

**FAT – FACULDADE E ESCOLA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**VIABILIDADE DE CERTIFICAÇÃO  
CARBONO NEUTRO PARA AS NOVAS  
INSTALAÇÕES DA FAT - FACULDADE E ESCOLA**

**NATÁLIA FERRON CANALI**

**TAPEJARA/RS  
2024**

**NATÁLIA FERRON CANALI**

**VIABILIDADE DE CERTIFICAÇÃO  
CARBONO NEUTRO PARA AS NOVAS  
INSTALAÇÕES DA FAT - FACULDADE E ESCOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como requisito parcial para obtenção do título  
de Bacharel em Administração da FAT –  
Faculdade e Escola.

Orientador: Prof.(a) Dr. Daniel dos Santos

**TAPEJARA/RS  
2024**

**NATÁLIA FERRON CANALI**

**VIABILIDADE DE CERTIFICAÇÃO  
CARBONO NEUTRO PARA AS NOVAS INSTALAÇÕES DA FAT - FACULDADE E  
ESCOLA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso – TCC foi julgado adequado para a obtenção do título de Bacharel em Administração e aprovado em sua forma final pelo Curso de Administração da FAT – Faculdade e Escola.

---

Prof. Esp. Leonardo Caumo Biasotto  
Coordenador do Curso de Administração e Ciências Contábeis da FAT

Apresenta à comissão examinadora integrada pelos seguintes professores:

---

Orientador(a): Prof. Dr. Daniel dos Santos

---

Prof. Esp. Leonardo Biasotto  
Membro da Banca Examinadora

---

Prof. Esp. Diego Salvador  
Membro da Banca Examinadora

Dedico este trabalho a Deus, meu maior apoio no universo, e aos meus pais, meus maiores apoios aqui na terra.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, o autor primeiro de tudo o que se escreve, por me amar, guiar, proteger e iluminar as trevas do meu conhecimento.

Aos meus pais, Leo e Elisabete, por todo o apoio incondicional, pelo incentivo constante, amor e compreensão em cada momento dessa jornada.

Aos meus amigos, especialmente àquelas que fiz na faculdade, por estarem ao meu lado nos momentos difíceis, pelo companheirismo e dedicação demonstrados em cada trabalho que realizamos juntas.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Daniel, cujo apoio e conhecimento foram essenciais para a concretização deste trabalho.

Aos professores, por todo o conhecimento transmitido ao longo deste percurso, e aos colaboradores da FAT, pelo apoio prestado nesses anos. Em especial, agradeço ao setor financeiro, que forneceu os dados necessários para o desenvolvimento deste projeto.

Aos meus chefes e colegas do Sol Ville Hotel, pela compreensão e apoio demonstrados, por permitirem que eu me dedicasse a este TCC até mesmo durante o expediente.

Por fim, agradeço a todos os colegas de turma e todos aqueles que cruzaram o meu caminho e, de alguma forma, contribuíram para o meu crescimento e pela passagem de mais uma etapa da minha vida.

“Seria desejável que nossa vida fosse uma chama sem fumaça e sem escórias, que nada nela fosse perdido, que nada fosse impuro. Mas isso é impossível; porém o possível é ainda belo, e belos e saborosos seus frutos.”

*A.-D. Sertillanges*

## RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) investiga a viabilidade da obtenção da Certificação Carbono Neutro para a nova estrutura da FAT – Faculdade e Escola, com o objetivo de fortalecer a responsabilidade ambiental no contexto acadêmico. Trata-se de uma pesquisa aplicada, combinando abordagens qualitativas e quantitativas, incluindo um levantamento de dados sobre o impacto ambiental atual da instituição e uma estimativa das emissões previstas para a nova instalação. Para aprofundar a análise, foi realizado um questionário com alunos, professores e colaboradores, a fim de avaliar o nível de conscientização e a importância atribuída pela comunidade acadêmica ao tema da sustentabilidade.

Os resultados obtidos apontam que a certificação não apenas contribui para a redução das emissões de carbono, mas também reforça o papel educacional da FAT, evidenciando o compromisso da instituição com práticas ambientais responsáveis. A pesquisa revela que a maioria dos respondentes considera essencial que as instituições de ensino adotem práticas sustentáveis, reconhecendo a certificação como um diferencial estratégico. Quanto aos custos envolvidos na implementação da certificação na nova instalação, estimou-se que eles variam entre R\$34.074,09 e R\$65.538,18 por ano. Além disso, foram avaliadas alternativas de neutralização das emissões, como o reflorestamento e a aquisição de créditos de carbono, para alcançar a neutralidade das emissões.

Palavras-chave: Certificação Carbono Neutro; Sustentabilidade; Educação Ambiental; Responsabilidade Ambiental.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Venn da abordagem dos três pilares da sustentabilidade. ....	19
Figura 2: Ilustração do Processo de Neutralização do Carbono .....	24
Figura 3:Fator Médio Anual da Energia Elétrica .....	48
Figura 4: Logo da Eccaplan.....	57
Figura 5: Processo de Certificação Carbono Neutro .....	58
Figura 6: Selo CO <sub>2</sub> Neutro Eccaplan.....	59



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Estímulos Internos e Externos .....	21
Quadro 2: Consumo de Energia Elétrica da FAT .....	47
Quadro 3: Fatores de Emissão de Combustíveis .....	50
Quadro 4: Emissões Gasolina.....	52
Quadro 5: Emissões Diesel.....	53
Quadro 6: Custos com Reflorestamento .....	56
Quadro 7: Custos com Certificação Carbono Neutro .....	59
Quadro 8: Estimativa de Emissões Referentes a Transportes FAT Nova .....	60
Quadro 9: Custos com Reflorestamento FAT Nova.....	61
Quadro 10: Custos com Certificação FAT Nova.....	62

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Consciência em relação as mudanças climáticas. ....	41
Gráfico 2: Importância de práticas ambientalmente responsáveis nas empresas. ....	42
Gráfico 3: Conhecimento sobre a Neutralização de Carbono. ....	43
Gráfico 4: Importância da Neutralização de Carbono. ....	44
Gráfico 5: Importância das Práticas Sustentáveis em Instituições de Ensino. ....	45
Gráfico 6: Relevância da FAT tornar-se uma Escola Carbono Neutro ....	46
Gráfico 7: Veículo Utilizado .....	49
Gráfico 8: Combustível Utilizado.....	51

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACR	<i>American Carbon Registry</i>
BM&F	Bolsa de Mercadorias e Futuros
CCB	<i>Climate, Community and Biodiversity</i>
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CDS	Comissão de Desenvolvimento Sustentável
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CEIE	Centro Escolar da Intercomplementariedade de Erechim
CFS	<i>Carbon Fair Standard</i>
CH <sub>4</sub>	Metano
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
CO <sub>2</sub> e	Dióxido de Carbono Equivalente
CPR	Cédula de Produtor Rural
CQNUMC	Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ESG	<i>Environmental, Social and Governance</i>
FGVces	Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas
GEE	Gases de Efeito Estufa
GS	<i>Gold Standard</i>
GWP	Potencial de Aquecimento Global
IES	Instituição de Ensino Superior
IMA	Incremento Médio Anual
INC/FCCC	Comitê Intergovernamental de Negociação para a Convenção Quadro sobre Mudança do Clima
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
ISO	Organização Internacional de Padronização
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
MBRE	Mercado Brasileiro de Redução de Emissões
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

NBR	Normas Técnicas Brasileiras
N <sub>2</sub> O	Óxido Nitroso
NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
OMM	Organização Meteorológica Mundial
ONG	Organização não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PGQP	Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RCE	Redução Certificada de Emissões
SC	<i>Social Carbon</i>
tCO <sub>2</sub>	Toneladas de Dióxido de Carbon
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>
URE	Unidade de Redução de Emissão
USEPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i>
VCS	<i>Verified Carbon Standard</i>
WBCSD	<i>World Business Council for Sustainable Development</i>
WRI	<i>World Resources Institute</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA .....	14
1.2 OBJETIVOS .....	16
<b>1.2.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>16</b>
1.3 JUSTIFICATIVA .....	16
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
2.1 SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	18
2.2 SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL .....	19
<b>2.2.1 Soluções Sustentáveis nas Empresas.....</b>	<b>21</b>
2.2.1.1 Certificações .....	22
2.3 NEUTRALIZAÇÃO DE CARBONO.....	22
<b>2.3.1 Conferência de Estocolmo .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.2 Conferência de Toronto .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.3 Rio 92 .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.4 Protocolo de Kyoto .....</b>	<b>27</b>
<b>2.3.5 Acordo de Paris.....</b>	<b>28</b>
<b>2.3.6 Processo para Obtenção da Certificação.....</b>	<b>29</b>
2.4 MERCADO DE CARBONO .....	30
2.5 ESCOLAS SUSTENTÁVEIS .....	31
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>33</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	33
3.2 UNIDADE DE ESTUDO .....	33
3.3 COLETA DE DADOS .....	36
3.4 ANÁLISE DE DADOS .....	39
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>40</b>
4.1 ANÁLISE DE RELEVÂNCIA .....	40
4.2 EMISSÕES DE CARBONO .....	46
<b>4.2.1 Energia Elétrica .....</b>	<b>47</b>
<b>4.2.2 Transporte.....</b>	<b>49</b>
4.2.2.1 Gasolina.....	51
4.2.2.2 Diesel.....	52

4.3 COMPENSAÇÃO .....	53
<b>4.3.1 Reflorestamento .....</b>	<b>53</b>
<b>4.3.2 Compra de Créditos de Carbono .....</b>	<b>56</b>
4.4 CERTIFICAÇÃO .....	57
4.5 NOVAS INTALAÇÕES DA FAT .....	60
<b>4.5.1 Emissões.....</b>	<b>60</b>
<b>4.5.2 Compensação .....</b>	<b>61</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>63</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>65</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXO A – MATERIAL DE DIVULGAÇÃO ECCAPLAN .....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO B – PLANTAS BAIXAS DAS NOVAS INSTALAÇÕES DA FAT.....</b>	<b>89</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Sustentabilidade vem do latim, “*sustentare*”, que significa sustentar, defender, apoiar, conservar e cuidar. Foi pensando na escassez dos recursos naturais que surgiu este termo, a preservação de tais recursos, como água, ar, terra e biodiversidade, é a garantia da sobrevivência das futuras gerações. A importância da sustentabilidade transcende o conceito de uma prática ambiental isolada, ela é o alicerce para um futuro onde o equilíbrio entre a natureza e a sociedade é a principal chave.

O pensamento sustentável, inicialmente promovido na esfera pública, está se expandindo para o âmbito privado, com empresas sendo pressionadas a adotar práticas mais responsáveis por uma clientela cada vez mais exigente. Entre as tendências de sustentabilidade nas organizações, encontra-se a ESG (*Environmental, Social and Governance*), compensação de carbono, economia circular, investimentos em energia renovável e emissão zero carbono.

É cada vez mais comum que empresas estabeleçam metas de emissão líquida zero de carbono. Atualmente, é plenamente viável rastrear, reduzir, eliminar ou compensar todas as emissões sob sua responsabilidade. Ao adotar uma infraestrutura que possibilite atingir esse objetivo, as empresas não só contribuem para a diminuição do CO<sub>2</sub> na atmosfera, mas também se tornam mais atraentes para investidores e consumidores comprometidos com a sustentabilidade, que buscam se associar a organizações alinhadas com seus valores ambientais.

A escola cumpre um papel fundamental na educação sobre a sustentabilidade. Além disso, ela também pode implementar medidas práticas para reduzir seu próprio impacto ambiental. Isso inclui a adoção de fontes de energia renovável, a implementação de programas de reciclagem, compostagem e a redução do desperdício de água e energia.

Dessa forma, esta pesquisa tem como objetivo analisar a viabilidade e a relevância da busca pela Certificação Carbono Neutro para a FAT - Faculdade e Escola, em sua nova estrutura. Para atingir esse objetivo, será necessário avaliar o impacto ambiental atual da instituição, estimar os efeitos das novas instalações e analisar os custos envolvidos no processo de certificação. Além disso, será fundamental investigar a importância dessa certificação para a comunidade acadêmica e seu potencial como diferencial estratégico para a instituição.

### 1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A neutralização de carbono refere-se às ações adotadas para compensar ou eliminar as emissões de gases de efeito estufa (GEE) associadas às atividades humanas, visando mitigar os impactos das mudanças climáticas. Este tema é de extrema importância no contexto atual, à

medida que a preocupação com o aquecimento global e suas consequências se tornam cada vez mais evidentes.

Em todo o mundo, cada vez mais organizações estão assumindo a responsabilidade pelos seus impactos. A sociedade em geral preocupa-se com as questões ambientais e sociais que possam afetar as gerações futuras. A sustentabilidade vem sendo discutida há décadas e se tornou cada vez mais uma parte integrante dos negócios em qualquer segmento (SILVA, 2023).

Em apoio a essa tendência, o Governo Federal aprovou, em 2013, uma destinação de R\$100 milhões para serem utilizados pelas escolas na promoção de práticas socioambientais. Ao tomar medidas para reduzir sua pegada de carbono, a escola não apenas contribui para a proteção do meio ambiente, mas também inspira seus alunos, funcionários e comunidade a adotarem um estilo de vida mais sustentável.

Com isso, as escolas sustentáveis crescem cada vez mais no Brasil e no mundo. Um exemplo delas é o Colégio Estadual Erich Walter Heine, em Santa Cruz - Rio de Janeiro, que foi a primeira escola da América Latina a receber a certificação LEED de construção sustentável. A Creche Municipal Hassis, de Florianópolis, recebeu o mesmo selo na categoria Platinum. O Colégio Positivo Internacional, de Curitiba, que recebeu a mesma certificação, conseguiu reduzir 45% do consumo de água e 74% de energia.

Dessa forma, percebe-se que a implementação de práticas sustentáveis nas escolas não só contribui diretamente para a redução das emissões de GEE, mas também serve como instrumento educacional, moldando a consciência ambiental dos alunos e promovendo uma cultura de responsabilidade socioambiental. Portanto, a adoção de estratégias para neutralizar as emissões de carbono nas escolas deve ser incentivada e ampliada, garantindo um futuro mais sustentável para as próximas gerações.

A crescente preocupação global com as mudanças climáticas tem impulsionado organizações de todos os setores a adotarem medidas mais sustentáveis, e as instituições de ensino não estão isentas disso. A FAT- Faculdade e Escola planeja a construção de sua nova estrutura para o ano de 2025, com isso, surge uma oportunidade de não apenas modernizar as instalações, mas também integrar princípios de sustentabilidade e responsabilidade ambiental desde o estágio inicial do projeto. A busca pela Certificação Carbono Neutro pode não apenas conferir reconhecimento e prestígio à FAT, mas também atrair potenciais parceiros, investidores e alunos que valorizam essas ações. Assim, é crucial analisar a viabilidade e a relevância dessa iniciativa para a instituição, considerando não apenas os aspectos técnicos e



financeiros, mas também os benefícios de longo prazo para a comunidade acadêmica e para o meio ambiente.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a viabilidade e a relevância da busca pela Certificação Carbono Neutro para a nova estrutura da FAT - Faculdade e Escola.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Avaliar os impactos ambientais atuais da FAT-Faculdade e Escola;
- b) Estimar o potencial impacto ambiental nas novas instalações da FAT-Faculdade e Escola;
- c) Analisar custos relacionados à Certificação Carbono Neutro em uma instituição de ensino;
- d) Compreender a relevância da neutralização de carbono da FAT para a comunidade dentro e fora da instituição.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Todas as organizações buscam destacar-se no mercado, para manter a competitividade e atender as expectativas de um cliente cada dia mais exigente. As inovações, porém, não devem abarcar apenas a esfera econômica, mas também as dimensões social e ambiental (BARBIERI, *et al.*, 2010). Dessa forma, as práticas sustentáveis estão cada vez mais sendo adotadas pelas empresas, não só como adequações estabelecidas por leis, mas também como meio de diferenciação no mercado.

As instituições de ensino, como espaços de educação e formação de futuras gerações, desempenham um papel significativo na promoção da sustentabilidade e na conscientização sobre questões climáticas. Portanto, compreender a viabilidade de tornar a FAT-Faculdade e Escola carbono neutro não só contribuirá para a redução das emissões de carbono, mas também para a promoção de uma cultura de responsabilidade ambiental e social entre alunos, professores, funcionários e comunidade em geral.

Nesse contexto, a construção da nova infraestrutura da FAT permite uma oportunidade única de incorporar projetos sustentáveis propriamente planejados desde a planta, promovendo,

além de benefícios financeiros a médio e longo prazo para a instituição, uma educação para a responsabilidade social e ambiental aos seus alunos, que irá refletir na comunidade em geral.

Diante de um cenário global de mudanças climáticas e da crescente demanda por práticas sustentáveis em todos os setores da sociedade, vê-se necessário um estudo para analisar a viabilidade e os impactos da Certificação Carbono Neutro na FAT. Ao investigar os aspectos técnicos, financeiros, ambientais e sociais dessa iniciativa, espera-se contribuir para a tomada de decisão e para o avanço das práticas sustentáveis no contexto educacional e na sociedade como um todo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A sustentabilidade não é um assunto recente. Pelo contrário, vem sendo discutida a décadas, mais especificamente em 1972, quando ocorreu a Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente. Também conhecida como Conferência de Estocolmo, ela trouxe pela primeira vez uma discussão oficial sobre a crise climática e a degradação ambiental, trazendo o termo “sustentabilidade” como solução.

Em 1987, o relatório de *Brundtland* “*Our Common Future*” (Nosso Futuro Comum) definiu o desenvolvimento sustentável como aquele que “(...) atende as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades”. Este relatório vincula estreitamente a economia à ecologia, estabelecendo o conceito de desenvolvimento sustentável e os parâmetros a serem traçados para que os governos tomem responsabilidades pelos danos ambientais e suas causas. (DIAS, 2011)

O princípio da sustentabilidade surge para reorientar o desenvolvimento de um mundo globalizado que começa a notar sinais de uma crise ambiental iminente. Começa-se a questionar os meios que levam ao crescimento econômico, ignorando o meio ambiente. Dessa forma, a sustentabilidade nasce como uma norma que visa a reconstrução do sistema econômico e social, visando a preservação dos recursos para as futuras gerações. (LEEF, 2015)

Muitas vezes usados como sinônimos, “sustentabilidade” e “desenvolvimento sustentável” possuem significados diferentes. O primeiro significa defensável, suportável, capaz de ser mantido e preservado e de evitar o colapso de um sistema ou de um conjunto de bens e meios. Já o segundo é sobre utilizar as matérias-primas oferecidas pela natureza, sem tirar o direito das gerações futuras de poderem fazer o mesmo. (FURTADO, 2005)

Conforme Mihelcic et al., citado por Souza (2018, p. 18),

O desenvolvimento sustentável permite melhor avaliação do comportamento humano perante ao meio ambiente e trazem colaborações na adoção de políticas governamentais que visem a adoção de ações mais sustentáveis. Diante da diversidade das definições de sustentabilidade, todas devem incluir os três pilares da sustentabilidade: social, econômico e ambiental de forma igualitária, de forma que um pilar não sobreponha o outro, mas juntos se complementam.

De acordo com Hart e Milstein (2004, p. 66), “uma empresa sustentável, por conseguinte, é aquela que contribui para o desenvolvimento sustentável ao gerar, simultaneamente, benefícios econômicos, sociais e ambientais – conhecidos como os três

pilares do desenvolvimento sustentável”. Dessa forma, os três pilares, também conhecido como três dimensões, *triple bottom line* ou tripé da sustentabilidade, devem ser igualmente atendidos para que uma empresa seja verdadeiramente sustentável.

Do pilar econômico, uma empresa precisa ser economicamente viável. Já do ponto de vista ambiental, a organização deve ser ecoeficiente em seus processos produtivos e adotar uma postura de responsabilidade ambiental. (DIAS, 2011) A dimensão social, de acordo com Furtado (2005), caracteriza-se pelo bem-estar dos consumidores e colaboradores, assim como a igualdade e inclusão social.

