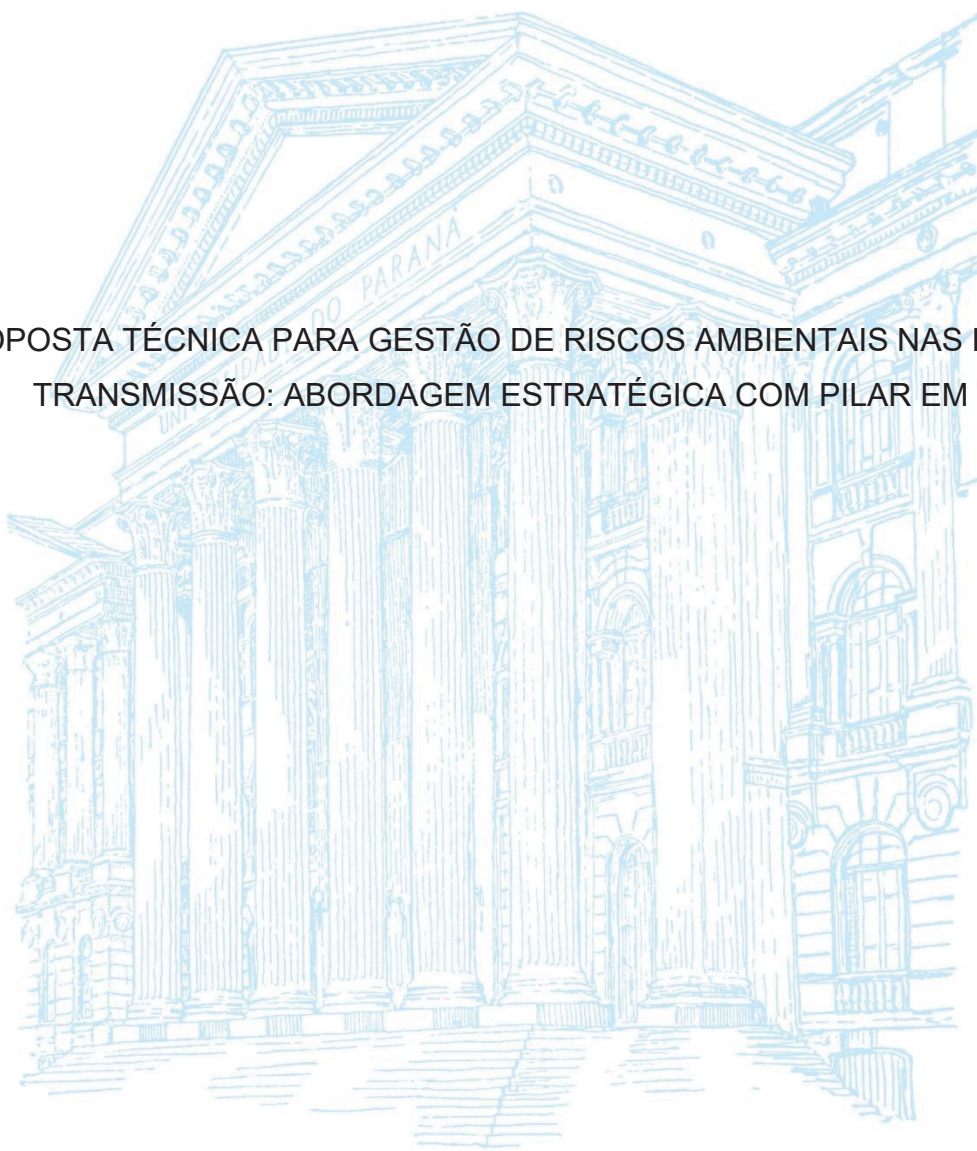


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SAMANTHA SILVA ROCHA

PROPOSTA TÉCNICA PARA GESTÃO DE RISCOS AMBIENTAIS NAS LINHAS DE
TRANSMISSÃO: ABORDAGEM ESTRATÉGICA COM PILAR EM ESG



CURITIBA

2025

SAMANTHA SILVA ROCHA

PROPOSTA TÉCNICA PARA GESTÃO DE RISCOS AMBIENTAIS NAS LINHAS DE
TRANSMISSÃO: ABORDAGEM ESTRATÉGICA COM PILAR EM ESG

Projeto Interdisciplinar apresentado ao curso de Especialização/MBA em ESG, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em ESG.

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Klein.

