PRÁTICAS ESG EM OBRAS DE SANEAMENTO EXECUTADAS COM O MÉTODO NÃO DESTRUTIVO (MND) NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA/CE

Thiago Marques da Silva[(1)]
Engenheiro civil pela UFRN (2013), com especialização em Gestão de Recursos Hídricos pelo IFCE (2019) e mestrado em Administração pela UNIFOR (2025). Atua desde 2014 na Companhia de Água e Esgoto do Ceará, onde atualmente é coordenador administrativo de obras de Fortaleza e Região Metropolitana. Possui também formação em Tecnologia em Construção Civil (CEFET/RN) e Técnico em Segurança do Trabalho (IFRN), com experiência consolidada no setor de saneamento.
Profa. Dra. Anna Beatriz Grangeiro Ribeiro Maia[(2)]
Universidade de Fortaleza – UNIFOR
Profa. Dra. Ana Rita Pinheiro de Freitas[(3)]
Universidade de Fortaleza – UNIFOR
Profa. Dra. Maria Aridenise Macena Fontenelle[(4)]
Membro/Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA

Endereço[(1)]**:** Rua Padre Valdevino, 704 – Joaquim Távora - Fortaleza - Ceará - CEP: 60.135-040 - Brasil - Tel: +55 (85) 99900-1213 - e-mail: thiagomarquesdasilva@gmail.com.

RESUMO

O Novo Marco Legal do Saneamento estabelece metas de universalização dos serviços de água potável e esgotamento sanitário até 2033, impulsionando a realização de obras no Brasil. Neste contexto, este artigo analisou a aderência às práticas de ESG, conforme a ABNT PR 2030, durante a execução da obra de Reabilitação do SES Interceptor Leste, em Fortaleza/CE, nos anos de 2023 e 2024, conduzida com o MND e tecnologia CIPP. A pesquisa utilizou a metodologia de estudo de caso, com abordagem qualitativa e coleta de dados por meio de entrevistas semiestruturadas com colaboradores da Companhia de Água e Esgoto do Ceará. Os resultados revelaram aderência significativa às práticas ambientais, como redução de emissões de gases de efeito estufa. No eixo social, verificaram-se práticas como o diálogo ativo com a comunidade local. No âmbito da governança, destacou-se o fortalecimento da gestão de riscos e compliance. A conclusão do estudo aponta que a adoção do MND, alinhada às diretrizes ESG, proporcionou ganhos ambientais, sociais e de governança, posicionando-se como uma alternativa sustentável para obras de saneamento. A pesquisa contribui para o setor ao identificar boas práticas para aprimorar o desempenho ESG em projetos de infraestrutura, além de propor recomendações para estudos futuros.

PALAVRAS-CHAVE: ESG, ABNT PR 2030, método não destrutivo.

1 INTRODUÇÃO

O conceito de Sustentabilidade estabelece a interdependência entre essas três dimensões, delineando diretrizes para um desenvolvimento equilibrado (Pereira, Silva e Carbonari, 2011). A primeira grande mobilização internacional sobre o tema ocorreu em 1972, durante a Primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, momento em que emergiram as primeiras discussões globais acerca da necessidade de conciliar progresso econômico e preservação ambiental. Desde então, o debate sobre Sustentabilidade evoluiu significativamente, culminando em referenciais normativos e estratégias de gestão voltadas à mitigação dos impactos ambientais e à promoção de um desenvolvimento sustentável.

A crescente preocupação com a Sustentabilidade e a necessidade de integrar critérios ambientais, sociais e de governança ao mundo dos negócios levaram à formulação do conceito de ESG. O termo foi utilizado pela primeira vez em 2004, por meio da iniciativa *Who Cares Wins*, promovida pelo Pacto Global da ONU em parceria com o Banco Mundial. A consolidação do ESG ganhou força em 2006, quando a ONU, em parceria com investidores institucionais, estabeleceu os Princípios para Investimentos Responsáveis (PRI).

No contexto nacional, a ABNT PR 2030 é uma prática recomendada elaborada na Comissão de Estudo Especial de ESG. O modelo proposto pretende oferecer à sociedade brasileira, material orientativo sobre o tema Ambiental, Social e Governança, abordando a conceituação, orientações para incorporar o ESG na organização e disponibiliza modelo de avaliação e direcionamento a ser aplicado aos critérios ESG propostos (ABNT, 2024).

No Brasil, um dos setores em que a necessidade de adoção de práticas sustentáveis se torna evidente é o de saneamento básico. Historicamente, a universalização desses serviços tem sido um desafio, especialmente no que tange ao esgotamento sanitário. Apesar dos avanços socioeconômicos das últimas décadas, grande parte da população ainda carece de acesso a serviços adequados de saneamento. O progresso no setor foi insuficiente para reverter o déficit de infraestrutura para coleta e tratamento de esgoto domiciliar, afetando especialmente as regiões mais carentes do país (Araújo; Bertussi, 2018).

Para reverter esse cenário, foi sancionada a Lei nº 14.026/2020 (Brasil, 2020), conhecida como Novo Marco Legal do Saneamento, que estabelece a meta de universalizar o acesso ao saneamento básico até 2033. Para atingir esse objetivo, o Ministério das Cidades estima investimentos da ordem de R$ 509 bilhões. Os investimentos voltados à ampliação da infraestrutura de saneamento precisam ir além da simples expansão dos serviços, incorporando práticas que garantam a Sustentabilidade ambiental, social e econômica.

Nesse contexto, o MND surge como uma alternativa tecnológica sustentável para a execução de obras de saneamento, uma vez que esse método permite instalação e/ou recuperação de infraestrutura urbana sem a necessidade de grandes impactos ambientais e sociais, sobretudo. Essa técnica minimiza impactos urbanos, reduzindo a necessidade de escavações extensivas e, consequentemente, os transtornos à população local. Torrecilha *et al*. (2024) destaca que a aceitação da comunidade é um fator determinante para o sucesso de projetos de saneamento, sendo os métodos menos invasivos preferidos em áreas densamente povoadas.

Além dos benefícios estruturais e ambientais, a adoção do MND também se insere no âmbito da responsabilidade social. Oliveira, Leoneti e Cezarino (2019), ressalta que essa abordagem contribui para a preservação do meio ambiente urbano, minimiza impactos negativos sobre as comunidades locais e fomenta práticas de construção sustentáveis.

A universalização do saneamento básico no Brasil representa um dos desafios estruturais mais complexos da atualidade, especialmente em cidades de grande porte como Fortaleza/CE, onde a intensa urbanização exige soluções inovadoras e sustentáveis. Entre essas soluções, destaca-se a aplicação do MND, uma tecnologia que permite a instalação e manutenção de infraestruturas subterrâneas sem a necessidade de grandes escavações (Najafi, 2005).

Esse método reduz os impactos urbanos e ambientais, minimiza transtornos à mobilidade urbana e mitiga as interferências no cotidiano da população. No entanto, persiste a necessidade de investigar até que ponto essa tecnologia está sendo implementada de forma alinhada às diretrizes de ESG, especialmente no contexto das exigências estabelecidas pela ABNT PR 2030 (ABNT, 2024).

Diante desse contexto, a pesquisa busca responder à seguinte questão central: como práticas ESG estão alinhadas as obras de saneamento executadas com o método não destrutivo (MND) no município de Fortaleza/CE?

Para responder a essa questão, esta pesquisa será embasada em fundamentações teóricas e estudos empíricos anteriores que permitirão compreender a evolução das práticas sustentáveis no setor de saneamento, bem como avaliar experiências exitosas e desafios enfrentados na adoção do MND sob a ótica ESG. Esses aportes teóricos e empíricos serão essenciais para analisar criticamente a implementação das diretrizes ambientais, sociais e de governança no contexto local e contribuir para a ampliação do conhecimento sobre a relação entre tecnologia construtiva e Sustentabilidade no saneamento básico.