Na Figura 1 pode ser observado o tripé da sustentabilidade e as ligações que cada dimensão tem entre si. “Não se pode influenciar a economia sem a consequente alteração social. Nem tanto influenciar o econômico sem alterar o ambiental ou social. Assim o diagrama do tripé da sustentabilidade confirma a inter-relação entre os três fatores que contemplam a sustentabilidade.” (SOUZA, 2018, p. 19)

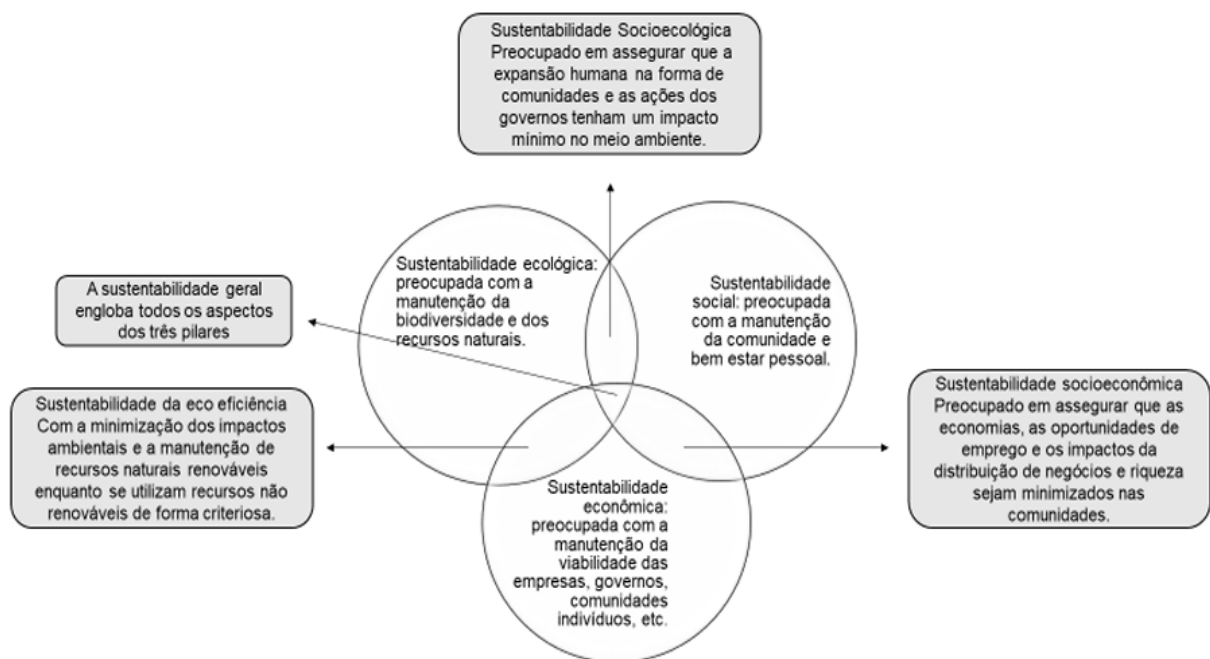


Figura 1: Diagrama de Venn da abordagem dos três pilares da sustentabilidade.  
Fonte: Webb & Ayyub apud. Souza (2018)

## 2.2 SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL

Há uma expectativa cada vez maior por parte da sociedade para que as organizações adotem medidas proativas para mitigar seus impactos ambientais e promover a sustentabilidade em todas as suas operações. Essa pressão não apenas reflete uma preocupação crescente com

as questões ambientais, mas também reconhece o papel fundamental das organizações na construção de um futuro mais sustentável para as gerações presentes e futuras.

De acordo com Dias (2011, p. 15):

[...] com a intensificação do crescimento econômico mundial, os problemas ambientais se agravaram e começaram a aparecer com maior visibilidade para amplos setores da população, particularmente dos países desenvolvidos, os primeiros a serem afetados pelos impactos provocados pela Revolução Industrial.

Em um cenário global cada vez mais competitivo, as indústrias ao redor do mundo enfrentam pressões de diversos *stakeholders* para adotarem sistemas de gestão sustentáveis (WU, et al., 2015). Conforme destaca Souza (2018), Willard argumenta que empresas que se posicionam como sustentáveis estão mais avançadas e apresentam uma vantagem competitiva em relação às demais, pois são capazes de tomar decisões que consideram de forma integrada os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Nesse contexto, os empresários estão cada vez mais conscientes de que a empresa não deve ser vista apenas como um meio de produção de bens e serviços para geração de lucros, mas também como uma organização que deve atuar com responsabilidade social, respeitando os direitos humanos, promovendo a melhoria da qualidade de vida das comunidades e contribuindo para a preservação do meio ambiente. (Dias, 2011, p. 175)

De outra forma, a empresa que busca por soluções sustentáveis não precisa fazê-lo apenas para satisfazer um senso de responsabilidade social. Para Nidomulu, Prahalad e Rangaswami (2009), as organizações não precisam ter que escolher entre os benefícios sociais que um produto sustentável trás e os custos para realizar isto. De acordo com o estudo realizado pelos autores, empresas que adotam práticas sustentáveis acabam tendo uma queda nos custos devido aos novos processos implementados levarem à redução de resíduos, maior aproveitamento de matérias-primas e melhor eficiência do tempo, energia e espaço utilizados, enquanto os produtos e serviços melhorados levam ao aumento das receitas.

Há vários motivos que levam uma empresa a adotar processos de gestão mais sustentáveis. Dias (2011) classifica-os em estímulos internos e externos, apresentados no quadro abaixo.

<b>Estímulos Internos</b>	<b>Estímulos Externos</b>
Necessidade de redução de custos	Demanda do mercado
Melhoria na qualidade dos produtos	Concorrência

Melhoria da imagem do produto ou empresa	Poder público e legislação ambiental
Necessidade de inovação	O meio sociocultural
Aumento da responsabilidade social	Certificações ambientais
Sensibilização do pessoal interno	Fornecedores

Quadro 1: Estímulos Internos e Externos

Fonte: Adaptado pela Autora Segundo Dias (2011)

Para Hart e Milstein (2004), para uma empresa agregar valor sustentável, é essencial considerar quatro motivadores globais. O primeiro é a crescente industrialização e seus impactos negativos sobre o meio ambiente. O segundo refere-se ao poder crescente dos *stakeholders* e da sociedade civil, que têm se tornado vigilantes, fiscalizando e disseminando informações. O terceiro motivador está relacionado às tecnologias emergentes, que têm o potencial de tornar obsoletas as tecnologias industriais atuais, promovendo um desenvolvimento mais eficiente e sustentável. Por fim, o quarto motivador diz respeito ao crescimento populacional, à pobreza e à desigualdade social, que exigem soluções inovadoras para um futuro mais justo e equilibrado.

Apesar do desenvolvimento sustentável ser incentivado por medidas governamentais, é vantajoso para as empresas buscarem adotar essas medidas mesmo antes de serem impelidas, para que sejam pioneiros na inovação e tenham vantagem competitiva sobre seus concorrentes. Além disso, empresas que se adiantam em relação às leis ganham tempo para experimentarem materiais, tecnologias e processos. (NIDOMULU, PRAHALAD e RANGASWAMI, 2009)

### 2.2.1 Soluções Sustentáveis nas Empresas

São várias as práticas que uma empresa pode adotar em direção a um desenvolvimento mais sustentável, algumas das mais simples são: uso de energia renovável, redução, reutilização e descarte correto de resíduos, investir em tecnologias que reduzem o consumo de energia, economia de água, incentivo ao uso de transportes coletivos e bicicletas, apoio a causas sociais e ambientais e investir no desenvolvimento e bem-estar dos colaboradores.

Outras práticas que exigem maior planejamento, mas que trazem grande retorno de vantagem competitiva, além de social e financeira são: design de produtos sustentáveis e com materiais reciclados, criação de áreas de preservação ambiental, promover programas de conscientização para funcionários e a comunidade local, investir no desenvolvimento de tecnologias que contribuem para um desenvolvimento mais sustentável, ter uma cadeia de

suprimento com fornecedores comprometidos com a sustentabilidade e por fim, conquistar prêmios e certificações que comprovam o compromisso da empresa com práticas sustentáveis.

### 2.2.1.1 Certificações

A necessidade de comprovação da efetividade das ações por meio de terceiros faz com que surjam as certificações. Na certificação ambiental, a terceira parte (certificadora) verifica se a empresa está atuando de acordo com critérios estabelecidos em norma técnica em relação ao meio ambiente, e em caso positivo, concede a certificação à empresa, que será mantida perante inspeções periódicas. (CORRÊA, 2006)

Obter uma certificação ambiental traz vários benefícios para uma organização, como a valorização a marca, trazendo credibilidade, confiança e reconhecimento à instituição. Ela pode abrir portas a novos mercados e dar à empresa uma vantagem competitiva, além de muitas vezes levar a melhor eficiência operacional, redução de desperdícios e economia de custos.

Algumas das certificações do âmbito ambiental disponíveis para as empresas são:

- ISO 14001: é uma norma internacional que estabelece diretrizes para Sistemas de Gestão Ambiental, fornece um conjunto de requisitos para o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria contínua das práticas ambientais;
- ISO 50001: é concedido a organizações que possuam um Sistema de Gestão de Energia, que buscam reduzir os custos de energia e diminuir as emissões de gases de efeito estufa;
- LEED: *A Leadership in Energy and Environmental Design* (Liderança em Energia e Design Ambiental), reconhecida internacionalmente, busca certificar edifícios sustentáveis, avaliando a eficiência energética e do uso da água, uso de materiais sustentáveis, entre outros;
- Carbono Neutro: concedida a empresas que conseguem compensar todas as emissões de carbono associadas às suas operações.

Existem várias certificações nas mais diversas áreas. No entanto, este trabalho se dedica a aprofundar o conhecimento na Certificação Carbono Neutro em específico, que será desenvolvida no próximo tópico.

## 2.3 NEUTRALIZAÇÃO DE CARBONO

As Mudanças climáticas são o problema mais significativo e o maior desafio do século XXI (WEI et al. 2022). De acordo com o Sexto Relatório de Avaliação do Painel

Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, publicado entre 2021 e 2023, a temperatura da superfície terrestre já aumentou em 1,1°C desde o período pré-industrialização, devido às emissões dos gases de efeito estufa.

O aumento dessas emissões se deu pela acelerada expansão dos setores industrial, agrícola e de transporte, que demandam grande consumo de energia (CENAMO, 2004). Medidas drásticas precisam ser tomadas, pois as consequências já são visíveis. O relatório estabelece uma meta de que o aumento da temperatura não ultrapasse 1,5°C. Mas, para isso, é essencial que a remoção do carbono aconteça a passos largos. Para Monzoni *et al* (2010):

“À medida que a preocupação com a mudança climática aumenta, ONGs, investidores e outros interessados demandam cada vez mais informações sobre as emissões de GEE das organizações. Eles estão interessados nas atitudes que as organizações tomam e em como se posicionam relativamente a seus competidores em face das novas regulamentações.”

Essa crescente preocupação com o aumento das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e suas consequências para o meio ambiente fez com que fosse criado o conceito de carbono neutro. Aplicado tanto em organizações públicas quanto privadas, ele é o ponto de equilíbrio em que a entidade neutraliza suas emissões de carbono com práticas sustentáveis ou até mesmo créditos de carbono.

Desse modo, de acordo com Netto (*et al*, 2008) a neutralização de carbono ocorre da seguinte forma:

1. A empresa X produz cinco toneladas de carbono em suas atividades;
2. A empresa Z realiza a preservação de matas nativas e é certificada, podendo vender, em forma de créditos de carbono, o CO<sub>2</sub> retirado do meio ambiente por meio de suas atividades;
3. Para que suas emissões sejam zeradas, a empresa X deve comprar cinco créditos de carbono, sendo que cada crédito de carbono equivale a uma tonelada de carbono equivalente – CO<sub>2</sub>;
4. Dessa forma, a empresa X poderá comprar esses créditos de carbono de uma empresa certificada, como a empresa Y.

Este processo está ilustrado na Figura 2.





Figura 2: Ilustração do Processo de Neutralização do Carbono  
 Fonte: Elaboração pela Autora (2024)

Assim, “essas empresas geram créditos de carbono pelo uso de energia limpa ou quando evitam o desflorestamento. Esses créditos são calculados pelo total de CO<sub>2</sub> que deixou de ser gerado. Portanto, cria-se uma parceria entre as empresas: uma compra os créditos de carbono neutralizando suas emissões e outra recebe os investimentos.” (SCARIOT, 2022, p. 21)

De acordo com Netto *et al.* (2008, p. 295):

A neutralização de Carbono pode ser considerada como uma forma de mitigação ambiental, onde empresas e cidadãos têm a possibilidade de compensar suas emissões de CO<sub>2</sub> por meio da fixação de carbono realizado por árvores durante o seu crescimento e desenvolvimento. Assim, o CO<sub>2</sub> que é lançado na atmosfera é retirado pelas florestas, ou seja, é neutralizado.

Portanto, quando a neutralização de carbono é concluída, a empresa se responsabiliza pelas emissões de CO<sub>2</sub> e, neste ínterim, neutraliza os efeitos prejudiciais de suas atividades, recebendo certificados emitidos por instituições. Entretanto, ainda não há um certificado padrão nacional ou mundial. (SCARIOT, 2022)

Por meio de plataformas diversas, empresas estão oferecendo a seus clientes a oportunidade de fazer com que o produto ou serviço comprado seja carbono neutro (*Ecosystem Marketplace*, 2021). Por uma taxa extra, a empresa se responsabiliza em neutralizar as emissões

equivalentes àquela venda. Dessa forma, a empresa se destaca no mercado, dando a possibilidade a seus clientes de fazerem uma escolha mais sustentável.

A Certificação Carbono Neutro é adotada de maneira voluntária pelas empresas, com o objetivo de mitigar os impactos que seus processos e atividades geram, reduzindo e compensando a emissão de gases de efeito estufa, mediante aplicação de normas, políticas e estratégias para uso eficiente de recursos. (LEÓN, 2012) Em sua pesquisa, a autora percebe que a Certificação se torna um valor agregado para as empresas, que mostram que seus objetivos estão orientados a oferecer produtos e serviços amigáveis ao meio ambiente, o que gera confiança, fidelidade e traz uma percepção positiva da sociedade.

### **2.3.1 Conferência de Estocolmo**

Com grandes pressões para a criação de um tratado mundial, ocorreu, em 1972 a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente, em Estocolmo, que reuniu 113 países. Foi um marco histórico por ser o primeiro encontro internacional com representantes de diversos países para discutir os problemas ambientais. Teve como desdobramentos a elaboração da Declaração de Estocolmo, com 26 princípios e a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

O PNUMA é a principal autoridade ambiental global que determina a agenda internacional no tema, promove a implementação coerente da dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável no Sistema das Nações Unidas e serve como defensor do meio ambiente no mundo (ONU, 2017). De acordo com Cenamo (2004, p. 2):

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a Organização Meteorológica Mundial (OMM) responderam a essas pressões criando um grupo de trabalho intergovernamental que se encarregou de preparar as negociações desse tratado. Desde então, fizeram-se enormes progressos na área científica - podendo citar a criação do Painel Intergovernamental em Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*) e na área política - com a Organização das Nações Unidas estabelecendo o Comitê Intergovernamental de Negociação para a Convenção Quadro sobre Mudança do Clima (INC/FCCC), que mais tarde culminou na criação a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – CQNUMC (UNFCCC – *United Nations Framework Convention on Climate Change*).

### **2.3.2 Conferência de Toronto**

A Conferência de Toronto, realizada em 1988, marcou a primeira reunião de cientistas e governantes acerca do tema do aquecimento global. Nesta reunião ficou evidente que suas

consequências se tornaram maiores do que qualquer outro fato anterior, exceto apenas por uma catástrofe como uma Guerra Mundial. (ZANIOLO e COLZANI, 2008)

Foi nessa conferência que se deu a criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). O IPCC é formado por três Grupos de Trabalho, uma Força-Tarefa e Unidade de Apoio Técnico. Os três grupos preparam relatórios de análise da informação científica a respeito de mudanças climáticas, seus impactos ambientais e socioeconômicos e a formulação de estratégias, tanto de mitigação e de adaptação a fim construir possibilidades de desenvolvimento sustentável. (DUARTE, 2022) Foi também a Conferência de Toronto que lançou as bases para as negociações da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), que resultaram na assinatura do Protocolo de Kyoto em 1997 e no Acordo de Paris em 2015.

### **2.3.3 Rio 92**

Também conhecida como ECO-92 ou Cúpula da Terra, foi realizada no ano de 1992 no Rio de Janeiro, reunindo líderes de 179 países, milhares de ONGs, representantes de organismos internacionais e agências regionais, além da população interessada.

Após 11 dias de reuniões, a Rio-92 resultou em uma série de documentos com proposições práticas, a Agenda 21 é o mais importante deles. Trata-se de um plano de ação desenvolvido para que os países pudessem elaborar e implementar medidas voltadas ao desenvolvimento sustentável.

De acordo com o *site* do Ministério do Meio Ambiente (2012), “a Agenda 21 pode ser definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica”

A Cúpula da Terra também concebeu duas grandes convenções internacionais – a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB); a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS); e a declaração de Princípios para o Manejo Sustentável de Florestas (ZANIOLO e COLZANI, 2008). Foi a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, criada no Rio de Janeiro em 1992, que culminou no Protocolo de Kyoto, em 1997, o mais importante dos acordos realizados em prol do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável.

### 2.3.4 Protocolo de Kyoto

Foi com o Protocolo de Kyoto, assinado em 1997 por 141 países, incluindo o Brasil, mas somente colocado em vigor em 2005, que o problema das emissões de GEE passou a ser verdadeiramente discutido e propostas para sua solução surgiram. Os países concordantes comprometeram-se a reduzir seus níveis de GEE em 5,2% em relação aos níveis de 1990, até o ano de 2012.

O Protocolo não estabeleceu metas de redução de emissão de gases para os Estados em desenvolvimentos, incluindo alguns como o México, a Índia, a China, a Argentina e o Brasil, mesmo que a parcela de contribuição destes Estados para a emissão de gases seja muito significativa. Isso fez com que ele fosse questionado por países como o Japão e os Estados Unidos, entre outros, que por este motivo demoraram a ratificar o documento, fazendo com que ele só entrasse em vigência 8 anos após sua concepção. (ZANIOLO e COLZANI, 2008)

Infelizmente, o acordo não foi suficiente. Apesar dos países desenvolvidos terem diminuído suas emissões em níveis até maiores que a meta, as emissões globais aumentaram cerca de 38% (SCHAUENBERG, 2020). Para que as emissões sejam eficientemente contidas, é estritamente necessário a participação ativa de mais países. Mesmo assim, o Protocolo de Kyoto foi um grande avanço para o desenvolvimento sustentável e a redução de emissões de GEE, por meio de três mecanismos de flexibilidade estabelecidos: Comércio de Emissões, Implementação Conjunta e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

O Comércio de Emissões, possibilita que um país que ultrapasse sua meta de emissão possa comprar permissões de emissões de outro país, comumente de economia em desenvolvimento, que polua menos e conseqüentemente esteja abaixo da meta, tendo sobras de emissões.

A Implementação Conjunta consiste na possibilidade que um país ou uma empresa tem de cumprir parte dos seus compromissos, financiando projetos de eficiência energética e/ou de retenção de GEE em florestas num outro país. Cada projeto gera “unidades de redução de emissões” (UREs) que são adicionadas à sua quota de emissões e deduzidas à quota de emissões do país beneficiado pelo projeto. (LACASTA e BARATA, 1999)

Já o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é em essência muito parecido com a Implementação Conjunta. A única diferença é que os projetos financiados devem ocorrer entre países com metas de redução de GEE, e países em desenvolvimento que não possuem essas metas, promovendo, assim, o desenvolvimento sustentável nesses países (LACASTA e BARATA, 1999). O Brasil apresenta um grande potencial nesse mercado mundial de carbono,

pois possui grandes extensões territoriais propícias ao reflorestamento e conservação da vegetação nativa. Dessa forma, o MDL oferece financiamento, transferência tecnológica, cooperação técnica e capacitação para projetos ambientais. (DIAS, 2011)

Nota-se que os mecanismos de flexibilidade são ferramentas desenvolvidas para facilitar o processo de descarbonização, fazendo com que países altamente industrializados não precisem realizar mudanças drásticas em seus sistemas, podendo transferir o investimento para países menos desenvolvidos, que conseqüentemente poluem menos e possuem uma margem maior na meta de emissões. Salienta-se que esses mecanismos não podem ser aplicados unicamente, pois devem estar acompanhados de ações concretas e efetivas para redução das emissões de GEE nos países desenvolvidos, e sua responsabilidade não pode ser transferida.

### **2.3.5 Acordo de Paris**

O Acordo de Paris, firmado na 21ª Conferência das Partes, em 2015, estabeleceu objetivos e ações a serem assumidos pelos países. O compromisso é de manter o aumento da temperatura média global em bem menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais e de empregar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais. (BRASIL, 2016)

O Acordo também determina que os países apresentem suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), que são compromissos voluntários de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e medidas de adaptação à mudança climática. As NDCs devem ser revisadas e atualizadas a cada cinco anos, com o objetivo de aumentar a ambição ao longo do tempo. A NDC brasileira, atualizada em 2023, estabelece que o Brasil deve reduzir as suas emissões em 48% até 2025 e 53% até 2030, em relação às emissões de 2005 (BRASIL, 2024).

