

# afluente

REVISTA DO JPS  
VINCULADA À ABES-RS

Ano VII / Nº 13 – Dezembro/2024

A PARTICIPAÇÃO  
DO JPS ABES-RS NA  
GRANDE CELEBRAÇÃO  
DA ÁGUA: “**SEMANA  
INTERAMERICANA DA  
ÁGUA DO RS – 2022**”

PAPEL DA EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL NA ESCOLA  
SEBASTIÃO LEMES MATIAS,  
ERVAL SECO - RS.

*ARTIGO SIQA*  
AVALIAÇÃO DO  
SISTEMA DE GESTÃO  
INTEGRADO EM UMA  
OBRA DE ESGOTAMENTO  
SANITÁRIO NA CIDADE  
DE FORTALEZA – CE



SESSÃO ESPECIAL

*SIQA 2024*

# FICHA TÉCNICA

Autor:

**ABES-RS**

Título:

**Revista Afluenta - A revista do JPS**

Conselho Editorial:

**Anelise Nardi Hüffner**

**Kely Boscato**

**Renata Oliveira**

**Roberta Arlêu Teixeira**

Edição:

**Ano VII / Nº 13 – DEZEMBRO/2024**

Local:

**Porto Alegre - RS**

Ano da publicação:

**2024**

Editor:

**ABES-RS**

ISSN **2594-732X**

<https://www.abes-rs.org.br/site/jps.php>

O conteúdo dos artigos e resumos de TCC é de responsabilidade dos autores.



Projeto gráfico e editoração:



**Eduardo Riter - ER Design**

Sobre o JPS:



**Jovens Profissionais do Saneamento**

<https://www.abes-rs.org.br/site/jps.php>

Sobre a ABES-RS:



**Associação Brasileira de Engenharia  
Sanitária e Ambiental - Seção RS**

[www.abes-rs.org.br](http://www.abes-rs.org.br)

# CONTEÚDO

<b>EDITORIAL</b>	<b>04</b>
<b>PALAVRA DO PRESIDENTE</b>	<b>05</b>
<b>SEÇÃO ESPECIAL</b>	
<i>SESSÃO ESPECIAL – SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL – SIQA 2024</i>	<b>07</b>
<b>DEPOIMENTOS</b>	<b>11</b>
<b>ARTIGOS</b>	
A PARTICIPAÇÃO DO JPS ABES-RS NA GRANDE CELEBRAÇÃO DA ÁGUA: “SEMANA INTERAMERICANA DA ÁGUA DO RS – 2022”	<b>12</b>
PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA SEBASTIÃO LEMES MATIAS, ERVAL SECO - RS.	<b>22</b>
<b>ARTIGO SIQA 2024</b>	
AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE	<b>30</b>
<b>RESUMO DE TCC</b>	
“VULNERABILIDADE DE DILUIÇÃO HÍDRICA” (VDH): UM NOVO CRITÉRIO PARA ESTIMULAR A QUALIDADE HÍDRICA NA TOMADA DE DECISÃO POR SOLUÇÕES INDIVIDUAIS SUSTENTÁVEIS (NO LOTE) E BASEADAS NA NATUREZA	<b>46</b>
<b>FALA JPS</b>	<b>48</b>
<b>INFORMES</b>	<b>49</b>

## EDITORIAL

**O ANO DE 2024 ESTÁ CHEGANDO AO FIM** e mesmo com todas as dificuldades, nós da ABES-RS e do JPS-RS temos muita coisa para comemorar. Em outubro deste ano ocorreu a edição 31ª Semana Interamericana e 24ª Semana Estadual da Água, que trouxe a seguinte reflexão: “Água e Meio Ambiente: Qual o Nosso Papel?”. Este evento é considerado como sendo a maior mobilização já vista em prol da água e do meio ambiente, conectando comunidades em uma jornada de conscientização e ação. E nós, do JPS, trabalhamos juntamente com a comissão organizadora do evento para que ele pudesse ser o mais proveitoso possível para todas e todos vocês.

Em novembro, realizamos 12º Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental – SIQA, com o tema “Desafios e soluções ambientais na adequação aos critérios ESG”. O simpósio propiciou várias reflexões sobre como nós, profissionais de saneamento e meio ambiente, podemos fazer uso dos critérios ESG (Environmental, Social e Governance) na implementação de soluções ambientais aos problemas atuais e futuros. Foi um evento de muita discussão e troca de experiências, com a presença de muitos pesquisadores, estudantes e profissionais que trouxeram luz a vários temas importantes, como as enchentes que assolaram o Estado do Rio Grande do Sul em maio deste ano. Nós do JPS-RS tivemos a oportunidade de participar das relatorias do simpósio e muitos de nossos associados também apresentaram trabalhos nesta edição, compartilhando o conhecimento desenvolvido em nosso estado com todo o país.

Finalizamos o ano trazendo o artigo técnico que recebeu melhor avaliação do 12º SIQA, do pesquisador Paulo Roberto Lima Bezerra, da USP, que abordou o sistema de gestão integrado em uma obra de esgotamento sanitário na cidade de Fortaleza – CE. Além deste, compõem a revistas dois outros estudos técnicos desenvolvidos por pesquisadores da Universidade Federal de Santa Maria, o primeiro sobre a análise da viabilidade de reuso de águas cinzas de uma lavanderia tratadas por eletrocoagulação-flotação, e o segundo acerca da prática da educação ambiental em uma escola de ensino fundamental. Ainda, apresentamos o resumo de um Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido no IPH/UFRGS, que dentre os objetivos propostos, buscou avaliar a variabilidade dos parâmetros de projeto e critérios para soluções descentralizadas de tratamento de esgotos no lote e convencionais e Wetlands Construídos de Fluxo Horizontal e Subsuperficial (WCFHSS), além das Bacias de Detenção Pluvial (BDP), visando obter métricas de viabilidade das unidades.

Desejamos boas festas a todas e todos e uma excelente leitura!

Anelise Hüffner, Coordenadora Adjunta, JPS/RS.

## PALAVRA DO PRESIDENTE



### **PREZADAS LEITORAS, PREZADOS LEITORES!**

É com imensa satisfação que a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Seção Rio Grande do Sul (ABES-RS) os recebe para desfrutar a leitura desta edição da revista Afluenta. Os trabalhos aqui apresentados possuem uma importância relevante para a socialização do conhecimento em pró de uma sociedade com mais qualidade de vida.

Em 01 de agosto de 2023, tivemos o prazer de assumir a Presidência da ABES-RS, juntamente com todos os companheiros desta Gestão 2023-2025, e temos trabalhado intensamente para proporcionar a todos os associados uma ABES mais Forte e Melhor. Para tanto já realizamos, em 2023, o 10º Seminário Nacional de Gestão da Água e Eficiência Energética e inúmeros webinars, dentre eles os de “Gestão e redução de riscos de desastres, drenagem urbana e sustentável”, em parceria com a ABES-PR e ABES-SC. Em 2024, o trabalho continuou com a realização de diversos webinars como: “Águas Subterrâneas”, “Prestação e Regulação de Resíduos Sólidos”, “Crise Climática no Rio Grande do Sul”, “Dificuldade de coleta e disposição de resíduos em situação de calamidade”, em Co-memoração ao Dia Interamericano de Limpeza e Cidadania (DIADESOL). A 31ª Semana Interamericana da Água e a 24ª Semana Interamericana da Água, mais uma vez foi um sucesso, pois tivemos mais de 400 atividades impactando mais 20.000 participantes, e aqui podemos ressaltar o webinar Jovem “Água e Meio Ambiente”. Nesta gestão incluímos o Dia Interamericano do Saneamento e debatemos o “Enfrentamento de crise sanitária Toilet Day – ONU”, em 2023, “Dia Mundial do Banheiro” em 2024. Estes temas que precisam ser debatidos, pois é inconcebível que ainda temos quase 1 milhão de pessoas de defecam a céu aberto, em pleno século XXI. Outro grande evento da ABES-RS, foi o 12º Simpósio Inter-nacional de Qualidade Ambiental, em novembro 2024, após os eventos climáticos extremos ocorridos no Rio Grande do Sul, ocasionando uma grande cheia na nossa Porto Alegre. Neste 12º SIQA podemos destacar a grande participação de colegas de outros Estados, assim como de reno-

mados painelistas Nacionais e Internacionais nas discussões sobre os “Desafios e Soluções Ambientais na Adequação aos Critérios ESG”. Dentre as inúmeras ações realizadas ainda temos as participações em congressos e seminários, a formação de parceria com empresas públicas, privadas, sindicatos e conselhos. Nossa gestão destaca-se com as representações de diversos colegas de Diretoria em Câmaras Técnicas, Audiências Públicas, Comitês de Bacias Hidrográficas e Conselhos, Estaduais e Municipais, sempre na busca de um fortalecimento cada vez mais da marca ABES.

Outro tema relevante é o Prêmio Jovem da Água de Estocolmo, sendo que a etapa brasileira foi coordenada e organizada, muitas vezes, por este competente grupo de mulheres do nosso programa Jovens Profissionais de Saneamento (JPS-RS), ao qual em mais de uma oportunidade tivemos uma vencedora do Rio Grande do Sul na etapa brasileira. Queridos amigos, queremos continuar a compartilhar o conhecimento para que possamos integrar cada vez mais profissionais em busca da universalização do saneamento e de um ambiente mais saudável através de ações sustentáveis desenvolvidas por nossa associação. Não podemos esquecer que também promovemos discussões sobre os eventos críticos acontecidos em todo país, mas que no Rio Grande do Sul as chuvas e deslizamentos causaram perdas materiais e de vidas humanas, ao qual nos solidarizamos com as famílias que sofrem com estes infortúnios.

Para 2025, temos muitas programações a serem realizadas no Estado pela nossa ABES-RS e, para que sigamos sendo protagonistas na área precisamos que todos e todas profissionais conscientes venham participar de Associação que tem 58 anos de boa luta. Aqueles que ainda não são sócios, venham participar e sejam agentes desta história.

Um Feliz Natal e um ano de 2025 de muita Sabedoria, Saúde e Paz.

**PAULO ROBINSON DA SILVA SAMUEL | PRESIDENTE DA ABES-RS**



*SESSÃO ESPECIAL*

## *SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL – SIQA 2024*



Foto: João Alves.

Entre os dias 4 e 6 do mês de novembro, ocorreu na cidade de Porto Alegre/RS a 12ª edição do Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental - SIQA. Em 2024, o tema principal se pautou nos “Desafios e soluções ambientais na adequação aos critérios ESG” e reuniu pesquisadores, estudantes e profissionais de diferentes estados e países, proporcionando troca de experiências e o fortalecimento necessário à implementação de soluções ambientais aos problemas atuais e futuros.

Os critérios ESG (environmental, social and governance ou critérios ambientais, sociais e de governança) foram discutidos pela primeira vez em 2004, em uma iniciativa conjunta de 20 instituições financeiras, que foram convidadas pela ONU a desenvolver orientações e recomendações para a integração de critérios sociais, ambientais e de governança ao mercado de capitais. Desta iniciativa, resultou a publicação do documento “Who Cares Wins” (<https://documents1.worldbank.org/curated/en/280911488968799581/pdf/113237-WP-WhoCaresWins-2004.pdf>). Neste documento, as instituições financeiras afirmam que empresas as quais consideram, em sua gestão, critérios ambientais, sociais e de governança sustentáveis, são mais competitivas e apresentam menor risco de financiamento, já que são capazes de gerenciar adequadamente os riscos de operação, antecipando a ação regulatória, ou o acesso a novos mercados, além de contribuir para o desenvolvimento sustentável das regiões onde atuam.

*SESSÃO ESPECIAL – SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL DE QUALIDADE  
AMBIENTAL – SIQA 2024*



Foto: João Alves.

A adoção de critérios ESG, conectados aos princípios de desenvolvimento sustentável da ONU, traz desafios, mas também tem grande impacto na eficiência de uma companhia e no dia-a-dia da sociedade. Dentre os critérios ESG, os desafios ambientais incluem preocupações como poluição e resíduos que uma empresa produz, fatores relacionados às mudanças climáticas, entre outras. As soluções a estes desafios estão relacionadas ao estudo e aplicação de tecnologias sustentáveis, que bus-

cam maiores eficiências de operação e processo, relacionando produtos e serviços com a sociedade e com o planeta.

Assim sendo, no evento realizado este ano, as palestras se pautaram em diferentes temáticas envolvendo a aplicabilidade dos critérios ESG em diferentes ramos e atividades. Na palestra magna, ministrada pela Eng. Andrea Pampanelli, consultora ESG pela The Green Factory, abordou-se sobre sustentabilidade corporativa e desempenho empresarial e a importância da inovação na prática de implantação dos requisitos ESG. Nos dias seguintes, foram realizados painéis que contaram com a presença de especialistas renomados internacionalmente, que discutiram temas envolvendo “Desafios ambientais para o ESG”; “Mudanças climáticas e riscos relacionados”; “Gerenciamentos de riscos”; “Tratamento e reuso de água e efluentes”; “Gestão da energia sob a ótica dos princípios do ESG”; “Responsabilidade socioambiental em relação a produtos e serviços”; e “Desafios da logística reversa de produtos e embalagens”.