CURITIBA

2025

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo propor uma abordagem estratégica para a mitigação de riscos ambientais em uma empresa do setor de transmissão de energia elétrica, utilizando os pilares do ESG, a análise SWOT e a metodologia 5W2H. A pesquisa parte da identificação dos principais riscos ambientais enfrentados na operação e manutenção de ativos de transmissão, com destaque para as mudanças climáticas, descargas atmosféricas, queimadas e a ressurgência da vegetação na faixa de servidão. A partir da matriz de materialidade e da literatura especializada, foi realizada uma análise SWOT integrada, permitindo o mapeamento que orientaram a construção de planos de ação específicos com indicadores de desempenho. Esses planos foram organizados e detalhados segundo a estrutura 5W2H, garantindo clareza, viabilidade técnica e controle financeiro da implantação. A proposta inclui investimentos em tecnologias inteligentes, parcerias institucionais e treinamentos contínuos, com expectativa de redução de até 30% nas falhas operacionais e conformidade com as diretrizes da ANEEL e ISO 14001. Os resultados esperados envolvem o fortalecimento da resiliência organizacional, a transparência na gestão ambiental e a otimização de processos críticos, reforçando o papel estratégico da sustentabilidade no setor elétrico.

Palavras-chave: Riscos ambientais. Linhas de transmissão. Sustentabilidade.

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	6
2 DIAGNÓSTICO PARA A CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA.....	9
3 PROPOSTA TÉCNICA PARA A SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA	12
REFERÊNCIAS.....	17

1 APRESENTAÇÃO

No tempo atual, diante das crescentes práticas de sustentabilidade, os critérios do ESG têm se tornado relevantes (SRIDHARAN, 2018) destacando-se como uma ferramenta estratégica de negócios, investimentos e tomadas de decisões dentro do cenário empresarial das organizações (CARVALHO *et al.*, 2024). Neste cenário, as empresas necessitam modelos de negócios e formas de gestão que proporcionem benefícios e resultados contínuos, promovendo um equilíbrio financeiro, a preservação do meio ambiente e práticas sociais (SANTOS *et al.*, 2017; VANNONI *et al.*, 2020).

A busca por investimentos com retorno financeiro, combinados com impacto social ou ambiental vem crescendo (VANNONI *et al.*, 2020). Assim, as práticas ESG podem assegurar um melhor desempenho corporativo e assegurar menor risco para a empresa (CAPELLI *et al.*, 2021; GUEDES; VANCONCELOS; GUIMARÃES; TAVARES, 2023; CARVALHO *et al.*, 2024). Além, de atuar diretamente na gestão de riscos, reduzindo a probabilidade de ações regulatórias, legislativas ou processuais (SHAKIL, 2021). De acordo com Essia e Uwem (2014), o ESG é relacionado ao crescimento da receita, redução de custos, minimização de intervenções regulatórias e legais, aumento da produtividade dos funcionários e otimização de investimentos e despesas de capital.

Desta forma, as empresas adotam práticas ESG como um indicativo de seu desempenho em sustentabilidade, o que pode influenciar nos investimentos, lucratividade, reputação, engajamento e aspectos operacionais (ZAVALA, 2023). Nesse sentido, a gestão deve integrar aspectos sociais e ambientais nas suas decisões e ações, reduzindo impactos socioambiental corporativo e promovendo benefícios para a sociedade (SCHREIBER *et al.*, 2024).

Divulgar as práticas ambientais, é essencial para proporcionar transparência e legitimidade as empresas comprometidas (FRAGA *et al.*, 2021). Empresas do segmento de energia elétrica buscam demonstrar compromisso com a sustentabilidade e a rentabilidade, e têm adotado uma abordagem transparente na divulgação de informações socioambientais e seus resultados econômicos, refletindo para o sucesso e a continuidade dos negócios (OLIVEIRA *et al.*, 2023). Instituições vêm priorizando empresas com reconhecimento de práticas sustentáveis, uma vez

que se entende que essas empresas são mais resilientes a riscos ambientais, sociais e de governança.

O setor energético brasileiro, vem se destacando em práticas de responsabilidade ambiental, social e de governança. O Brasil é o país que possui uma matriz energética mais limpa do mundo, baseada na produção hidrelétrica, solar e eólica. A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é responsável pela regulação e fiscalização do setor elétrico, estabelecendo normas e diretrizes para garantir que as concessionárias de energia cumpram com suas obrigações e que o serviço seja prestado de forma adequada (ANEEL, 2025).

A empresa, foco deste projeto, atua no setor de infraestrutura e concessão elétrica exclusivamente dedicada a operacionalidade e manutenção de ativos de transmissão. Sua organização está focada em modernizar e expandir a rede de transmissão de energia e sua jornada de transformação aposta na integração associados a Visão, Missão e Valores, dentro dos pilares de Pessoas & Cultura, Eficiência, Inovação e Sustentabilidade.

Ao mapear os riscos ambientais, *Environmental*, uma das principais vulnerabilidades nas linhas de transmissão são os fenômenos naturais, como as mudanças climáticas, descarga atmosférica, queimadas e invasão de vegetação, aqui referido pela presente autora, como ressurgência da vegetação. Embora a literatura utilize o termo invasão da vegetação para descrever o crescimento da cobertura vegetal nas faixas de servidão (MEDEIROS, 2018; HAFEEZ, 2018), no presente trabalho adota-se a expressão ressurgência da vegetação como um processo natural e contínuo de regeneração e crescimento da vegetação, caracterizado como uma retomada do espaço anteriormente manejado ou suprimido, sendo um termo que melhor descreve a dinâmica natural de regeneração.