Para isso, o país se comprometeu a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030 (BRASIL, 2016). Além disso, em 2023, o Brasil reiterou seu compromisso de alcançar emissões líquidas neutras até 2050, ou seja, tudo que o país emitir deverá ser compensado com fontes de captura de carbono, como plantio de florestas, recuperação de biomas ou outras tecnologias. (BRASIL, 2024)

O Acordo de Paris também reconhece que países em desenvolvimento necessitam de incentivos financeiros para a construção de um desenvolvimento sustentável e economias de

baixo carbono. Sendo assim, determina que os países desenvolvidos devem investir 100 bilhões de dólares por ano em medidas de combate à mudança do clima e adaptação, em países em desenvolvimento. (BRASIL 2016)

### **2.3.6 Processo para Obtenção da Certificação**

Qualquer pessoa consegue calcular seu índice de emissão de CO<sub>2</sub> a partir de ferramentas e calculadoras online. De outra forma, as empresas, por sua natureza, possuem um processo mais complexo e, portanto, utilizam-se de empresas especializadas para realizar seu inventário de emissão de carbono, quantificando seus índices e elencando maneiras de reduzir o mesmo. (SCARIOT, 2022)

Para León (2012), o processo para obter a Certificação Carbono Neutro começa com a conscientização e capacitação dos líderes e colaboradores. É essencial que todos compreendam a importância do desenvolvimento sustentável na empresa, o conceito de neutralização de carbono e seus benefícios sociais, econômicos e ambientais. É importante que os colaboradores estejam envolvidos no processo e que os líderes mantenham uma comunicação aberta e transparente, guiando pelo exemplo. A empresa deve rever suas metas, valores e objetivos para que gerem uma cultura organizacional voltada para a sustentabilidade.

O segundo passo é realizar um inventário das emissões de GEE da instituição. Entre as diferentes metodologias existentes para a realização de inventários de gases de efeito estufa corporativos, o *The Greenhouse Gas Protocol – A Corporate Accounting and Reporting Standard* (O Protocolo de Gases de Efeito Estufa – Um Padrão Corporativo de Contabilização e Reporte), ou simplesmente *GHG Protocol*, lançado em 1998 e revisado em 2004, é hoje a ferramenta mais utilizada mundialmente pelas empresas e governos para entender, quantificar e gerenciar suas emissões. (MONZONI et al, 2010)

A metodologia apresentada no protocolo divide as emissões da empresa em três escopos. O Escopo 1 compreende as emissões diretas, como a produção de energia, calor ou vapor, o transporte de materiais ou resíduos e emissões fugitivas de equipamentos de refrigeração e ar-condicionado. O Escopo 2 abrange as emissões indiretas, como o consumo de energia, calor ou vapor. Já o Escopo 3 é opcional e normalmente usado em empresas que possuem emissões baixas nos Escopos 1 e 2. Ele engloba outras emissões indiretas como as emitidas por fornecedores em materiais adquiridos, no transporte desses materiais, em viagens corporativas e no transporte diário dos colaboradores da empresa.

Após relacionar e calcular todas as emissões da organização, é necessário analisar e planejar meios para reduzi-las, seja investindo em energias renováveis, melhorando a eficiência energética com equipamentos melhores e a redução de gastos, incentivando meios de transportes mais sustentáveis como o coletivo, bicicletas e caminhadas, redução de resíduos, aplicação de reciclagem e reutilização, entre outros.

Por fim, é preciso compensar as emissões restantes. Essa compensação pode ocorrer de diferentes maneiras. Pode-se comprar RCEs equivalentes ao carbono emitido, financiar projetos de redução ou remoção de carbono, e o mais comum, o florestamento e reflorestamento (NETTO et al 2008)

Após isso, a empresa certificadora irá realizar auditorias para verificar as emissões e os processos adotados. É importante o envolvimento de uma terceira parte (a certificadora) para garantir a confiabilidade e transparência do projeto, assegurando que as emissões foram calculadas com precisão e que as medidas de redução e compensação cumpram os requisitos. Essa verificação acontece via visitas *in loco*, entrevistas e análise de documentos, ao final, se validada, a organização recebe oficialmente seu certificado, podendo ser usado como estratégia de *marketing* para comunicar a seus *stakeholders* e público em geral o seu compromisso com o meio ambiente.

## 2.4 MERCADO DE CARBONO

Os mecanismos de flexibilidade, propostos no Protocolo de Kyoto, levaram à criação de um novo mercado: o Mercado de Carbono (ZANIOLO e COLZANI, 2008). Esse mercado, que engloba a geração e transação de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), é uma opção para as empresas que, apesar de não serem obrigadas pelo Protocolo de Quioto, desejam adquirir certificados de redução de emissões, com o objetivo de se tornar carbono neutro ou compensar as emissões de determinadas atividades, tais como viagens aéreas ou processos industriais. (POINT CARBON, 2008 apud ZANIOLO e COLZANI, 2008)

Dessa forma, empresas e organizações que realizam projetos de redução ou remoção de carbono podem receber uma RCE por cada tonelada de carbono reduzida ou removida. Essas organizações podem vender suas RCEs para outras empresas que têm interesse em neutralizar suas emissões. Vargas, Delazeri e Ferrera (2022) afirmam que a garantia de integridade ambiental das compensações é crucial, por isso os créditos de carbono devem representar reduções ou remoções de emissões adicionais, isto é, que não ocorreriam sem o incentivo do mercado de carbono. Portanto, conforme novas tecnologias mais sustentáveis são introduzidas

a custos mais baixos no mercado, substituindo as antigas, essa adicionalidade deixa de existir. Por esse motivo, em economias desenvolvidas, projetos de geração de energia renovável não são mais aceitos para registro de créditos de carbono.

Com o aumento do interesse pelo mercado de carbono, a Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) de São Paulo criou um instrumento voltado ao comércio de RCEs, o chamado Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE). O MBRE funciona como uma *clearing house* (câmara de compensação: instituição intermediadora, que visa garantir o cumprimento e integridade dos contratos entre vendedores e compradores) para valorização dos ativos que são representados pelas RCEs verificados e certificados em cumprimento com o MDL no Brasil. (ZANIOLO e COLZANI, 2008)

De acordo com pesquisa feita pelo *Forest Trends' Ecosystem Marketplace* (2023), o preço médio das transações de carbono bateu recorde em 2022, estando a \$7,37 por tonelada, um pouco acima da marca de 2008, onde esteve a \$7,34. De outra forma, o volume de transações diminuiu 51% de um ano para outro. Isso mostra que, apesar de vários compradores estarem se retirando do mercado, os que permanecem estão dispostos a pagar um preço maior por projetos de redução de carbono de qualidade.

## 2.5 ESCOLAS SUSTENTÁVEIS

De acordo com Furtado (2005), muitas organizações que defendem e promovem o Desenvolvimento Sustentável, reivindicando práticas no setor privado, carecem de ações para sua própria sustentabilidade. É o caso de universidades e instituições de pesquisa. Apesar de serem grandes aliadas no desenvolvimento de técnicas, práticas e tecnologias voltadas à sustentabilidade, a maioria dessas instituições ainda não praticam as ideias que propagam.

A Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, estabeleceu a criação de um programa internacional de Educação Ambiental. No Brasil, a Constituição Federal de 1988 dispõe, no Art. 225, Inciso VI, o dever do Poder Público de promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino. (SILVA, 2012)

A Resolução/CD/FNDE nº 18, de 21 de maio de 2013, dispõe sobre a destinação de recursos financeiros a escolas públicas a fim de favorecer a melhoria da qualidade de ensino e a promoção da sustentabilidade socioambiental. A resolução reconhece a importância da educação ambiental em espaços de ensino que sejam exemplos práticos de sustentabilidade. Considerando como espaços educadores sustentáveis. Essa lei compreende:



[...] instituições de ensino que desenvolvem processos educativos permanentes e continuados, capazes de sensibilizar a comunidade escolar para a construção de uma sociedade de direitos, ambientalmente justa e sustentável, fomentando ações que abranjam as dimensões currículo, gestão e espaço físico e compensem seus impactos ambientais com o desenvolvimento de tecnologias apropriadas, de modo a garantir qualidade de vida às presentes e futuras gerações, na intencionalidade de educarem para a sustentabilidade socioambiental, tornando-se referência em seu território. (BRASIL, 2013)

A educação ambiental é responsável pela formação de cidadãos críticos e transformadores da realidade com vistas à promoção da sustentabilidade ambiental, ocorrendo a partir de relações entre o homem e o meio que o cerca (MIRANDA, SILVA, SIMON e VERASZTO, 2006). Portanto, é essencial que a instituição de ensino alie a teoria à prática, levando seus alunos a protagonizarem o próprio conhecimento. Alguns projetos que podem ser adotados nas escolas são: hortas, captação e reutilização de água pluvial, compostagem de resíduos orgânicos, entre outros.

Da mesma forma, a escola também deve ser exemplo em sustentabilidade para seus alunos, professores, colaboradores e comunidade, ao adotar medidas de eficiência energética, gestão de resíduos e redução de emissões, promovendo saúde, bem-estar e um ambiente seguro e estimulante para o aprendizado, além de inspirar e motivar pessoas a adotarem práticas sustentáveis em suas próprias vidas, promovendo um meio para que discussões sobre questões ambientais façam parte do cotidiano escolar e familiar, repercutindo em toda a sociedade. (TUGOZ, BERTOLINI e BRANDALISE, 2017)

As Instituições de Ensino Superior (IES) possuem papel fundamental, por serem formadoras de pensamento e opinião, sendo assim, podem potencializar a criação e a difusão de um pensamento sustentável. Para tanto, é necessário que as pessoas envolvidas no desenvolvimento das atividades universitárias sirvam como base para a disseminação do conhecimento e fortalecimento de práticas sustentáveis. (GAZZONI et al, 2018)

Para Fouto (2002, apud GAZZONI et al, 2018), enquanto base deste processo, as IES devem ser reconhecidas por sua busca ao desenvolvimento sustentável, assim como colocar em prática suas crenças em relação à sustentabilidade e servir de base, isto é, exemplo aos discentes e a sociedade, sendo elas próprias, modelos de sustentabilidade para a sociedade.

Diante dos desafios climáticos, a sustentabilidade tornou-se essencial. No contexto educacional, práticas como a certificação carbono neutro reforçam a responsabilidade ambiental da instituição e sensibilizam a comunidade, formando cidadãos conscientes e comprometidos com a preservação.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa classifica-se como aplicada em relação a sua natureza, devido a sua abordagem prática que visa aplicar a metodologia da neutralização de carbono na FAT - Faculdade e Escola. Quanto aos seus objetivos, consiste em uma pesquisa exploratória, pois “visa explorar um problema, no intuito de proporcionar um maior esclarecimento acerca do mesmo, na expectativa de torná-lo explícito.” (RAMPAZZO e CORRÊA, 2008)

Quanto ao tratamento de dados, se trata de uma pesquisa qualitativa, por envolver a coleta e análise de dados para obter uma compreensão abrangente da importância e relevância da Certificação Carbono Neutro em uma instituição de ensino. De outra forma, também se classifica como quantitativa, ao abranger a quantificação de dados numéricos sobre a viabilidade do processo, os custos associados à implementação de medidas de redução e compensação e os potenciais benefícios econômicos, ambientais e sociais, assim como a análise de questionários.

Já em relação aos procedimentos, o presente trabalho é classificado como estudo de caso, pois concentra seus estudos no caso específico da FAT. Para isso é realizada uma pesquisa bibliográfica em busca de entender melhor o problema apresentado, assim como um levantamento para entender a relevância do tema na comunidade escolar.

#### 3.2 UNIDADE DE ESTUDO

A FAT é mantida pelo Instituto de Educação Tapejara. O histórico da mantenedora é recente, uma vez que o Instituto de Educação Tapejara assumiu a manutenção da FAT em 2015, entretanto, a efetivação da troca da manutenção ocorre através da Portaria nº. 945, de 29 de agosto de 2017.

O Instituto é formado por um grupo de sócios investidores conscientes da importância da educação e comprometidos com a formação oferecida aos seus alunos nos diversos níveis de ensino em que atua. O Instituto vem atuando na gestão da instituição de maneira a buscar maior profissionalismo e qualidade no serviço prestado, promovendo um ambiente organizacional propício à promoção de iniciativas pedagógicas que contribuam de forma significativa com o desenvolvimento de alunos, professores e colaboradores.

O Instituto de Educação Tapejara trabalha respaldado pelo histórico das mantenedoras antecessoras. Antes da troca da manutenção a instituição era mantida pela Legião da Cruz de

Erechim, que atua na área educacional desde 1929, através do Instituto Anglicano Barão do Rio Branco de Erechim/RS. Hoje, este atua na Educação Básica e Pós-Médio, um trabalho reconhecido pela comunidade, o qual propiciou a implantação do Ensino Superior com a permanência dos mesmos padrões de qualidade.

A história do Instituto Anglicano Barão do Rio Branco se inicia com as instalações em uma casa de madeira, com atividades de uma escola em nível de pré-primário. Em 1º de agosto de 1929, o reverendo Tapejara fundou a Escola Paroquial, com a finalidade de ministrar o ensino primário. Iniciou com a matrícula de seis (6) alunos.

Em fevereiro de 1944, foi criada a Escola Rural Duque de Caxias, Ensino Primário, junto ao distrito de Balisa (município de Gaurama), que na época pertencia a Erechim.

Em 5 de março de 1951, após grandes debates e campanhas, sob a direção do reverendo Lauro Borba da Silva, foi criada a “Aula do Pequeno Operário”. Funcionando no turno da noite, teve grande êxito e oportunizou escolaridade aos operários que trabalhavam durante o dia no comércio e na indústria local.

No ano seguinte, em 1º de junho de 1952, conforme portaria nº. 707 do Ministério de Educação e Cultura foi criado o curso Técnico em Contabilidade, pioneiro na região.

Somente em 12 de julho de 1953 é que a mantenedora foi criada, denominando-se Legião da Cruz de Erechim, uma sociedade de cunho filantrópico, foi organizada com a finalidade de manter e ampliar as obras educacionais do Instituto Anglicano Barão do Rio Branco, ocasião em que como mantenedora contribuiu para o crescimento e extensão da Escola, e as obras assistenciais da Igreja Episcopal Anglicana do Brasil. Em 8 de março de 1954, a Legião da Cruz de Erechim adquire personalidade jurídica e, em 6 de junho do mesmo ano, foi reconhecida como Utilidade Pública, por Decreto Municipal.

A portaria Nº. 244 de 9 de março de 1954, do Ministério de Educação e Cultura, criou o curso Comercial Básico, este correspondendo ao 1º grau.

Em setembro de 1954, foi lançada pela Legião da Cruz de Erechim a pedra fundamental da construção de novo prédio para o Instituto Anglicano Barão do Rio Branco.

Em 6 de junho de 1960, sob a direção do reverendo Hugo Klieniann, foi criado o Lar das Meninas, fundado com o objetivo de atender as meninas abandonadas, proporcionando também a instrução do Curso Primário.

Em 1968, foi inaugurado o novo prédio em alvenaria, localizado na avenida Sete de Setembro, local onde permanece até os dias de hoje.

Em 1970, sob a direção do reverendo Walter Dias Teixeira, foi implantado o curso Técnico de Secretariado, único e pioneiro na região.

De 1973 a 1979, pela dinâmica educacional implantada no país através da Lei 5692/71, o Instituto Anglicano Barão do Rio Branco, passa a integrar o Centro Escolar da Intercomplementariedade de Erechim (CEIE), oferecendo as disciplinas de formação Especial para as habilitações do ramo comercial, e com a educação geral no Colégio Estadual Professor Mantovani.

De 1977 a 1980, o Instituto Anglicano Barão do Rio Branco, atendeu na extensão da intercomplementariedade, atuando nas áreas técnicas das Escolas Estaduais nos Municípios de Jacutinga, Erval Grande e São Valentim.

Em 1989, assume a direção do Instituto Anglicano Barão do Rio Branco o professor Valério Schillo. Na época, a escola oferecia somente o curso Técnico em Contabilidade no turno da noite. Além disso, a escola atravessava uma série crise financeira.

Procurando levar adiante o histórico trabalho da Instituição na área da educação, em 1992, foi autorizado pelo Conselho Estadual de Educação o funcionamento do curso de Ensino Médio, nos turnos diurno e noturno. Em 1994 foi criado o curso Técnico em Informática, de Nível Médio e, em 1998, foi criado o curso Técnico em Eletrônica, também de Nível Médio. Ambos eram oferecidos nos turnos diurno e noturno.

Em vista dos novos cursos criados, do aumento do número de alunos matriculados e com intuito de proporcionar à Instituição um novo sistema de gestão e otimizar o ensino, a Escola aderiu ao Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade (PGQP), em outubro de 1996.

Em 2000, o Instituto Anglicano Barão do Rio Branco assumiu a administração do Instituto Anglicano Mélanie Granier da cidade de Bagé/RS. Nesta escola, procurou-se implantar um novo sistema de gestão, adequado à filosofia da Mantenedora e seguindo os mesmos padrões de qualidade desenvolvidos no Instituto em Erechim.

Em 2001, foram criados no Instituto Anglicano Barão do Rio Branco os Cursos Técnicos de nível pós-médio nas seguintes áreas: Judiciário; Gestão Empresarial; Turismo; Publicidade e Propaganda. Ainda neste ano, a mantenedora, tendo na direção da escola o Professor Valério Schillo, efetuou a construção de um novo prédio, inaugurado em 22 de junho do mesmo ano, para funcionamento do nível de Educação Infantil e de Ensino Fundamental.

Também em 2001, foi adquirida uma área de 25 mil metros quadrados com lagos, riachos, cascatas e árvores nativas, onde a natureza é preservada, com o objetivo de educar os

alunos na preservação e no respeito ao meio ambiente. Este local foi denominado Centro de Educação Ambiental.

Em 2002, foi criado o Curso Técnico em Segurança do Trabalho – da área da saúde, de Nível Pós-Médio.

Em 2004 a mantenedora assume, em parceria com a Congregação das Irmãs Vicentinas de Curitiba-PR, a escola Cristo Rei, em Barão de Cotegipe-RS.

Em 2006 a mantenedora assume a Escola Medianeira Notre Dame, em Tapejara-RS, a pedido da comunidade daquele município. Em 2008 a unidade de Tapejara passa a oferecer também cursos no Ensino Superior através da FAT – Faculdade Anglicana de Tapejara.

A Legião da Cruz de Erechim respondeu pela manutenção até a Portaria de alteração da manutenção, passando ao Instituto de Educação Tapejara o compromisso em seguir gerindo a instituição.

#### Missão

A missão da FAT é “formar pessoas capacitadas e conscientes de sua responsabilidade social, através de um processo educativo que desenvolva atitudes e valores orientados para a cidadania, bem como habilidades e competências que definam uma real integração com o mercado, visando contribuir com o desenvolvimento humano e social”.

#### Visão

A FAT quer ser referência em ensino nas modalidades em que atua, destacando-se por suas ações, práticas e metodologias de ensino.

#### Valores

- Comprometimento
- Proatividade
- Entusiasmo
- Entrega
- Responsabilidade

### 3.3 COLETA DE DADOS

Para poder analisar a possibilidade de tornar a FAT - Faculdade e Escola em uma instituição carbono neutro, foi necessária, primeiramente, uma extensa pesquisa bibliográfica

para entender as necessidades de um planeta mais sustentável e a origem da neutralização de carbono, assim como seus métodos e processos.

Em outro momento, para iniciar com as atividades práticas, foi realizado visitas e contatos com a unidade de estudo para o levantamento de dados. Foram levantados dados anuais sobre consumo de energia e transporte de professores e funcionários. Identificação de processos e ações voltadas à sustentabilidade já em operação e planos ligados à área para as novas instalações que estão em processo de planejamento.

O fator de emissão de cada fonte foi considerado conforme dados de fontes oficiais, como o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, portanto, a emissão total é realizada considerando a multiplicação entre o fator de emissão específico de cada atividade pela quantidade mensurada. Por exemplo, um consumo de 1000 MWh de energia elétrica é multiplicado pelo seu fator de emissão, que é 0,0385, o que resulta em uma emissão total de 38,5 toneladas de CO<sub>2</sub>.