2 OBJETIVO

O objetivo desta pesquisa é analisar como o MND nas obras de saneamento básico, no município de Fortaleza/CE, está alinhado às práticas de ESG, com base nos critérios estabelecidos pela ABNT PR 2030. Para alcançar esse objetivo central, a pesquisa se desdobrará em investigar como as boas práticas de ESG, conforme ABNT PR 2030, são consideradas nas etapas de execução de obra de saneamento do IL, utilizando MND.

A análise desse problema permitirá identificar desafios, oportunidades e impactos da aplicação do MND, bem como avaliar até se as práticas adotadas na obra de Reabilitação do SES IL, em Fortaleza/CE, contribuem para a Sustentabilidade do setor. Dessa forma, o estudo poderá oferecer subsídios para aprimorar as diretrizes existentes e fortalecer a implementação de estratégias mais eficazes e alinhadas aos princípios ESG nas obras de saneamento básico.

3 SUPORTE TEÓRICO

3.1 PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

O saneamento básico compreende um conjunto de serviços públicos essenciais, incluindo abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, conforme estabelecido pela Lei n° 14.026/2020 (Brasil, 2020).

Apesar dos avanços econômicos e sociais das últimas décadas, o saneamento básico no Brasil ainda enfrenta grandes desafios, especialmente no que se refere ao esgotamento sanitário. O progresso no setor foi insuficiente para reverter o déficit de infraestrutura para coleta e tratamento de esgoto domiciliar, afetando especialmente as regiões mais carentes do país (Araújo; Bertussi, 2018).

No ano de 2010, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontou que, para o universo dos 5.565 municípios do Brasil, haviam 190,7 milhões de habitantes no país. Segundo o SNIS (Brasil, 2012), naquele mesmo ano, aproximadamente, 81,1% da população total do Brasil era atendida com rede de distribuição de água, resultando em 147,7 milhões. Já a água potável disponibilizada nos 510 mil quilômetros de redes, não contabilizada ou perdida na distribuição, apontava 37,8%. Naquele mesmo ano, o País possuía 45 milhões de ligações de água. Em relação ao SES, através dos 225 mil quilômetros de redes coletoras implantadas, às quais se conectavam à 22,5 milhões de ramais prediais, apenas 46,2% dos habitantes eram assistidos com esgotamento sanitário. Em relação ao esgoto gerado, 37,8% era tratado.

Os dados mais atualizados no SNIS, para o setor de saneamento básico brasileiro, são referentes ao ano base de 2022, considerando uma população total de 203,1 milhões de pessoas. Neste ano, cerca de 171 milhões de pessoas possuíam atendimento com rede de distribuição de água. As perdas de água nos 808,2 mil quilômetros de rede implantada nos 5.570 municípios brasileiros resultaram no mesmo percentual daquele apontado no ano de 2010, em torno de 37,78% (Brasil, 2012). Em relação ao sistema de esgotamento sanitário, para o mesmo ano, o SNIS (Brasil, 2022b) apresentou que 56,0% da população brasileira era contemplada com coleta de esgoto. Contudo, do volume gerado, apenas 52,2% era tratado. Fora contabilizadas 379,3 mil km de rede coletora de esgoto executada, além de 37,5 milhões de ligações de esgotos instaladas.

A tabela 1 apresenta evolução do panorama do saneamento básico no Brasil no período de 2010 à 2022.

Tabela 1 - Evolução do panorama do saneamento básico no Brasil

Indicadores	**2010**	**2022**
População Total (milhões)	190,7	203,1
Número de municípios	5.565	5.570
Sistema de Abastecimento de Água (SAA)		
- Rede de Distribuição de Implantada (Km)	510.000	802.200
- Atendimento com Rede (%)	81,1 %	84,9%
- Quantidade de Ligações Prediais (milhões)	45	64,4
- Perdas na Distribuição (%)	37,8%	37,8%
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)		
- Rede Coletora Implantada (Km)	225.000	379.000
- Atendimento com Rede (%)	46,2%	56,0%
- Quantidade de Ligações Prediais (milhões)	22,5	37,5
- Volume de Esgoto Tratado (%)	37,8	52,2

Fonte: Adaptado pelo autor com base no SNIS (Brasil, 2012, 2022b).

A Lei nº 14.026/2020, de 11 de julho de 2020, refere-se ao Novo Marco Legal do Saneamento, criada pelo Governo Federal. O pilar principal da referida Lei é previsto no Art. 11-B, o qual versa que os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento (Brasil, 2020).

O Art 7º da Lei nº 14.026/2020 ainda prevê que a universalização seja realizada de forma efetiva, propiciando a população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades, com prestação dos serviços realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente (Brasil, 2020). Dessa forma, é essencial que haja investimentos em melhorias dos sistemas de água e esgoto existentes, promovendo a integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

O Instituto Trata Brasil (ITB) é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público, formado por empresas com interesse nos avanços do saneamento básico e na proteção dos recursos hídricos do país. Conforme estudo sobre investimentos no setor, publicado pelo ITB em 2023, a média anual de investimento no setor de saneamento básico, nos últimos cinco anos (2017-2021), foi de R$ 20 bilhões. De acordo com o Ministério das Cidades, o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), estima que são necessários aproximadamente R$ 511 bilhões, a preços de dezembro de 2021, para se alcançarem as metas de universalização.

A quantidade de recursos financeiros a ser destinada ao setor é bastante significativa e tem demonstrado notório aumento nos últimos anos. O planejamento e a estruturação da infraestrutura, aliados ao aumento dos investimentos por meio de leilões, concessões e parcerias, serão fundamentais para transformar essa realidade. O investimento previsto será revertido, sobretudo, em obras de expansão e recuperação de sistemas de água e esgoto para atendimento ao objetivo central do Novo Marco Legal do Saneamento.

Nesse cenário, é salutar que certames licitatórios ocorram de forma sustentável, ou seja, aquela em que, além dos critérios (técnico e preço) normalmente utilizados para a seleção de fornecedores por parte da Administração, sejam utilizados outros princípios que privilegiam produtos ou serviços que geram menos impactos negativos ao meio ambiente, tendo em vista todo o ciclo de vida da obra ou serviço prestado (Torres, 2011).

As normas da Lei 13.303/2016 (Brasil, 2016), também conhecida como Lei das Estatais, dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Acerca das licitações e contratações, a Lei refere que as estatais, a partir de então, terão como diretrizes a função social de realização do interesse coletivo expressamente previsto no seu ato constitutivo, devendo, portanto, adotar práticas de Sustentabilidade ambiental e responsabilidade social corporativa, mas que sejam compatíveis com o mercado em que atuam.

A Lei nº 13.303/2016 (Brasil, 2016) promove a integração de práticas ESG ao exigir maior transparência, responsabilidade socioambiental e adoção de critérios de Sustentabilidade nas operações das estatais. Essas diretrizes fortalecem a governança e incentivam o alinhamento das empresas públicas com os princípios do desenvolvimento sustentável.

A adoção dessas práticas também funcionaria como um indicativo para o setor privado, sinalizando um novo paradigma de consumo alinhado à Sustentabilidade, reforçando as iniciativas já em andamento nas empresas privadas (Torres, 2011). Embora a forma de contratação realizada pelas PPP's não exija licitação, é preponderante que essa premissa de adoção de tecnologia e seleção de fornecedores estejam alinhadas ao modelo de desenvolvimento menos agressivo ao meio ambiente, às comunidades no entorno e, por fim, à sociedade em geral.