*SESSÃO ESPECIAL – SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL DE QUALIDADE  
AMBIENTAL – SIQA 2024*



Além das palestras, durante todo o evento foi possível visitar os trabalhos técnicos publicados (em formato digital) por vários pesquisadores e pesquisadoras de diferentes instituições de todo o país, os quais foram avaliados durante os 3 dias do simpósio. Para encerrar o 12º SIQA, foram apresentados 23 trabalhos, que abordaram os

seguintes temas: Abastecimento de água; Efluentes líquidos e esgotamento sanitário; Matérias Primas/Insumos; Resíduos Sólidos; Emissões Atmosféricas; Energia; Avaliação de Ciclo de Vida; Instrumentos de Gestão e Análise; Capacitação Profissional e Educação Ambiental; Recursos Hídricos; e Ações Emergenciais em Crise Climática.

Fotos: João Alves.



Nas palavras da Eng. Química Renata Oliveira, da Comissão Organizadora do simpósio, “O 12º SIQA foi um sucesso. A temática escolhida veio ao encontro da situação ambiental e social que estamos vivendo, em que se faz necessárias ações emergenciais de governança. O evento contou com a participação de profissionais e estudante de todo Brasil, além de palestra nacionais e internacionais que instigaram a discussão sobre a temática ESG entre os participantes. A troca de experiências ocorreu durante os intervalos entre as sessões temáticas, enriquecendo aos participantes sobre os assuntos abordados. O SIQA, certamente, trouxe uma percepção diferente sobre ESG, pois esclareceu o assunto, trouxe discussões importantes e se compartilhou experiências”.

certamente, trouxe uma percepção diferente sobre ESG, pois esclareceu o assunto, trouxe discussões importantes e se compartilhou experiências”.

## SESSÃO ESPECIAL – SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL – SIQA 2024

É importante lembrar que o SIQA se deu em um momento em que o Estado do Rio Grande do Sul, especialmente a Região Metropolitana de Porto Alegre, estava se reestruturando após as enchentes ocorridas no mês de maio de 2024, sendo considerada o pior desastre já ocorrido no Brasil. Nunca foi tão significativo e importante um evento que pode reunir especialistas de diferentes áreas para discutir como enfrentar os problemas ambientais que já estão em curso hoje, e não somente pensar num futuro que nem está tão longe assim. Pensar soluções com vista a mitigar os impactos causados aos longo de décadas nunca foi tão urgente, uma vez que as catástrofes climáticas estão cada vez mais evidenciando que o Planeta está entrando em colapso e que nós já temos conhecimento tecnológico suficiente para conseguir retardar esses acontecimentos.



Fotos: João Alves.

O 12º SIQA foi promovido pela ABES-RS, em parceria com a PUCRS e UFRGS, com patrocínio do Conselho Federal de Química (CFQ) e CORSAN, e apoio da FESPSP, AGESAN-RS, SENGE-RS, DMAE, ASTEC e CRVR. Os anais do simpósio podem ser acessados no site da ABES/RS, em <https://www.abes-rs.org.br/site/eventoDetalhe.php?eventoid=163>.

## DEPOIMENTO – SEMANA DA ÁGUA - 2024

**PROF. MSC. DAVID CAFRUNI FERREIRA**

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMMAS), Cachoeirinha RS

Participar do GT da Semana Interamericana da Água ABES RS 2024 foi uma experiência de grande importância, proporcionando um vasto aprendizado, valiosas trocas de experiências e uma rica interação com o grupo de trabalho. Durante esse período, diversas ações socioambientais foram realizadas, culminando no evento de encerramento, que ocorreu na Estação Experimental do Arroz (EEA IRGA). Esse evento contou com a participação de especialistas do IPH UFRGS, do IRGA, e de representantes de diversas organizações da sociedade civil.

Também tive a honra de contribuir para a organização do Webinar Jovem, que contou com a participação dos alunos do Colégio João Paulo I (Zona Sul) JPSul. Tenho plena convicção de que, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMMAS) de Cachoeirinha RS, conseguimos somar esforços aos objetivos da ABES RS, com atividades voltadas para a segurança hídrica e a sustentabilidade ambiental, alinhadas com as expectativas da sociedade.



## DEPOIMENTOS – SIQA 2024

**SUZAN COSTA ZILLI**

Engenheira Ambiental, Doutoranda em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental- IPH/UFRGS

Participar do 12º SIQA foi algo importante e que veio reafirmar meu trabalho com Saneamento e o desejo de colaborar com uma sociedade mais preocupada e ativa na preservação e na qualidade ambiental. Foram três dias de palestras muito enriquecedoras, sejam da área acadêmica com o desenvolvimento de técnicas, soluções, ou mesmo ideias ainda embrionárias, sejam da área industrial/de serviços em que há a aplicação efetiva de práticas sustentáveis. Esses momentos e espaços de compartilhamento de experiências são fundamentais para o desenvolvimento e difusão de melhores soluções para o enfrentamento de desafios ambientais.

Minha participação, além de ouvinte, foi como autora e apresentadora de trabalho. Esse trabalho em questão, é parte do que venho desenvolvendo no doutorado (IPH/UFRGS) e consiste na aplicação de técnicas de processo oxidativo avançado a remoção de compostos de preocupação emergente, na busca de uma água de abastecimento público mais segura para consumo da população. Poder mostrar esse trabalho foi de grande satisfação pessoal. Agradeço à ABES-RS pelo evento e pelo espaço aberto à apresentação de pesquisas acadêmicas, que tanto servem à comunidade na busca de soluções. Vida longa ao SIQA!



**HENRIQUE PRETTO ETGETON**

Engenheiro Ambiental e Sanitarista, JPS/RS

A participação no SIQA me proporcionou uma ótima oportunidade para acompanhar debates sobre alguns dos principais temas da área ambiental atualmente. Destaco as palestras sobre logística reversa de resíduos, técnicas de tratamento de efluentes e gestão de riscos ambientais. Certamente a participação contribui para o desempenho da minha profissão no atual mercado de trabalho.

# ANÁLISE DA VIABILIDADE DE REÚSO DE ÁGUAS CINZAS DE UMA LAVANDERIA TRATADAS POR ELETROCOAGULAÇÃO-FLOTAÇÃO

Luciane Marchesan

Gustavo Holz Bracher

Ingrid Souza Brikalski

Cristiane Graepin

Amanda Hilgert Fernandes

Elvis Carissimi

## RESUMO

A escassez de água em termos qualitativos e quantitativos têm manifestado a importância do emprego de técnicas de tratamento de efluentes visando o reúso. Nesse contexto, a eletrocoagulação-flotação (ECF) vêm sendo estudada por ser uma técnica de tratamento que demonstra potencial de atribuir uma boa qualidade às águas residuais tratadas. O objetivo deste estudo foi analisar a possibilidade de reúso de efluentes de lavanderia tratados por eletrocoagulação-flotação, considerando a turbidez como parâmetro indicador da qualidade do efluente tratado. As amostras de efluente de lavanderia foram tratadas por um sistema ECF constituído de um reator com 8 eletrodos de alumínio, conectado a um floculador tubular helicoidal (FTH) e a um separador de fases. O sistema operou em fluxo contínuo ( $0,8 \text{ L min}^{-1}$ ), com exceção da separação de fases que ocorreu em modo batelada. Para a determinação da melhor condição de tratamento foi realizado um delineamento composto central rotacional (DCCR), com as variáveis independentes pH inicial (3,5, 4,0, 5,2, 6,4 e 6,9) e concentração de alumínio (45,00, 50,86, 65,00, 79,14 e 85,00  $\text{mg L}^{-1}$ ). Através da superfície de resposta gerada foi possível verificar que um pH abaixo de 5,2 possui potencial de garantir menores concentrações finais de turbidez. Assim, a concentração de alumínio de 50,86  $\text{mg L}^{-1}$  e o pH inicial 4 foram definidos como a melhor condição de tratamento para efluentes de lavanderia, garantindo uma turbidez final de 4,66 NTU. A qual se enquadrou na norma brasileira de reúso de água para fins não potáveis (ABNT NBR 16783, 2019), demonstrando potencial de reúso dos efluentes de lavanderia tratados por ECF. Contudo, a turbidez final não se enquadrou na norma internacional para reúso de água irrestrito (US-EPA, 2012), o que indica a necessidade de adição de uma unidade de tratamento complementar ao sistema ECF, como a filtração, para melhorar os resultados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento, Tratamento de Efluentes, Recursos Hídricos, Reúso de Água.

## ANÁLISE DA VIABILIDADE DE REÚSO DE ÁGUAS CINZAS DE UMA LAVANDERIA TRATADAS POR ELETROCOAGULAÇÃO-FLOTAÇÃO

Luciane Marchesan

Ingrid Souza Brikalski

Amanda Hilgert Fernandes

Gustavo Holz Bracher

Cristiane Graepin

Elvis Carissimi

### INTRODUÇÃO

A escassez de água é um problema crescente que vem exigindo maior atenção. De acordo com o Programa Mundial de Avaliação da Água das Nações Unidas (WWAP, 2017), dois terços da população mundial sofrem com a falta de água em pelo menos um mês no ano. Segundo dados do UN-HABITAT (2016), até 2030 é previsto um aumento de 50% na demanda global por água, o que torna ainda mais agravante o cenário de crise hídrica.

O aumento na demanda por água se deve ao crescimento populacional, a urbanização e a industrialização, tornando grandes centros urbanos especialmente vulneráveis à escassez de água (AMARASINGHE; SMAKHTIN, 2014; WWAP, 2017). Outro fator que vem agravando a crise hídrica é a falta de saneamento básico aliado ao lançamento de efluentes em corpos hídricos, como os oriundos das lavanderias, que além de trazerem riscos à saúde e aos ecossistemas, deterioram a qualidade dos recursos hídricos disponíveis (SPILK, 2015). Além disso, os eventos de seca e estiagem vêm contribuindo para a diminuição da disponibilidade hídrica nos últimos anos (ANA, 2017).

Essa problemática tem levado a pesquisas que busquem por fontes alternativas de água, como o tratamento e reúso de águas cinzas de lavanderias. O setor das lavanderias está em crescimento atualmente e possui médio a alto potencial poluidor para o meio ambiente (CONSEMA 372, 2018), além dessa atividade econômica utilizar grandes volumes de água e produzir volumes significativos de efluentes (HOINKIS; PANTEN, 2008).

Dessa forma, o desenvolvimento e o estudo de novas técnicas emergentes de tratamento de efluentes poderão trazer uma nova perspectiva em relação à preservação ambiental e ao reúso de água em lavanderias. Nesse contexto, processos eletroquímicos, como a Eletrocoagulação-Flo-

## ANÁLISE DA VIABILIDADE DE REÚSO DE ÁGUAS CINZAS DE UMA LAVANDERIA TRATADAS POR ELETROCOAGULAÇÃO-FLOTAÇÃO

Luciane Marchesan

Ingrid Souza Brikalski

Amanda Hilgert Fernandes

Gustavo Holz Bracher

Cristiane Graepin

Elvis Carissimi

tação (ECF), vêm sendo estudados por serem métodos eficientes, de simples operação, manutenção e automação, além de produzirem pequena quantidade de lodo residual (BRACHER et al., 2022). Conforme um estudo realizado por Dimoglo et al. (2019), a ECF pode ser uma técnica eficiente para o tratamento de efluentes de lavanderias.

### OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi analisar a possibilidade de reúso de efluentes de lavanderia tratados por eletrocoagulação-flotação, considerando a turbidez como parâmetro indicador da qualidade do efluente tratado.

### METODOLOGIA

Para a realização dos experimentos foi coletado efluente de uma lavanderia doméstica, localizada na cidade de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O efluente foi coletado em cinco etapas (molho, lavagem, primeiro enxágue, segundo enxágue e enxágue com amaciante e neutralizante), as quais após foram misturadas na mesma proporção, 1/5 de cada etapa, e encaminhadas ao Laboratório de Engenharia e Meio Ambiente (LEMA), da Universidade Federal de Santa Maria, onde realizou-se as análises e experimentos.

O efluente coletado possuía produtos como detergente neutro para pré-lavagens, aditivo alcalino, desinfetante, neutralizante de resíduo alcalino e amaciante de tecidos, os quais são utilizados no processo de lavagem. O efluente bruto foi caracterizado e apresentou uma condutividade inicial de 1.416,2  $\mu\text{S cm}^{-1}$ , turbidez de 77,3 NTU, pH de 10,5 e temperatura das amostras de 23,6 °C.