A descarga atmosférica é um dos principais motivos do desligamento forçado de linhas de transmissão (SOUZA FILHO, 2013). As queimadas causam fogo, fumaça e fuligem, levando ao desligamento das linhas de transmissão e impactando o fornecimento de energia (PINTO JUNIOR *et al.*, 2022). O incêndio, ao passar sob linhas de transmissão de alta tensão, emitem calor que ionizam a camada de ar entre os cabos condutores e o solo; e a fumaça que sobe à altura dos cabos, contendo partículas de carbono e fuligem, cria um campo que permite que a corrente elétrica flua em direção ao solo, resultando em falha elétrica (PEREIRA *et al.*, 2010).

De acordo com um levantamento realizado pelo Operador Nacional do Sistema (ONS), as queimadas são responsáveis por cerca de 27% das interrupções nas linhas de transmissão da Rede Básica, constituindo a segunda maior causa de perturbações (ONS, 2022). A ANEEL, por meio da Superintendência de Fiscalização dos Serviços de Eletricidade - ANEEL/SFE, relata que dentre as causas mais frequentes de desligamentos, está a ocorrência de fogo na vegetação, e/ou decorrente a fumaças nas áreas de faixas de segurança (MORELLI *et al.*, 2019).

A vegetação, também, representa risco para as estruturas das linhas de transmissão (HAFEEZ, 2018). Quando adentra a faixa de servidão, a vegetação pode ocasionar acidentes e interrupção no fornecimento de energia (MEDEIROS, 2018). A faixa de servidão de linhas de transmissão, possuem limitações referente a uso e ocupação (MEDEIROS, 2018), e que compreende em uma área de largura estabelecida para garantir a construção, operação e manutenção da rede de transmissão, bem como a segurança das pessoas e bens ao redor (HAFEEZ, 2018). A ANEEL, define faixa de servidão como a área em torno de uma linha ou torre de transmissão elétrica.

De acordo com Matikainen *et al.*, (2016):

O monitoramento da vegetação em linhas de transmissão é uma das atividades mais caras no processo de manutenção e também é de suma importância uma vez que a vegetação é uma das causadoras de interrupções no fornecimento de energia, além de aumentar o risco de incêndios florestais.

As estratégias de mitigação e resposta a incidentes, garantem a segurança do abastecimento energético e a minimização de perdas, bem como protege de possíveis prejuízos financeiros e operacionais, contribuindo para uma sustentabilidade (JARDINI *et al.*, 2019), visando a qualidade e a confiabilidade dos serviços prestados.

Com base no exposto e no diagnóstico dos riscos, por meio da matriz de materialidade, o objetivo do projeto é propor planos de ações para mitigar e reduzir os impactos/riscos ambientais de uma empresa que atua na operacionalidade e manutenção de ativos de transmissão do setor elétrico.

Dentro da sua jornada é imprescindível a empresa do setor elétrico ter entendimento dos seus riscos inerentes devido a sua complexidade e criticidade de operação e manutenção. Em decorrência a ser um setor de utilidade pública, o setor de energia elétrica é vital, e o seu mapeamento de risco é fundamental para a

conseguir apontar contribuições e melhorias a serem implementadas a curto, médio e longo prazo.

2 DIAGNÓSTICO PARA A CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA

O conceito de materialidade é fundamental para influenciar as decisões econômicas daqueles que utilizam as demonstrações financeiras de uma organização, especialmente investidores. De acordo com a *Global Reporting Initiative* (GRI), a materialidade é um critério essencial para a elaboração de relatórios de sustentabilidade, pois demonstra os impactos relevantes tanto para a organização quanto para sociedade. O PSG (2013), relata que a materialidade visa identificar as questões sociais e ambientais que apresentam riscos ou oportunidade para a companhia, considerando as questões mais preocupantes para as partes externas interessadas.

O princípio da materialidade, determina quais as questões relativas à sustentabilidade são mais relevantes para a cadeia de valores de uma organização (GRI, 2015). Portanto, nem todos os aspectos materiais têm a mesma relevância, cada aspecto material deve ter seu impacto mapeado dentro e/ou fora da organização (FERREIRA, 2018). Segundo Ferreira, (2018), o processo de identificar os temas materiais e construir a matriz de materialidade fornecem subsídios necessários para identificar os elementos realmente significativos para a empresa e seu setor de atuação, sob a perspectiva da sustentabilidade.