Independente da forma de contratação da obra (certame licitatório ou PPP), o fato é que os investimentos destinados à universalização do saneamento, considerando o Novo Marco Legal, devem focar não apenas na expansão e/ou recuperação da infraestrutura, mas também na incorporação de práticas que assegurem práticas de ESG. A adoção de tecnologias sustentáveis, a promoção da equidade social e a implementação de boas práticas de governança são fundamentais para garantir que esses investimentos tenham um impacto positivo e duradouro na sociedade e no meio ambiente.

3.2 UTILIZAÇÃO DE MND COMO TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL EM OBRAS DE SANEAMENTO BÁSICO

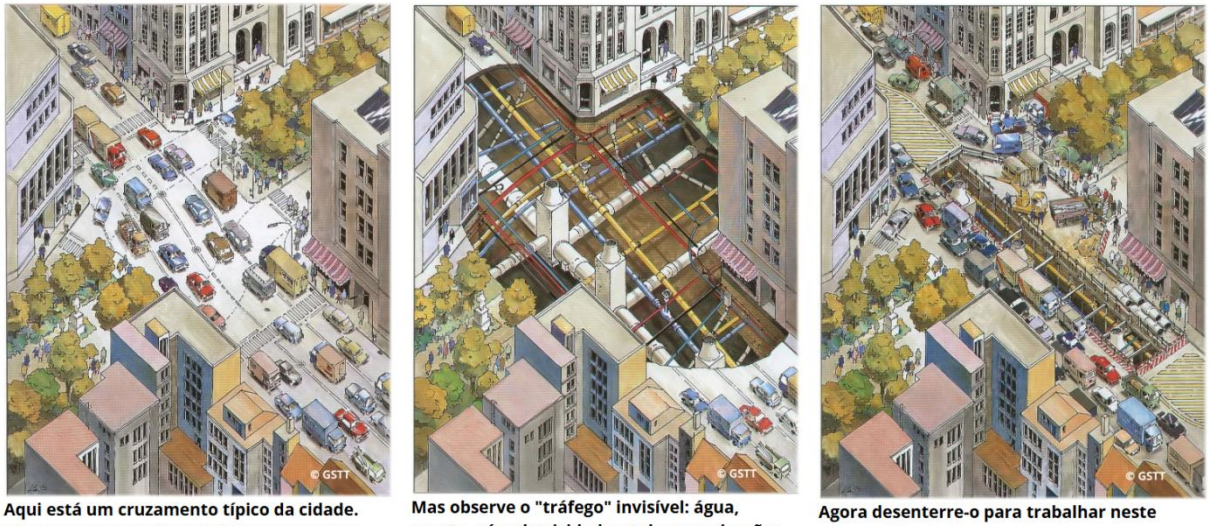
Na área de engenharia existem diversos métodos disponíveis para a implantação, recuperação, reparos e substituição de infraestruturas subterrâneas. Tais métodos são divididos em dois grandes grupos: Métodos com Abertura de Trincheiras - também conhecidos como Métodos tradicionais ou Vala a Céu Aberto (VCA) - e Métodos sem Abertura de Trincheiras: Métodos Não Destrutivos (MND).

Apesar de ser historicamente o método mais utilizado em execução de obras subterrâneas, o método VCA possui como principal desvantagem a interferência significativa em outras infraestruturas urbanas, resultando em congestionamentos, impactos ambientais e danos ao pavimento, a instalações e a estruturas adjacentes. Em função dessas limitações, obras que inicialmente apresentam custos diretos modestos podem tornar-se inviáveis devido aos elevados custos sociais associados às consequências geradas (Dezotti, 2008).

Para Najafi (2016), a execução de infraestruturas subterrâneas pelo método tradicional de abertura de vala, acarretam, principalmente nos custos sociais do projeto, dispêndios que podem chegar a valores relativamente maiores do que o orçamento inteiro.

A figura 1, é apresentada uma sequência de imagens. Na imagem 1, é ilustrado o trânsito em uma grande cidade. Apesar da notória elevada quantidade de veículos, o tráfego flui normalmente. Na foto 2 é evidenciado o "tráfego invisível", composto por toda a infraestrutura existente naquela região. Por fim, a ilustração 3 nos desafia, neste contexto, executar uma obra subterrânea pelo método tradicional. Torna-se nítido, sobretudo, o impacto social como consequência pela adoção do método destrutivo.

Figura 1 - Impacto no trânsito em uma cidade a partir da adoção do método VCA



Fonte: Adaptado pelo autor com base no ISST (2024).

A busca por métodos mais eficientes e menos invasivos têm ganhado destaque, levando ao desenvolvimento e à adoção crescente da técnica do MND, como uma alternativa ao método tradicional para execução das obras de saneamento básico – abertura de trincheiras. A implementação de tais técnicas de MND apresentam-se como uma abordagem que alia eficiência, economia e Sustentabilidade dentro de normas técnicas e projetos padronizados.

Os métodos não destrutivos são classificados em duas divisões principais: métodos não destrutivos de implantação (MNDI) e métodos não destrutivos de renovação (MNDR). O MNDI inclui todos os métodos para novas instalações de serviços públicos e tubulações. O MNDR inclui todos os métodos para a renovação e/ou substituição de uma tubulação ou sistema de serviços públicos existente. Cada uma dessas divisões é subdividida em diferentes métodos de instalação que dependem da precisão, comprimento de instalação máximo, variedade de diâmetro e tipo de aplicação (Najafi, 2016).
O presente estudo de caso aborda a Reabilitação do IL, através da tecnologia CIPP, classificado como Método Não Destrutivo de Renovação (MNDR).

A escolha do MND ideal para a instalação e manutenção de infraestrutura urbana é influenciada por diversos fatores técnicos, econômicos, ambientais e sociais, sendo que cada projeto possui características específicas que determinam qual técnica é mais apropriada para alcançar os melhores resultados. De acordo com Najafi (2005), essas tecnologias têm se destacado por reduzirem impactos ambientais, sociais e econômicos em obras de saneamento, tornando-se uma solução eficaz, especialmente em áreas urbanas densamente povoadas.

Alguns autores publicaram estudos relacionando os impactos ambientais e sociais à utilização de VCA e MND para a implantação de novas infraestruturas e para reabilitação/recuperação/substituição de ativos existentes. Os autores concluíram que esse tipo de tecnologia mitigam os impactos ambientais e sociais inerentes às intervenções provocadas por essas obras no espaço público.

Rehan e Knight (2007) determinaram e compararam a emissões CO_2 de emitidas pelo VCA e MND durante a implantação de tubulações de água e esgoto. Esse estudo considerou o aumento no consumo de combustível devido aos atrasos no trânsito e ao aumento da distância de viagem para desvios, bem como o consumo de combustível de máquinas e equipamentos de construção usados em operações de escavação, compactação, aterro e repavimentação. O estudo descobriu que grandes quantidades de CO_2 são liberados devido a interrupções de tráfego associadas à construção de esgotos sob as principais estradas. O estudo também constatou que a execução de novas tubulações através de MND são consideravelmente eficientes na redução emissões de CO_2 devido à duração mais curta do trabalho e pouca ou nenhuma interrupção no fluxo de tráfego. Três estudos de caso avaliados nessa pesquisa descobriram que uma redução de 78%–100% em GEE pode ser atingida utilizando MND.