O sistema de ECF utilizado no estudo foi constituído de um reator de eletrocoagulação, um floculador tubular helicoidal (FTH) e um separador de fases (Figura 1). O reator de ECF, responsável pela produção dos

## ANÁLISE DA VIABILIDADE DE REÚSO DE ÁGUAS CINZAS DE UMA LAVANDERIA TRATADAS POR ELETROCOAGULAÇÃO-FLOTAÇÃO

Luciane Marchesan

Ingrid Souza Brikalski

Amanda Hilgert Fernandes

Gustavo Holz Bracher

Cristiane Graepin

Elvis Carissimi

agentes coagulantes e microbolhas, tem um diâmetro de 3,6 cm e altura de 35,5 cm, possuindo 8 eletrodos de alumínio alocados no seu interior, espaçados em 0,3 cm, superfície ativa total de 365,75 cm<sup>2</sup> e gradiente de velocidade de 305 s<sup>-1</sup>. O reator foi conectado a uma fonte de corrente contínua em configuração monopolar paralelo, com densidade da corrente de 1 mA cm<sup>-2</sup> (GRAEPIN, 2020).

Conectado ao reator ECF, o FTH permite a formação dos flocos aerados, através da agitação, ele possui uma mangueira de 45 m de comprimento, com diâmetro de 0,9 cm (mangueira) e diâmetro das unidades anelares de 6 cm. O sistema ECF operou em fluxo contínuo com vazão de 0,8 L min<sup>-1</sup>, com exceção da separação de fases que foi realizada em modo batelada. A separação de fases ocorreu em um recipiente cilíndrico (10,8 × 22,2 cm) e o efluente permaneceu em repouso por 20 minutos para ocorrer a flotação dos flocos produzidos (GRAEPIN, 2020).

Um Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR) foi realizado utilizando concentrações de alumínio de 45,00, 50,86, 65,00, 79,14 e 85,00 mg L<sup>-1</sup> e pH inicial de 3,5, 4,0, 5,2, 6,4 e 6,9, resultando em 12 ensaios, sendo 4 repetições do ponto central (concentração de alumínio de 65,00 mg L<sup>-1</sup> e pH 5,2). O DCCR seguiu a metodologia de Rodrigues e lemma (2014) e os resultados foram analisados utilizando o software Statistica ® 7.0 (Statsoft Inc., Tulsa, OK, EUA), com um nível de significância de 95% (p<0,05).

Figura 1- Localização da Bacia Hidrográfica do rio dos Sinos.  
Fonte: Maahs, 2010.

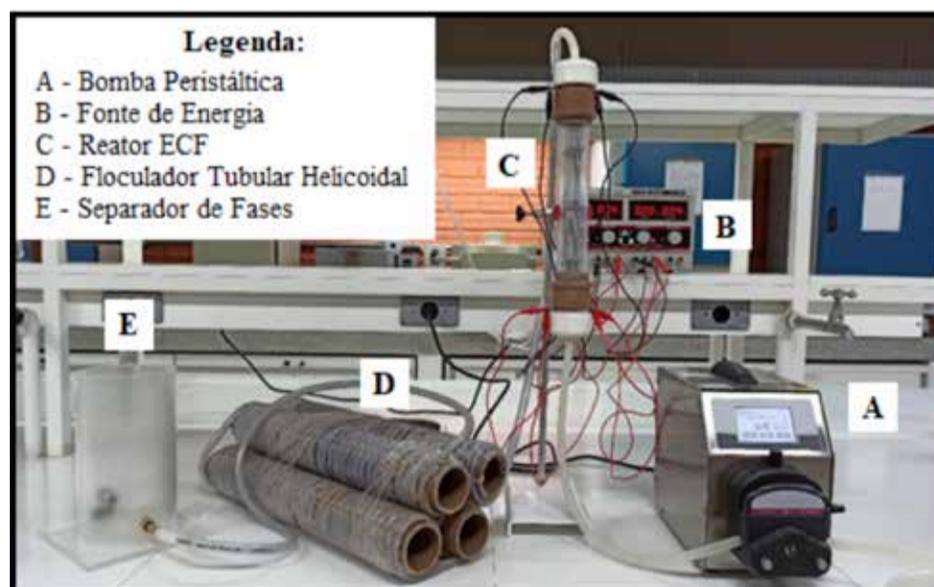


Figura 1: Sistema de eletrocoagulação-flotação.

## ANÁLISE DA VIABILIDADE DE REÚSO DE ÁGUAS CINZAS DE UMA LAVANDERIA TRATADAS POR ELETROCOAGULAÇÃO-FLOTAÇÃO

Luciane Marchesan

Ingrid Souza Brikalski

Amanda Hilgert Fernandes

Gustavo Holz Bracher

Cristiane Graepin

Elvis Carissimi

A turbidez foi quantificada seguindo o item 2130 B e a condutividade elétrica seguindo o 2510 B do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2012). Após a análise, o valor final foi comparado com as normas US-EPA (2012) e da ABNT NBR 16783 (2019), para verificar a possibilidade de reúso considerando o parâmetro turbidez e condutividade elétrica.

### RESULTADOS

A análise de variância apresentou um F calculado (29,11) maior que o F tabelado (4,39) e um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 0,96, indicando que o modelo foi estatisticamente significativo e explicou 96% da variação dos resultados.

Além disso, o Diagrama de Pareto demonstrou que o pH inicial do efluente foi o único fator significativo estatisticamente para a remoção de turbidez, nas faixas de concentração (dose) e pH inicial estudadas (Figura 2). O mesmo pode ser observado na superfície de resposta gerada (Figura 3), considerando as combinações de concentração e pH inicial utilizados no estudo.

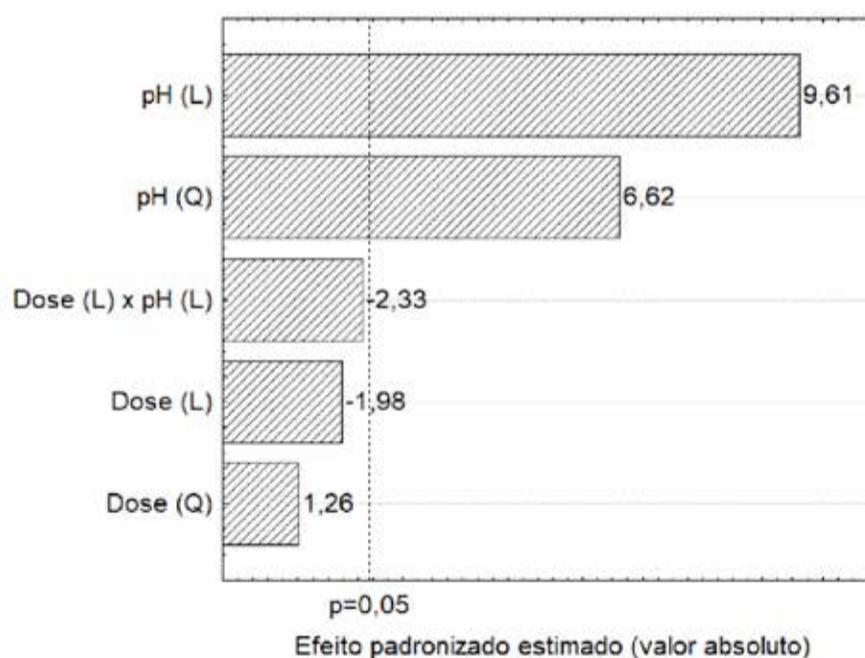


Figura 2: Diagrama de Pareto para a variável resposta turbidez.

## ANÁLISE DA VIABILIDADE DE REÚSO DE ÁGUAS CINZAS DE UMA LAVANDERIA TRATADAS POR ELETROCOAGULAÇÃO-FLOTAÇÃO

Luciane Marchesan

Ingrid Souza Brikalski

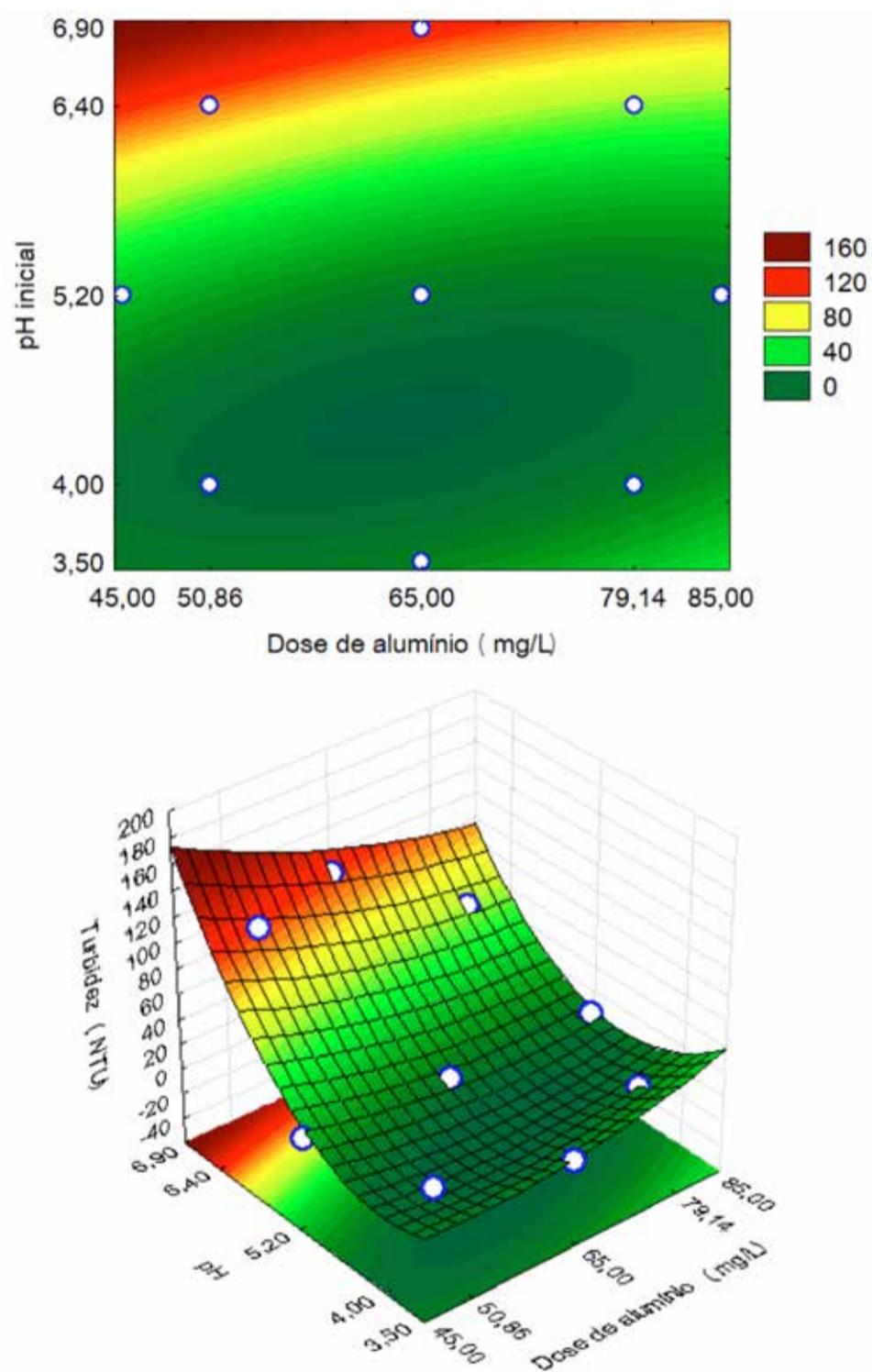
Amanda Hilgert Fernandes

Gustavo Holz Bracher

Cristiane Graepin

Elvis Carissimi

Figura 3: Superfície de resposta gerada para o parâmetro turbidez, variando a concentração de alumínio (dose) e o pH inicial do efluente.



Com a análise da superfície de resposta, verificou-se que um pH abaixo de 5,2 possui grande potencial de garantir uma maior eficiência no trata-

## ANÁLISE DA VIABILIDADE DE REÚSO DE ÁGUAS CINZAS DE UMA LAVANDERIA TRATADAS POR ELETROCOAGULAÇÃO-FLOTAÇÃO

Luciane Marchesan

Ingrid Souza Brikalski

Amanda Hilgert Fernandes

Gustavo Holz Bracher

Cristiane Graepin

Elvis Carissimi

Tabela 1: Resultados obtidos para o parâmetro turbidez, variando a concentração de alumínio e o pH inicial do efluente.

mento. Os resultados do parâmetro turbidez final para os pHs (3,5, 4,0 e 5,2) estão expressos na Tabela 1.