Segundo a matriz de materialidade, no pilar *Environmental*, a empresa alvo do projeto, diagnosticou e analisou os temas críticos e os temas relevantes (sensíveis), sendo os temas materiais: Mudança do Clima, Biodiversidade, Gestão Integrada e Conformidade Ambiental.

A partir dos riscos diagnosticados pela matriz de materialidade, será utilizada a análise SWOT (dos termos em inglês: *strengths*, *weaknesses*, *opportunities*, *threats*das) que, em português, correspondem a Forças, Fraquezas, Oportunidades, Ameaças, sendo um meio eficaz de monitorar os ambientes externos (oportunidades e ameaças) e internos (forças e fraquezas) (CALCAGNOTTO, 1995).

A SWOT é uma ferramenta de análise recomendada para ser utilizada como parte da dinâmica do processo de gestão e desenvolvimento de negócios (PICKTON *et al.*, 1998). Além disso, esta análise é amplamente recomendada como uma

ferramenta eficaz para categorizar e analisar fatores ambientais internos e externos da organização (PICKTON *et al*, 1998).

A organização em estudo atua no setor de transmissão de energia elétrica, sendo responsável pela operação, manutenção e expansão de ativos em mais de 3.500 km de linhas transmissão em 10 estados brasileiros. Conta com uma equipe composta por 137 funcionários efetivos e 70 terceirizados, dedicados à manutenção e operacionalização dos ativos. A complexidade da operação está diretamente relacionada ao transporte contínuo de energia entre usinas geradoras, as subestações e à vasta extensão das linhas, que atravessam diferentes biomas, áreas rurais, zonas urbanas e regiões de relevo acidentado. Esse cenário impõe desafios adicionais à manutenção preventiva e corretiva, ao monitoramento constante, ao controle da faixa de servidão e ao gerenciamento de riscos.

Os principais riscos enfrentados pela organização decorrem de fatores ambientais e climáticos, como a vegetação nas faixas de servidão, que representa uma ameaça significativa, especialmente quando falhas no cronograma de poda e roçada comprometem o afastamento seguro entre a vegetação e os condutores elétricos, elevando o risco de curtos-circuitos, incêndios florestais e desligamentos não programados. Ressalta-se que, para a realização de cortes ou intervenções na vegetação, é necessário obter o devido licenciamento junto ao órgão ambiental competente. Esse procedimento pode gerar atrasos operacionais e aumentar a exposição ao risco caso não seja conduzido de forma ágil e eficaz, sendo que a liberação está condicionada ao prazo estipulado pelo referido órgão.

As mudanças climáticas também intensificam os desafios, com o aumento da frequência e intensidade de chuvas excessivas, o que pode provocar deslizamentos de terra em áreas de relevo acidentado, comprometendo a estabilidade das torres de transmissão. Além disso, tempestades severas e ventos fortes podem danificar a infraestrutura, elevando a probabilidade de interrupções no serviço e colocando em risco a segurança operacional e a integridade dos ativos. Somando a isso, as queimadas representam um risco crítico, onde o fogo e a fumaça podem comprometer as linhas de transmissão, como subestações, acarretando desligamentos emergenciais e impactando a estabilidade do fornecimento de energia.

Esses fatores reforçam a importância de uma gestão de riscos ambientais sólida e integrada a práticas de manutenção preventiva, para assegurar a

estabilidade e a confiabilidade do sistema elétrico. Diante dos fatores materiais diagnosticados, foi elaborada uma análise SWOT, apresentado no Quadro 1.

Quadro 1. Análise matriz SWOT

AMBIENTES INTERNOS	
FORÇAS	FRAQUEZAS
Tecnologias de proteção contra descargas atmosféricas.	Vulnerabilidade a eventos climáticos extremos.
Sistemas de monitoramento ambiental.	Aprimorar políticas e protocolos de controle de vegetação e prevenção de queimadas.
Licenciamento de corte da vegetação para evitar falhas operacionais.	Manutenção contínua da vegetação ao redor das linhas.
	Falta de ações proativas contra incêndios e tempestades.
AMBIENTES EXTERNOS	
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Sistemas inteligentes de previsão meteorológica.	Impactos das mudanças climáticas.
Parcerias com órgãos ambientais e meteorológicos.	Riscos financeiros e operacionais causados por desastres ambientais.
Investir em pesquisas para proteção contra impactos ambientais.	
Parcerias para a biodiversidade.	

Fonte: Autora (2025)

A matriz SWOT aplicada ao contexto das linhas de transmissão evidenciou uma análise dos ambientes internos, evidenciando como forças as tecnologias de proteção contra descargas atmosféricas e o uso de sistemas de monitoramento ambiental, que juntos, garantem maior segurança e eficiência operacional. O licenciamento ambiental é um aspecto fundamental para a operação e manutenção, assegurando que as atividades sejam conduzidas em conformidade e em atendimento as condicionantes estabelecidas. Por outro lado, algumas fragilidades merecem atenção, como a vulnerabilidade a eventos climáticos extremos e a manutenção preventiva, evidenciando oportunidades de aprimoramento tanto no planejamento quanto na execução de ações preventivas.