Após calculada as emissões, é preciso transformá-las em CO<sub>2</sub>e (dióxido de carbono equivalente). O CO<sub>2</sub>e é uma medida utilizada para comparar as emissões de vários GEE baseado no potencial de aquecimento global de cada um (*GWP – Global Warming Potential*). O CO<sub>2</sub>e é o resultado da multiplicação das toneladas emitidas do gás pelo seu GWP. Por exemplo, o GWP do CO<sub>2</sub> é 1, do CH<sub>4</sub> (metano) é 21 e do N<sub>2</sub>O (óxido nitroso) é 310. (AZEVEDO e QUINTINO, 2010)

Em seguida, foi realizado o cálculo do número de árvores a serem plantadas ou a quantia de créditos de carbono a serem comprados para efetuar a compensação de tais emissões. Para calcular o número de árvores, temos a equação abaixo:

$$N = 0,5 \cdot \left( \frac{Et}{Ft} \cdot 1,2 \right)$$

Onde:

N = Número de árvores a serem plantadas;

Et = Emissão total de GEE estimado no cálculo de emissão (tCO<sub>2</sub>);

Ft = Fator de fixação de carbono em biomassa no local de plantio (tCO<sub>2</sub>/árvore);

1,2 = Fator de compensação para possíveis perdas de mudas

0,5 = Fator de imprecisão do fator de emissão

“O fator de fixação é estimado de acordo com a quantidade de carbono sequestrado da atmosfera pelas plantas, que por sua vez, depende das diferenças de espécies, solo, clima e tipo de vegetação.” (AZEVEDO e QUINTINO, 2010) Assim, o cálculo do fator de fixação de carbono por árvore foi realizado por meio da equação:

$$tCO_2/\text{árvore/ano} = \frac{\text{IMA} \times (\text{tC/t seca}) \times (44/12)}{n^\circ \text{árvore/ha}}$$

Onde:

$tCO_2/\text{árvore/ano}$  = Toneladas de  $CO_2$  sequestrado por árvore em 1 ano;

IMA = Incremento Médio Anual da biomassa viva acima do solo mais o IMA da biomassa viva abaixo do solo (toneladas de matéria seca/ha/ano);

tC/t seca = Teor de Carbono na matéria seca (0,5);

44/12 = Conversão do C para  $CO_2$ ;

$n^\circ$  árvores/ha = Número de árvores por hectare em fase de crescimento

O valor do IMA da biomassa viva em processo de regeneração natural das florestas situadas em Regiões da América que tem clima tropical ou subtropical úmido com uma estação seca curta com precipitação anual de entre 2000 e 1000 mm, de acordo com Oliveira (et al, 2013) é de 7 toneladas de matéria seca/ ha/ ano para florestas com idade < 20 anos e 2 toneladas de matéria seca/ha/ ano para florestas com idade > 20 anos.

O número de árvores por hectare pode variar conforme relevo e vegetação. Os espaçamentos mais utilizados, de acordo com o EMBRAPA, são de 2m x 2m e 3m x 2m, respectivamente 2.500 árvores/ha e 1.667 árvores/ha. Com esses dados, temos a quantidade de árvores a serem cultivadas para neutralizar o carbono emitido pela instituição.

Em vista da construção de um novo núcleo da FAT, foram realizados cálculos sobre as emissões previstas para essa nova edificação em relação ao consumo de energia elétrica. Para isso, foi requisitado informações sobre a área total do prédio atual da instituição, assim como do projeto de construção das novas instalações. Com essas informações, bem como o consumo de energia elétrica médio atual da FAT, foi realizado um cálculo de regra de três simples, podendo estimar o consumo futuro desta.

Também, foi entrado em contato com uma empresa certificadora para obter possíveis informações importantes e realizar um orçamento para poder calcular custos de implantação e operação.

Adicionalmente, foi realizado um questionário - o mesmo se encontra em anexo - aplicado em estudantes, professores e funcionários, com o objetivo de constatar o conhecimento dessas pessoas sobre o tema, suas impressões e opiniões, a fim de identificar a relevância de uma escola carbono neutro para a sociedade.

### 3.4 ANÁLISE DE DADOS

Após coletar os dados sobre as emissões de GEE da FAT e realizar os cálculos correspondentes, os mesmos foram organizados em formato tabular para facilitar a compreensão. Esses dados foram, posteriormente, divididos por fonte de emissão, consumo, gás emitido e emissão de CO<sub>2</sub> equivalente, proporcionando uma visão detalhada do impacto ambiental da instituição. Os resultados obtidos por meio do questionário serão apresentados por meio de gráficos, visando facilitar a compreensão e interpretação dos dados.

Quanto às informações qualitativas, as mesmas foram descritas de forma detalhada, destacando-se os principais resultados e *insights*. Essa abordagem permite uma análise abrangente dos dados coletados, combinando tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos para uma compreensão mais completa do tema em estudo.



## **4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Para realizar uma análise sobre a viabilidade da busca pela Certificação Carbono Neutro na FAT – Faculdade e Escola, é essencial considerar diversos aspectos. Primeiramente, é crucial compreender a importância da neutralização de carbono para a comunidade da FAT. Foi aplicado um questionário em alunos, professores e colaboradores embarcando questões sobre responsabilidade ambiental nas empresas.

Em seguida, é necessário avaliar os impactos ambientais atuais da instituição e estimar o potencial impacto ambiental das novas instalações da FAT, já que a mesma está em processo de planejamento. Para tanto, foram recolhidas informações sobre a instituição, seu consumo de energia e plantas arquitetônicas, bem como aplicado um questionário para conhecer o consumo médio de combustível dos professores e funcionários.

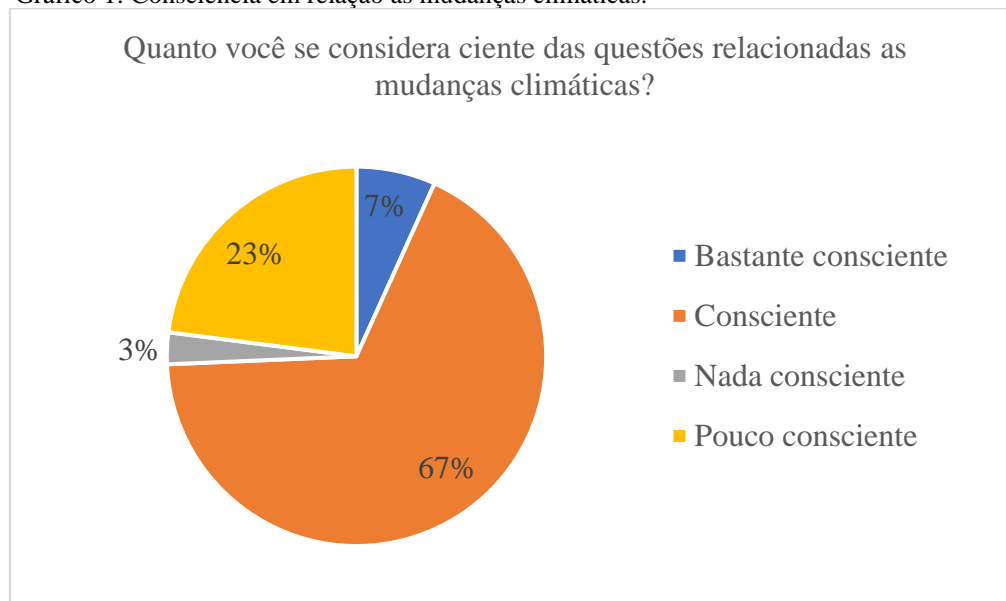
Por fim, é importante entrar em contato com empresas certificadoras para analisar os custos envolvidos no processo de certificação carbono neutro em uma instituição de ensino.

### **4.1 ANÁLISE DE RELEVÂNCIA**

Para poder entender melhor a percepção da comunidade escolar sobre a busca pela neutralização de carbono da FAT, foi aplicado um questionário em alunos do ensino superior e técnico, professores e funcionários da instituição, totalizando uma população de 237 indivíduos. Obteve-se uma amostra de 74 respostas, ou seja, 31% da população selecionada, apresentando uma margem de erro de 8% e nível de confiança de 90%.

A primeira questão, “Quanto você se considera ciente das questões relacionadas as mudanças climáticas?”, teve como objetivo o entendimento do nível de conhecimento da comunidade escolar sobre o assunto. No Gráfico 1 são apresentados os dados obtidos.

Gráfico 1: Consciência em relação as mudanças climáticas.

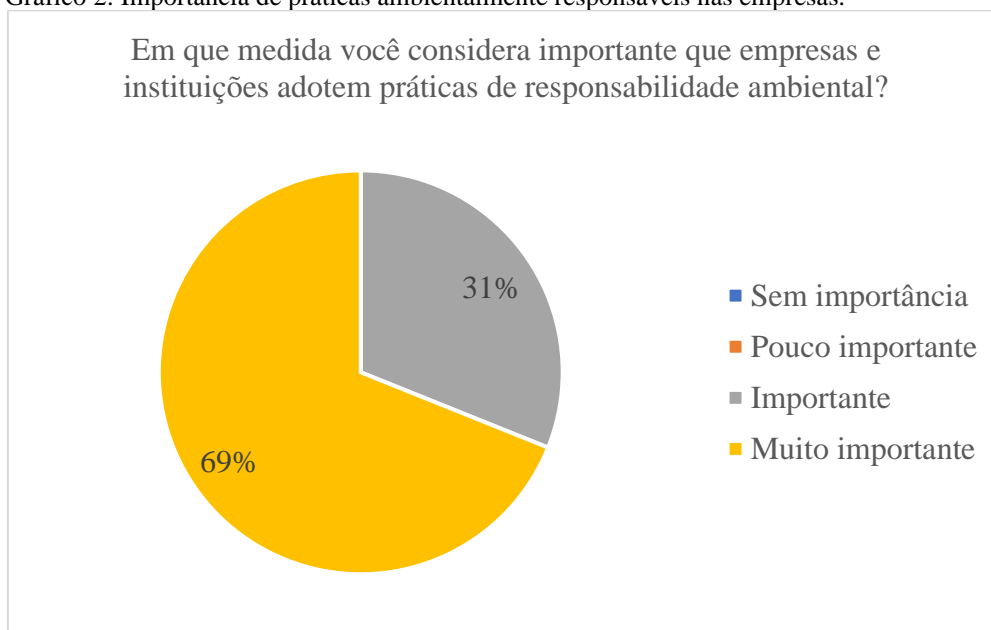


Fonte: Dados Coletados pela Autora (2024)

Da amostra entrevistada, a maioria (67%) se considera consciente no que diz respeito às questões relacionadas as mudanças climáticas. Além disso, 23% considera-se pouco consciente, 7% bastante consciente e 3% nada consciente. Estes resultados são consistentes com outras pesquisas, como a de Alves (2013), feita com estudantes de nível médio técnico e superior tecnológico, que avalia o nível de consciência ambiental dos mesmos como moderado. Assim como a de Costa e Patrício (2021), aplicada em acadêmicos de Licenciatura e Ciências Biológicas, que obteve resultados semelhantes.

Na segunda questão, “Em que medida você considera importante que empresas e instituições adotem práticas de responsabilidade ambiental?”, busca-se entender o quanto os participantes julgam importante que empresas adotem práticas de responsabilidade ambiental no geral. Exemplo de práticas de responsabilidade ambiental são a melhor gestão de resíduos, separação de lixo, economia de energia, captação e reutilização de água da chuva e uso de energia renovável, entre outros. O Gráfico 2 abaixo ilustra as respostas obtidas.

Gráfico 2: Importância de práticas ambientalmente responsáveis nas empresas.

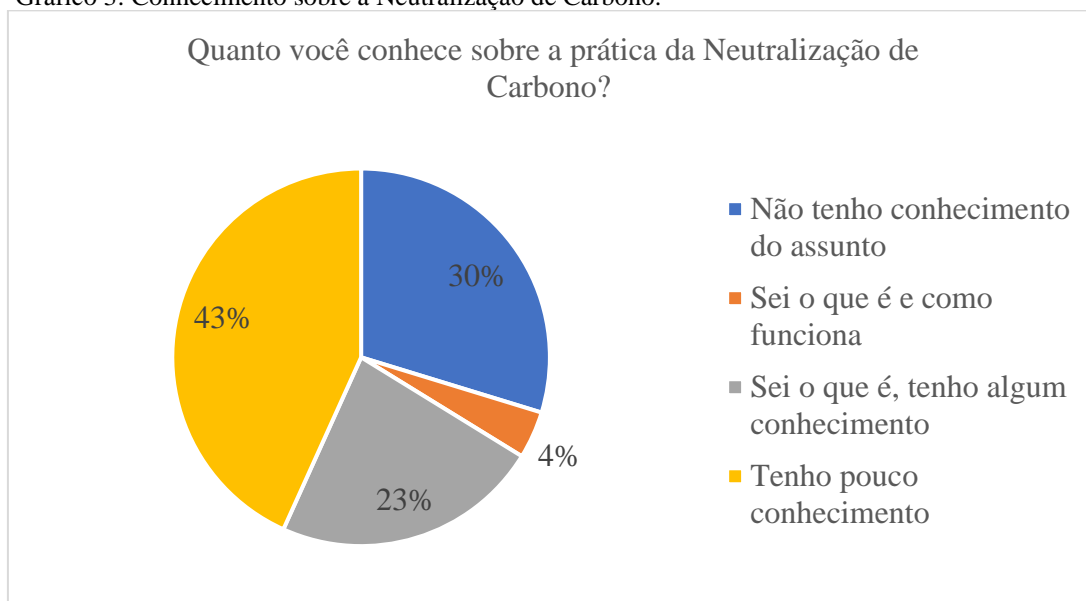


Fonte: Dados Coletados pela Autora (2024)

Pode ser observado que a totalidade dos respondentes concorda com a importância de práticas sustentáveis nas organizações, sendo que 69% acredita ser muito importante e 31% importante. Estudos como o do Instituto Capgemini (2020) indicam que 53% dos consumidores buscam comprar de empresas sustentáveis. Nisso, observa-se que empresas que se posicionam como ambientalmente responsáveis possuem uma reputação melhor e, portanto, estão inclinadas a apresentarem maior aumento de sua receita.

A terceira questão “Quanto você conhece sobre a prática da Neutralização de Carbono?”, busca compreender o nível de conhecimento da comunidade sobre a neutralização de carbono. A seguir, o Gráfico 3 apresenta as respostas obtidas.

Gráfico 3: Conhecimento sobre a Neutralização de Carbono.

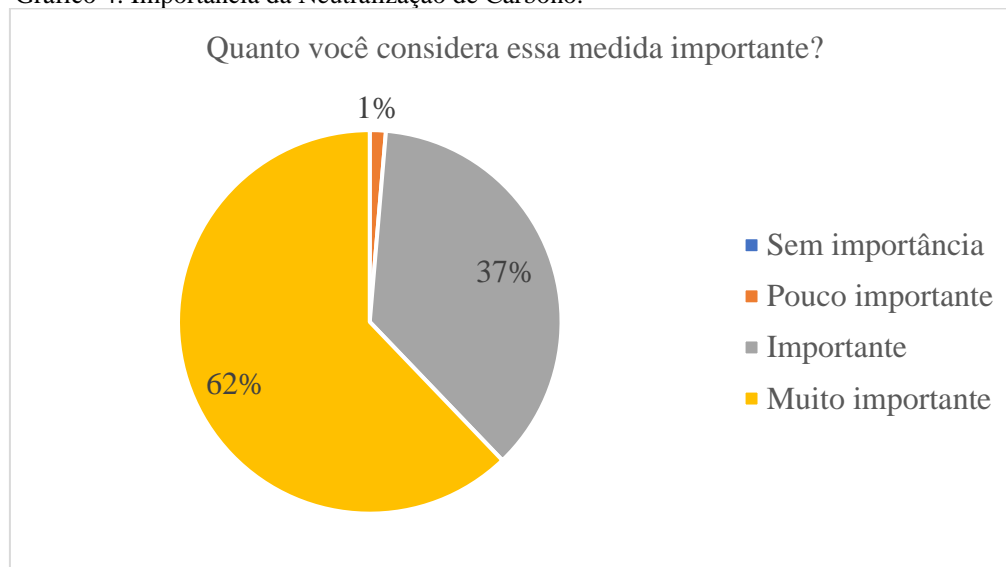


Fonte: Dados Coletados pela Autora (2024)

No Gráfico 3 pode-se analisar que a maioria dos 74 respondentes não possui muito conhecimento do assunto, sendo que 30% não possuem nenhum conhecimento e 43% possuem pouco conhecimento. Isso se deve ao fato de ser uma ferramenta relativamente nova que ainda não é amplamente utilizada, mas que se encontra no início de uma forte tendência entre as organizações. Além disso, 23% dos respondentes sabem o que é e possuem algum conhecimento e apenas 4% conhecem seu funcionamento.

Para a próxima questão, com a intenção de buscar entender o quanto a população amostrada considera importante que empresas adotem a neutralização de carbono de suas atividades, foi primeiramente realizada uma rápida explicação sobre o que é a Neutralização de Carbono para aqueles que eventualmente não tivessem conhecimento sobre o assunto. O processo de neutralização de carbono se dá quando uma empresa compensa totalmente suas emissões de Gases de Efeito Estufa (poluição) por meio do reflorestamento ou compra de créditos de carbono. Tornando-se assim uma empresa livre de poluição, mesmo quando possui atividades em que não seja possível zerar essas emissões. O Gráfico 4 a seguir ilustra as opiniões obtidas.

Gráfico 4: Importância da Neutralização de Carbono.

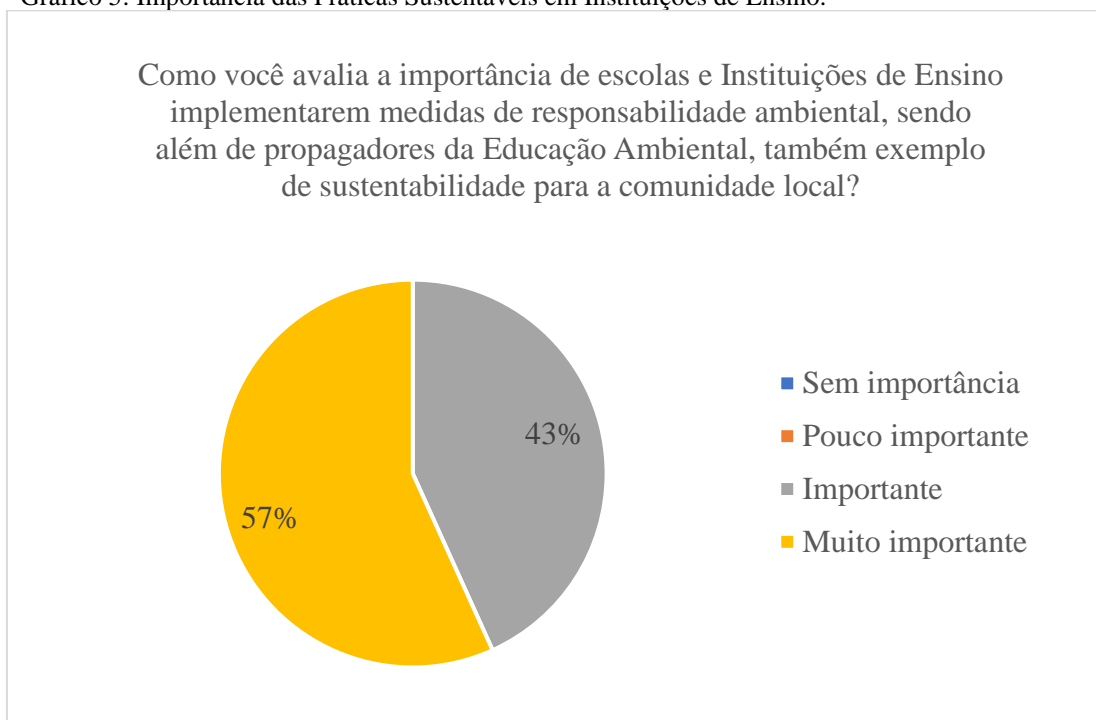


Fonte: Dados Coletados pela Autora (2024)

Observa-se no Gráfico 4 que as respostas são majoritariamente positivas, sendo que 62% considera a medida muito importante, 37% considera importante e apenas 1% a considera pouco importante. Isso demonstra que, embora a comunidade tenha pouco conhecimento sobre o tema, sua primeira impressão é positiva, indicando um ótimo potencial em alavancar a imagem da instituição na sociedade.

A próxima questão buscou investigar a opinião dos respondentes sobre a prática da responsabilidade ambiental nas escolas, indo além do estudo e teoria, para a prática real, sendo exemplos para a comunidade. O Gráfico 5 a seguir ilustra as respostas obtidas, revelando um ponto de vista positivo.

Gráfico 5: Importância das Práticas Sustentáveis em Instituições de Ensino.