Concentração de alumínio (mg L-1)	PH inicial	Turbidez Inicial (NTU)	Turbidez Final (NTU)	Remoção (%)
65,00	3,5	74,70	5,19	93
50,86	4,0	74,70	4,66	94
65,00	5,2	73,53	3,49	95

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As concentrações finais de turbidez mais baixas foram encontradas utilizando o pH 4,0 e 5,20. Tendo que quanto mais elevada a concentração maior o consumo de energia e de eletrodos e, conseqüentemente, maior o custo do tratamento (GRAEPIN et al., 2020), a condição de concentração alumínio de 50,86 mg L-1 com o pH inicial 4 foi definida como a melhor condição para o tratamento de efluentes de lavanderia.

Assim, o pH inicial 4 possibilitou que uma menor concentração de alumínio fosse utilizada no tratamento. Esse pH foi o mais adequado devido à dissolução das espécies de alumínio no efluente, neutralizado as cargas elétricas entre o óleo e a água (BRACHER, 2018). Além disso, o maior valor de turbidez utilizando o pH 3,5 demonstrou que o pH 4 contribuiu para a separação de fases após a neutralização das cargas, resultando em menor turbidez final.

Em comparação com estudos da literatura, Shaikh e Ahammed (2021) utilizaram a coagulação química com alumínio e também obtiveram uma remoção de turbidez de 94%. Além disso, Pidou et al. (2008) relataram a melhor condição de tratamento em pH 4,5 (ácido), próximo ao valor obtido no presente estudo.

## ANÁLISE DA VIABILIDADE DE REÚSO DE ÁGUAS CINZAS DE UMA LAVANDERIA TRATADAS POR ELETROCOAGULAÇÃO-FLOTAÇÃO

Luciane Marchesan

Ingrid Souza Brikalski

Amanda Hilgert Fernandes

Gustavo Holz Bracher

Cristiane Graepin

Elvis Carissimi

Comparando os resultados obtidos com as normas, observou-se que o valor final de turbidez para o pH inicial 4,0 e a concentração de 50,86 mg L<sup>-1</sup> (4,66 NTU) se enquadrou na norma brasileira para reúso de água para fins não potáveis (turbidez  $\leq 5$  NTU) (ABNT NBR 16783, 2019), porém, não se enquadrou na norma internacional para uso irrestrito (turbidez  $\leq 2$  NTU) (US-EPA, 2012). A adição de uma unidade de filtração poderia ser uma alternativa para atingir menores valores de turbidez residual e alcançar os padrões da norma internacional (BRACHER et al., 2021).

## CONCLUSÕES

Com o presente estudo foi possível verificar que a ECF é uma técnica eficiente para o tratamento de efluentes oriundos de lavanderia e a condição de pH inicial 4,0 aliado à uma concentração de alumínio de 50,86 mg L<sup>-1</sup> foi definida como a melhor condição para o tratamento desse tipo de efluente.

A turbidez (4,66 NTU) se enquadrou na norma brasileira de reúso (ABNT NBR 16783, 2019), porém não se enquadrou na norma internacional para uso irrestrito (US-EPA, 2012). Contudo, a implantação de uma unidade de filtração após a ECF pode ser uma alternativa para reduzir os teores de turbidez do efluente tratado, tornando-o de acordo com todas as normas de reúso.

Com isso, a ECF pode vir a ser utilizada em lavanderias, facilitando o tratamento destes efluentes in loco, evitando o seu lançamento inadequado ou o seu envio para estações de tratamento de esgoto convencionais, diminuindo problemas no tratamento biológico destas estações devido as suas características antibacterianas e recalcitrantes. Além disso, o tratamento e reúso desses efluentes garantem maior conservação e disponibilidade de recursos hídricos e diminuição do consumo e gastos com água potável em lavanderias.

## ANÁLISE DA VIABILIDADE DE REÚSO DE ÁGUAS CINZAS DE UMA LAVANDERIA TRATADAS POR ELETROCOAGULAÇÃO-FLOTAÇÃO

Luciane Marchesan

Ingrid Souza Brikalski

Amanda Hilgert Fernandes

Gustavo Holz Bracher

Cristiane Graepin

Elvis Carissimi

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARASINGHE U.; SMAKHTIN V. Global water demand projections: past, present, and future. IWMI, Colombo, 2014.

ANA (Agência Nacional de Águas). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno. Brasília: ANA, 177 p., 2017.

APHA: Standard methods for examination of water and wastewater. Washington, 2012.

ABNT (Associação Brasileira De Normas Técnicas). NBR 16783: Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

BRACHER, G. H. Análise do desempenho de um sistema de eletrocoagulação-flotação para o tratamento de esgoto doméstico visando reuso. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018.

BRACHER, G. H.; CARISSIMI, E.; WOLFF, D. B.; GLUSCZAK, A. G.; GRAEPIN, C. Performance of an electrocoagulation-flotation system in the treatment of domestic wastewater for urban reuse. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 1, p. 1, 2022

BRACHER, G. H.; CARISSIMI, E.; WOLFF, D. B.; GRAEPIN, C.; HUBNER, A. P. Optimization of an electrocoagulation-flotation system for domestic wastewater treatment and reuse. *Environmental Technology*, v. 42, p. 2669-2679, 2021.

CONSEMA 372 (Conselho Estadual do Meio Ambiente Resolução 372). Resolução CONSEMA nº 372/2018. Porto Alegre: Diário Oficial do Estado, 2018.

DIMOGLO, A. et al. Electrocoagulation/electroflotation as a combined process for the laundry wastewater purification and reuse. *Journal of Water Process Engineering*, v. 31, out. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214714418309292>. Acesso em: 20 dez. 2022.

GRAEPIN, C.; CARISSIMI, E.; KUHN, R. C.; BRACHER, G. H. Electrocoagulation-flotation: a novel proposal for Latin-American water treatment facilities. *Desalination and Water Treatment (Online)*, v. 1, p. 1, 2020.

GRAEPIN, C. Sistema de eletrocoagulação-flotação: uma unidade de tratamento de água inovadora para demandas eventuais e remotas do saneamento básico. 2020. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2020.

HOINKIS, J.; PANTEN, V. Wastewater Recycling in Laundries—From Pilot to Large-Scale Plant. *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, v. 47, p. 1159-1164, jul. 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0255270107003911>. Acesso em: 19 dez. 2022.

PIDOU, M. et al. Chemical solutions for greywater recycling. *Chemosphere*, v. 71, p. 147-155, 2008.

## ANÁLISE DA VIABILIDADE DE REÚSO DE ÁGUAS CINZAS DE UMA LAVANDERIA TRATADAS POR ELETROCOAGULAÇÃO- FLOTAÇÃO

Luciane Marchesan

Ingrid Souza Brikalski

Amanda Hilgert Fernandes

Gustavo Holz Bracher

Cristiane Graepin

Elvis Carissimi

RODRIGUES, M. I.; IEMMA, A. F. Experimental Design and Process Optimization. 1 ed. CRC Press, 2014.

SHAIKH, I.; AHAMMED, M. M. Coagulation Followed by Continuous Sand Filtration for Treatment of Graywater. J. Hazard. Toxic Radioact. Waste, v. 25, n. 4, 2021.

SPIJK, F. R. Crise hídrica, saúde e parâmetros de qualidade microbiológica da água no Brasil. Revista USP, n. 106, p. 71-78, 2015.

United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT). World Cities Report 2016 – Urbanization and Development: Emerging Futures. Nairobi: UN-Habitat, 2016.

United Nations World Water Assessment Programme (WWAP). The United Nations World Water Development Report 2017 – Wastewater: The Untapped Resource. Paris, UNESCO, 2017.

United States Environmental Protection Agency (US-EPA). Guidelines for water reuse. Washington: U.S. Agency for International Development, 2012.

# PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA SEBASTIÃO

## LEMES MATIAS, ERVAL SECO - RS.

Aline Coracini Malgarin (Autora principal) - Acadêmica de Engenharia Ambiental e Sanitária, Campus da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM em Frederico Westphalen - RS.

Willian Fernando de Borba - Professor do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Campus da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM em Frederico Westphalen - RS.

Witória Galli dos Santos - Acadêmica de Engenharia Ambiental e Sanitária, Campus da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM em Frederico Westphalen - RS.

Gabriela Quemeli Mollossi - Acadêmica de Engenharia Ambiental e Sanitária, Campus da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM em Frederico Westphalen - RS.

Mariza de Camargo - Professora do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Campus da

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM em Frederico Westphalen - RS.

Igor de Moraes Antonini - Acadêmico de Engenharia Ambiental e Sanitária, Campus da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM em Frederico Westphalen - RS.

Taís Cristina Jimlaki - Acadêmica de Engenharia Ambiental e Sanitária, Campus da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM em Frederico Westphalen - RS.

Pablo Adriano Ribeiro Rodrigues - Acadêmico de Engenharia Ambiental e Sanitária, Campus da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM em Frederico Westphalen - RS.

### RESUMO

A educação ambiental é uma importante ferramenta de auxílio na conscientização ambiental no cenário escolar, principalmente nos anos iniciais de ensino. Esse estudo teve por objetivo realizar ações de educação ambiental em um ambiente escolar com alunos do 1º ao 5º ano. O público-alvo foi de aproximadamente 115 alunos, sendo realizadas palestras, confecção de cartazes, concurso de desenhos e quantificação de resíduos coletados por uma ecobarreira. Todas as ações tiveram como ponto forte a correta separação dos resíduos. Foi identificado que os alunos já debatiam sobre a importância do descarte correto dos resíduos, porém ainda tinham dúvidas sobre a separação. Com as ações foi possível perceber, que os alunos se engajavam com o tema, sendo possível destacar a criatividade na etapa do concurso de desenhos. Assim, busca-se que as ações desenvolvidas contribuam com consciência ambiental da comunidade escolar, além de auxiliar no processo de coleta seletiva no Município. Observou-se que as ações desenvolvidas contribuíram para a conscientização ambiental da comunidade escolar, além de auxiliar no processo de coleta seletiva no Município.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coleta seletiva, Conscientização, Resíduos sólidos.

### INTRODUÇÃO

A educação ambiental é definida conforme o Art. 1º da Lei 9.795/1999 (BRASIL, 1999), como:

Processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999. p. 1).

## **PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA SEBASTIÃO LEMES MATIAS, ERVAL SECO - RS**

Aline Coracini Malgarin

Willian Fernando de Borba

Witória Galli dos Santos

Gabriela Quemeli Mollossi

Mariza de Camargo

Igor de Moraes Antonini

Taís Cristina Jimlaki

Pablo Adriano Ribeiro Rodrigues

No caso do Estado do Rio Grande do Sul, a Lei 11.730/2002 (RIO GRANDE DO SUL, 2002) estipula a Política Estadual de Educação Ambiental. Conforme o Art. 2º da referida Lei “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação estadual e nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (RIO GRANDE DO SUL, 2002. p. 1).

Assim, esse tema desempenha uma importante ferramenta na formação, não somente educacional, mas pessoal dos envolvidos. Aliado a isso, Pelicioni e Philippi Júnior (2014) elencam que a educação ambiental visa formar e preparar indivíduos para uma reflexão crítica e corretiva, visando tornar viável o desenvolvimento dos cidadãos.

No caso do ambiente escolar, surge como uma oportunidade de conscientização da comunidade, visando despertar o interesse e preocupação pelo tema. Nesse sentido, Medeiros et al. (2011), destacam que as questões ambientais, principalmente tratadas em escolas, irão contribuir com a preocupação dos alunos com o meio ambiente, além de permitir que esse conhecimento seja transmitido em suas casas, famílias e vizinhos.

Diante disso, Santos (2021) destaca que o ambiente escolar, na maioria das vezes, prepara os alunos para o mercado de trabalho, deixando de aplicar uma multidisciplinaridade com seus conceitos locais. Assim, ações que buscam despertar o interesse do alunado por conteúdos específicos surgem como alternativas. Dentre esses temas, a educação ambiental surge como uma importante ferramenta.

No caso de séries iniciais, as ações de conscientização ambiental, por meio de atividades educativas, buscam auxiliar o aluno no entendimento de vários temas, como por exemplo os resíduos sólidos. Assim, no ambiente familiar será possível desenvolver essas ações, contribuindo para o processo de forma geral. Sendo que a Educação Ambiental está inserida como um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Art. 8 da Lei Federal 12.305/2014) e incluído como conteúdo mínimo dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos (Art. 18). Com base nisso, esse artigo tem por objetivo divulgar ações de educação ambiental, com foco na separação de resíduos, em uma escola da rede Municipal de Ensino de Erval Seco - RS.