No âmbito dos ambientes externos, a matriz aponta oportunidades estratégicas e investimentos em pesquisas que podem impulsionar a inovação, modernização e antecipação de riscos, fortalecendo a sustentabilidade da operação. No cenário ameaças que não podem ser negligenciadas, como os impactos crescentes das mudanças climáticas e os riscos financeiros e operacionais associados. Estes fatores reforçam a necessidade de uma postura proativa de adaptação, resiliência e investimento contínuo em tecnologia.

3 PROPOSTA TÉCNICA PARA A SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

De acordo com os riscos apontados e através da análise SWOT foram propostos planos de ação de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2. Planos de ação análise matriz SWOT.

Categoria	Ação	Detalhes	Responsável	Indicadores
Forças	Otimizar tecnologias contra descargas atmosféricas	Implementar para-raios mais eficientes e sensores de monitoramento	Engenharia	% de estruturas com proteção atualizada
		Realizar treinamentos periódicos para equipes de manutenção	Engenharia	Nº de treinamento e % de equipe treinada
	Sistema monitoramento ambiental	Uso de IA para previsão de eventos naturais	TI / Operação	Precisão do sistema de alerta antecipado.
		Criar central de resposta rápida para emergências ambientais	TI / Operação / Segurança	Tempo médio de resposta
	Licenciamento Ambiental	Técnicas de reflorestamento / compensação	Meio Ambiente	Nº de área reflorestada e taxa de crescimento da cobertura vegetal
Fraquezas	Reduzir vulnerabilidade a eventos extremos	Plano de contingência específico para tempestades	Engenharia / Manutenção / Operação	Tempo médio de resposta a eventos críticos.
		Melhorar resistência física e reforço estrutural contra ventos e raios	Engenharia / Financeiro	Nº de reforços e redução de incidentes
	Aprimorar protocolos de controle da vegetação e queimadas	Criar protocolo de controle	Operação	% de conformidades com protocolos estabelecidos
		Cronograma de poda e análise climática	Operação / Manutenção	% da área atendida por poda preventiva

		Drones / Lider para mapeamento contínuo	Operação / Meio Ambiente	% da faixa de servidão monitorada por drones.
	Manutenção contínua da vegetação	Realizar treinamentos anuais para equipes de manutenção	Operação / Segurança	Nº de treinamento e % de equipe treinada
		Criar parcerias com especialistas ambientais para controle sustentável da vegetação, ex. MIV.	Meio Ambiente	Nº de parceria e % de redução do impacto ambiental
	Ações proativas contra incêndios e tempestades	Sensores térmicos e estações meteorológicas	Engenharia / Segurança	Nº de focos de incêndio detectados e tempo médio de resposta.
		Força-tarefa específica em resposta rápida eventos climáticos e queimadas	Operação / Segurança / Meio Ambiente	Tempo médio de deslocamento e de resposta
Oportunidades	Desenvolver sistemas de previsão inteligente	Big data e machine learning	TI / Engenharia / Jurídico	Taxa de acerto das previsões meteorológicas.
	Investir em pesquisas	Fomentar estudos sobre materiais resistentes a descarga elétrica	Engenharia / Jurídico	Nº de inovações aplicadas na infraestrutura.
		Incentivar inovação com startups de tecnológicas	Engenharia	Nº de projetos desenvolvidos
	Parcerias estratégicas	Acordo de compartilhamento de dados e ações conjuntas	Relações Institucionais / Jurídico	Nº de parceria
		Firmar parceria em atendimento a eventos climáticos	Engenharia / Operação	Tempo médio de resposta
	Biodiversidade	Firmar parcerias com ONGs e universidades.	Meio Ambiente / Jurídico	Nº de parceria formalizadas
		Promover ações sociais e ambientais com comunidades no entorno	Meio Ambiente / Recursos Humanos	Nº de campanhas e % de público alcançados
		Buscar certificações ambientais	Meio Ambiente / Jurídico	Nº de certificações obtidas
Ameaças	Minimizar impactos das mudanças climáticas	Planos de adaptação resilientes e reforço na infraestrutura	Planejamento Estratégico	% de redução em falhas climáticas.
		Planos de adaptação climática para curto, médio e longo prazo		% de implementação dos planos em cada fase
	Mitigar riscos financeiros e operacionais	Fundo emergencial e seguro ambiental especializado	Financeiro / Jurídico	Valor do fundo e tempo de resposta financeira a emergência

Fonte: Autora (2025).

O método 5W2H foi utilizado por ser uma excelente ferramenta para organizar e estruturar os planos de implementação de melhorias de acordo com o Quadro 3.

Quadro 3. Método 5W2H.