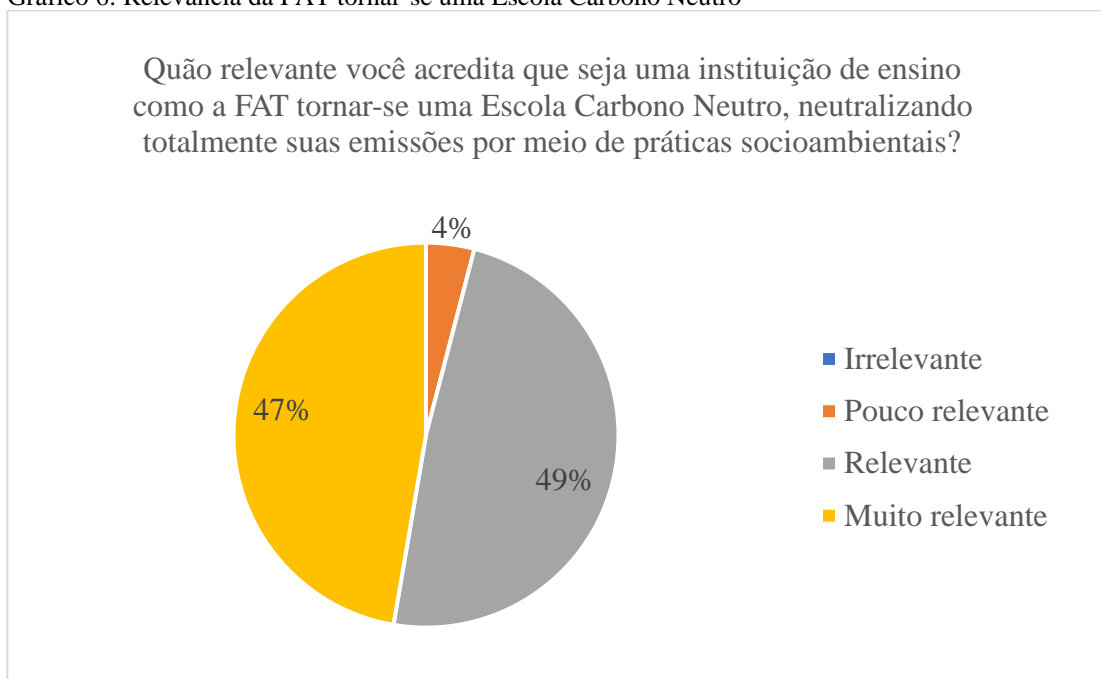


Fonte: Dados Coletados pela Autora (2024)

Observa-se que 43% acreditam ser importante e 57% ser muito importante. Empresas que adotam práticas de responsabilidade ambiental ganham a confiança dos consumidores, que estão cada vez mais conscientes das questões ambientais, e com isso fortalecem sua reputação no mercado. Além disso, ao utilizarem recursos de forma eficiente e promoverem a economia circular, essas empresas não somente contribuem para a preservação do meio ambiente como também reduzem seus custos operacionais.

Para o último questionamento, “Quão relevante você acredita que seja uma instituição de ensino como a FAT tornar-se uma Escola Carbono Neutro, neutralizando totalmente suas emissões por meio de práticas socioambientais?” buscou-se saber qual a relevância, para a comunidade, de tornar a FAT uma escola Carbono Neutro. O Gráfico 6 abaixo apresenta as respostas coletadas.

Gráfico 6: Relevância da FAT tornar-se uma Escola Carbono Neutro



Fonte: Dados Coletados pela Autora (2024)

Os resultados mais uma vez mostraram-se positivos, com 49% considerando relevante, 47% muito relevante e apenas 4% que consideram pouco relevante. Em comparação com o Gráfico 5, percebe-se, no Gráfico 6, que mesmo quando alguns indivíduos não considerem a neutralização de carbono como uma medida relevante para uma escola. Os mesmos acreditam que as instituições possuem um papel fundamental na educação para a responsabilidade ambiental e devem tomar a frente como exemplos de sustentabilidade para a sociedade.

#### 4.2 EMISSÕES DE CARBONO

O Protocolo GHG é uma ferramenta internacional que reúne orientações e padrões para auxiliar as empresas que desejam mensurar suas emissões de Gases de Efeito Estufa, responsáveis pelo aquecimento global. Criado por uma parceria entre o *World Resource Institute (WRI)* e o *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*, no Brasil, foi adaptado pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (FGVces), em parceria com Ministério do Meio Ambiente, Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) e 27 Empresas Fundadoras.

Para realização dos cálculos de emissão e neutralização de GEE da FAT – Faculdade e Escola, foi necessário identificar suas fontes de emissão. O Protocolo GHG divide estas em 3 escopos.

O Escopo 1 se refere a emissões diretas, controladas pela organização, como a combustão, emissões fugitivas, processos químicos, etc. Tendo em vista que a FAT é uma instituição de ensino, emissões relacionadas a processos de geração e transformação de produtos são inexistentes. Dessa forma, a FAT não apresenta nenhuma emissão direta, pela natureza da prestação de serviços.

O Escopo 2 se refere a emissões indiretas, consumidas na empresa, mas geradas em outra localidade. Exemplo de emissões indiretas são a energia elétrica adquirida, calor ou vapor para aquecimento que são produzidos em uma planta ou usina externa. No caso da FAT, é a energia elétrica comprada de uma concessionária. Para reduzir os danos ambientais a instituição utiliza sistema de geração de energia fotovoltaica, dessa forma, as emissões do escopo 2 são reduzidas.

Por último, o Escopo 3 também se refere a emissões indiretas, mas que não pertencem e não são controladas pela instituição (SANTOS *et al*, 2010), por sua natureza, seu registro no inventário de emissões não é obrigatório. Porém, para registro de informação, nesta pesquisa foram adicionadas as emissões geradas no transporte de professores e colaboradores da instituição.

#### 4.2.1 Energia Elétrica

Após solicitar documentos referente ao consumo de energia elétrica da instituição, no período de dois anos, organizou-se uma tabela. O período mínimo de dois anos, compreendendo os meses de julho de 2022 até julho de 2024, foi necessário para realizar a média de consumo de cada mês e seu valor médio total anual, como observado na tabela 1.

Energia Elétrica (kWh)												
Mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
2022							4945	2920	4058	3451	3093	3291
2023	2330	1689	3546	4889	3098	3898	4871	3618	3634	3297	2770	3522
2024	1783	1440	3943	4819	3178	4149	3939					
<b>Médias</b>	2056,5	1564,5	3744,5	4854	3138	4023,5	4585	3269	3846	3374	2931,5	3406,5
<b>Total média anual</b>	40793		<b>Desvio médio</b>		677,17							

Quadro 2: Consumo de Energia Elétrica da FAT

Fonte: Dados coletados pela Autora

Após calcular a média de cada mês, as mesmas são somadas para obter-se a média total anual, que resultou em 40.793 kWh. Para efeito de comparação, de acordo com estudo feito por Fedrigo, Gonçalves e Lucas, realizado em 2009, o consumo médio de uma residência na região



Sul do Brasil é de 267,2 kWh por mês. Dessa forma, o consumo anual da FAT seria suficiente para abastecer em média 12 residências durante um ano.

De acordo com o Programa Brasileiro GHG Protocol, o fator de emissão é o “fator que permite que as emissões de GEE sejam estimadas a partir de uma unidade disponível de dados de atividade (por exemplo, toneladas de combustível consumido, toneladas de produção gerada) e emissões absolutas de GEE.” (MONZONI et al, 2010). Dessa forma, ele é a medida que quantifica as emissões de gases de efeito estufa em cada atividade poluente.

De acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2024), o fator médio anual associada à geração de energia elétrica em 2023 foi de 0,0385 toneladas de CO<sub>2</sub> por megawatt-hora (tCO<sub>2</sub>/MWh), enquanto o de 2022 foi de 0,0426, como pode ser visto na Figura 3 a seguir.

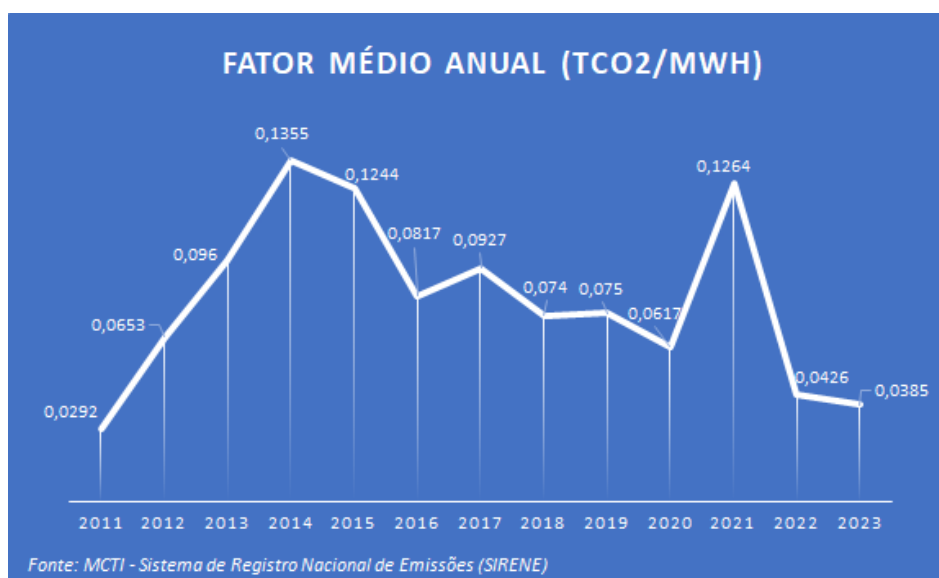


Figura 3: Fator Médio Anual da Energia Elétrica  
Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2024)

Observa-se uma flutuação no fator de emissão ao longo dos anos. Isso acontece devido às fontes de energia utilizadas. Fontes de energia renovável como a hidrelétrica, que é a mais utilizada no Brasil, emitem significativamente menos GEE do que fontes não-renováveis como a energia nuclear e as termelétricas. Porém, em situações de crise energética como a ocorrida em 2021 em decorrência da seca que afetou os reservatórios das hidrelétricas, o país se viu forçado a utilizar mais energia proveniente de termelétricas para evitar o desabastecimento (MALAR, 2021). Isso fez com que o fator de emissão deste ano aumentasse significativamente.

Para realizar o cálculo, é necessário primeiro transformar a unidade de medida Quilowatt-hora (kWh) para Megawatt-hora (MWh). Faz-se isso dividindo o valor de energia

por 1000. Dessa forma, divide-se a média de consumo anual de energia elétrica da FAT, que é 40793 kWh, por 1000, resultando em 40,793 MWh. Multiplica-se esse valor pela média dos fatores de emissão dos anos de 2022 e 2023, 0,0405 e, assim, conclui-se que a empresa emite 1,65 toneladas de dióxido de carbono (tCO<sub>2</sub>) por ano no consumo de energia elétrica.

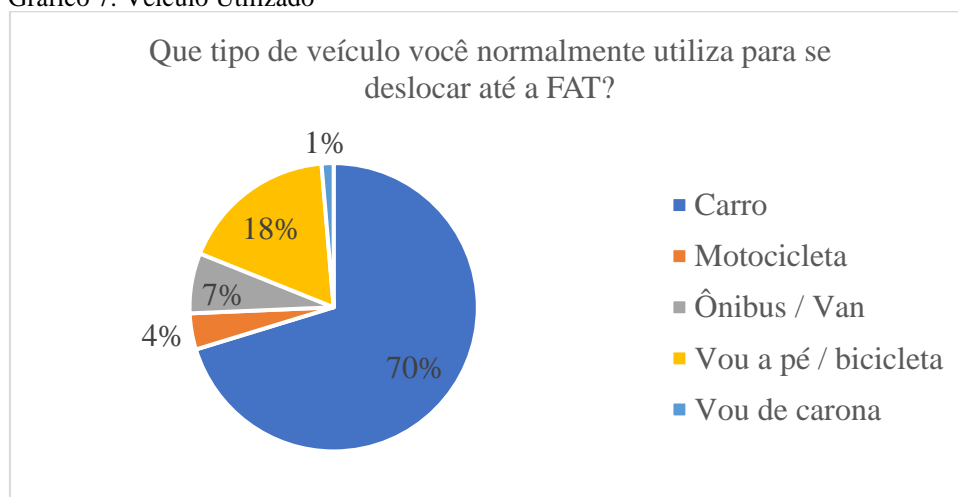
$$\begin{aligned} \text{Consumo de energia em MWh} \times \text{fator de emissão} &= \text{tCO}_2 \text{ emitidas} \\ 40,793 \times 0,0405 &= 1,65 \text{ tCO}_2 \end{aligned}$$

Para comparar, um voo internacional de São Paulo a Nova York emite aproximadamente 0,6 toneladas de CO<sub>2</sub> por passageiro. Portanto, 1,65 toneladas de CO<sub>2</sub> seriam equivalentes a cerca de três viagens de ida e volta por um único passageiro. Por outra perspectiva, de acordo com da Costa (2021), 1 kg de gás GLP, utilizado nas cozinhas, emite 3,02 kg de CO<sub>2</sub> quando queimado, portanto, 1,65 toneladas equivalem ao uso de cerca de 42 botijões de 13 kg, o mais utilizado nas residências.

#### 4.2.2 Transporte

Para poder calcular as emissões do 3º escopo, a partir do transporte de professores e funcionários da FAT, foi aplicado um questionário para obter informações. As informações solicitadas foram: veículo utilizado, tipo de combustível, quilometragem percorrida para chegar até a FAT, quantas vezes por semana esse deslocamento é feito, quantas pessoas ocupam o veículo e quantos quilômetros ele faz por litro. O Gráfico 7 a seguir contém informações sobre o meio de transporte utilizado pela amostra.

Gráfico 7: Veículo Utilizado



Fonte: Dados Coletados pela Autora (2024)

No gráfico, pode-se observar que a maior parte da comunidade se dirige até a FAT – Faculdade e Escola por meio de carro, representando 70% dos respondentes. Além disso, 18% vão a pé ou de bicicleta, opções sustentáveis que não emitem nenhum gás de efeito estufa. 7% utilizam transporte coletivo, que também constitui uma opção mais sustentável, 4% fazem uso de motocicleta e 1% recorrem a carona.

Com a construção da nova FAT e sua mudança de endereço para um local mais afastado, a tendência é que o uso do carro, já predominante, aumente ainda mais, pois muitas pessoas podem considerar o trajeto a pé ou de bicicleta impraticável, enquanto o uso de motocicletas e caronas pode crescer como alternativas mais rápidas e eficientes. Como consequência, essa mudança pode elevar as emissões de gases de efeito estufa.

Para calcular e emissão de Gases de Efeito Estufa provenientes do transporte de alunos, professores e funcionários da FAT – Faculdade e Escola, foram utilizados os fatores de emissão por tipo de combustível estimados pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, a USEPA. Estes fatores estão apresentados no Quadro 3, a seguir.

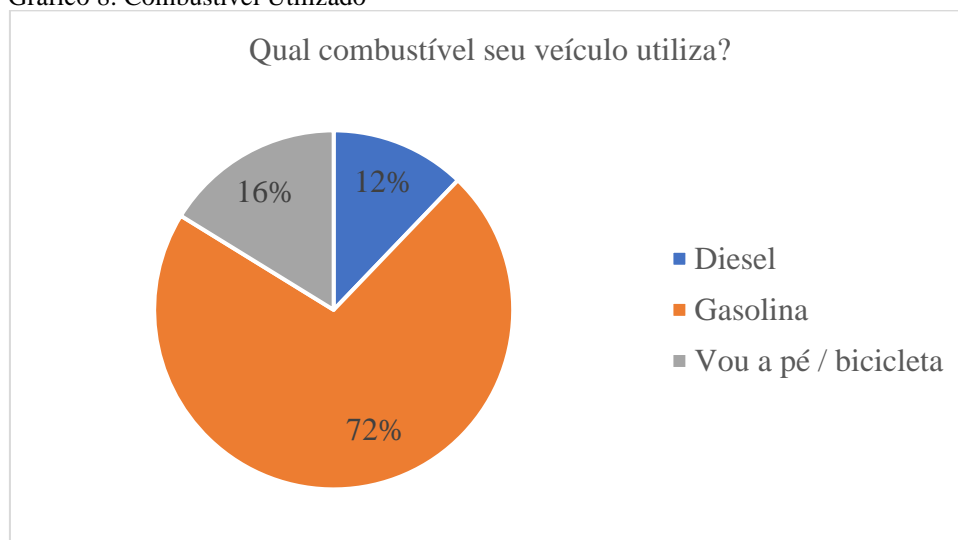
	<b>Kg CO<sub>2</sub> / litro</b>	<b>Kg CH<sub>4</sub> / Km</b>	<b>Kg N<sub>2</sub>O / Km</b>
<b>Gasolina</b>	2,32	0,0040	0,0022
<b>Diesel</b>	2,70	0,0188	0,0119
<b>Etanol</b>	1,52	-	-
<b>Biodiesel</b>	2,5	-	-

Quadro 3: Fatores de Emissão de Combustíveis  
Fonte: USEPA (2024)

A USEPA especifica que a gasolina emite 8,78 kg de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) por galão, o que representa 2,32 kg de CO<sub>2</sub> por litro. Bem como, emite 0,0064 kg de CH<sub>4</sub> (metano) e 0,0036 kg de N<sub>2</sub>O (óxido nitroso) por quilômetro rodado, representando, respectivamente, 0,0040 kg e 0,0022 kg por quilômetro.

Ademais, o diesel tem seu fator de emissão estimado em 10,21 kg de CO<sub>2</sub> por galão, correspondendo a 2,70 kg por litro. Enquanto sua emissão de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>H são de, respectivamente, 0,0302 kg e 0,0192 kg por milha, equivalente a 0,0188 kg e 0,0119 kg por quilômetro. Além disso, a USEPA determina a emissão de CO<sub>2</sub> do biodiesel e do etanol como sendo de 9,45 kg e 5,75 kg por galão, equivalendo a 2,50 kg e 1,52 kg por litro. O Gráfico 8 abaixo apresenta qual tipo de combustível é utilizado pela comunidade amostrada.

Gráfico 8: Combustível Utilizado



Fonte: Dados Coletados pela Autora (2024)

Por meio do questionário aplicado, constou-se que 72% dos entrevistados utilizam veículo movido a gasolina, enquanto 12% opta por veículos a diesel. Em 2024, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) determinou que o diesel deve conter uma taxa de 14% de biodiesel. Já a gasolina possui uma mistura de etanol de no mínimo 18% podendo chegar até 27,5% (BRASIL, 2024). Estas porcentagens serão consideradas no cálculo de emissão de Gases de Efeito Estufa da instituição.

Para realizar o cálculo, aplicou-se a porcentagem observada no gráfico 8 no número total da população de funcionários e professores (100), assim obtém-se um número estimado de 72 usuários de gasolina e 12 usuários de diesel. Obteve-se dados de 50 e 6 indivíduos utilizadores de veículos a gasolina e a diesel, respectivamente. Esses dados serão calculados individualmente e sua média aplicada na diferença do total onde não se obteve dados.

#### 4.2.2.1 Gasolina

Para calcular as emissões de Gases de Efeito Estufa provenientes do consumo de combustíveis, foram utilizadas informações de quilometragem percorrida até chegar à instituição, quantas vezes por semana o trajeto é percorrido e qual a média de quilômetros por litro que o veículo individual realiza. Primeiramente, foram calculadas as emissões dos 50 respondentes que consomem gasolina, após isso foram aplicadas as médias de cada dado para estimar o consumo de 22 indivíduos, que completariam o número total de professores e funcionários da FAT que consomem gasolina. Os resultados alcançados estão demonstrados no Quadro 4 a seguir.

Gasolina	Gás	un de medida	total	fator de emissão	total emitido (kg)	CO2e
	CO2	litros	8383,35	2,32	19449,36	19449,36
	CH4	quilômetros	124777,83	0,0040	499,11	10481,34
	N2O	quilômetros	124777,83	0,0022	274,51	85098,48
Etanol						
	CO2	litros	1840,25	1,52	2797,17	2797,17
					<b>TOTAL</b>	<b>117826,35</b>

Quadro 4: Emissões Gasolina

Fonte: Dados Coletados pela Autora (2024)

A emissão de CO<sub>2</sub> nos meios de transporte é calculada a partir da quantidade de litros utilizadas pelo veículo. Por meio dos dados obtidos dos 50 indivíduos que responderam ao questionário, aplica-se suas médias na diferença de 22 pessoas e assim encontra-se um consumo total de 10.223,59 litros de gasolina em um ano. Dessa quantia, 18%, ou seja, 1.840,25 litros são de etanol, restando, por fim, 8.383,35 litros de gasolina. Multiplicando o total de litros pelo fator de emissão do CO<sub>2</sub> (2,32), temos uma emissão total de 19.449,36 Kg de CO<sub>2</sub> no consumo de gasolina.