## **PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA SEBASTIÃO LEMES MATIAS, ERVAL SECO - RS**

Aline Coracini Malgarin

Willian Fernando de Borba

Witória Galli dos Santos

Gabriela Quemeli Mollossi

Mariza de Camargo

Igor de Moraes Antonini

Taís Cristina Jimlaki

Pablo Adriano Ribeiro Rodrigues

## **METODOLOGIA**

### *Caracterização do local e ações desenvolvidas*

A Escola Sebastião Lemes Mathias está localizada no Município de Erval Seco - RS. Atualmente conta com um corpo docente de 13 professores e 172 alunos, entre os anos do 1º ao 5º. Com relação as ações desenvolvidas, essas foram realizadas entre os meses de maio e novembro de 2023. No primeiro momento foram executadas palestras com a temática sobre meio ambiente, com enfoque na separação de resíduos. Nessa etapa foram apresentados inúmeros conceitos sobre o tema, como coleta seletiva, gerenciamento de resíduos, dentre outros. Todas essas informações eram tratadas em linguagem acessível aos alunos. Além disso, foram distribuídos panfletos sobre o tema e sorteio de materiais fabricados com material reciclável.

Na segunda etapa das ações, foi realizada a confecção de cartazes para as salas de aula, identificando o tipo de resíduo (orgânico e seco) além da ilustração desses. Foram disponibilizadas coletoras para os resíduos além da identificação dessas com adesivos (resíduo seco e resíduo orgânico). Ainda, foi realizado um concurso de desenhos sobre o meio ambiente, onde cada aluno elaborou um desenho sobre o tema. Esses foram numerados e plastificados, sendo expostos em locais públicos do Município e da Universidade, onde a comunidade pode votar através de um QRCode. Nessa etapa, os desenhos são separados por ano, sendo possível escolher no máximo 3 por ano. Os desenhos mais votados serão premiados no seminário final de encerramento. Durante o período do projeto, foi instalado junto a um curso de água do município, uma ecobarreira, onde os resíduos coletados serão separados e pesados. Os resultados serão apresentados no Seminário Municipal.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na primeira etapa do projeto, as palestras realizadas com alunos do 1º ao 5º ano, buscaram despertar a consciência ambiental na comunidade escolar. Essa ação contemplou aproximadamente 115 alunos, onde foram apresentados conceitos básicos sobre resíduos sólidos, como a correta separação, reciclagem, compostagem, além da

## PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA SEBASTIÃO LEMES MATIAS, ERVAL SECO - RS

Aline Coracini Malgarin

Willian Fernando de Borba

Witória Galli dos Santos

Gabriela Quemeli Mollossi

Mariza de Camargo

Igor de Moraes Antonini

Taís Cristina Jimlaki

Pablo Adriano Ribeiro Rodrigues

distribuição de materiais. Na Figura 1 mostra-se as ações desenvolvidas nessa etapa do projeto.

Figura 1 - Desenvolvimento de palestras com os alunos visando a conscientização ambiental. Fonte: Acervo particular dos autores (maio de 2023).



Com o desenvolvimento dessa atividade, foi possível identificar que os alunos já tinham algum tipo de conhecimento sobre o tema. Porém foram identificadas que as principais dúvidas eram relacionadas a correta separação, das frações seco, orgânico e rejeitos. Assim foram distribuídos folders educativos com essas informações. Buscando aprimorar essa conscientização, foram instaladas nas salas de aula duas coletoras, sendo uma para resíduo seco e outra para o orgânico.

Junto a essas coletoras, os alunos elaboraram cartazes, os quais tinham informações sobre cada resíduo, sendo estes instalados próximos às coletoras, conforme Figura 2.



Figura 2 - Elaboração de cartazes ilustrativos sobre resíduos secos e orgânicos. Fonte: Acervo particular dos autores (julho de 2023).

## PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA SEBASTIÃO LEMES MATIAS, ERVAL SECO - RS

Aline Coracini Malgarin

Willian Fernando de Borba

Witória Galli dos Santos

Gabriela Quemeli Mollossi

Mariza de Camargo

Igor de Moraes Antonini

Taís Cristina Jimlaki

Pablo Adriano Ribeiro Rodrigues

Na última etapa do projeto, os alunos elaboraram um desenho sobre a temática ambiental. O tema ficou em aberto e poderia contemplar qualquer assunto, desde que ligado ao meio ambiente. No total, foram elaborados 115 desenhos, que retratavam questões ligadas a resíduos, águas, florestas, dentre outros. Esses desenhos foram identificados no verso da folha, os quais foram numerados e plastificados. Sendo que posteriormente foram apresentados à comunidade em geral (do município e da universidade), os quais puderam votar, via QR CODE em três desenhos por ano.

O lançamento do concurso de desenhos foi realizado no dia 28 de outubro, em um evento realizado na Praça Municipal de Erval Seco - RS. A Figura 3 ilustra o processo de plastificação e exposição dos desenhos.



Figura 3 - Exposição dos desenhos para votação. Fonte: Acervo particular dos autores (outubro de 2023).

No que se refere a ecobarreira (Figura 4), essa foi instalada no mês de maio de 2023, onde semanalmente os resíduos eram coletados, separados e pesados. A estrutura está instalada após a área urbana do município. Os resultados mensais dos resíduos coletados estão ilustrados na Tabela 1. Durante a coleta de resíduos, foi possível identificar que a fração plástica foi predominante, além da coleta de resíduos embalados, o que indica o lançamento pontual desse material junto ao curso de água. No mês de outubro, não foi possível realizar coleta em virtude das fortes chuvas, que aumentaram a vazão do rio e danificaram a ecobarreira. Ressalta-se o baixo volume de material coletado, possivelmente resultante das atividades de conscientização da população.

**PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA SEBASTIÃO LEMES MATIAS, ERVAL SECO - RS**

Aline Coracini Malgarin

Willian Fernando de Borba

Witória Galli dos Santos

Gabriela Quemeli Mollossi

Mariza de Camargo

Igor de Moraes Antonini

Taís Cristina Jimlaki

Pablo Adriano Ribeiro Rodrigues



Figura 4 - Ecobarreira instalada no trecho de curso de água. Fonte: Acervo particular dos autores (setembro de 2023).

Tabela 1 - Total de resíduos coletados mensalmente Fonte: Autores (2023).	
Mês	Peso (kg)
Maio	0,16
Junho	0,096
Julho	0,86
Agosto	0,57
Setembro	0,22
<b>Total</b>	<b>1,92</b>

Tabela 1 - Total de resíduos coletados mensalmente  
Fonte: Autores (2023).

## **PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA SEBASTIÃO LEMES MATIAS, ERVAL SECO - RS**

Aline Coracini Malgarin

Willian Fernando de Borba

Witória Galli dos Santos

Gabriela Quemeli Mollossi

Mariza de Camargo

Igor de Moraes Antonini

Taís Cristina Jimlaki

Pablo Adriano Ribeiro Rodrigues

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As ações de educação realizadas na Escola Municipal Sebastião Lemes Matias de Erval Seco - RS, permitiram à comunidade escolar desenvolver atividades ligadas à temática ambiental, as quais são aplicáveis no seu dia a dia. Os cartazes permitem aos alunos visualizar o correto destino dos resíduos, contribuindo com a coleta seletiva do Município. Além disso, os desenhos permitem à comunidade acompanhar os trabalhos desenvolvidos pela universidade na comunidade, além de incentivar a participação dos familiares nas ações. A coleta de resíduos na ecobarreira permitiu quantificar os resíduos lançados no curso de água, além de identificar qual a fração predominante. Por fim, a apresentação dos resultados no seminário Municipal irá contribuir com a questão ambiental no Município, principalmente relacionado a conscientização da população sobre o descarte de resíduos, além de divulgar, não somente o curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, mas também a Universidade Federal de Santa Maria para a comunidade.

## *AGRADECIMENTOS*

Os autores agradecem o apoio financeiro concedido (Bolsas de extensão e matéria de custeio) pela Pró-Reitoria de Extensão - PRE da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, por meio do Edital Meio Ambiente e Suas Interfaces. Agradecem também a Escola Sebastião Lemes Matias pelo apoio.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) Acesso em: 31 de out. 2023.

BRASIL. LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999 - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm#:~:tex-](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm#:~:tex-)

**PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA  
ESCOLA SEBASTIÃO LEMES MATIAS,  
ERVAL SECO - RS**

Aline Coracini Malgarin

Willian Fernando de Borba

Witória Galli dos Santos

Gabriela Quemeli Mollossi

Mariza de Camargo

Igor de Moraes Antonini

Taís Cristina Jimlaki

Pablo Adriano Ribeiro Rodrigues

t=L9795&text=LEI%20No%209.795%2C%20DE%2027%20DE%20ABRIL%20DE%201999.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental,Ambiental%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs.&text=Art. Acesso em: 31 de out. 2023.

PELICIONI, M. C. F.; PHILIPPI JÚNIOR, A. Bases políticas, conceituais, filosóficas e ideológicas da educação ambiental. IN: PHILIPPI JÚNIOR, A.; PELICIONI, M. C. F. Educação ambiental e sustentabilidade. 2ª Edição. Barueri: Manole, 2014. Cap. 1. p. 3 a 12.

MEDEIROS, A. B. de.; MENDONÇA, M. J. da S. L.; SOUSA, G. L. de; OLIVEIRA, I. P. de. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, set. 2011

RIO GRANDE DO SUL. LEI Nº 11.730, DE 9 DE JANEIRO DE 2002 - Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, cria o Programa Estadual de Educação Ambiental, e complementa a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/11.730.pdf> Acesso em: 31 de out. 2023.

SANTOS, M. A. P. A importância da educação ambiental em escolas municipais campestres. 2021. 18f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2021.

*Originalmente apresentado no 12º SIQA*

# AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE

Paulo Roberto Lima Bezerra

e-mail: paulobezerra2811@gmail.com.br

Universidade de São Paulo - USP, Programa de Especialização  
em Engenharia de Segurança do Trabalho – PECE/Poli

## RESUMO

A utilização de sistemas de gestão, tais como NBR ISO 9001:2015, SiAC do PBQP-H – 2021, NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, tem aumentado, assim como a necessidade de integrá-los. A integração traz diversos benefícios como melhora na tomada de decisão, diminuição do risco de se ter atividades redundantes e contraditórias, bem como melhor utilização de recursos. É importante se estabelecer uma forma de avaliar o Sistema de Gestão Integrado (SGI), tendo em vista que a integração proporciona muitos benefícios. Foi feita uma revisão exploratória seguida de uma revisão bibliográfica sistemática sobre SGI, assim como foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre modelo de maturidade. O passo seguinte foi o desenvolvimento de uma ferramenta de pesquisa – Checklist que recebeu a avaliação de consultores da área. Conta com 47 questões divididas em 10 áreas, sendo elas: Planos e Objetivos; Materiais; Instrumentos; Serviços; Projetos; Riscos e Oportunidades; Controle Tecnológico; Máquinas e Equipamentos; Saúde e Segurança Ocupacional; Meio Ambiente. Este Checklist foi aplicado em uma obra pública de esgotamento sanitário localizada na cidade de Fortaleza - CE. Como resultado alcançado, é possível destacar um resultado de atendimento as questões de 64,89%. Conclui-se que a obra possui um desempenho regular, sendo elaborado um plano de ação, para implementação do SGI.

Palavras-chave: Sistema de Gestão Integrado; ISO; Obras de Saneamento Básico.

## INTRODUÇÃO

Segundo Cerqueira (2010), a existência e manutenção de um certificado de conformidade para um sistema de gestão integrado implicará na necessidade de avaliações periódicas, obrigando as empresas a se organizarem, ou melhor, são obrigadas a demonstrar através de evidências objetivas se o sistema de gestão que está sendo implantado realmente é eficaz. Entre estas avaliações deve estar a própria integração entre os sistemas e sua otimização.

## AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE

Paulo Roberto Lima Bezerra

Escolheu-se trabalhar com NBR ISO 9001; NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 por serem os modelos mais difundidos no mercado como um todo, criando assim a oportunidade de identificar e analisar as vantagens e as desvantagens da sua adoção dentro de uma obra pública de esgotamento sanitário com todas as suas peculiaridades.

Desta forma, esta pesquisa objetiva verificar se a obra de esgotamento sanitário localizada na cidade de Fortaleza – CE adotam em suas rotinas ações de atendimento aos requisitos normativos. Portanto, este trabalho será norteado de forma a responder a seguinte questão de pesquisa: Quais as práticas de gestão adotadas pela obra estudada de forma a atender os requisitos das normas NBR ISO 9001:2015, SiAC do PBQP-H – 2021, NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018?

Para responder esta questão foi desenvolvido um estudo de caso em uma obra de esgotamento sanitário, em que se verificou a conformidade dos requisitos. Para tal, foi elaborado um checklist cujos itens foram baseados em requisitos das normas NBR ISO 9001:2015, SiAC do PBQP-H – 2021, NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.

### OBJETIVO

Estudar a preocupação de uma empresa do setor de obras de saneamento básico em relação a incorporação dos requisitos normativos de gestão de qualidade, meio ambiente, segurança e saúde em suas atividades.