Elemento	Descrição
What (O quê?)	Implantação de um sistema integrado de monitoramento e gestão de riscos ambientais para linhas de transmissão, com ações estratégicas de gestão integrada de riscos ambientais, conformidades e de segurança.
Why (Por quê?)	Reduzir vulnerabilidades ambientais, assegurar maior eficiência operacional, garantir conformidade com as diretrizes ESG e fortalecer a resiliência da infraestrutura frente a eventos naturais.
Where (Onde?)	Linhas de transmissão em áreas críticas, faixas de serviço e servidão, e pontos estratégicos identificados no mapeamento de risco ambiental.
When (Quando?)	•Curto prazo (6-12 meses): Treinamentos e criação de protocolos. •Médio prazo (12-24 meses): Implantação de tecnologias (sensores, IA, drones). •Longo prazo (24-36 meses): Reforço estrutural, ampliação de parcerias estratégicas e execução dos planos de adaptação climática.
Who (Quem?)	Time de engenharia, meio ambiente, TI, manutenção, segurança, relações institucionais, recursos humanos, financeiro e jurídico, com apoio de parceiros externos e fornecedores de tecnologia.
How (Como?)	- Implantação e implementação de tecnologias inovadoras para sistemas inteligentes. - Elaboração de planos de contingências e reforço estrutural. - Cronograma dinâmico e estratégico. - Implementação de uma central de resposta ágil para emergências ambientais. - Firmar parcerias estratégicas. - Criação de fundo emergencial para mitigação de riscos financeiros. - Treinamentos contínuos para equipes operacionais.
How much (Quanto?)	Estimativa de investimento precisará ser demandado junto aos demais times, considerando: • Aquisição de equipamentos; • Desenvolvimento de sistemas e softwares; • Realização de treinamentos; • Constituição de fundo emergencial para desastres ambientais; • Investimentos em reforço estrutural, • Planos de adaptação climática.

Fonte: Autora (2025).

Com base nos planos de ação estratégicos elaborados a partir da análise SWOT, o plano de implementação tem como foco central a redução dos impactos ambientais e operacionais causados por eventos naturais. A implantação demanda recursos técnicos e humanos especializados, incluindo equipamentos tecnológicos, softwares de monitoramento e análise de dados ambientais com inteligência artificial. Além disso, requer uma infraestrutura de comunicação e energia para suporte aos dispositivos, bem como a capacitação técnica das equipes. Os resultados esperados incluem:

- Redução de falhas operacionais causadas por eventos ambientais em até 30%, conforme estudos similares apresentados por Carvalho *et al.* (2021) sobre resiliência em sistemas de transmissão.
- Aumento da cobertura de monitoramento remoto para 100% das faixas críticas, conforme boas práticas para a ISO 14001:2015.
- Cronograma de monitoramento e manutenção da faixa de servidão para ressurgência da vegetação para 100%.
- Diminuição do tempo de resposta a emergências ambientais em até 50%, alinhado às recomendações de gestão de riscos da ANEEL e ISO 31000.
- Conformidade regulatória e redução de passivos ambientais, fortalecendo a imagem institucional.
- Promover a transparência, responsabilidade e sustentabilidade dos pilares ESG.

A gestão de riscos ambientais no setor de transmissão de energia elétrica configura-se como uma prática essencial para a manutenção da segurança operacional, da integridade dos ativos e da conformidade regulatória. Minimizar impactos decorrentes de fenômenos naturais, com destaque para mudanças climáticas, descargas atmosféricas, queimadas e a ressurgência da vegetação na faixa de servidão, representam ameaças significativas à estabilidade do sistema elétrico, demandando abordagens estratégicas baseadas na previsão, prevenção e adaptação contínua. Tais eventos impactam diretamente a continuidade do serviço, a integridade da infraestrutura, a conformidade ambiental e a confiabilidade do serviço oferecido, exigindo ações preventivas em consonância com as diretrizes da ANEEL e da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981).

Neste contexto, a implantação de uma abordagem integrada, combinando análise SWOT, planos de ação específicos e o método 5W2H, demonstra-se eficaz para transformar desafios ambientais em oportunidades de inovação e fortalecimento da sustentabilidade operacional. Ao promover ações preventivas e a gestão proativa de riscos, a organização não apenas assegura a continuidade do serviço e o atendimento às exigências legais, mas também alinha suas práticas aos princípios do ESG, consolidando sua responsabilidade socioambiental e sua resiliência organizacional.