O estudo realizado por Monfared (2018) comparou os impactos ambientais entre os métodos VCA, perfuração à trado e HDD (*Horizontal Directional Drilling*) para implantação de novas tubulações. O autor realizou dois estudos de caso em uma nova área de desenvolvimento residencial em Edmonton, Alberta, Canadá, consistindo em três linhas principais: água, esgoto e drenagem. O resultado indicou que as emissões de GEE geradas pelo VCA foram significativamente maiores em comparação com as opções sem valas. As emissões totais de GEE liberadas no meio ambiente foram significativamente reduzidas em 70%–99% na perfuração à trado e em 90%–99% no HDD.

Métodos que causam menos interrupções no tráfego e menores incômodos aos moradores são preferidos em áreas urbanas densamente povoadas. Para Torrecilha *et al*. (2024), a aceitação da comunidade é um fator crítico, pois métodos menos invasivos tendem a ser mais bem aceitos pelos moradores afetados.

Esse método é especialmente vantajoso em áreas metropolitanas e locais densamente povoados, como a Av. Beira Mar, em Fortaleza/CE (local onde é executada a obra de saneamento básico, que é estudo de caso da presente pesquisa), onde o impacto da abertura de trincheiras traria grandes transtornos, sobretudo, à mobilidade urbana, ao comércio e ao turismo local.

Além dos aspectos técnicos, a implementação do MND converge com os princípios ESG ao promover práticas menos agressivas ao meio ambiente e à sociedade, além de promover uma melhoria na performance, alcançando melhor produtividade. Esse alinhamento fortalece o apelo do saneamento básico sustentável e contribui para a obtenção de resultados duradouros e socialmente responsáveis, capaz de atingir a Sustentabilidade a longo prazo.

O MND representa uma alternativa alinhada a esses princípios, facilitando a modernização do setor de saneamento com menores impactos socioambientais. Esse método, além de integrar a Sustentabilidade nas áreas social e ambiental, também é amplamente percebido na área da governança, promovendo um melhor desempenho operacional, minimizando os riscos da operação, a partir do atendimento às leis e normativos vigentes e do aprimoramento da gestão ambiental, culminando na melhora da imagem da companhia no mercado.

3.3 ESG (ENVIRONMENTAL, SOCIAL, AND GOVERNANCE)

A Sustentabilidade é tradicionalmente compreendida a partir do chamado "tripé da Sustentabilidade ", composto pelas dimensões econômica, social e ambiental. Essa abordagem, conhecida como *Triple Bottom Line* (TBL), foi desenvolvida por John Elkington nos anos 1990 e busca integrar os aspectos econômicos e sociais às questões ambientais, tornando essa perspectiva mais aplicável ao mundo dos negócios (Elkington, 2004).

Para Oliveira, Leoneti e Cezarino (2019), a gestão ambiental dentro das organizações se tornou uma ferramenta indispensável para minimizar impactos negativos e promover a preservação do meio ambiente. Além disso, o desenvolvimento de tecnologias limpas tem sido incentivado para reduzir a emissão de poluentes e promover eficiência energética (Costa; Ferezin, 2021).

A Sustentabilidade social, por sua vez, está relacionada ao desenvolvimento de sociedades mais justas e equitativas, promovendo qualidade de vida para todos os cidadãos. Segundo Dias (2015), uma sociedade sustentável é aquela que garante o bem-estar social sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas necessidades. Isso envolve a criação de políticas inclusivas, acesso à educação e saúde de qualidade, além de condições dignas de trabalho.

A integração da Sustentabilidade aos processos produtivos empresariais pode trazer benefícios tanto ambientais quanto econômicos. Almeida (2007) afirma que empresas sustentáveis devem buscar a ecoeficiência, minimizando desperdícios e reduzindo a poluição.

A crescente relevância da Sustentabilidade no cenário global tem mobilizado países e organizações internacionais em torno de ações coordenadas para enfrentar desafios ambientais e sociais. A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, da Organização das Nações Unidas (ONU), estrutura-se em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo que o objetivo 6 trata diretamente da água e saneamento,

destacando a necessidade de acesso universal a esses recursos essenciais (ONU, 2015). Eventos internacionais, como a Conferência da ONU sobre a Água e o 10º Fórum Mundial da Água, demonstram o comprometimento de diferentes nações em buscar soluções para a gestão sustentável dos recursos hídricos. Além disso, a COP29, realizada em Baku, enfatizou a urgência da adoção de medidas eficazes para a mitigação das mudanças climáticas e a adaptação a seus impactos.

A figura 2 aborda os Objetivos de desenvolvimento sustentável.

Figura 2 - Objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS)



Fonte: Adaptado pelo autor com base no ONU (2015).

A perspectiva integrativa da Sustentabilidade corporativa sustenta que as organizações devem buscar, de forma simultânea, diferentes dimensões da Sustentabilidade — mesmo quando estas aparentam ser contraditórias. Como característica central, essa perspectiva postula que os gestores devem reconhecer e aceitar as tensões existentes entre os distintos aspectos conflitantes da Sustentabilidade, ao invés de negá-las ou suprimi-las. Assim, essa abordagem ultrapassa o conceito de *Triple Bottom Line* (Elkington, 1997), ao tratar explicitamente das relações, por vezes antagônicas, entre essas diferentes dimensões. Em sua essência, a visão integrativa concebe os diversos aspectos da Sustentabilidade como elementos inter-relacionados e "reconhece e abraça as contradições entre as dimensões financeira, social e ambiental" (Gao; Bansal, 2013, p. 244).

Ao longo dos anos, o conceito de Sustentabilidade ampliou-se, passando a englobar não apenas a preservação dos recursos naturais e a promoção do bem-estar social, mas também a responsabilidade corporativa na condução dos negócios. Nesse contexto, surgiu o conceito de ESG – sigla para *Environmental, Social, and Governance*, que se refere às práticas ambientais, sociais e de governança corporativa que impactam diretamente o modo como uma organização conduz seus negócios, seja no setor público ou privado.

Se por um lado a Sustentabilidade se configura como uma meta global e de responsabilidade coletiva, com um amplo espectro que abrange as dimensões econômica, social e ambiental, por outro, o ESG visa tornar essas metas mais mensuráveis e aplicáveis ao ambiente organizacional.

Sob esse contexto, um dos documentos norteadores do ESG no Brasil é a aplicação da prática recomendada ABNT PR 2030 (ABNT, 2024), cujo objetivo é oferecer à sociedade brasileira, material orientativo sobre o tema Ambiental, Social e Governança, abordando a conceituação, orientações para incorporar o ESG na organização e disponibiliza modelo de avaliação e direcionamento a ser aplicado aos critérios ESG propostos.

Segundo esta Prática Recomendada, Sustentabilidade e ESG são termos frequentemente usados de forma intercambiável e, embora ambos apontem para a mesma direção, não são sinônimos. A ABNT PR 2030 (ABNT, 2024) aborda a definição de Sustentabilidade como estado do sistema global, incluindo os aspectos ambientais, sociais e econômicos, no qual as necessidades do presente são atendidas sem comprometer a

capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades. Ainda de acordo com o material orientativo, ESG é definido como conjunto de critérios ambientais, sociais e de governança, a serem considerados, na avaliação de riscos, oportunidades e respectivos impactos, com objetivo de nortear atividades, negócios e investimentos sustentáveis (ABNT, 2024).

A remediação das áreas já degradadas revela-se uma alternativa onerosa. Dessa forma, torna-se imprescindível que todas as nações adotem medidas preventivas para evitar a degradação ambiental. Entre essas medidas, destaca-se a necessidade de estabelecer padrões de emissão que considerem os impactos de longo prazo, fomentar o desenvolvimento e a adoção de tecnologias de baixo impacto ambiental e antecipar os efeitos decorrentes da introdução de novos produtos, tecnologias e resíduos no meio ambiente (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991).