### JUSTIFICATIVA

O Sistema de Gestão da Qualidade, o de Gestão Ambiental e o de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho podem ser entendidos como um conjunto de procedimentos e diretivas reunidos e alinhados de forma a possibilitar o planejamento e direção de uma organização que vise, respectivamente: aumentar a qualidade de seu produto, abordar suas preocupações ambientais e controlar os perigos e riscos existentes nos ambientes de trabalho, a integração deles é considerada a melhor prática de gestão (BERNARDO, 2014).

Todavia, a integração não é uma tarefa fácil (BADREDDINE et al., 2009) e, apesar das vantagens que as organizações podem alcançar com a mesma, diversos problemas

## AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE

Paulo Roberto Lima Bezerra

(por exemplo, referentes ao gerenciamento do Sistema de Gestão Integrado – SGI e à integração da documentação) tendem a surgir durante o processo de implementação do sistema de gestão integrado (KARAPETROVIC, 2003; SALOMONE, 2008).

Não existe um Sistema Integrado de Gestão que possa ser formalmente certificado, assim, uma empresa com SIG - Q/MA/SS certificada possui três certificações distintas (LABODOVÁ, 2004). Desse modo, nem sempre ter os três sistemas de gestão certificados (Q/MA/SS) significa que o sistema de gestão é integrado. Por vezes, as empresas dizem ter um SIG por possuírem certificação nas três normas, no entanto, elas mantêm um sistema desintegrado, com duplicação de esforços e documentação, o que em um sistema realmente integrado seria evitado.

Frente à importância crescente da temática SGI, propõem-se com essa pesquisa elaborar uma ferramenta de avaliação do grau de maturidade da integração dos sistemas de gestão. A contribuição da pesquisa está no fato de auxiliar as organizações a saberem em que nível de maturidade se encontra, pois através dessa informação elas poderão se planejar e avaliar melhor que direção seguir.

## REVISÃO DE LITERATURA

O setor da construção civil pode ser entendido como importante agente na economia brasileira, uma vez que seu crescimento traz consigo toda uma cadeia de empresas ligadas à produção de insumos e serviços essenciais para abastecê-la. Dessa forma, a construção civil configura-se no termômetro da economia nacional, uma vez que responde prontamente a situações favoráveis e se retrai em períodos de estagnação (BEZERRA; PASCHOALIN FILHO; OLIVEIRA, 2016).

As atividades ligadas ao setor demandam grandes quantidades de mão de obra sujeita à alta rotatividade que carrega em si problemas de quebra de qualidade, de produtividade, de aumento dos riscos à saúde e segurança dos trabalhadores e de insumos, os quais, em conjunto, são responsáveis por impactos no meio ambiente e na sociedade. O desenvolvimento sustentável, por meio da otimização dos recursos naturais e energéticos, é um desafio constante e presente que as empresas do setor de construção civil devem ter como meta em respeito ao cliente, ao colaborador, à sociedade e à

## AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE

Paulo Roberto Lima Bezerra

preservação do meio ambiente.

Essas questões carecem de gerenciamento sistêmico de todos os processos da empresa, considerando aspectos relacionados à qualidade, produtividade, saúde e segurança dos trabalhadores, redução do consumo de insumos, e preservação do meio ambiente, integrados em um Sistema de Gestão Integrada.

Segundo Souza (2005), já é fato que a implantação de um sistema de gestão da qualidade é uma das premissas para que empresas construtoras sejam competitivas em um mercado com crescentes exigências e obtenham resultados positivos no negócio. De acordo com Thomaz (2001), a implantação de sistemas da qualidade em empresas construtoras visa regulamentar, documentar, controlar de forma planejada e sistêmica a elaboração de projetos a execução de serviços, adequação de recursos e insumos, melhorar a qualidade e produtividade dos serviços, reduzir custos, otimizar relações com os clientes e melhorar a imagem da empresa.

De acordo com Benite (2004) grande parte das empresas do setor da construção civil tem se limitado a cumprir somente a legislação pertinente, como as normas regulamentadoras do MIE, em especial, a NR-18, Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, que prescrevem as principais medidas de segurança que devem ser adotadas nos canteiros de obras.

No contexto da construção civil, programas da qualidade vêm atuando com reconhecida eficácia, mobilizando o setor em torno da questão. Com abrangência nacional, foi criado em 1992 o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Segundo site do Programa (disponível em <https://pbqp-h.mdr.gov.br/>, acesso em 01 Nov. 2023) inicialmente pelo Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras (SiQ-Construtoras) e, hoje, pelo Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC). No anexo 5 é possível encontrar o escopo para execução de obras de saneamento básico.

As obras de saneamento são, portanto, obras públicas ou privadas relacionadas a serviços e a infraestruturas de distribuição e abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, limpeza urbana, manutenção de resíduos sólidos, águas pluviais e drena-

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE**

Paulo Roberto Lima Bezerra

gem. As diretrizes do saneamento básico estão definidas na Lei nº 11.445/2007.

Primeiramente, o saneamento básico no Brasil é uma situação de extrema preocupação. Em uma pesquisa feita pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), descobriu-se que cerca de 35 milhões de brasileiros não têm acesso a água tratada.

*Correlação dos processos da obra com os requisitos das normas de referência do SGI*

Quadro 1. Correlação dos processos da obra com os requisitos das normas.

PROCESSO	REQUISITOS DA NORMA: NBR ISO 9001:2015, SiAC do PBQP-H – 2021, NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018
Produção da obra	5.4 Consulta e participação de trabalhadores 7.1.3 Infraestrutura 7.1.4 Ambiente para a operação dos processos 7.1.5 Recursos de monitoramento e medição 7.1.5.1 Generalidades 7.1.5.2 Rastreabilidade de medição 8.1 Planejamento e controle operacionais (8.1.1 Plano de Qualidade da Obra   8.1.2 Planejamento da Execução da Obra   8.1.3 Controles Operacionais da Obra) 8.3 Projeto 8.5 Produção e provisão/ fornecimento de serviço 8.5.1 Controle de produção e de provisão/fornecimento de serviço (5.5.1.1 Controle dos serviços de execução controlados) 8.5.2 Identificação e rastreabilidade 8.5.3 Propriedade pertence a clientes ou provedores externos 8.5.4 Preservação 8.5.5 Atividades Pós entrega 8.5.6 Controle de Mudanças 8.6 Liberação de produtos/obras e serviços (8.6.1 Liberação de materiais e serviços de execução controlados   8.6.2 Liberação da Obra) 8.7 Controle de saídas não conformes

Continua nas próximas páginas.

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE**

Paulo Roberto Lima Bezerra

<p>Gestão Qualidade, Meio Ambiente e Segurança da Obra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 Contexto da Organização                     <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Entendendo a empresa construtora e seu contexto</li> <li>4.2 Entendendo as necessidades e expectativas de partes interessadas</li> <li>4.3 Determinando o escopo do SGQ</li> <li>4.4. Sistemas de gestão da qualidade e seus processos</li> </ul> </li> <li>5 Liderança                     <ul style="list-style-type: none"> <li>5.5.1 Liderança e comprometimento                             <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.1 Generalidades</li> <li>5.1.2 Foco no cliente</li> </ul> </li> <li>5.2 Política                             <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.1 Desenvolvimento da política da qualidade</li> <li>5.2.2 Comunicando a política da qualidade</li> </ul> </li> <li>5.3 Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais</li> </ul> </li> <li>6.3 Planejamento de mudanças                     <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Recursos</li> <li>7.4 Comunicação</li> </ul> </li> <li>7.5 Informação Documentada – Manual SGI</li> <li>9 Avaliação de Desempenho                     <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação                             <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1.1 Generalidades</li> <li>9.1.2 Satisfação do Cliente</li> <li>9.1.3 Análise e avaliação</li> </ul> </li> <li>9.2 Auditoria Interna                             <ul style="list-style-type: none"> <li>9.3 Análise crítica pela direção                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>9.3.1 Generalidades</li> <li>9.3.2 Entradas de análise crítica pela direção</li> <li>9.3.3 Saídas de análise crítica pela direção</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>10 Melhoria                     <ul style="list-style-type: none"> <li>10.1 Generalidades</li> <li>10.2 Não conformidade e ação corretiva</li> <li>10.3 Melhoria Contínua</li> </ul> </li> </ul>
<p>Compras da Obra</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>8.4 Aquisição/Controle de processos, produtos e serviços providos externamente                     <ul style="list-style-type: none"> <li>8.4.1 Generalidades                             <ul style="list-style-type: none"> <li>(8.4.1.1 Processo de qualificação de fornecedores   8.4.1.2 Processo de avaliação de fornecedores)</li> </ul> </li> <li>8.4.2 Tipo e extensão do controle</li> <li>8.4.3 Informação para fornecedores externos</li> </ul> </li> </ul>

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE**

Paulo Roberto Lima Bezerra

<p>Engenharia/Projetos da Obra</p>	<p>8.3 Projeto e Desenvolvimento              8.3.1 Generalidades              8.3.2 Planejamento da elaboração do projeto              8.3.3 Entradas de projeto              8.3.4 Controles de projeto              8.3.5 Saídas de projeto              8.3.6 Mudanças de projeto              8.3.7 Análise Crítica de projetos fornecidos pelo cliente              8.2 Requisitos para produtos e serviços              8.2.1 Comunicação com o cliente              8.2.4 Mudanças nos requisitos para produtos e serviços</p>
<p>Recurso Humanos/Pessoas da Obra.</p>	<p>7.1.2 Pessoas              7.1.6 Conhecimento organizacional              7.2 Competência              7.3 Conscientização</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

**METODOLOGIA**

*Caracterização da Pesquisa*

De acordo com Yin (2010), o estudo de caso consiste em uma investigação empírica, uma metodologia que abrange planejamento, técnicas de coleta de dados e análise dos mesmos. Para Miguel (2007), trata-se de uma análise aprofundada de um, ou mais objetos, de forma a permitir seu amplo conhecimento.

Para o autor, o objetivo do estudo de caso consiste em aprofundar o conhecimento acerca de algo ou um problema, o qual ainda não se encontra completamente conhecido.

Os estudos de caso podem ser classificados, segundo Yin (2010), em exploratório, explanatório ou descritivo, ou seja, em função de seu conteúdo e objetivo final; ou em relação à quantidade de casos estudados (caso único ou múltiplos). Dessa forma, pode-se considerar esta pesquisa como um estudo de caso único, já que o pesquisador estudou uma obra

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE**

Paulo Roberto Lima Bezerra

de esgotamento sanitário localizada na cidade de Fortaleza - CE.

*Elaboração da Ferramenta de Pesquisa – Checklist*

Para visualização da situação atual do Sistema de Gestão Integrado – SGI da obra estudada, foi desenvolvido um checklist contendo 47 perguntas baseadas nos requisitos das normas.

Quadro 2. Itens componentes do checklist.

1 - QUADRO SGI – PLANOS E OBJETIVOS	
1.1	Solicitações do cliente foram atendidas?
1.2	Objetivos do SGI estão disponíveis no quadro?
1.3	As Avaliações de Fornecedores de Obra (materiais, serviços e projetistas) (ref. mês anterior) estão disponíveis no quadro?
1.4	Objetivos de Sustentabilidade no Canteiro de Obras Monitoramento (ref. Mês anterior) estão disponíveis no quadro?
1.5	Organograma atualizado?
1.6	Mapeamento do Processo?
1.7	Atendimento de Emergência, entendido pela equipe?
1.8	Nota da Avaliação?
1.9	Treinamentos?
1.10	Patrulha [QSMS]?
1.11	Gestão à vista - Divulgação da política do SGI (engenharia, refeitório)? Divulgação da última avaliação do Sistema de Gestão Integrada?
1.12	Plano de ação- Abertura? Preenchimento? Monitoramento? Envio para os envolvidos? Evidência de conversa com o projetista e/ou consultorias? Armazenamento no drive da Qualidade em lições aprendidas?
2 - MATERIAIS	
2.1	Recebimento - Contrato? Pedido de Compras referenciando as normas técnicas? Programação de Material? NF? Preenchimento da FVM?
2.2	Armazenamento de registros - No armário em pasta suspensa identificada? Jogo (Pedido + NF + FVM + Certificado)?
2.3	Possui Certificados de Qualidade?
2.4	Possui Identificação de materiais (campo)?
2.5	Possui Identificação de materiais (almoxarifado)?
2.6	Armazenamento de material adequado?
2.7	Estoque - Controle de estoque atualizado e disponível?

Continua nas próximas páginas.