Dentro dos princípios ESG, as ações estratégicas estão estruturadas de modo a atender cada um dos pilares. No pilar *Environmental*, a criação de parcerias com instituições de pesquisa e órgãos ambientais para fomentar projetos voltados à conservação da biodiversidade, ao manejo integrado de vegetação e a restauração ecológica de áreas de alta relevância ecológica. No pilar *Social*, são promovidas ações de educação ambiental voltadas às comunidades localizadas no entorno das linhas de transmissão, bem como o incentivo ao diálogo transparente com os stakeholders sobre práticas sustentáveis e os impactos ambientais da operação. Quando a *Governance*, evidencia-se a estruturação de políticas internas de gestão de riscos ambientais, além de implementar a adoção de relatórios de sustentabilidade, elaborados e alinhados às práticas internacionais. Tais relatórios viabilizam a divulgação clara e precisa dos compromissos e do desempenho ambiental alcançado, fortalecendo a transparência, a ética, a responsabilidade corporativa e a sustentabilidade, contribuindo para o fortalecimento da imagem institucional.

Dessa forma, reafirma-se o compromisso com uma operação segura, sustentável e tecnicamente eficiente das linhas de transmissão e subestações, contribuindo para a perenidade do sistema elétrico nacional e para a promoção do desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). (2025). Página inicial. Disponível em <https://www.aneel.gov.br/>

CALCAGNOTTO, A.C.P. Planejamento estratégico, as estratégias competitivas e sua aplicação em empresas de varejo da região de Caxias do sul. Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de empresas de São Paulo, 1995

CARVALHO, J.R.M, CUNHA, V.F., HOLANDA, F.M.A., FORMIGA, O.N. Environmental, social and Governance (ESG) and financial performance in the construction sector: an overview of international scientific production. *Cuadernos de Educación Y Desarrollo. Eurub European Publications*, v.16, n.4, p. 01-28, 2024.

CARVALHO, E.O.P., COURRY D.V., OLESKOVICZ, M. JUNIOR, J.B.A. O problema de restabelecimento da energia em sistemas de distribuição radiais considerando as restrições de proteção. Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente, 2021. 10.20906/sbai.v1i1.2604

CAPELLI, P., IELASI, F., e RUSSO, A. (2021). Forecasting volatility by integrating financial risk with environmental, social, and Governance risk. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 28(5), 1483-1495.

ESSIA, U. 2014. Fundamental of ESG. Disponível em: https://www.academia.edu/88539792/FUNDAMENTALS_OF_ESG

FERREITA, T.C. Impactos e desafios da construção civil brasileira para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de São Paulo. Programa de pós-graduação em administração de organizações. P. 178, 2018.

GUIMARAES, D.C.A., OLIVEIRA, L.B., SILVA, Y.L.P.C, SILVA, A.K.P., FERNANDES, M.L.B. ESG in perspective: analysis of challenges and possibilities in a textile company, through the use of SWOT analysis. *REVISTA OBSERVATORIO DE LA ECONOMIA LATINOAMERICANA* Curitiba, v.21, n.9, p. 11102-11125, 2023.

GLOBAL REPORTING INITIATIVE (GRI). G4 – Diretrizes para o relato de sustentabilidade – Manual de implementação, nov. 2015.

GUNTHER CAPELLE-BLANCARD et al 2021 Environ. Res. Lett. 16

FRAGA, M. O. et al. Índice de sustentabilidade empresarial e desempenho econômico-financeiro: estudo do setor brasileiro de energia elétrica. *Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace*, v. 12, n. 3, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.13059/racef.v12i3.881>

GUEDES, F.Y.A., VANCONCELOS, A.C., GUIMARÃES, D.B., TAVARES, F.B.R.T. Desempenho ESG, risco e A (in)existência do comitê de riscos nas empresas brasileiras. Periódico do Conselho *Regional de Contabilidade de Minas Gerais, Revista Mineira de Contabilidade*, v. 24, n. 3, art. 5, p. 63 - 78, setembro/dezembro de 2023. Disponível online em <https://revista.crcmg.org.br/rmc>

HAFEEZ, K. Risk Management of Overhead Electric Power Lines. International Journal of Power Systems. v.3, 2018. Disponível em: <http://www.ias.org/ias/journals/ijps>

JARDINI, M.G.M., JARDINI, J.A., CRISPIANO, F., SIMÕES, A.J., SOUZA, J.M.C. Validação computacional no tratamento de dados da nuvem de pontos obtidos através do sobrevoo de UAV com sensor LiDAR de vegetação em faixas de passagem de linhas de transmissão no Brasil. XXV SNPTTE, Seminário Nacional de produção e transmissão de energia elétrica. 2019. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.bvr.com.br/snptee/xxvsnptee/public/GMA/3192.pdf>

KOTLER, P., & KELLER, K. L. (2012). *Administração de Marketing*. Pearson Brasil.

LAGE, M.O, JUNIOR, L.A., FILHO, E.L., HO, L.L. SIMÕES, A.J.M. e QUINTANILHO, J.A. Modelagem de parâmetros de um VANT equipamento com Lidar em aplicações de monitoramento de linhas de transmissão de energia elétrica. *Revista Brasileira de Cartografia*, Rio de Janeiro, nº 69/6, p.1101-1115, 2017.