Em todas as nações, as preocupações relacionadas aos recursos ambientais deveriam orientar tanto a criação de tecnologias alternativas quanto o aprimoramento das tecnologias tradicionais, assim como a escolha e a adaptação de tecnologias provenientes do exterior. Grande parte da pesquisa tecnológica realizada por organizações comerciais concentra-se na criação e no desenvolvimento de inovações com potencial de mercado. No entanto, torna-se essencial o investimento em tecnologias que gerem "bens sociais", tais como a melhoria da qualidade do ar ou a produção de bens com maior durabilidade. Além disso, é necessário o desenvolvimento de soluções para questões frequentemente negligenciadas pelas empresas, como os custos externos associados à poluição e à destinação inadequada de resíduos (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991).

Desta forma, as organizações tentam tornar suas operações mais sustentáveis e muitas já estabeleceram um processo para elaboração de relatório de Sustentabilidade para medir desempenhos, estabelecer objetivos e monitorar mudanças operacionais. Trata-se de um importante instrumento de prestação de contas publicado pelas empresas em determinada periodicidade, normalmente anual, através do qual as companhias e organizações podem relatar suas práticas e ações.

De acordo com o estudo "ESG e Tendências no Setor de Saneamento do Brasil" desenvolvido pelo ITB (2023), em parceria com a KPMG, há uma profunda ligação entre o setor de saneamento básico e os princípios ESG. O estudo (ITB, 2023) aborda os três pilares da temática ESG. Em relação ao aspecto ambiental, com a eficiência do serviço, todo efluente antes lançado *in natura* nos corpos hídricos e logradouros, passa a ter um melhor tratamento, retornando ao meio ambiente com carga orgânica reduzida, fomentando a preservação ambiental e eliminando os "esgotos a céu aberto", o que reflete diretamente no bem-estar da sociedade e na economia do país.

Em relação a questão social, o ITB (2023) ressalta que mais do que levar o saneamento básico, o intuito é de promoção da saúde e qualidade de vida, com práticas de tratamento, reuso sustentável da água, descartes adequados de resíduos e desenvolvimento das comunidades locais.

Sobre à governança, a composição das instâncias decisórias do setor, seja dentro ou fora das companhias de saneamento e de seus fornecedores, já está sendo e será cada vez mais observada pelo mercado. Afinal, este é um segmento de atuação com estreita relação com o Poder Concedente Municipal, as Câmaras Municipais, os Governos Estaduais, as Assembleias Legislativas, o Governo Federal, o Ministério Público, os Tribunais de Conta e as Agências Reguladoras. Portanto, torna-se preponderante garantir modelos de negócio mais sustentáveis, éticos e transparentes (ITB, 2023).

Ao analisar os pilares do ESG, especificamente no estudo de caso, espera-se que haja convergências entre as práticas adotadas durante a execução da obra de Reabilitação do SES IL, sobretudo, em relação ao eixo ambiental, com algumas mitigações de impactos ao meio ambiente devido a tecnologia aplicada na obra.

Assim, presume-se que a combinação entre o MND e as práticas de ESG não apenas eleva a eficiência e a Sustentabilidade da obra, mas também contribui para a criação de um legado positivo para as futuras gerações. Ao integrar esses conceitos, as organizações não apenas promovem o equilíbrio entre os eixos ambiental, social e governança, mas também reforçam seu papel como agentes de mudança para o desenvolvimento sustentável.

4 METODOLOGIA

De acordo com Gil (2022), uma pesquisa descritiva possui o objetivo principal de descrever as características de determinados fenômenos, ou relações entre variáveis, por meio da aplicação de técnicas padronizadas de coleta de dados. O presente trabalho com objetivos descritivos, tem como estratégia de pesquisa um estudo de caso, realizado por meio de levantamento de dados primários e secundários com entrevistas e pesquisa documental, e abordagem predominantemente qualitativa.

Para Marconi e Lakatos (2017), as pesquisas descritivas objetivam descrever as características de uma população, ou identificar relações entre variáveis. O estudo de caso é uma abordagem metodológica amplamente utilizada em pesquisas qualitativas, com o objetivo de explorar e compreender fenômenos complexos em seu contexto real.

Para Yin (2018), o estudo de caso é adequado quando a questão da pesquisa requer uma análise mais aprofundada de um fenômeno. Este método é particularmente útil para responder a questões de "como" e "por que", oferecendo uma análise aprofundada de um número limitado de eventos ou condições e suas inter-relações.

A estratégia de pesquisa de estudo de caso pode expandir o conhecimento dos leitores sobre um fenômeno individual, de grupo, social, político ou organizacional. Ademais, o estudo de caso é útil quando várias fontes de dados estão disponíveis, como artefatos, documentos, observações e entrevistas (Yin, 2018). Para o autor, a abordagem estatística de um projeto de pesquisa de estudo de caso é alocar níveis agregados das respostas de pesquisa quantitativa ordenada do tipo ordinal.

Consoante Richardson (1999), estudos que utilizam uma metodologia qualitativa são capazes de descrever a complexidade de um problema específico, analisar a interação entre diversas variáveis, além de compreender e categorizar os processos dinâmicos vivenciados por grupos sociais.

Assim, a estratégia de pesquisa adotada no trabalho foi o estudo de caso caracterizado sob a abordagem qualitativa, uma vez que serão avaliados documentos técnicos sobre a obra de esgotamento sanitário de serviços de Reabilitação do Interceptor Leste, no município de Fortaleza/CE. Ademais, foram realizadas entrevistas com oito atores envolvidos direta e indiretamente na execução do objeto da obra.

O critério para participação da pesquisa considerou os atores da contratante (CAGECE) que participa da gestão e execução da obra. Também foi entrevistado o coordenador do comitê de ESG da CAGECE, responsável por conduzir o grupo de estudo na elaboração do Relatório de Sustentabilidade da organização. Os atores são ligados à execução da obra desde a emissão da ordem de serviço do contrato (junho/2023). O tamanho da amostra foi limitado para atingir os resultados necessários e desenvolver uma compreensão profunda do fenômeno. A descrição dos participantes da pesquisa é apresentada na tabela 2.

Tabela 2 – Participantes entrevistados do estudo de caso

Participante	Função	Responsabilidade	Data
1	Engenheira ambiental/Segurança	Engenheira responsável por conduzir o objeto contratual à luz dos manuais, normas e leis vigentes acerca dos temas que envolvem segurança do trabalho e meio ambiente	08/08/2024
2	Engenheiro de civil	Acompanha processos administrativos internos do objeto contratado, à luz dos manuais, normas e leis vigentes	09/08/2024
3	Engenheiro fiscal da obra	Engenheiro civil responsável pela fiscalização do objeto contratado, à luz dos manuais, normas e leis vigentes	20/08/2024
4	Gestor de obras da capital e região metropolitana de	Gestor e responsável principal pela condução do objeto contratado à luz dos manuais, normas e leis vigentes	22/08/2024

	Fortaleza		
5	Engenheiro eletricista	Engenheiro de gestão e responsável acompanhamento técnico-administrativo do contrato, à luz dos manuais, normas e leis vigentes	23/08/2024
6	Gestor de contratações, planejamento e controle de obras	Gestor responsável pela contratação, planejamento e controle de obras	23 e 26/08/2024
7	Superintendente de Sustentabilidade	Coordena o Comitê de ESG da Companhia	30/08/2024
8	Fiscal dos contratos de obras da capital e região metropolitana de Fortaleza	Coordenador técnico e responsável pela condução técnica do objeto contratado à luz dos manuais, normas e leis vigentes	06/09/2024

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na entrevista semiestruturada, diferente o que ocorre durante a entrevista com dinâmica rígida, a resposta não está condicionada a uma padronização de alternativas formuladas pelo pesquisador (Manzini, 1990). Para o autor, a entrevista semiestruturada está focada em abordar um assunto sobre o qual elaboramos um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista. Segundo Manzini (1990), esse tipo de entrevista pode fazer emergir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas.