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO  
INTEGRADO EM UMA OBRA DE  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE  
DE FORTALEZA – CE**

Paulo Roberto Lima Bezerra

3.1	Possui os certificados de calibração de equipamento (Próprios e Terceiros)?
3.2	Possui planilha de controle de equipamentos?
3.3	Equipamentos com etiquetas?
<b>4 - SERVIÇOS</b>	
4.1	Prestador de serviço possui Contrato na Obra?
4.2	Critérios de inspeção da FVS adequado conforme a realidade do serviço? Preenchimento das FVS adequado? Data e assinatura?
4.3	Terminalidade - (Evidenciado através do fechamento da FVS e assinatura do Engenheiro)?
4.4	Controle dos relatórios de ação corretiva (RAC)?
<b>5 - PROJETOS</b>	
5.1	Distribuição de Projetos - Projetos com revisão atual no AutoDoc compatível com via física campo, carimbado, data e assinatura?
5.2	Análise Crítica - Registro de análise crítica, adequações e/ou alterações? (podendo ser e-mails)?
5.3	Projetos no cabide - Organizados por disciplina? Identificados? compatível com lista mestra?
<b>6 – RISCOS E OPORTUNIDADES</b>	
6.1	Riscos - Foi realizado? Conhece os Riscos? Sabe o local de armazenamento? Sabe Explicar?
6.2	Oportunidades - Foi realizado? Conhece as Oportunidades? Sabe o local de armazenamento? Sabe Explicar?
<b>7 - CONTROLE TECNOLÓGICO</b>	
7.1	Ensaio realizado conforme diretriz do SiAC-2021, projetista e/ou procedimento interno?
7.2	Mapeamento - Mapeamento rastreável? (Ex.: concreto, graute, argamassa projetada, piso de concreto, solo, alvenaria estrutural). Etc.?
7.3	Traço - Argamassa industrializada dosagem de água conforme fabricante e tipo de uso de argamassa? Conhece o traço? Placa de traço?
7.4	Resultados - Registrado na ficha? Para 7 e 28 dias? Armazenados no Drive da obra? Resultados abaixo do esperado, existe e-mail com o projetista?
7.5	Validação - Solicitação de validação dos ensaios (imediatamente após a divulgação do resultado)? por projetista calculista?
<b>8 – MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	
8.1	Checklist da Máquina ou equipamentos?
8.2	Manual do equipamento?
8.3	Registro de Manutenção?
8.4	Contrato?

Continua na próxima página.

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE**

Paulo Roberto Lima Bezerra

9 – SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL	
9.1	Próprio – PGR / PCMSO? – Impresso e disponível no Drive da obra?
9.2	Terceiros - PGR / PCMSO? – Impresso e disponível no Drive da obra?
9.3	Uso de forma progressiva do Software de atendimento a legislação - SSO?
9.4	NR 18 - Registro de avaliação do Canteiro? Registro de avaliação dos alojamentos?
9.5	Consulta e Participação?
10 – MEIO AMBIENTE	
10.1	PGRCC - Registros adequado (Licença de Operação; Alvará de Funcionamento; AVCB; CTR/MTR)? Armazenamento, identificação, transporte e destinação adequada?
10.2	Uso de forma progressiva do Software de atendimento a legislação – Meio Ambiente?

Fonte: Dados da pesquisa

Para este checklist o critério adotado foi o seguinte:

Atendimento a Questão	Pontos
Totalmente Atendida	2
Atendida Parcialmente	1
Não Atendida	0

Quadro 3. Critério de pontuação. Fonte: Dados da pesquisa

Sendo, o grau de conformidade, encontrado pela equação:  
 $D\% = (\text{número de pontos realizados}) / (\text{número de pontos possíveis}) \times 100.$

*Delimitação do universo em estudo*

A construtora é parte primordial do estudo deste presente trabalho, é uma construtora fundada em 1969, com sede em São Paulo-SP, atuando nos principais escopos de obras como: obras de túneis, saneamento básico, edificações, públicas e privadas com obras concluídas no Brasil e no Exterior.

A obra estudada visa a execução dos serviços remanescentes do sistema de esgotamento sanitário das Sub-bacias CE-4 e CE-5. Os bairros inseridos na área de projeto são: Parangaba, Itaperi e Maraponga, pertencentes a cidade de Fortaleza – CE.

## AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE

Paulo Roberto Lima Bezerra

### *Procedimento de coleta de dados*

O autor realizou 2 (duas) visitas de avaliações na obra, de forma a observar a conformidade destas em relação aos itens componentes do checklist. Como roteiro de visita, o preenchimento da ferramenta de pesquisa iniciou-se pelo Quadro do SGI: Objetivos do SGI; Mapeamento do Processo; Objetivos de Sustentabilidade; Organograma; Nota da Avaliação; Avaliação de Fornecedores; Atendimento de Emergência; Treinamentos; Solicitações do Cliente; Riscos e Oportunidades; Patrulha [QSMS]; Plano de Ação.

Na sequência, foram consultados os seguintes documentos na engenharia da obra: Plano de Qualidade da Obra (PQO); Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil (PGRCC); Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Procedimentos Operacionais (PO); Procedimento de Execução de Serviço (PES); Controle de Equipamentos Calibrados; Contratos de prestadores de serviços e fornecedores de materiais; Análise crítica de projetos;

Por último, foram consultados os seguintes documentos em outros setores do canteiro de obras e no campo: Fichas de Verificações de Materiais (FVM); Fichas de Verificação de Serviços (FVS); Projetos; Checklist de máquinas;

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 – SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE (SGQ), SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA) E SISTEMAS DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL (SSO)

Para avaliar e comparar a evolução dos processos da obra entre os dois períodos 2022/2023, utilizou-se os dados expressos no quadro 1.

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE**

Paulo Roberto Lima Bezerra

ITENS	03/2023		08/2023	
	Pontos Possíveis	Pontos Realizados	Pontos Possíveis	Pontos Realizados
1 - Quadro SGI	24	8	24	12
2- Materiais	14	8	14	10
3 – Instrumentos	6	2	6	5
4- Serviços	8	3	8	6
5- Projetos	6	3	6	4
6 – Riscos e Oportunidades	4	2	4	2
7- Controle Tecnológico	10	4	10	6
8 – Máquinas e Equipamentos	8	4	8	6
9 - Saúde e Segurança Ocupacional	10	6	10	8
10 – Meio Ambiente	4	2	4	2
<b>Totais</b>	<b>94</b>	<b>42</b>	<b>94</b>	<b>61</b>
<b>Totais em (%)</b>	<b>44,68%</b>		<b>64,89%</b>	

Quadro 1. Fonte: Dados da pesquisa.

**CONSIDERAÇÕES ACERCA DO RELATÓRIO DE AÇÃO CORRETIVA (RAC) – QUALIDADE**

Para as falhas de execução de serviço, foi adotado pela obra uma planilha de controle que possui o nome: CONTROLE DOS RELATÓRIOS DE AÇÃO CORRETIVA (RAC).

Analisando a planilha foi constatado um número total de 08 RAC’s, com um prazo de atendimento de 48h, todas as ações foram atendidas, podemos associar o fato de termos 100% dos itens atendidos, devido as exigências do representante do cliente na obra, a gerenciadora.

**SOFTWARE DE ATENDIMENTO A LEGISLAÇÃO, AVALIAÇÃO DE ATENDIMENTO: MEIO AMBIENTE – REQUISITOS APLICÁVEIS**

Para atendimento a legislação de meio ambiente, foi adquirido pela obra um software específico para este fim. A Figura 1 apresenta o relatório de atendimento aos requisitos.

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE**

Paulo Roberto Lima Bezerra

Figura1: Avaliação de atendimento: MEIO AMBIENTE - Fonte: Dados da pesquisa

Requisitos Aplicáveis	3	
	SUB-TOTAL	VENCIDOS
Atendidos	3	0
Pendentes	0	0
Requisitos Não Aplicáveis	288	
Requisitos Não Avaliados	258	
Total de requisitos	549	

De acordo com a Figura 1, nota-se que temos um total de 549 requisitos, sendo estes divididos entre: requisitos não avaliados 258; e requisitos não aplicáveis 288, (os requisitos não aplicáveis são aquelas mudanças lei que a construtora

deve ter conhecimento mas não é necessário realizar uma ação). É evidenciado 03 itens atendidos. Isto representa 1,16% de atendimento, sendo um desempenho considerado crítico, podemos associar este percentual abaixo, devido ao fato desta obra não possuir 1 (um) profissional diretamente responsável para inserir no software as evidências necessárias demonstrando o atendimento.

**SOFTWARE DE ATENDIMENTO A LEGISLAÇÃO, AVALIAÇÃO DE ATENDIMENTO: SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL – REQUISITOS APLICÁVEIS**

Para atendimento a legislação de saúde e segurança e ocupacional, foi adquirido pela obra um software específico para este fim. A Figura 2 apresenta o relatório de atendimento aos requisitos.

Figura2: Avaliação de atendimento: SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL - Fonte: Dados da pesquisa.

Requisitos Aplicáveis	20	
	SUB-TOTAL	VENCIDOS
Atendidos	20	0
Pendentes	0	0
Requisitos Não Aplicáveis	306	
Requisitos Não Avaliados	241	
Total de requisitos	567	

De acordo com a Figura 2, nota-se que temos um total de 567 requisitos, sendo estes divididos entre: requisitos não avaliados 241; e requisitos não aplicáveis 306, (os requisitos não aplicáveis são aquelas mudanças lei que a construtora

deve ter conhecimento mas não é necessário realizar uma ação). É evidenciado 20 itens atendidos. Isto representa 8,30% de atendimento, sendo um desempenho considerado crítico.

## AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE

Paulo Roberto Lima Bezerra

### CONCLUSÕES

O presente estudo buscou analisar a situação atual do Sistema de Gestão Integrado – SGI em uma obra de esgotamento sanitário em relação aos requisitos das normas NBR ISO 9001:2015, SiAC do PBQP-H – 2021, NBR ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018. Constatou-se que a organização possui desempenho de 64,89%, sendo este considerado regular. A partir desta análise, será elaborado um plano de ação para implementação do SGI.

No entanto, algumas dificuldades na aplicação do Sistema de Gestão Integrado podem ser comuns, como dificuldade na disseminação do conhecimento, no envolvimento das equipes, na disseminação da cultura em ambiente mutável e resistência à mudança.

Alguns facilitadores que ajudam a superar essas dificuldades são treinamentos, capacitação, conscientização, linguagem e meio de comunicação adequados, exemplo da direção, auxílio e cobrança do representante da direção, envolvimento dos colaboradores na manutenção do sistema (mesmo dos terceirizados) e participação de todos na busca pela melhoria contínua.

Para futuros trabalhos, sugere-se que outras obras de saneamento básico sejam pesquisadas, tanto na cidade de Fortaleza - CE quanto

## AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO EM UMA OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE FORTALEZA – CE

Paulo Roberto Lima Bezerra

em outras cidades e Estados, bem como sejam desenvolvidas pesquisas quantitativas com construtoras-membros de associações ou sindicatos relacionados às obras de saneamento básico, para verificar o quanto dessas práticas estão sendo implementadas nas referidas obras.

### 6. REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9001:2015. Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001: 2015. Sistemas de gestão ambiental – Especificações e diretrizes para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2015

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma Traduzida. ISO 45001: 2018. Sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional – Requisitos com orientação para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2018

BADREDDINE, A., BEN ROMDHANE, T., BEN AMOR, N. A Multi-objective Approach to Implement an Integrated Management System: Quality, Security, Environment, In: Proceedings of the World Congress on Engineering 2009, Vol I, WCE 2009, London, U.K., July 1 - 3, 2009.

BECKMERHAGEN, I.A. BERG, H.P. KARAPETROVIC, S.C. WILLIBORN, W. O. Integration of standardized Management Systems? Focus on safety in the nuclear industry. International Journal of Quality & Reliability Management,

Vol. 20, n. 2, pp. 210-228, Cambridge, 2003.

BENITE, A. G. Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras. 2004. 221t. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

BERNARDO, M. Integration of management systems as an innovation: a proposal for a new model. Journal of Cleaner Production, vol. 82, pp. 132-142, 2014.

BEZERRA, P. R. L.; PASCHOALIN FILHO, J. A.; OLIVEIRA, L. R. G. J. Práticas de gestão de resíduos de construção civil (RCC) empregadas por obras residenciais de alto padrão na cidade de São Paulo. XIX SEMEAD - Seminários de Administração - São Paulo., 2016.

BEZERRA, P. R. L. Sistema de gestão integrada - qualidade, meio ambiente, segurança e saúde: levantamento das práticas em uma obra de saneamento básico na cidade de Juazeiro do Norte – CE. Anais do 25º CONEST - Congresso Nacional de Engenharia de Segurança do Trabalho, Florianópolis - SC, 2023.

CERQUEIRA, J. P. Sistemas de Gestão Integrado: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000 e NBR 16001: Conceitos e Aplicações. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

KARAPETROVIC S, JONKER J. Integration of management systems: searching for recipe and ingredients. Total Quality Management & Business Excellence, v.14, n.4, p.451–459, 2003.

LABODOVÁ, A. Implementing integrated management systems using a risk analysis based approach. Journal of Cleaner Production, V.12, n.6, p.571-580, 2004.