MATIKAINEN, L., LEHTOMÄKI, M., AHOKAS, E., HYYPPÄ, J., KARJALAINEN, M., JAAKKOLA, A., KUKO, A., HEINONEN, T. Remote sensing methods for power line corridor surveys. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, v. 119, p.10-3, 2016.

MEDEIROS, T.I.O. Sistema de monitoramento da invasão de vegetação em linhas de transmissão usando redes de sensores sem fio. Universidade Federal da Paraíba. Centro de energias alternativas e renováveis. Programa de pós-graduação em engenharia elétrica. Dissertação de Mestrado. Fevereiro, 2018.

MILARÉ, E. Direito Ambiental. 11ed. São Paulo, p.1.500, 2018.

MORELLI, F. ROSA, W.D.M., OLIVEIRA, L., JÚNIOR, C.A.S. Desenvolvimento do sistema de gestão geoespacializadas da transmissão – GGT: Apoio ao setor elétrico para redução de desligamentos causados pela ocorrência de fogo na vegetação. Wildfire, 7ª conferência internacional sobre incêndios florestais. 2019.

OLIVEIRA, F.I.B; MORAIS, M.A.O, PRADO, A.G.S. Índica de sustentabilidade empresarial (ISE) e rentabilidade: Estudo no setor de energia elétrica brasileiro. Anais da XVIII Semana do Administrador e IV Encontro de Iniciação Científica do NEOP. Pg. 101-118, 2023. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://portal.uern.br/wp-content/uploads/sites/14/2024/10/ANAIS-1-2.pdf>

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento estratégico**: conceitos, metodologias e práticas. São Paulo: Atlas, 2007.

PEREIRA, A.M.M. et al. Investigação de incêndios florestais. Ministério do Meio Ambiente, IBAMA, Centro Especializado de Prevenção e Combate a Incêndio Florestais, p. 56, 2010.

Pickton, D. W., & Wright, S. (1998). *What's SWOT in strategic analysis?* Strategic Change, 7(2), 101-109.

PICKTON D.W., WRIGHT S. Whats's swot in strategic analysis? Strategic Change v.7, p. 101-109, 1998.

PINTO JUNIOR, O., DINIZ, O.E.S. Nova metodologia para monitoramento de queimadas para apoiar a operação de linhas de transmissão. XV II EDAO, 2022.

PDG. Determining materiality: a key for corporate Sustainability, 2023. Disponível em: <http://www.pgsadvisors.com/2013/07/determining-materiality-a-key-tool-for-corporate-sustainability/>

SANTOS, E.H. e SILVA, M.A. Sustentabilidade Empresarial: Um Novo Modelo de negócio. *Revista Ciência Contemporânea*, jun./dez. 2017, v.2, n.1, p. 75 - 94 http://uniesp.edu.br/sites/guaratingueta/revista.php?id_revista=31

SCHREIBER, D., COSTA C., FIGUEIRO, P.S., VIANA, L.P. Análise compreensiva de indicadores de desempenho socioambiental corporativo. *Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo*, v. 9, n. 2, p. 252-284, 2024.

SRIDHARAN, V. (2018). Bridging the disclosure gap: investor perspectives on environmental, social & governance (ESG) disclosures. *Social & Governance (ESG) Disclosures*, May 11, 2018. Master of Environmental Studies Capstone Projects. 72. Disponível em: https://repository.upenn.edu/mes_capstones/72.

SHAKIL, M. H. (2021). Environmental, social and governance performance and financial risk: moderating role of ESG controversies and board gender diversity. *Resources Policy*, v. 72, 102-144.

SOUZA FILHO, R.E. Avaliação de metodologias para análise de desempenho de linhas de transmissão frente às descargas atmosféricas. Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de pesquisa e desenvolvimento em engenharia elétrica. Programa de pós-graduação em engenharia elétrica. Julho, 2013.

TRINDADE FILHO, W.J., BORGES, T.M.D., OLIVEIRA, L.A.B. Proposta de um planejamento estratégico ambiental utilizando as matrizes SWOT e EBS: estudo de caso de um Município de Pequeno Porte. Associação Brasileira de Engenharia de Produção. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção*. Florianópolis, SC. v. 22, n. 4, p. 3412-3440, 2022

VANNONI, V. e CIOTTI, E. Esg ou Not Esg? A Benchamrking Analysis. *International Journal of Business and Management*, v. 15, nº. 8, p. 152 – 161, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5539/ijbm.v15n8p152>

ZAVALA-GARCIA, C., ORDENS, C.M., PAGLIERO L., LEBRE, E., AITKEN, D., STRINGER, M. An approach for prioritising environmental, social and governance (ESG) water-related risks for the mining industry: The case of Chile. *The extractive Industries and Society*, v. 14, p. 101-259, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.exis.2023.101259>