Cada entrevista semiestruturada foi realizada considerando as práticas de ESG (eixos, temas e critérios de análise), sobre a obra de SES Reabilitação do Interceptor Leste, que adota o Método Não Destrutivo, através da tecnologia CIPP, executada no município de Fortaleza/CE, entre os anos de 2023 e 2024.

Tendo em vista que as entrevistas ocorreram nos meses de agosto e setembro de 2024, previamente a atualização da ABNT PR 2030 (ABNT, 2024) - edição publicada em dezembro de 2024 -, cabe ressaltar que o Critério de "Conservação e uso sustentável dos oceanos", relacionado ao Tema "Biodiversidade e serviços ecossistêmicos", pertencente ao Eixo "Ambiental", não foi considerado durante as entrevistas. Embora o critério não tenha sido abordado no presente trabalho, o desenvolvimento da pesquisa e seus resultados não foram comprometidos.

As premissas das entrevistas consideram o disposto no suporte teórico, com ênfase na ABNT PR 2030 – ESG (ABNT, 2024), conforme Tabela 3.

Tabela 3 –Temas e Critérios de análise da obra sobre à ótica ESG

Eixo	**Tema**	**Critério**
Environmental **(ambiental)**	Mudanças Climáticas	Mitigação de emissões de gases de efeito estufa (GEE)
		Adaptação às mudanças climáticas
		Eficiência energética
	Recursos hídricos	Uso da água
		Gestão de efluentes
	Biodiversidade e serviços ecossistêmicos	Conservação e uso sustentável da biodiversidade
		Uso sustentável do solo
	Economia circular e gestão de resíduos	Economia circular
		Gestão de resíduos
	Gestão ambiental e	Gestão ambiental

	prevenção da poluição	Prevenção da poluição sonora (ruídos e vibrações)
		Qualidade do ar (emissão de poluentes)
		Gerenciamento de áreas contaminadas
		Produtos perigosos
Social **(social)**	Diálogo social e desenvolvimento territorial	Investimento social privado
		Diálogo e engajamento das partes interessadas
		Impacto social
	Direitos humanos	Respeito aos direitos humanos
		Combate ao trabalho forçado ou compulsório
		Combate ao trabalho infantil
	Diversidade, equidade e inclusão	Políticas e práticas de diversidade e equidade
		Cultura e promoção de inclusão
	Relações e práticas de trabalhos	Desenvolvimento profissional
		Saúde e segurança ocupacional
		Qualidade de vida
		Liberdade de associação
		Política de remuneração e benefícios
	Promoção de responsabilidade social na cadeia de valor	Relacionamento com consumidores e clientes
		Relacionamento com os fornecedores
Governance **(governança)**	Governança corporativa	Estrutura e composição da governança corporativa
		Propósito e estratégia em relação à sustentabilidade
	Conduta empresarial	Compliance, programa de integridade e práticas anticorrupção
		Práticas de combate à concorrência desleal (antitruste)
		Engajamento das partes interessadas
	Práticas de controle e gestão	Gestão de riscos do negócio
		Controles internos
		Auditorias interna e externa
		Ambiente legal e regulatório
		Gestão da segurança da informação
		Privacidade de dados pessoais
	Transparência na gestão	Responsabilização (prestação de contas)
		Relatórios ESG, de sustentabilidade e/ou relato integrado

Fonte: Elaborado pelo autor com base em ABNT PR 2030 (2024).

Inicialmente, foram realizadas perguntas abertas aos participantes da entrevista, além de solicitar que elaborassem suas respostas até que nenhuma informação nova se materializasse. A saturação de dados entrevistando todos os participantes foi garantida, e realizada comparação das informações e documentos coletados. Por fim, foi fornecida a interpretação do pesquisador acerca de suas respostas, dando-lhes tempo para revisar e responder para verificar a precisão e a validação final.

A fim de auxiliar o processo de coleta dos dados primários, as entrevistas foram realizadas de forma virtual, por meio do Google Meet com o suporte da Tactiq para transcrição e processamento dos dados.

Vale salientar, quanto aos aspectos éticos da pesquisa, que antes de iniciar cada entrevista foi solicitado o consentimento livre e esclarecido a cada participante, garantindo sigilo de suas informações pessoais, bem como permitindo a desistência a qualquer momento de sua participação durante a entrevista.

Adicionalmente, cabe ressaltar a relevância da pesquisa bibliográfica realizada no presente estudo para elaboração do suporte teórico, bem como triangulação dos dados com base em artigos científicos, nacionais e internacionais. Foram levantados, por meio de base de dados Google Acadêmico, Portal de Periódicos da Capes, Ebsco, SciELO, Reserchgate, artigos com os seguintes termos de busca: “Saneamento Básico aliadas às práticas de ESG”, “Marco Novo Saneamento Básico”, “Aplicação do método não destrutivo em obras de infraestrutura”, *“Sustainable infrastructure”, “Trenchless technology”.*

Acerca das técnicas de análise dos resultados, procedeu-se às técnicas de análise de conteúdo às entrevistas, e análise documental e de estatística descritiva dos dados secundários. O estudo de caso qualitativo fornece um meio para explorar se a adoção do Método Não Destrutivo na obra de saneamento básico no Município de

Fortaleza/CE está alinhada às práticas de ESG, entre os anos de 2023 e 2024. A partir da consolidação das transcrições das gravações e interpretados pela análise de conteúdo temática de Bardin (2016).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta a discussão crítica dos resultados obtidos nas entrevistas que nortearam esta pesquisa. A partir de uma abordagem qualitativa, o estudo examinou a aplicação das práticas de ESG na obra de Reabilitação do IL por meio do MND com tecnologia CIPP, no município de Fortaleza/CE. Foi analisada a percepção dos colaboradores da CAGECE sobre a aderência das práticas ESG durante a execução da obra. Os achados foram confrontados com o suporte teórico e as diretrizes estabelecidas pela ABNT PR 2030, buscando interpretar a efetividade da integração ESG no contexto analisado. Por fim, são apresentadas as limitações do estudo, considerando o escopo da amostra e a natureza qualitativa da pesquisa.

As tabelas 4, 5 e 6 sintetizam os principais achados durante as entrevistas com os participantes da obra, em relação as práticas ESG.

Tabela 4 - Síntese dos achados das entrevistas acerca de práticas Ambientais

Eixo	Temas	Práticas mais relevantes (entrevistas)
***Environmental* (ambiental)**	Mudanças Climáticas	✓ Uso de equipamentos e máquinas modernas (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8) ✓ Monitoramento da emissão de fumaça (1, 2, 5)
	Recursos hídricos	✓ A metodologia utilizada reduz o consumo de água que seria necessário durante o VCA (4, 6, 7) ✓ Uso de água de reuso para limpeza do interceptor antes da aplicação da manta (3)
	Biodiversidade e serviços ecossistêmicos	✓ Ressaltam que a metodologia reduz o impacto (1, 2, 4, 5, 6) ✓ Adoção de materiais e conexões do by-pass garantindo maior estanqueidade (3)
	Economia circular e gestão de resíduos	✓ A metodologia aplicada diminui a pressão da matéria prima virgem (1, 3) ✓ Gerenciamentos através de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) (4, 5)
	Gestão ambiental e prevenção da poluição	✓ MND não utiliza equipamentos tradicionais que potencializam ruído, por exemplo: compressores e rompedores (6) ✓ Monitoramento de ruído (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas (2024).