Já para calcular o CH<sub>4</sub> (metano) e o N<sub>2</sub>O (óxido nitroso), é utilizado a quilometragem percorrida. A quilometragem total estimada, percorrida pelos professores e funcionário para se deslocar até a FAT é de 124.777,83 Km. Multiplicando a quilometragem percorrida pelos fatores de emissão do CH<sub>4</sub> (0,0040) e do N<sub>2</sub>O (0,0022), e obtêm-se 499,11 kg e 274,51 kg, respectivamente. Estes precisam ser transformados em CO<sub>2</sub>e (dióxido de carbono equivalente), multiplicando-os pelo seu potencial de aquecimento global, sendo eles, respectivamente, 21 e 310, resultando em 10.481,34 kg e 850.98,48kg de CO<sub>2</sub>.

Já a porcentagem de etanol é calculada a partir dos litros consumidos, multiplicados pelo seu fator de emissão (1,52), totalizando 2.797,17 kg ou 2,79 toneladas de CO<sub>2</sub>. Somando todas essas emissões, obtêm-se um total de 117,82 toneladas de CO<sub>2</sub> emitidos pelo consumo de gasolina.

#### 4.2.2.2 Diesel

O cálculo para emissão do diesel é realizado da mesma maneira que o da gasolina, sendo primeiro realizado o cálculo com os números reais disponibilizados pelos 6 respondentes, e após aplicado sua média para os 6 indivíduos restantes, para completar o total estimado de usuários de diesel. Os resultados obtidos estão descritos no Quadro 5, a seguir.

Diesel	Gás	un de medida	total	fator de emissão	total emitido (kg)	CO2e
	CO2	litros	3694,92	2,70	9976,28	9976,28
	CH4	quilômetros	39861,00	0,0188	749,39	15737,12
	N2O	quilômetros	39861,00	0,0119	474,35	147047,23
Biodiesel						
	CO2	litros	601,50	2,5	1503,75	1503,75
					<b>TOTAL</b>	<b>174264,38</b>

Quadro 5: Emissões Diesel

Fonte: Dados Coletados pela Autora (2024)

Somando os dados obtidos com os estimados, calcula-se um consumo total de 4.296,42 litros por ano, destes, 14% é composto por biodiesel, restando, dessa forma, 3.694,92 litros. Deste consumo é multiplicado o fator de emissão do diesel, 2,70, obtendo-se assim uma emissão de 9.976,28 kg ou 9,97 tCO<sub>2</sub>

Para calcular a emissão de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, é multiplicado seus respectivos fatores de emissão (0,0188 e 0,0119) com a quilometragem total, sendo essa de 39.861,00 quilômetros percorridos estimados por ano em veículos a diesel. A emissão encontrada é de 749,39 kg de CH<sub>4</sub> e 474,35 kg de N<sub>2</sub>O, equivalendo a 15.737,12 kg e 147.047,23 kg de carbono, respectivamente.

A emissão do biodiesel, do mesmo modo, é encontrada multiplicando seu fator de emissão (2,5) com a quantia em litros consumida (601,50), totalizando uma emissão de 1.503,75 kg de CO<sub>2</sub>. Somando todas as emissões, obtêm-se o resultado de 174,26 toneladas de CO<sub>2</sub> por consumo de diesel.

### 4.3 COMPENSAÇÃO

Após somadas todas as emissões, conclui-se uma emissão total de 293,74 toneladas de CO<sub>2</sub> estimados por ano na estrutura atual da FAT – Faculdade e Escola. Para realizar a neutralização dessa emissão, há duas maneiras principais: o reflorestamento ou a compra de créditos de carbono.

#### 4.3.1 Reflorestamento

Para calcular o número de árvores a serem plantadas na neutralização por meio do reflorestamento, usamos a equação abaixo:

$$N = 0,5 \cdot \left( \frac{Et}{Ft} \cdot 1,2 \right)$$

Onde:

N = Número de árvores a serem plantadas;

Et = Emissão total de GEE estimado no cálculo de emissão (tCO<sub>2</sub>);

Ft = Fator de fixação de carbono em biomassa no local de plantio (tCO<sub>2</sub>/árvore);

1,2 = Fator de compensação para possíveis perdas de mudas

0,5 = Fator de imprecisão do fator de emissão

O fator de fixação de carbono por árvore varia em cada região e deve ser calculado por meio da equação abaixo:

$$tCO_2/\text{árvore/ano} = \frac{\text{IMA} \times (\text{tC/t seca}) \times (44/12)}{n^\circ \text{árvore/ha}}$$

Onde:

tCO<sub>2</sub>/árvore/ano = Toneladas de CO<sub>2</sub> sequestrado por árvore em 1 ano;

IMA = Incremento Médio Anual da biomassa viva acima do solo mais o IMA da biomassa viva abaixo do solo (toneladas de matéria seca/ha/ano);

tC/t seca = Teor de Carbono na matéria seca (0,5);

44/12 = Conversão do C para CO<sub>2</sub>;

n° árvores/ha = Número de árvores por hectare em fase de crescimento

O valor do IMA das florestas situadas em Regiões da América que tem clima tropical ou subtropical úmido com uma estação seca curta com precipitação anual de entre 2000 e 1000 mm, de acordo com Oliveira (et al, 2013) é de 7 toneladas de matéria seca/ ha/ ano para florestas com idade menor 20 anos. Já o número de árvores por hectare recomendados pelo EMBRAPA são de 2.500 árvores/ha a 1.667 árvores/ha.

Dessa forma o cálculo do fator de fixação é efetuado da seguinte forma:

$$tCO_2/\text{árvore/ano} = \frac{7 \times (0,5) \times (44/12)}{2.500}$$

$$tCO_2/\text{árvore/ano} = 0,0051$$

Com esses dados, se torna possível o cálculo do número de árvores a serem plantadas para realizar a neutralização de carbono da FAT – Faculdade e Escola, ficando da seguinte maneira:

$$N = 0,5 \cdot \left( \frac{293,74}{0,0051} \cdot 1,2 \right)$$

$$N = 34.333,58$$

Desse modo, para poder neutralizar suas emissões por meio do reflorestamento, seria necessário realizar o plantio de 34.334 árvores que, utilizando as especificações de espaçamento da EMBRAPA, ocupariam uma área de aproximadamente 14 hectares.

De acordo com o Relatório de Análise de Mercado de Terras no Estado do Rio Grande do Sul, realizado pelo INCRA em 2023, o preço médio da terra na região do Planalto, onde fica localizada a cidade de Tapejara, é de R\$105.585,33 por hectare. Dessa forma, para a aquisição de 14 hectares haveria um custo médio de R\$1.449.646,18.

Esse valor pode ser reduzido, considerando que o preço da terra tende a ser mais alto em áreas de maior produtividade, enquanto terras destinadas ao reflorestamento podem ser menos valorizadas do que aquelas usadas para o cultivo de grãos. A região do Planalto destaca-se por ser a maior produtora de soja do estado, justamente por dispor de terras mais aptas e boa distribuição hídrica (INCRA, 2023), por isso suas terras possuem o maior preço entre as regiões do Rio Grande do Sul.

Outras regiões, como a de Campos de Cima da Serra, que compreende os municípios de André da Rocha, Bom Jesus, Cambará do Sul, Campestre da Serra, Capão Bonito do Sul, Esmeralda, Ipê, Jaquirana, Lagoa Vermelha, Monte Alegre dos Campos, Muitos Capões, Pinhal da Serra, São Francisco de Paula, São José dos Ausentes e Vacaria. Podem oferecer preços mais acessíveis, com uma média de R\$49.440,14, possibilitando uma alternativa mais econômica na aquisição de terreno para o reflorestamento, totalizando em um investimento de R\$678.794,20.

Em um orçamento feito em uma agropecuária local, constou-se que o valor das mudas de árvores para reflorestamento varia de R\$2,60 a unidade, para mudas de 30cm, R\$6,00 para mudas de 100cm e R\$12,00 para mudas de 180cm. Quanto menor a muda, maior a sua taxa de mortalidade, ou seja, mais cuidados ela precisa receber até alcançar um tamanho onde sua sobrevivência esteja assegurada.

Para o número total de 34.334 árvores a serem plantadas, na compra de mudas de 30 cm custaria R\$84.267,31, já na compra de mudas de 100cm o custo seria de R\$206.001,48. Com



esses dados, podemos estimar o valor total investido em reflorestamento, com a finalidade de neutralizar as emissões de carbono da FAT, como pode ser visto no Quadro 6 abaixo.

	Árvores	Hectares	Total geral
<b>Unidades</b>	34334	14	-
<b>Valor un. Opção 1</b>	R\$ 2,60	R\$ 49.440,14	-
<b>Valor un. Opção 2</b>	R\$ 6,00	R\$ 105.585,33	-
<b>Valor total Opção 1</b>	R\$ 89.267,31	R\$ 678.982,79	<b>R\$ 768.250,09</b>
<b>Valor total Opção 2</b>	R\$ 206.001,48	R\$ 1.450.048,92	<b>R\$ 1.656.050,40</b>

Quadro 6: Custos com Reflorestamento

Fonte: Dados Coletados pela Autora (2024); INCRA (2023)

Foram consideradas duas opções, onde a primeira inclui os menores valores, com mudas de menor tamanho e terreno para plantio localizado na região de Campos de Cima da Serra. Já a Opção 2 compreende valores de mudas de 100 cm, assim com terrenos na região do Planalto, onde se localiza a instituição. Dessa forma, podemos considerar que o valor investido necessário para realizar a neutralização das emissões da FAT se encontra entre R\$768.250,09 e R\$1.656.050,40.

Considerando que árvores tem capacidade de captar carbono por toda a sua vida, especialmente durante sua fase de crescimento, que pode durar de 20 a 50 anos, dependendo da espécie e das condições. O investimento realizado no reflorestamento persistirá por dezenas de anos, enquanto a compra de créditos de carbono deverá ser realizada todo ano, para que neutralize as emissões geradas anualmente. Com isso, se dividirmos os valores por 50, teríamos um investimento de R\$ 15.365,00 a R\$ 33.121,01 anuais.

#### 4.3.2 Compra de Créditos de Carbono

A Brasil Carbono é uma empresa brasileira que realiza certificação e emissão de títulos de CPR Verde (Cédula de Produto Rural Verde) e possui uma plataforma de venda dos mesmos. Esses títulos são provenientes de produtores rurais que se comprometem em conservar ou recuperar a vegetação nativa existente em seu território. A CPR Verde foi elaborada em 2021 pelo governo federal como um incentivo a preservação, e pode ser comercializada no mercado de carbono, apresentando uma grande oportunidade nos negócios ESG (BRASIL, 2021).

O preço da CPR Verde comercializada pela Brasil Carbono está US\$18,00 a tonelada, sendo que o dólar atual (observado no dia 24 de outubro de 2024) se encontra em R\$5,67, há

um custo de R\$102,06 por tonelada. Dessa forma, para neutralizar as 293,74 toneladas emitidas, há um custo total de R\$29.979,10 por ano.

Já a *Carbon Fair*, que atua desde 2008, com a primeira plataforma de registro de créditos de carbono brasileira, trabalha com projetos passíveis de verificação ou já verificados pelos seguintes padrões do mercado de carbono: *American Carbon Registry (ACR)*, *Climate, Community and Biodiversity (CCB)*, *Carbon Fair Standard (CFS)*, *Gold Standard (GS)*, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), *Social Carbon (SC)* e *Verified Carbon Standard (VCS)*. Esta plataforma conta com projetos de valores diversos, o mais barato deles custando R\$45,00 a tonelada, totalizando um investimento de R\$13.218,30.

#### 4.4 CERTIFICAÇÃO

Para obter informações sobre o processo e os custos em certificar a FAT – Faculdade e Escola em uma escola Carbono Neutro, entrou-se em contato com a empresa Eccaplan Consultoria em Sustentabilidade.



Figura 4: Logo da Eccaplan  
Fonte: Material de Divulgação Eccaplan (2024)

Para conquistar o selo de CO<sub>2</sub> neutro, primeiramente é realizada o mapeamento das fontes de emissões da instituição, para após proceder com o cálculo das emissões. Após calculadas, são selecionados projetos ambientais certificados a serem apoiados com a compra de seus créditos de carbonos e assim, após o registro da compra, é disponibilizado o selo para divulgação. Juntamente com o selo, a Eccaplan entrega um link de transparência e rastreabilidade, relatório completo de emissões, página da ação ambiental e assessoria na criação de conteúdo. Esse processo está ilustrado na figura 3, a seguir.



Figura 5: Processo de Certificação Carbono Neutro  
 Fonte: Material de Divulgação Eccaplan (2024)

Ao solicitar um orçamento de custos, foram recebidas três propostas, todas elas estão descritas a seguir:

#### Opção 1: Cálculo e Relatório Final

- 1 visita técnica ou online (a avaliar);
- Apresentação da metodologia GHG Protocol e definição de Escopo e indicadores a serem levantados;
- Coleta dos dados para o cálculo das emissões CO<sub>2</sub> (via excel ou plataforma de emissões Eccaplan com Dashboard);
- Help desk – consultor dedicado ao cliente;
- Apresentação dos resultados e relatório;
- Valor: R\$10.110,00.

#### Opção 2: Palestra e Engajamento da Equipe

- Todos os itens da opção 1;
- Apresentação inicial sobre Mudanças Climáticas, ESG e compromissos ambientais;
- Valor: R\$14.610,00.

#### Opção 3: Benchmark e Comunicação internos e externa

- Todas as ações da Opção 2;
- 1 visita técnica ou online (a avaliar);
- Apresentação Final com resultados, recomendações e benchmark com até 3 empresas sobre Mudanças Climáticas;
- Suporte na criação e avaliação de conteúdo das ações ambientais realizadas no projeto;

-Valor: R\$22.610,00.

A Eccaplan também oferece uma plataforma de gestão de emissões corporativas que possibilita o lançamento de dados sobre emissões e o fácil acompanhamento da situação. O custo envolvido com essa plataforma é o *set up* inicial e treinamento de R\$1.600,00, mais uma mensalidade de R\$450,00 por *dashboard*. A plataforma permite o acesso de até quatro usuários.

A empresa, ainda, oferece opções de projetos a serem apoiado para realizar a neutralização das emissões, as opções oferecidas são:

Opção 1: Projetos de Agricultura Regenerativa (Padrão *Carbon Fair*). Valor: US\$ 7,50

Opção 2: Projetos de energia renovável (Padrão Verra). Valor: US\$ 10,00

Opção 3: Projetos de preservação florestal (Padrão Verra). Valor: US\$ 15,00



Figura 6: Selo CO<sub>2</sub> Neutro Eccaplan  
Fonte: Material de Divulgação Eccaplan (2024)

O selo de CO<sub>2</sub> neutro é disponibilizado, juntamente com o certificado de neutralização de carbono, link de transparência e rastreabilidade, página da ação ambiental e assessoria na criação de conteúdo, por um valor de R\$ 1.200,00. No Quadro 7, a seguir, podemos ver os custos totais com a certificação.

	Cálculo e Relatório	Plataforma	Compensação	Selo	Total / ano
Opção 1	R\$ 10.110,00	R\$ 7.000,00	R\$ 12.491,41	R\$ 1.200,00	<b>R\$ 30.801,41</b>
Opção 2	R\$ 22.610,00	R\$ 10.200,00	R\$ 24.982,83	R\$ 1.200,00	<b>R\$ 58.992,83</b>

Quadro 7: Custos com Certificação Carbono Neutro  
Fonte: Material de Divulgação Eccaplan (2024)

Foram consideradas duas opções distintas, a primeira considerando as opções mais econômicas e a segunda considerando as opções de maior investimento. O custo com a compensação foi calculado multiplicando o valor do projeto (opções 1 e 3, respectivamente)

pelo total de toneladas emitidas, estimadas em 293,74 e, por fim, pela cotação do dólar, observada no dia 24 de outubro de 2024, estando em R\$5,67. Com isso, pode-se concluir que, para obter uma certificação de neutralização de carbono, estima-se um custo anual entre R\$30.801,41 e R\$58.992,83.

Observa-se que a Eccaplan já inclui projetos de responsabilidade ambiental a serem apoiados para realizar a neutralização das emissões. Esses projetos são certificados e auditados conforme metodologias reconhecidas internacionalmente. Portanto, ao apoiar esses projetos, contribui-se para a remoção de Gases de Efeito Estufa e, por isso, recebe-se certificados que agem como créditos de carbono e podem ser utilizados para neutralizar o carbono emitido pela instituição.

#### 4.5 NOVAS INTALAÇÕES DA FAT

Com base nos dados coletados e apresentados até esse tópico, realizou-se uma estimativa de emissões e custos para as novas instalações da FAT- Faculdade e Escola, que estão em fase de planejamento.

##### 4.5.1 Emissões

Para estimar as emissões provenientes do transporte de professores e funcionários, constata-se que a obra da nova FAT se localiza a 2 km da atual, em um espaço afastado do centro da cidade, onde se encontra hoje. Devido a isso, foram aumentados 4 km, contando ida e volta, da quilometragem percorrida pelos indivíduos da amostra. Os resultados podem ser conferidos no Quadro 8, abaixo.

Gasolina	Gás	un de medida	total	fator de emissão	total emitido (kg)	CO2e
	CO2	litros	11452,06	2,32	26568,78	26568,78
	CH4	quilômetros	169392,01	0,0040	677,57	14228,93
	N2O	quilômetros	169392,01	0,0022	372,66	115525,35
<b>Etanol</b>						
	CO2	litros	2513,87	1,52	3821,08	3821,08
<b>Diesel</b>						
	CO2	litros	4377,82	2,70	11820,10	11820,10
	CH4	quilômetros	47773,00	0,0188	898,13	18860,78
	N2O	quilômetros	47773,00	0,0119	568,50	176234,60
<b>Biodiesel</b>						
	CO2	litros	712,67	2,50	1781,67	1781,67
					<b>TOTAL</b>	<b>368841,29</b>

Quadro 8: Estimativa de Emissões Referentes a Transportes FAT Nova  
Fonte: Dados Coletados pela Autora (2024)

O cálculo da estimativa totalizou em 368,84 toneladas de CO<sub>2</sub> emitidos, apresentando um aumento de 26% em relação ao cálculo referente a localização atual.

Já para estimar o consumo de energia elétrica, foi realizado um cálculo de regra de três simples. Ao obter-se as plantas baixas da nova construção da FAT, constatou-se que a mesma terá 3.820,63 m<sup>3</sup> de área construída. Já a sede atual possui 3.392,81 m<sup>3</sup> e consome em média 40.793 kWh por ano. Sendo assim, se continuar com o mesmo padrão de consumo, estima-se que as novas instalações consumirão em média 45.936,84 kWh por ano. Multiplicando isto pelo fator de emissão, temos uma emissão total de 1,86 tCO<sub>2</sub>, o que representa 13% a mais do que atualmente emite.

#### 4.5.2 Compensação

De acordo com os cálculos apresentados, estima-se que a nova FAT irá emitir 370,70 tCO<sub>2</sub> no total, o que representa 26% a mais do que emite hoje. Para que essa emissão seja compensada com o reflorestamento, aplica-se a fórmula já mencionada anteriormente:

$$N = 0,5 \cdot \left( \frac{Et}{Ft} \cdot 1,2 \right)$$

$$N = 0,5 \cdot \left( \frac{370,70}{0,0051} \cdot 1,2 \right)$$

$$N = 43.328,77$$

Para que 43.329 árvores possam ser plantadas no recomendado de 2.500 árvores por hectare, há a necessidade de se obter uma área de 18 hectares. Os custos com a compra de terra e mudas estão descritos no quadro abaixo.

	Árvores	Hectares	Total geral
<b>Unidades</b>	43329	17	-
<b>Valor un. Opção 1</b>	R\$ 2,60	R\$ 49.440,14	-
<b>Valor un. Opção 2</b>	R\$ 6,00	R\$ 105.585,33	-
<b>Valor total Opção 1</b>	R\$ 112.654,81	R\$ 856.872,27	<b>R\$ 969.527,08</b>
<b>Valor total Opção 2</b>	R\$ 259.972,65	R\$ 1.829.953,17	<b>R\$ 2.089.925,81</b>

Quadro 9: Custos com Reflorestamento FAT Nova.

Fonte: Dados Coletados pela Autora (2024), INCRA (2023)

Em um investimento de 50 anos, isso resultaria em um custo de R\$19.390,54 a R\$41.798,52 por ano. Para neutralizar essa emissão por meio da compra de créditos de carbono,

comprando 371 créditos a R\$45,00 na plataforma da Carbon Fair, tem-se um custo anual de R\$16.695,00. Em relação aos custos com certificação, os mesmos também sofreram alteração na parte da compensação, como pode ser visto no quadro abaixo.

	<b>Cálculo e Relatório</b>	<b>Plataforma</b>	<b>Compensação</b>	<b>Selo</b>	<b>Total / ano</b>
Opção 1	R\$ 10.110,00	R\$ 7.000,00	R\$ 15.764,09	R\$ 1.200,00	<b>R\$ 34.074,09</b>
Opção 2	R\$ 22.610,00	R\$ 10.200,00	R\$ 31.528,18	R\$ 1.200,00	<b>R\$ 65.538,18</b>

Quadro 10: Custos com Certificação FAT Nova.