Miguel, P.A.C. (2007) Estudo de caso na engenharia

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO  
INTEGRADO EM UMA OBRA DE  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE  
DE FORTALEZA – CE**

Paulo Roberto Lima Bezerra

de produção: estruturação e recomendação para sua condução. *Revista Produção*, 17 (1), 216-229

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat - PBQP-H, 2021, Brasília.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - SNIS, 2024, Brasília.

SALOMONE, R. Integrated management systems: experiences in Italian organizations. *Journal of Cleaner Production*, v. 16, p. 1786-1806, 2008.

SOUZA, R. Evolução do setor. Avanços e desafios na gestão de empresas da construção civil. *Revista Notícias da Construção*, São Paulo, Set.2005. Disponível em: <[http://www.sindusconsp.com.br/PUBLICACOES/revista\\_noticias\\_construcao/index.htm](http://www.sindusconsp.com.br/PUBLICACOES/revista_noticias_construcao/index.htm)>. Acesso em: 01/10/05.

THOMAZ, E. Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção. São Paulo: Editora PINI, 2001.

Yin, R. (2010) Estudo de caso: planejamento e métodos. (5ª Ed.) Porto Alegre: Bookman.

# “VULNERABILIDADE DE DILUIÇÃO HÍDRICA” (VDH): UM NOVO CRITÉRIO PARA ESTIMULAR A QUALIDADE HÍDRICA NA TOMADA DE DECISÃO POR SOLUÇÕES INDIVIDUAIS SUSTENTÁVEIS (NO LOTE) E BASEADAS NA NATUREZA

Bruno Da Rosa Bianchetti

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Comissão de  
Graduação do Curso de Engenharia  
Civil da Escola de Engenharia da  
Universidade Federal do Rio Grande  
do Sul, como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador: Fernando Jorge  
Corrêa Magalhães Filho

## RESUMO

Diante da precariedade da infraestrutura de coleta e de tratamento de esgotamento sanitário, a adoção de sistemas individuais (no lote) se tornam atrativos para melhorar os índices de tratamento de esgoto, promover a universalização e a sustentabilidade, principalmente com a adoção de Soluções baseadas na Natureza (SbN). Porém, ainda é carente parâmetros e critérios que definam o percentual máximo de atendimento pelo modal descentralizado de esgotamento baseado na qualidade hídrica da bacia hidrográfica.

Sendo assim, o estudo: (i) avaliou a variabilidade dos parâmetros de projeto e critérios para soluções descentralizadas de tratamento de esgotos no lote e convencionais (Tanque Séptico - TS e Filtro Anaeróbio - FAN) e Wetlands Construídos de Fluxo Horizontal e Subsuperficial (WCFHSS), além das Bacias de Detenção Pluvial (BDP), visando obter métricas de viabilidade das unidades; (ii) determinou os aspectos construtivos e técnico-financeiros das soluções propostas em diferentes cenários e contextos (pluvial e esgoto); e (iii) desenvolveu e validou um novo critério para definição da capacidade suporte de corpos hídricos urbanos pautado pela qualidade hídrica obtendo número máximo de habitantes para destinar seus efluentes em um recurso hídrico (Estudo de caso no Arroio Dilúvio – Porto Alegre/RS).

Foi utilizada a vazão de referência da (Q90) e a concentração máxima de para classe II (5 mg DBO5.L-1), por meio da proposição do critério “Vulnerabilidade de Diluição Hídrica” (VDH), usando como

**“VULNERABILIDADE DE DILUIÇÃO  
HÍDRICA” (VDH): UM NOVO CRITÉRIO  
PARA ESTIMULAR A QUALIDADE HÍDRICA  
NA TOMADA DE DECISÃO POR SOLUÇÕES  
INDIVIDUAIS SUSTENTÁVEIS (NO LOTE) E  
BASEADAS NA NATUREZA**

Bruno Da Rosa Bianchetti

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador: Fernando Jorge  
Corrêa Magalhães Filho

base a Razão de Diluição (RD) e a Equação de Mistura para validação. Constatou-se que, de maneira geral, não houve discrepâncias relevantes de volume, área e custos no comparativo entre TS, FAN e WCFHSS até 50 habitantes.

Embora para o Sumidouro (SU) há expressiva desproporcionalidade de dimensões frente a tais sistemas. No quesito VDH, para o TS+FAN chegou-se à um número máximo de habitantes, sendo 14.833 (baixo padrão), 11.653 (médio padrão) e 9.271 (alto padrão), o que equivale, respectivamente, a 3,3%, 2,6% e 2,1% da população total pertencente a tal bacia hidrográfica. Já para o TS+WCFHSS chegou-se à um número máximo de habitantes, sendo 59.333 (baixo padrão), 46.612 (médio padrão) e 37.083 (alto padrão), o que equivale, respectivamente, a 13,2%, 10,38% e 8,26% da população total pertencente a tal bacia hidrográfica, capaz de descartar tais efluentes para não impactar nas características da classe II prevista no estudo. Palavras-chave: Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio, Sumidouro, Wetland Construído de Fluxo Horizontal Subsuperficial e VDH.

S E Ç Ã O

# FALA JPS



É com muita satisfação que o JPS/RS encerra o ano de 2024 com o lançamento de uma edição especial da Revista Afluente! O ano foi repleto de desafios, e nós, do JPS, juntamente com a diretoria da ABES/RS, não medimos esforços para que todos e todas pudessem aproveitar toda a programação que havia sido pensada ao longo do ano, como a realização de webinars, simpósios e reunião das câmaras temáticas.

É ainda bom lembrar que o maior desafio que tivemos foram as enchentes que ocorreram em maio que assolaram praticamente todo o Estado, afetando direta ou indiretamente cada um de nós. Este evento foi tão impactante que ainda estamos convivendo com as marcas que ele deixou, seja na reestruturação das cidades (saneamento, planejamento urbano, e outros) quanto na saúde da população, que ainda está sofrendo com o descaso dos gestores e a falta de políticas públicas eficientes.

Nesta perspectiva, eu, como coordenadora adjunta do JPS/RS e secretária da ABES/RS, juntamente com todas e todos (sócias e sócios, bem como aqueles que tenham interesse em se associar ao JPS) possamos estar mais atuantes junto à sociedade. É cada vez mais urgente que nós, como jovens profissionais do saneamento, estejamos dispostos em contribuir na solução dos problemas ambientais, principalmente no que diz respeito ao bem estar da população que, num contexto de mudanças climáticas e ocorrência de eventos climáticos extremos, encontra-se cada vez mais vulnerável e desassistida.

Especificamente em relação às temáticas que envolvem o saneamento, devemos cada vez mais lutar para que toda a população tenha acesso digno aos serviços de esgotamento sanitário e água potável, e que a pauta sobre saúde pública também esteja nas nossas rodas de discussões.

Assim, convido todas e todos vocês a participarem do 33º Congresso da ABES, que tem como tema principal “Saneamento para quem não tem - inovar para Universalizar!”. O evento será realizado de 25 a 28 de maio de 2025, em Brasília – DF. Para maiores informações, vocês podem acessar o site do congresso: <https://congressoabes.com.br/>.

Para o ano novo que se aproxima, desejo que mais jovens profissionais do saneamento se juntem a nós para seguirmos ativos e instigados na busca de uma sociedade cada vez menos desigual.

Um forte abraço!

**ANELISE NARDI HÜFFNER**

Engenheira Ambiental, coordenadora adjunta do JPS/RS e secretária da ABES/RS.

## PARTICIPE! ASSOCIE-SE NA ABES E/OU TORNE-SE MEMBRO DOS JPS

Em 2025, participe das discussões das Câmaras Técnicas da ABES/RS. Converse com as coordenadoras do JPS e envolva-se na criação e realização de projetos. Encaminhe seus trabalhos e suas opiniões: ajude a fazer a Revista Afluente.

A ABES é uma associação nacional de profissionais e empresas dedicada a qualificar o setor de saneamento e meio ambiente no Brasil.

Envolva-se você também nas Câmaras Temáticas. Participe dos cursos, encontros, simpósios e congressos. Envie artigos para as revistas. Conviva com os melhores profissionais da área. Desfrute de descontos em eventos, cursos e na livreria virtual da ABES.

O programa Jovens Profissionais do Saneamento (JPS) garante uma atenção especial da Diretoria Nacional e das Seccionais para as necessidades dos novos profissionais que ingressam no mercado. Informe-se.

Encaminhe seu artigo de opinião, estudo de caso ou artigo técnico para a revista Afluente, uma realização do núcleo gaúcho do programa JPS. Visite os sites da ABES/RS e da Diretoria Nacional:

[www.abes-rs.org.br](http://www.abes-rs.org.br)

[www.abes-dn.org.br](http://www.abes-dn.org.br)

Visite também a página do programa Jovens Profissionais do Saneamento, onde você encontra todas as edições da Revista Afluente e fique por dentro das atividades promovidas especialmente para os profissionais em início de carreira.

<https://www.abes-rs.org.br/site/jps.php>

E siga a ABES-RS e o JPS-RS no Instagram:

@abes\_rs

@jpsabesrs

E se liga aqui!! O email do JPS/RS mudou. Agora você pode entrar em contato pela seguinte conta:

[jps-rs@abes-rs.org.br](mailto:jps-rs@abes-rs.org.br)

Cada uma das seções estaduais realiza diversas atividades a cada ano. Informe-se. Participe!

*Em relação à gestão dos recursos hídricos, dos 25 comitês de bacia existentes no Estado do Rio Grande do Sul (12 em pleno funcionamento), a ABES/RS possui representação em 7 deles, a saber:*

Comitê do Lago Guaíba – Ana Elizabeth Carara;  
Comitê do Rio Gravataí – Paulo Robinson da Silva Samuel;  
Comitê Sinos – Paulo Robinson da Silva Samuel;  
Comitê Camaquã - Paulo Robinson da Silva Samuel;  
Comitê do Rio Taquari Antas – Vânia Elisabete Schneider;  
Comitê Tramandaí – Darci Barnech Campani;  
Comitê Caí - Karla Leal Cozza.

## AGENDA JPS – ABES/RS 2025

As atividades da ABES-RS se estruturam em três eixos básicos:

- Eventos técnico-científicos e institucionais;
- Atividades de mobilização social e educação ambiental; e
- Programa Jovens Profissionais do Saneamento.

Segue, abaixo, uma previsão das atividades a realizar em 2025!

### **Eventos técnico-científicos e institucionais:**

estão previstos eventos virtuais e presenciais, de diferentes portes.

- **Eventos virtuais ABES DEBATES** - Reuniões abertas das Câmaras Técnicas da ABES-RS, voltadas a discutir assuntos do momento e utilizando a plataforma Google Meet. São divulgadas nas redes sociais e, eventualmente, podem ser gravadas para disponibilização posterior de link de acesso: Eventos no canal ABES Saneamento do YouTube, disponíveis a todos os interessados, com interação dos participantes via chat. São divulgados nas redes sociais da ABES-RS e da rede nacional e ficam disponíveis no YouTube para visualização posterior.

- **Eventos presenciais:** estão em definição eventos de curta duração, um turno ou um dia, para públicos específicos e seminários mais amplos, de caráter nacional ou internacional, tais como:

- **Seminário de Regulação de Serviços de Saneamento** – 21 e 22 de Agosto de 2025.

- **Mostra Tecnológica de Saneamento do Sul** – 21 e 22 de Agosto de 2025.

### **Educação e Mobilização Social**

Materiais informativos e educativos A ABES-RS mantém em seu site a seção ABES Educa com três subseções: Como Fazer; Jogos Educativos e Normativas e Discussões.

**Mobilização social:** A ABES-RS é responsável há 32 anos pela coordenação de um grande número de parceiros públicos e privados nas atividades comemorativas do Dia Interamericano da Água. Em 2025, a rede de parceiros será estimulada a comemorar as demais datas do calendário ambiental da Associação Interamericana de Engenharia Sanitária e Ambiental:

Agosto – **Dia Interamericano da Qualidade do Ar** – promoção de atividades (plantação de árvores, palestras, debates, etc.)

Setembro – **Dia Interamericano de Limpeza e Cidadania – DIADESOL** (retomada de projetos educação para a coleta seletiva e para a limpeza dos ambientes).

Outubro – **Dia Interamericano da Água – 32ª Semana Interamericana e 25ª Semana Estadual da Água.**

Tema: “Água, resiliência e sustentabilidade - Como construir soluções conjuntas para o futuro?”

Novembro – **Dia Interamericano do Saneamento** – promoção de atividades voltadas aos cuidados com os efluentes sanitários; e World Toilet Day | Dia Mundial do Banheiro - atividades voltadas à conscientização sobre questões fundamentais relacionadas à sustentabilidade e aos direitos humanos.

Além das atividades, o uso de redes sociais e outros meios de difusão de informação marcam as ações de mobilização social.