Tabela 5 - Síntese dos achados das entrevistas acerca de práticas Sociais

Eixo	Temas	Práticas mais relevantes (entrevistas)
***Social* (social)**	Diálogo social e desenvolvimento territorial	✓ Comunicação e diálogo com a comunidade e stakeholders abordando o objetivo e benefícios da obra. (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) ✓ Garantir a continuidade das atividades econômicas (4)
	Direitos humanos	✓ Respeito às leis trabalhistas CLT (1, 2, 4, 5, 6, 7, 8) ✓ Trabalho realizado no período noturno com tempo de descanso garantido (1,3)
	Diversidade, equidade e inclusão	✓ Atendimento a Lei Estadual nº 15.854/2015 acerca da contatação de egressos do sistema prisional promovendo a reintegração social (2, 5, 6) ✓ Igualdade de oportunidades na contratação, uma vez atendida a capacidade técnica (3, 4, 5, 8)

	Relações e práticas de trabalhos	✓ Capacitação contínua dos colaboradores através de treinamentos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) ✓ Colaboradores utilizam Equipamento de Proteção Individual - EPI's e Local de trabalho possui Equipamento de Proteção Coletiva (4, 5, 6, 8)
	Promoção de responsabilidade social na cadeia de valor	✓ Plano de comunicação com poder concedente, comércio e autoridades locais (4, 8) ✓ Ressalta que o MND é uma tecnologia inovadora, com fornecedores na cadeia de suprimentos atendendo a práticas sustentáveis (2, 4, 5)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas (2024).

Tabela 6 - Síntese dos achados das entrevistas acerca de práticas Governança

Eixo	Temas	Práticas mais relevantes (entrevistas)
***Governance* (governança)**	Governança corporativa	✓ Ressaltam que a tecnologia em MDN é considerada sustentável (2, 5, 7, 8) ✓ Discussões sobre a tecnologia executiva da obra envolve gestores de áreas estratégicas, incluindo engenharia, mercado e ambiental (2, 6)
	Conduta empresarial	✓ MND visa minimizar impactos aos stakeholders locais (2, 5, 8) ✓ Contratação obedece a Lei das Estatais (4, 6)
	Práticas de controle e gestão	✓ Atendimento a matriz de risco contratual da obra (1, 2, 3, 4, 6, 8) ✓ Auditoria interna durante a execução da obra (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)
	Transparência na gestão	✓ Setor interno da CAGECE responsável por avaliar condutas através de processo administrativo (4, 5, 6, 7, 8) ✓ Divulgação de relatório de sustentabilidade que incluem dados da obra (1, 7)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas (2024).

A análise da percepção dos colaboradores da CAGECE sobre a aderência às práticas ESG na obra de Recuperação do SES IL com uso do MND revela uma abordagem sistemática e alinhada aos três eixos da ABNT PR 2030 (ABNT, 2024). As entrevistas destacaram a execução de ações práticas que contribuem diretamente para o alcance dos objetivos sustentáveis no contexto da obra.

No eixo ambiental, os entrevistados identificaram a utilização de equipamentos modernos que reduzem o consumo de recursos naturais e a emissão de poluentes, bem como o monitoramento da emissão de fumaça, refletindo uma preocupação com a mitigação dos impactos ambientais diretos, corroborando com as diretrizes da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1991). A adoção de água de reuso e o gerenciamento eficiente de resíduos, conforme os registros de MTR's, também foram apontados como boas práticas, evidenciando o compromisso com a economia circular e a prevenção da poluição (Najafi, 2016; Almeida, 2007).

Ainda no campo ambiental, o relato de que o MND reduz significativamente a pressão sobre recursos naturais, ao evitar grandes escavações e ao utilizar materiais que demandam menor volume de insumos virgens, demonstra uma aderência prática às recomendações de Oliveira, Leoneti e Cezarino (2019) e Costa e Ferezin (2021), que enfatizam a importância da ecoeficiência e do desenvolvimento de tecnologias limpas.

No eixo social, destaca-se a prática consolidada de diálogo social e comunicação com *stakeholders*, além do respeito à legislação trabalhista e à promoção de condições dignas de trabalho, como a utilização de EPI's e a presença de EPC's, além da garantia de tempo de descanso devido a execução das atividades no período noturno, bem como o recebimento de periculosidade. Essa postura reflete o compromisso com o bem-estar das comunidades impactadas pela obra, em consonância com Dias (2015) e com o ITB (2023), que indicam a importância de práticas sociais que contribuam para o desenvolvimento territorial e a qualidade de vida.

Ademais, a inclusão social foi evidenciada pela contratação de egressos do sistema prisional, em conformidade com a Lei Estadual nº 15.854/2015, reforçando a promoção da equidade e da inclusão no ambiente laboral (Oliveira; Leoneti; Cezarino, 2019). A adoção de práticas de diversidade e igualdade de oportunidades indica uma preocupação legítima com a promoção de uma cultura organizacional inclusiva.

No eixo de governança, as entrevistas ressaltaram a integração entre diferentes setores estratégicos da empresa na tomada de decisão sobre a tecnologia empregada, e a aplicação de processos de controle e gestão como o atendimento à matriz de riscos e auditorias interna. Esse alinhamento às práticas de governança corporativa formalizadas pela Lei nº 13.303/2016 (Brasil, 2016) e pela ABNT PR 2030 (ABNT, 2024) contribui para uma gestão mais transparente e eficiente, promovendo a *accountability* interna.

Outro ponto relevante é a atenção às práticas anticorrupção e de *compliance* percebidas pelos colaboradores, com o cumprimento de requisitos contratuais e normativos que asseguram a integridade das contratações e processos. Essa postura coaduna-se com o entendimento de Torres (2011) e Suh e Lee (2018) sobre a importância da governança ética como elemento estratégico para o fortalecimento organizacional e a perenidade das instituições.

Por fim, a percepção dos colaboradores também reflete uma compreensão sobre a importância do alinhamento entre a Sustentabilidade e o planejamento estratégico da companhia. A escolha da tecnologia MND com CIPP foi destacada por parte dos entrevistados como uma decisão que incorpora critérios de Sustentabilidade e que visa à redução dos impactos negativos no ambiente urbano e na sociedade local, em consonância com Rehan e Knight (2007) e Monfared (2018), que destacam os benefícios socioambientais desse tipo de tecnologia.

Conclui-se que, sob a perspectiva dos colaboradores da CAGECE, a aplicação das práticas ESG na obra de Recuperação do SES IL se revela aderente às diretrizes da ABNT PR 2030 (ABNT, 2024), com ações concretas no campo ambiental, social e de governança. Essa percepção, porém, evidencia oportunidades de aprimoramento, especialmente na ampliação da cultura ESG junto aos fornecedores e na necessidade de maior integração entre as práticas de Sustentabilidade e as obras. Em suma, os achados corroboram com a literatura consultada e com as boas práticas defendidas por organismos internacionais e nacionais (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991; ABNT, 2024), reafirmando o papel estratégico do ESG na gestão de projetos de saneamento e infraestrutura urbana.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo central analisar as práticas ESG durante a execução de obras de saneamento com o MND, especificamente, se a obra de Reabilitação do SES IL, no município de Fortaleza/CE, está alinhada às práticas de ESG conforme as diretrizes da ABNT PR 2030 (ABNT, 2024). A investigação partiu da necessidade de integrar tecnologias inovadoras e sustentáveis às obras de saneamento básico, considerando os impactos ambientais, sociais e governança associados a projetos urbanos de grande porte.