Fonte: Material de Divulgação Eccaplan (2024)

## 5. CONCLUSÃO

A Neutralização de Carbono é um passo importante em direção a um futuro mais sustentável, onde seja possível frear as mudanças climáticas, preservando recursos naturais e melhorando a qualidade de vida das gerações atuais e futuras. A percepção das pessoas perante a sustentabilidade vem mudando, e com isso, a demanda por práticas sustentáveis cresce, fazendo com que as organizações precisem se adequar a esta nova realidade.

O desenvolvimento sustentável e a preservação do meio ambiente são assuntos de extrema importância para as instituições de ensino, que desempenham um papel central na formação de indivíduos conscientes de suas responsabilidades ambientais. Este trabalho abordou a análise das emissões de gases de efeito estufa (GEE) atuais da FAT e a projeção dessas emissões para as novas instalações da instituição, oferecendo uma visão detalhada sobre os potenciais impactos ambientais. A análise incluiu os custos e requisitos para a certificação, além de avaliar a relevância da iniciativa para a comunidade acadêmica e para a sociedade em geral.

Os resultados do questionário aplicado mostraram que a maior parte da comunidade escolar considera importante que empresas adotem práticas de responsabilidade ambiental, reconhecendo que essas ações são fundamentais para mitigar impactos negativos e promover uma gestão mais consciente dos recursos naturais. Também concordam que instituições de ensino tenham um papel ativo na preservação do meio ambiente, tomando ações que eduquem de forma prática e diária.

Entretanto, a pesquisa também revelou que o conhecimento e a conscientização ambiental dessas pessoas ainda são limitados. Essa constatação reforça a necessidade da FAT, como instituição de ensino, implementar ações educativas contínuas, ampliando o entendimento sobre a importância da sustentabilidade e da responsabilidade ambiental. Por outro lado, observou-se que mesmo havendo pouco conhecimento sobre a prática da neutralização de carbono, há uma boa percepção diante de sua importância, indicando uma oportunidade em alavancar sua imagem ao demonstrar ser uma instituição que se preocupa com o meio ambiente.

Em relação ao impacto ambiental atual da FAT, estimou-se que a mesma emite em torno de 293,74 toneladas de CO<sub>2</sub> por ano, sendo que dessa, 99,44% são emissões provenientes do transporte de funcionários e professores, e apenas 0,56% do consumo de energia elétrica. Para realizar a neutralização dessas emissões por meio de reflorestamento, constatou-se que seria necessário o plantio de 34.334 árvores nativas, o que gera um custo médio entre R\$768.250,09



e R\$1.656.050,40. Destes custos, 88% do valor é proveniente da compra de terra, que possui um alto valor agregado na nossa região, sendo necessária a aquisição de 14 hectares. Apesar do custo elevado, a neutralização por meio do reflorestamento se torna um investimento a longo prazo, pois as árvores são capazes de captar CO<sub>2</sub> por toda a sua vida. Dessa forma, aplicado em 50 anos temos um custo anual entre R\$15.365,00 e R\$33.121,01. Já a neutralização por meio da compra de créditos de carbono mostra-se mais vantajosa financeiramente, ao custar, anualmente, em torno de R\$13.218,30.

Ao solicitar um orçamento referente ao selo e à certificação Carbono Neutro, constatou-se que seus custos variam entre R\$30.801,41 e R\$58.992,83 anuais, dentro das diferentes opções oferecidas pela empresa. Esse valor inclui não apenas o selo de certificação, mas também o processo completo, que abrange a identificação e cálculo das emissões, a elaboração de relatórios, o acesso a uma plataforma de gestão de emissões e a neutralização das emissões por meio da compra de créditos de carbono.

Já para as novas instalações da FAT, estima-se uma emissão de 370,70 toneladas de CO<sub>2</sub>, representando um aumento de 26% em relação à atual. Este aumento é diretamente proporcional aos custos, já que há um maior gasto em neutralizar essas emissões. Dessa forma, os gastos com reflorestamento ou compra de crédito de carbono ambos aumentam em 26%, enquanto os gastos com certificação aumentam 11%. Isso acontece devido a certificação incluir custos com cálculo, relatório e selo, que se mantêm iguais, enquanto o único que apresenta aumento (também de 26%) é o custo com neutralização.

Por fim, levando em conta o valor da responsabilidade ambiental na percepção da comunidade, assim como o aumento estimado de emissões de GEE nas novas instalações e a crescente pressão governamental pela neutralização de carbono, considera-se relevante a análise desse investimento. Por outro lado, observa-se a importância da adoção de práticas sustentáveis na FAT – Faculdade e Escola, mesmo que em níveis de investimento mais baixos, para assim atender a esses anseios e fortalecer a imagem da FAT como uma instituição responsável e comprometida com o futuro.

## REFERÊNCIAS

AGNESINI, Marília Vasconcellos. **Estudo da Neutralização da Emissão de Gases do Efeito Estufa na Escola de Engenharia de Lorena**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Química) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. Lorena, p. 66. 2012.

ALVES, Nilo Barcelos. **A Consciência Ambiental dos Jovens: uma Pesquisa com Estudantes do Nível Médio Técnico e Superior Tecnológico**. Dissertação (Mestrado em Administração) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 94. 2013.

ARAÚJO, Geraldino Carneiro de; BUENO, Miriam Pinheiro; SOUZA, Adriana Alvarenga de; MENDONÇA, Paulo Sergio Miranda; **Sustentabilidade Empresarial: Conceito e Indicadores**. Convibra, 2006. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://web.archive.org/web/20180425181003id\\_/http://www.convibra.com.br/2006/artigos/61\\_pdf.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://web.archive.org/web/20180425181003id_/http://www.convibra.com.br/2006/artigos/61_pdf.pdf). Acesso em: 04 abr. 2024.

AZEVEDO, Marisa Fagundes Carvalho de; QUINTINO, Ivo. **Manual Técnico: Um programa de compensação ambiental que neutraliza emissões de carbono através de projetos socioambientais de plantio de mudas nativas**. Macaé, RJ: Ambiental Company, p. 17. 2010.

BARBIERI, José Carlos *et al.* **Inovação e Sustentabilidade: Novos Modelos e Proposições**. RAE, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 146-154, abr./jun. 2010.

BRASIL, **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília; DF: Senado Federal, 1997.

BRASIL. Resolução nº 18 de 21 de Maio de 2013. Dispõe sobre a destinação de recursos financeiros, nos moldes operacionais e regulamentares do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE), a escolas públicas municipais, estaduais e distritais [...] a fim de favorecer a melhoria da qualidade de ensino e a promoção da socioambiental escolares.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Acordo de Paris**. 2016. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris.html#:~:text=No%20que%20diz%20respeito%20ao,adapta%C3%A7%C3%A3o%2C%20em%20pa%C3%ADses%20em%20desenvolvimento>. Acesso em: 25 abr. 2024.

BRASIL, BNDES. **Painel NDC - nossa contribuição para as metas de redução de emissões do Brasil**. 2024. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/desenvolvimento-sustentavel/resultados/emissoes-evitadas#:~:text=A%20NDC%20brasileira%2C%20atualizada%20em,rela%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0s%20emiss%C3%B5es%20de%202005>. Acesso em: 25 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Fator Médio – Inventários Corporativos**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/dados-e-ferramentas/fatores-de-emissao>. Acesso em: 01 set. 2024

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **CPR Verde: Título Irá Recompensar o Produtor pela Preservação Ambiental**. 01 out. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/cpr-verde-titulo-ira-recompensar-o-produtor-pela-preservacao-ambiental#:~:text=A%20C%C3%A9dula%20de%20Produto%20Rural,de%20gases%20de%20efeito%20estufa>. Acesso em: 28 out. 2024.

BRASIL. Planalto. **Presidente Lula sanciona Lei do Combustível do Futuro para promover a mobilidade sustentável**. 08 out. 2024. Disponível em <https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2024/10/presidente-lula-sanciona-lei-do-combustivel-do-futuro-para-promover-a-mobilidade-sustentavel#:~:text=ETANOL%20E%20BIODIESEL%20%E2%80%94%20texto,m%C3%ADnimo%20C%2018%25%20de%20etanol>. Acesso em 10 out. 2024.

BRUNDTLAND, Gro Harlem *et al.* **Our Common Future**. World Commission on Environment and Development. Oslo, 1987.

CAPGEMINI. **Research: How sustainability is changing consumer preferences**. 08 jul. 2020. Disponível em: <https://www.capgemini.com/news/press-releases/research-how-sustainability-is-changing-consumer-preferences/>. Acesso em: 11 de out. 2024.

CENAMO, Mariano Colini. **Mudanças Climáticas, o Protocolo de Quioto e Mercado de Carbono**. Cepea, 2004. Disponível em: [https://cetesbhomolog2.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/04/cenamo\\_mc.pdf](https://cetesbhomolog2.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/04/cenamo_mc.pdf). Acesso em: 23 abr. 2024.

CORRÊA, Daniel Rocha. **Certificação ambiental, desenvolvimento sustentável e barreiras à entrada**. Revista de Informação Legislativa, Brasília, v. 43, n. 169, p. 189-202, 2006.

COSTA, Fernando Corner. **GLP Energético de Transição**. SindiGas. Fevereiro 2021. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sindigas.org.br/Download/PUBLICACOES\\_SINDIGAS/glp-energetico-de-transicao-estudo-fernando-corner.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sindigas.org.br/Download/PUBLICACOES_SINDIGAS/glp-energetico-de-transicao-estudo-fernando-corner.pdf). Acesso em: 14 out. 2024.

COSTA, Maria Josinete Araújo. PATRICIO, Gabriela França. **Análise do Nível de Consciência Ambiental e do Consumo Ecológico dos Acadêmicos de Licenciatura em Ciências Biológicas do Ifto-Campus Araguatins**. VIII ENALIC, nov. 2021. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.editorarealize.com.br/editora/analise/enalic/2021/TRABALHO\\_COMPLETO\\_EV163\\_MD1\\_SA104\\_ID2143\\_27102021163837.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.editorarealize.com.br/editora/analise/enalic/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV163_MD1_SA104_ID2143_27102021163837.pdf). Acesso em: 10 out. 2024.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DUARTE, Wander de Jesus Barboza. **Tratados e Conferências Climáticas: uma Cronologia Geral e da Participação do Brasil**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.8. n.08. p. 110-132. 2022.

EMBRAPA. **Código Florestal, plantio de mudas**. Disponível em:

[https://www.embrapa.br/codigo-florestal/plantio-por-mudas#:~:text=Os%20espa%C3%A7amentos%20mais%20usuais%20s%C3%A3o,\(1.667%20plantas%20Fha\)](https://www.embrapa.br/codigo-florestal/plantio-por-mudas#:~:text=Os%20espa%C3%A7amentos%20mais%20usuais%20s%C3%A3o,(1.667%20plantas%20Fha).). Acesso em: 10 maio 2024.

FEDRIGO, Natália Sens. GONÇALVES, Guilherme. LUCAS, Paulo Figueiredo. **Usos Finais de Energia Elétrica no Setor Residencial Brasileiro**. Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Civil, Laboratório de Eficiência Energética em Edificações. Florianópolis. Janeiro, 2009.

Forest Trends' Ecosystem Marketplace. 2021. 'Market in Motion', **State of Voluntary Carbon Markets 2021**, Installment 1. Washington DC: Forests Trends Association.

Forest Trends' Ecosystem Marketplace. 2023. **State of the Voluntary Carbon Markets 2023**. Washington DC: Forest Trends Association.

FURTADO, João Salvador. **Sustentabilidade empresarial. Guia de práticas econômicas, ambientais e sociais**. Salvador: NEAMA / CRA, 2005.

GAZZONI, Fernando; SCHERER, Flavia Luciane; HAHN, Ivanete Schneider; CARPES, Aletéia de Moura; SANTOS, Maríndia Brachak dos. **O Papel das IES no Desenvolvimento Sustentável: Estudo de Caso da Universidade Federal de Santa Maria**. Revista GUAL, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 48-70. 2018.

HART, Stuart L; MILSTEIN, Mark B. **Criando Valor Sustentável**. RAE Executivo, v. 3, n. 2, p. 66–79, maio/jul. 2004.

INCRA, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Relatório de Análise de Mercado de Terras no Estado do Rio Grande do Sul – RAMT/RS**. Porto Alegre, março 2023. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmninnkpbpcjpcglclefindmkaj/https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/relatorio-de-analise-de-mercados-de-terras/RAMT\\_SRRS\\_2022.pdf](chrome-extension://efaidnbmninnkpbpcjpcglclefindmkaj/https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/relatorio-de-analise-de-mercados-de-terras/RAMT_SRRS_2022.pdf). Acesso em: 23 out. 2024.

IPCC. **Sixth Assessment Report**, 2021-2023. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>. Acesso em: 21 abr. 2024.

LACASTA, Nuno S.; BARATA, Pedro Martins. **O Protocolo de Quioto Sobre Alterações Climáticas: Análise e Perspectivas**. 1999. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmninnkpbpcjpcglclefindmkaj/https://ecoreporter.abaae.pt/docs/apoio/Protocolo\\_de\\_Quito.pdf](chrome-extension://efaidnbmninnkpbpcjpcglclefindmkaj/https://ecoreporter.abaae.pt/docs/apoio/Protocolo_de_Quito.pdf). Acesso em: 24 abr. 2024

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental**. 11ª ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2015.

LEÓN, Yeni Ordóñez. **Obtención de la certificación de “Carbono Neutro” y su impacto en la creación de valor empresarial: Resultados de casos reales**. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil, p. 116. 2012.

MALAR, João Pedro. **Crise energética deve aliviar em 2022, mas espaço para queda em contas é pequeno.** CNN Brasil. 31 dez. 2021. Disponível em:

<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/crise-energetica-deve-aliviar-em-2022-mas-espaco-para-queda-em-contas-e-pequeno/>. Acesso em: 14 out. 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 Global.** Brasil, 2012. Disponível em:

<https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global.html>. Acesso em: 22 de abr. 2024.

MIRANDA, N. A. de; SILVA, D. da; SIMON, F. O.; VERASZTO, E. V. **Educação Ambiental na óptica discente: análise de um pré-teste.** In: III Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (Seget), Resende/RJ, v. 1, p. 1-10. 2006.

MONZONI, Mario et al. **Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa.** 2. ed. São Paulo: FGV; WRI, 2010.

NETTO, Sylvio Péllico; KAUANO, Érico. E.; CARAIOLA, Márcio; WEBER, Saulo Henrique; ERDELYI, Sergius. **Estimativa do potencial de neutralização de dióxido de carbono no programa VIVAT Neutracarbono em Tijucas do Sul, Agudos do Sul e São José dos Pinhais, PR.** Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais, Curitiba, v.6, n.2, p.293-306, 2008.

NIDUMOLU, Ram; PRAHALAD, C.k; RANGASWAMI, M.r. **Why Sustainability Is Now the Key Driver of Innovation.** Harvard Business Review, 2009. Disponível em:

<https://hbr.org/2009/09/why-sustainability-is-now-the-key-driver-of-innovation>. Acesso em: 16 abr. 2024.

OLIVEIRA, M. M. C. A. et al. **Neutralização dos gases do efeito estufa (GEE): estudo de caso de uma microempresa do ramo alimentício.** Revista Agrogeoambiental, Pouso Alegre, Edição Especial n. 1, p. 43-46, ago. 2013.

ONU. **Por que o PNUMA é importante?** 2017. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/sobre-o-pnuma/por-que-o-pnuma-e-importante#:~:text=O%20Programa%20das%20Na%C3%A7%C3%B5es%20Unidas,do%20meio%20ambiente%20no%20mundo>. Acesso em: 22 abr. 2024

RAMPAZZO, Sônia Elisete; CORRÊA, Fernanda Zanin Mota. **Desmitificando a Metodologia Científica: Guia Prático para Produção de Trabalhos Acadêmicos.** Erechim: Habilis, 2008. ISBN 9788560967155.

SANTOS, Diego Robson Rocha dos. PICANÇO, Aurélio Pessôa. MACIEL, Girlene Figueiredo. SERRA, Juan Carlos Valdés. **Estudo de Neutralização dos Gases de Efeito Estufa da Universidade Federal do Tocantins - Reitoria e Campus Universitário de Palmas: Uma Forma de Mitigação Ambiental.** Revista Geográfica Acadêmica, v. 4, n. 2, p. 29-40, 2010.

SCARIOT, Cristiane. **Oportunidades na Antecipação ao Mercado de Carbono**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Contábeis) - FAT Faculdade e Escola. Tapejara, p. 49, 2022.

SCHAUENBERG, Tim. **Protocolo de Kyoto foi marco climático, mas insuficiente**. Deutsche Welle, 2020. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/protocolo-de-kyoto-foi-marco-na-prote%C3%A7%C3%A3o-clim%C3%A1tica-mas-insuficiente/a-52399555#:~:text=%22Acordo%20insuficiente%22&text=Mas%2C%20em%202012%2C%20as%20emiss%C3%B5es,globais%20aumentaram%20cerca%20de%2038%25>. Acesso em: 22 abr. 2024.

SEBRAE, **8 Tendências de Sustentabilidade nos Principais Setores de Negócios**. 2022. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/PE/Anexos/8%20tend%C3%Aancias%20de%20sustentabilidade%20nos%20principais%20setores%20de%20neg%C3%B3cios.pdf>. Acesso em: 04 de abr. 2024.

SERTILLANGES, Antonin-Dalmace. **A vida intelectual: seu espírito, suas condições, seus métodos**. Campinas, SP: Kírión, 2019

SILVA, Danise Guimarães da. **A Importância da Educação Ambiental para a Sustentabilidade**. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas com ênfase em Gestão Ambiental) - Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranaíba. São Joaquim, p. 11. 2012.

SILVA, Fábio Coelho Netto Santos e. **Sustentabilidade empresarial e ESG: uma distinção imperativa**. Revista Gestão e Secretariado (GeSec), São Paulo, v. 14, n. 1, p. 247-258. 2023.

SOUZA, Daniella Rita de Carvalho. **Identificação das Práticas Sustentáveis em Empresas Alimentícias**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Alfenas. Alfenas, p. 88. 2018.

TUGOZ, Jamila El; BERTOLINI, Geysler Rogis Flor; BRANDALISE, Loreni Teresinha. **Captação e Aproveitamento da Água das Chuvas: O Caminho para uma Escola Sustentável**. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade–GeAS. v. 6, n. 1. p. 26-39. 2017.

VARGAS, Daniel Barcelos; DELAZERI, Linda Márcia Mendes; FERRERA, Vinícius Hector Pires. **O Avanço do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil: Desafios Estruturais, Técnicos e Científicos**. FGV EESP, maio 2022. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/[https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/mercado\\_de\\_carbono\\_2.pdf](https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/mercado_de_carbono_2.pdf). Acesso em: 17 de abr. 2024.

VIEIRA, Daniel Luis Mascia, et al. **Métodos de recomposição da vegetação nativa**. EMBRAPA. 2016.

WEI, Yi-Ming. et al. **Policy and Management of Carbon Peaking and Carbon Neutrality: A Literature Review**. Elsevier, p. 52-63, 2022.

WU, Lin. *et al.* **The Impact of Integrated Practices of Lean, Green, and Social Management Systems on Firm Sustainability Performance - Evidence from Chinese Fashion Auto-Parts Suppliers.** *Sustainability*, v. 7, n. 4, p. 3838-3858, 2015.

ZANIOLO, Lincoln; COLZANI, Paulo Felipe Willrich. **Protocolo de Quioto e o Mercado de Carbono.** Monografia (Comércio Exterior) - Centro de Gestão de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí, p. 60, 2008.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

1- Em relação a FAT – Faculdade e Escola, você é:

- Estudante
- Professor
- Colaborador
- Nenhuma das opções

2- Quanto você se considera ciente das questões relacionadas as mudanças climáticas?

- Nada consciente
- Pouco consciente
- Consciente
- Bastante consciente

3- Em que medida você considera importante que empresas e instituições adotem práticas de responsabilidade ambiental

- Sem importância
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante

4- De 1 a 5, quanto você conhece sobre a Neutralização de Carbono?

- Não tenho conhecimento do assunto
- Tenho pouco conhecimento
- Sei o que é, tenho algum conhecimento
- Sei o que é e como funciona

5- A Neutralização de Carbono se dá quando uma empresa compensa totalmente suas emissões de Gases de Efeito Estufa por meio do reflorestamento ou compra de créditos de carbono. Tornando-se assim uma empresa livre de poluição, mesmo quando possui atividades em que não seja possível zerar essas emissões.

Quanto você considera essa medida importante?