Quanto à percepção dos colaboradores da CAGECE, as entrevistas evidenciaram a incorporação de práticas ESG ao longo da execução da obra, contemplando aspectos como a redução de resíduos, o uso de água de reuso, a promoção de inclusão social, e a adoção de mecanismos de controle e governança. Esse resultado dialoga com as recomendações de Oliveira, Leoneti e Cezarino (2019) e com os princípios de governança estabelecidos pela ABNT PR 2030 (ABNT, 2024).

A partir dessas evidências, pode-se afirmar que os resultados validados sustentam a hipótese de que o MND, aliado a práticas ESG robustas, promove uma gestão mais eficiente e sustentável nas obras de saneamento, reforçando o papel estratégico da Sustentabilidade para o setor, conforme defendido por Suh e Lee (2018).

Limitações da pesquisa incluem a análise restrita a uma única obra de saneamento e a não inclusão de stakeholders externos, como fornecedores e comunidades locais, no processo de coleta de dados. O estudo também se concentrou na etapa de execução da obra, não aprofundando o ciclo completo do empreendimento.

Diante do exposto, as principais contribuições deste artigo se referem à demonstração de que é viável aplicar tecnologias inovadoras e sustentáveis, como o MND com tecnologia CIPP, alinhadas a práticas ESG, no setor de saneamento. Este alinhamento contribui para minimizar impactos negativos, otimizar processos e agregar valor social e ambiental às intervenções em infraestrutura urbana.

- **Recomendações para estudos futuros**

Sugere-se, para futuras pesquisas, o desenvolvimento de indicadores específicos para avaliar de maneira mais detalhada a aderência de obras de saneamento básico às práticas ESG, considerando os eixos, temas e critérios da ABNT PR 2030 (ABNT, 2024) mais relevantes para o contexto de obras urbanas. A construção de um painel de indicadores permitirá a mensuração sistemática do desempenho ambiental, social e de governança em projetos similares.

Recomenda-se, também, a realização de estudos comparativos sobre os custos financeiros e econômicos entre obras realizadas por MND e pelo método convencional de vala a céu aberto. Tais comparações devem contemplar, além dos custos diretos de execução, os impactos socioambientais tangíveis, como:

- perdas de receita no comércio local (incluindo estabelecimentos como hotéis, restaurantes e lojas afetadas pela obra);
- quantificação de combustível adicional consumido devido a desvios de tráfego e pela operação de máquinas e equipamentos;
- emissões de gases de efeito estufa (GEE) e outros poluentes atmosféricos;
- quantificação do volume de água consumida durante a execução das obras.

Tais estudos poderão ampliar a compreensão dos benefícios da adoção do MND, fortalecendo a tomada de decisão baseada em critérios ESG e contribuindo para o avanço da Sustentabilidade no setor de saneamento básico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, F. **Os desafios da sustentabilidade**: uma ruptura urgente Rio de Janeiro: Campus, 2007.

2. ARAÚJO, F. C. de; BERTUSSI, G. L. Saneamento básico no Brasil: estrutura tarifária e regulação. **Planejamento e Políticas Públicas**, [*s. l.*], n. 51, 2018. Disponível em: //www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/934. Acesso em: 6 nov. 2024.

3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT PR 2030**: Ambiental, social e governança (ESG) — Conceitos, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

4. BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

5. BRASIL. **Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016**. Dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Brasília: Presidência da República, 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13303.htm. Acesso em: 02 fev. 2025.

6. BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento [...]. Brasília: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 02 fev. 2025.

7. BRASIL. Ministério das Cidades. Abastecimento de água - 2022. **SNIS**, Brasília, 2022a. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel/ab. Acesso em: 02 fev. 2025.

8. BRASIL. Ministério das Cidades. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2010**. Brasília: Ministério das Cidades, 2012. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/agua-e-esgotos-1/2010/Diagnostico_AE2010.zip. Acesso em: 02 fev. 2025.

9. BRASIL. Ministério das Cidades. Esgotamento sanitário - 2022. **SNIS**, Brasília, 2022b. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel/es. Acesso em: 02 fev. 2025.

10. BRASIL. Ministério das Cidades. Plansab. **Gov.Br**, Brasília, 22 ago. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab. Acesso em: 03 dez. 2024.

11. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

12. COSTA, E.; FEREZIN, N. B. ESG (Environmental, Social and Corporate Governance) e a comunicação: o tripé da sustentabilidade aplicado às organizações globalizadas. **Revista ALTERJOR**, São Paulo, v. 02, n. 24, p. 79-95, 2021.

13. DEZOTTI, M. C. **Análise da utilização de métodos não-destrutivos como alternativa para redução dos custos sociais gerados pela instalação, manutenção e substituição de infraestruturas urbanas**

subterrâneas. 2020. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

14. DIAS, G. F. **Educação e gestão ambiental**. São Paulo: Global Editora e Distribuidora Ltda, 2015.

15. ELKINGTON, J. The triple bottom line. In: RUSSO, M. V. (Org.s) **Environmental management**: Readings and cases. 2. ed.1997, p. 49-66.

16. ELKINGTON, J.; ZOLLINGER, P. Social and environmental reporting. In: DALLAS, G. S. **Governance and risk**. New York: McGraw-Hill, 2004.

17. GAO, J.; BANSAL, P. Instrumental and integrative logics in business sustainability. **Journal of Business Ethics**, [*s. l.*], v. 112, n. 2, p.241–255, 2013.

18. GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

19. INSTITUTO TRATA BRASIL. **ESG e Tendências no Setor de Saneamento do Brasil**. São Paulo: ITB, 2023. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2023/02/ESG-e-Tendencias-no-Setor-de-Saneamento-do-Brasil-ITB.pdf. Acesso em: 02 fev. 2025.

20. MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, São Paulo, v. 26//27, p. 149-158, 1990.

21. MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

22. MONFARED, M. A. N. **Comparison of trenchless technologies and open cut methods in new residential land development**. 2018. Thesis (Master of Science in Construction Engineering and Management) - Department of Civil and Environmental Engineering, University of Alberta, Alberta, 2018.

23. NAJAFI, M. **Tecnologia não destrutiva**: planejamento, equipamentos e métodos. São Paulo: Bookman, 2016.

24. NAFAJI, M. **Tecnologia sem valas**: Projeto, construção e renovação de oleodutos e serviços públicos. Nova York: McGraw-Hill, 2005.

25. OLIVEIRA, S. V. W. B. de; LEONETI, A. B.; CEZARINO, L. O. **Sustentabilidade Princípios e Estratégias**. Barueri: Manole, 2019.

26. PEREIRA, A. C. DA; SILVA, G. Z.; CARBONARI, M. E. E. **Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente**. São Paulo: Editora Saraiva, 2011.

27. REHAN, R.; KNIGHT, M. **Do Trenchless Pipeline Construction Methods Reduce Greenhouse Gas Emissions?**. Ontario: Centre for the Advancement of Trenchless Technologies, 2007.

28. RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

29. SUH, C. J.; LEE, I. T. An empirical study on the manufacturing firm's strategic choice for sustainability in SMEs. Sustainability, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 572, 2018.

30. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. **Nações Unidas Brasil**, [*s. l.*], c2025. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 02 fev. 2025.

31. TORRECILHA, E. P. et al. Possíveis aplicações de método não destrutivo (MND) na construção civil: tubulação de rede de água e esgoto. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 15, n. 10, p. e4350-e4350, 2024.

32. TORRES, R. L. Licitações Sustentáveis: a importância e o amparo constitucional e legal. Revista do Tribunal de Contas da União, Brasília, v.43. p. 102-119, 2011. Disponível em: https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/view/199/192. Acesso em: 02 fev. 2025.

33. UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects**: The 2014 Revision. New York: United Nations, 2015.

34. YIN, R. K. **Case Study Research and Applications**: Design and Methods. 6. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2018.