- Sem importância



- Pouco importante
- Importante
- Muito importante

6- Como você avalia a importância de escolas e Instituições de Ensino implementarem medidas de responsabilidade ambiental, sendo além de propagadores da Educação Ambiental, também exemplo de sustentabilidade para a comunidade local?

- Sem importância
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante

7- De 1 a 5, quão relevante você acredita que uma instituição de ensino como a FAT se torne uma Escola Carbono Neutro? Sendo 1 “irrelevante” e 5 “muito relevante”.

- Irrelevante
- Pouco relevante
- Relevante
- Muito relevante

## ANEXO A – MATERIAL DE DIVULGAÇÃO ECCAPLAN



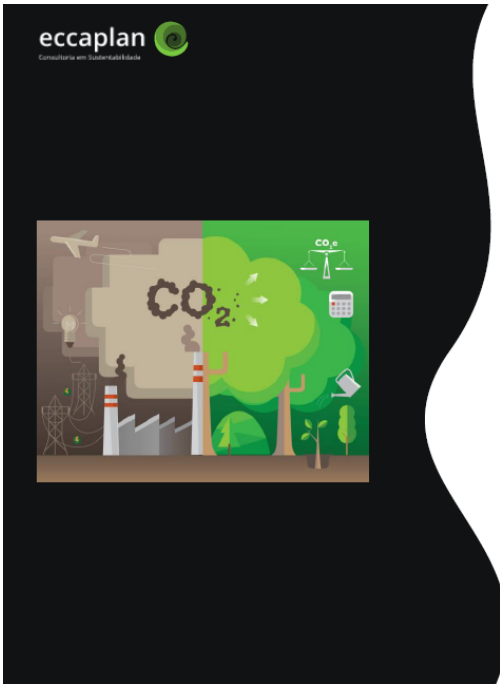
eccaplan  Mercado  
Consultoria em Sustentabilidade



Por que o ESG faz parte do **plano estratégico** das empresas?

- 01 99% dos investidores realizam pesquisa sobre indicadores não financeiros.
- 02 Consumidores e colaboradores preferem se engajar com empresas que atuem em causas ambientais e desenvolvimento local.
- 03 Para os governos, assumir compromissos ESG são uma medida crucial de sucesso no relacionamento internacional e de aprovação com seus eleitores.
- 04 97% das pessoas dizem ter interesse em levar um estilo de vida mais sustentável, porém apenas 13% estão efetivamente mudando seu comportamento. Conceito de "Value-Action Gap" (Kantar)





[Mercado](#)
[Empresa](#)
[Soluções](#)
[Projetos](#)
[Números](#)
[Contato](#)

## O que é Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) ou Pegada de Carbono?

Quantificação de todas as fontes relevantes de GEE da empresa.

Importante ferramenta de apoio e direcionamento de projetos que atuem na redução das emissões e benchmarking

Desenvolvido de acordo com procedimentos e práticas recomendadas

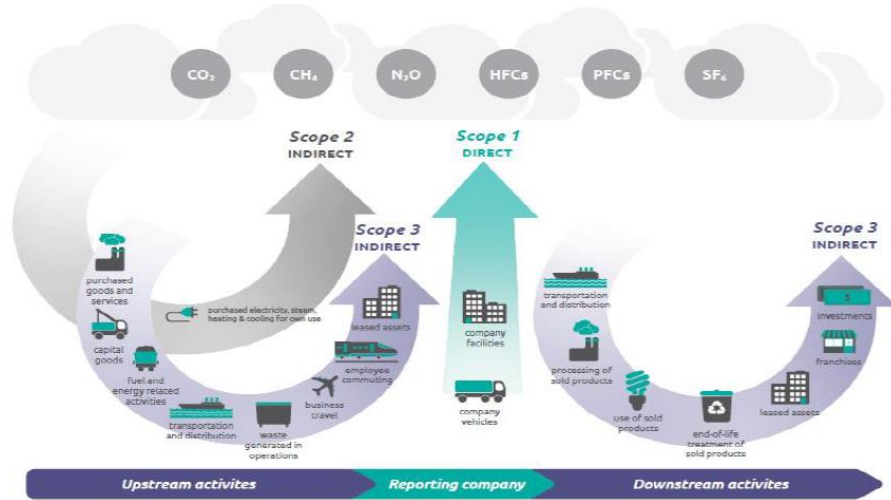


[Mercado](#)
[Empresa](#)
[Soluções](#)
[Projetos](#)
[Números](#)
[Contato](#)

## Atualmente diversas empresas reportam suas emissões de CO<sub>2</sub>

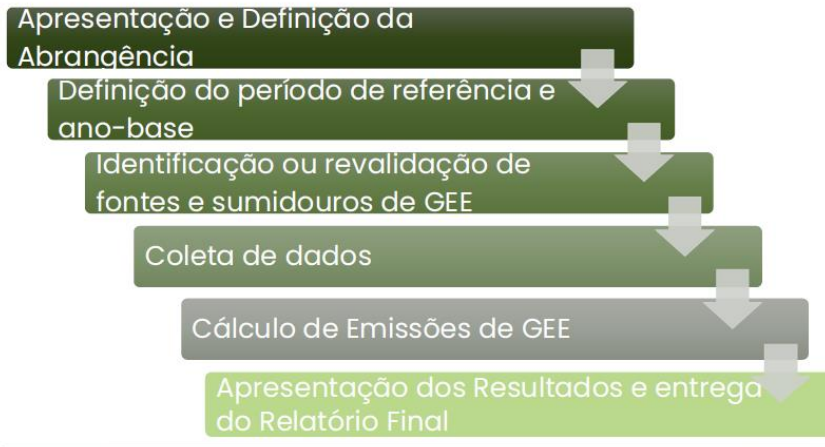


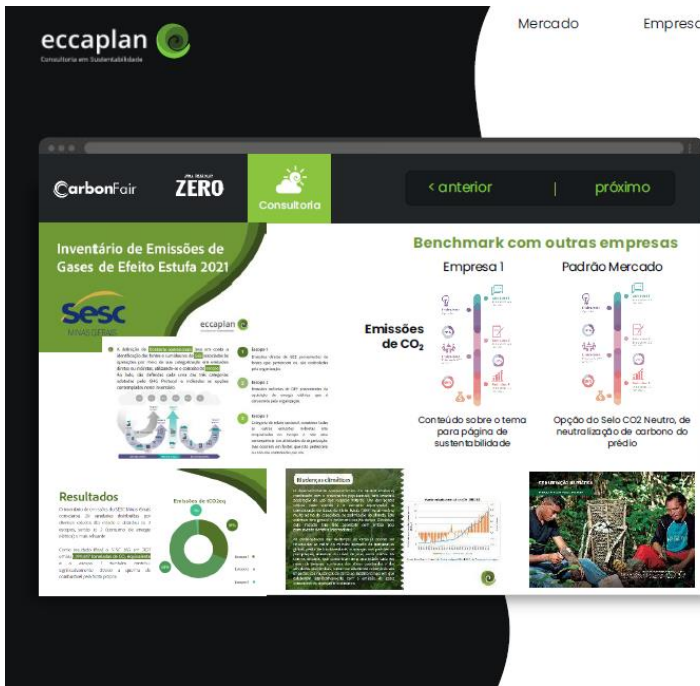

## Escopo de Fontes de Emissões de CO<sub>2</sub>



Fonte: [www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org)

### Escopo inicial – Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa - Eccaplan

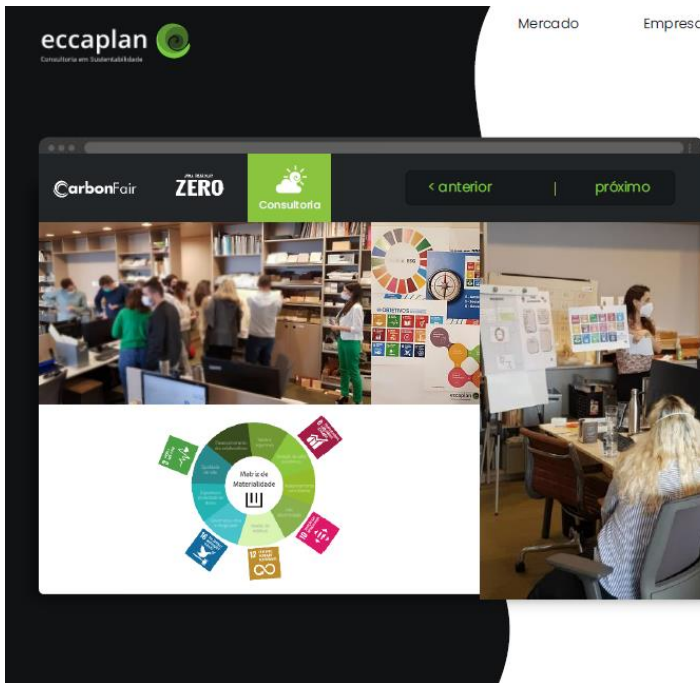




## Exemplo de Entregas

Relatório detalhando a importância da ação realizada, resultados e conclusão;

Arquivo pdf resumido para subir e compartilhar no site da empresa



## ISAY WEINFELD

### Um dos principais escritórios de arquitetura do Brasil

Palestras e oficinas sobre os **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)**

**Entrevista** com os principais stakeholders (online e individual)

Definição da **Matriz de Materialidade** e Priorização dos Temas a serem trabalhados

Case

eccaplan  ENGIE  
Consultoria em Sustentabilidade

Mercado Empresa Soluções Projetos Números Contato

CarbonFair **ZERO** Consultoria < anterior | próximo

# Carbono Net zero CADEIA DE SUPRIMENTOS



-  **Mapeamento e priorização de fornecedores**
-  Definição de atividades e compromissos dos envolvidos
-  Escopos para o **cálculo das emissões de gases de efeito estufa**
-  Realização do inventário de emissões de CO<sub>2</sub> **proporcionais aos produtos e serviços oferecidos à Engie**

**Case**

eccaplan    
Consultoria em Sustentabilidade

Mercado Empresa Soluções Projetos Números Contato

## Plataforma de **cálculo e gestão** de emissões de gases de efeito estufa



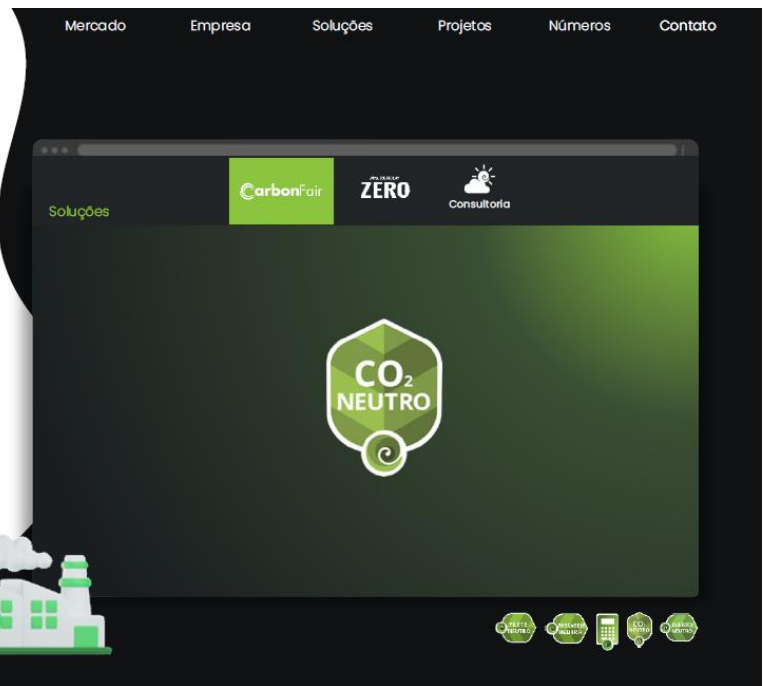
### Principais Benefícios

- Dashboard dinâmico para realizar diferentes análises;
- Baixo custo e fácil alimentação;
- Padrões internacionais e nacionais atualizados de fatores de emissões de CO<sub>2</sub>;
- Fácil customização e inclusão de novos fatores de emissões de CO<sub>2</sub>



Selo  
**CO<sub>2</sub>  
Neutro**

Compensação de carbono para empresas, produtos e serviços.





**eccaplan**  
Consultoria em Sustentabilidade

CarbonFair ZERO Consultoria

< anterior | próximo >

CO<sub>2</sub> NEUTRO

**VEÍCULO ELÉTRICO FABRICADO NA CHINA, O SERES SF5 CHEGARÁ AO MERCADO COM SELO CO<sub>2</sub> NEUTRO**

Neutralize as emissões de gases de efeito estufa com a Eccaplan

**Case**

**eccaplan**  
Consultoria em Sustentabilidade

CarbonFair ZERO Consultoria

< anterior | próximo >

terra

PRODUTOS

**Mais um carro chinês vem aí: Seres SF5 (com três motores)**

Veículo elétrico fabricado na China, o Seres SF5 chegará ao mercado com selo CO<sub>2</sub> Neutro em 10.000 km


Veículo elétrico fabricado na China, o Seres SF5 chegará ao mercado com selo CO<sub>2</sub> Neutro em 10.000 km

A invasão de carros chineses continua e em breve estará no país o Seres SF5 EVR. Trata-se de um crossover totalmente que utiliza três motores – dois elétricos para tração e um motor a combustão para gerar energia para a bateria.

Os primeiros 206 compradores do SUV chinês receberão o selo CO<sub>2</sub> Neutro, por compensar as emissões geradas pelos primeiros 10.000 km rodados, equivalente à neutralização de 883 kg de CO<sub>2</sub>.


**Case**

eccaplan Mercado Empresa Soluções Projetos Números Contato



### REFERÊNCIAS

Certificado A5



**SERES**

SECTOR\_ONE

eccaplan Mercado Empresa Soluções Projetos Números Contato

CarbonFair ZERO Consultoria

< anterior Case próximo >

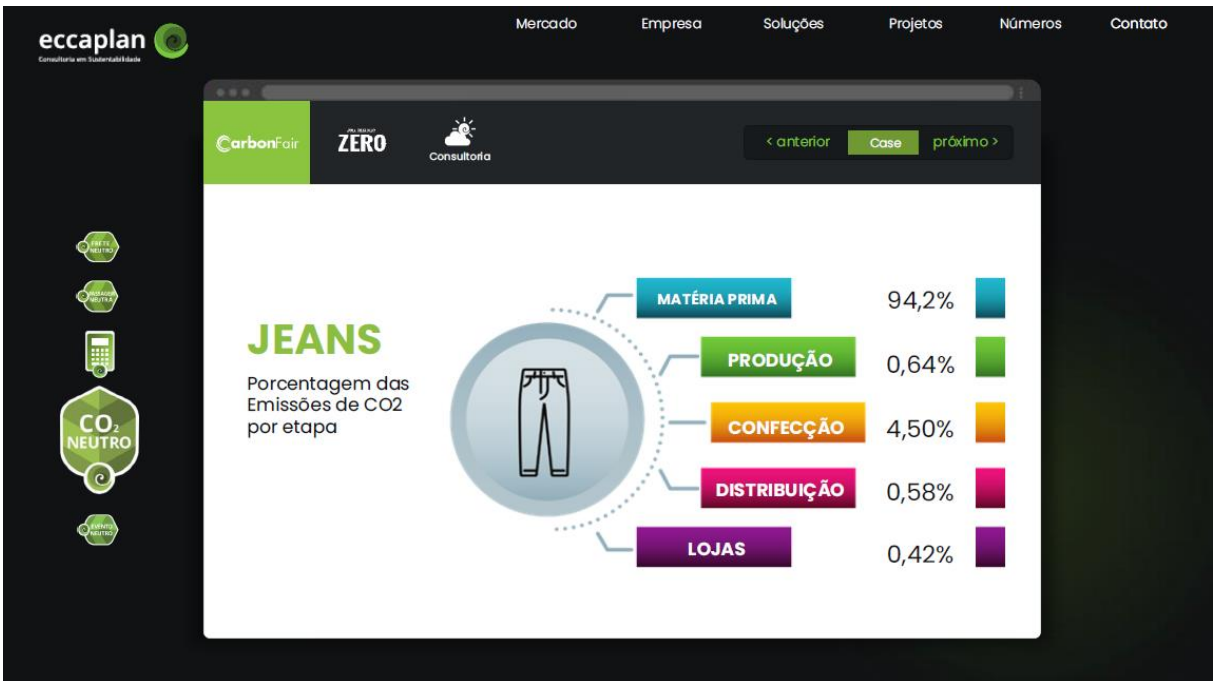
## HERING Pegada de Carbono e Selo CO<sub>2</sub> Neutro

Estágio	Porcentagem
Plantio e pré-processamento	45,5 %
Produção	3,5 %
Distribuição e armazenamento	0,4 %
Uso	50,3 %
Fim da vida	0,3 %

Foram utilizadas diversas fontes de informações nacionais e internacionais:



Quantificação e compensação de carbono de todo o ciclo de vida da produção das camisetas da edição Hering 140 anos



The screenshot displays the CarbonFair website interface. At the top, there is a navigation menu with links for Mercado, Empresa, Soluções, Projetos, Números, and Contato. The main content area features a project profile for 'Filme para C6 Bank' with a 'ZERO' badge and 'Consuitoria' label. It includes a 'Indicadores dessa ação' section showing 2,000 kg de CO<sub>2</sub>e and 12 Árvores. Below this, there are sections for 'Projeto REDD+ Maísa' and 'Filme para C6 Bank' with descriptive text and images. A sidebar on the left contains icons for 'CO<sub>2</sub> NEUTRO' and other environmental symbols. A 'Case' label is positioned at the bottom right of the screenshot area.

## Entregas

**Quantificação e compensação das emissões de CO<sub>2</sub>, com apoio a projetos ambientais Certificados;**

**Selo CO<sub>2</sub> Neutro, Certificado e Link de Registro**


**Página da ação ambiental apoiada e divulgação em Redes Sociais (opcional)**



## projetos Ambientais Apoiados

Projeto Brasileiros certificados e auditados conforme metodologias reconhecidas internacionalmente

The screenshot shows the CarbonFair website with a focus on environmental projects. It features two main project images: 'CONSERVAÇÃO NA PRÁTICA' and 'PROJETO REDD- VALE DO JARI'. Below the images, there are logos for 'United Nations Climate Change Carbon Mechanisms', 'Verified Carbon Standard A VERRA STANDARD', and 'CarbonFair Standard'. The website header includes navigation links for Mercado, Empresa, Soluções, Projetos, Números, and Contato.

eccoplan  Consultoria em Sustentabilidade Verde

Mercado Empresa Soluções Projetos Números Contato

CarbonFair **ZER0** Consultoria

< anterior Case próximo

Terrus Carbon Coffee: Soluções da Natureza e Cafés do Brasil

Clique para acessar a fonte


Projeto Terrus Carbon Coffee

Município	Área de cultivo (ha)
Alpinópolis	130
Carmo do Rio Claro	200
Carmo do Rio Claro	300
Guaxupé	100
Alpinópolis	10
Bom Sucesso	200
São José da Barra	1.000
<b>Total</b>	<b>2.030</b>

Mapa de Tipologia de Argila (nanopartículas de minerais).

Recomendação mais assertiva e **eficiente de fertilizante, espécie a ser cultivada e outros melhoradores de solo**

**Menor índice de emissões e maior quantidade de captura**

eccoplan  Consultoria em Sustentabilidade Verde

Mercado Empresa Soluções Projetos Números Contato

CarbonFair **ZER0** Consultoria

< anterior Case próximo

CONSERVAÇÃO NA PRÁTICA

PROJETO REDD+ VALE DO JARI

Co-benefícios sociais e ecológicos


Vale do Jari REDD+, área de 562.970 ha, Amapá (AP)

Exemplo Projeto Preservação Florestal Amazônia

**Certificação** e registro no **Verra - VCS**.

Verificado pela **RINA**

**REDD+** é um mecanismo que faz com que as **florestas** tenham mais valor **em pé** do que derrubadas

eccaplan  Consultoria em Sustentabilidade


Mercado Empresa Soluções Projetos Números Contato

CarbonFair ZERO Consultoria

< anterior Case próximo


VCS VERITAS VERIFICATION REPORT\_VCS\_V00022

VERIFICATION REPORT  
SALTO PILÃO HYDROPOWER PLANT  
PROJECT ACTIVITY



Document Prepared By: Bureau Veritas Certification SAS  
Contact information (optional)

Project Title	Salto Pilão Hydropower Plant Project Activity
Version	23
Report ID	09AFL-VERIFR 1461238



**Exemplo Projeto**


## Energia Renovável

**Pequena Central Hidroelétrica Salto Pilão**

**Certificação** e registro na ONU e VCS.

Verificado pela **Bureau Veritas**

24 programas contidos no **Projeto Básico Ambiental**, que tratam aspectos do meio físico (solo / ar / água), biótico (fauna e flora) e social.



eccaplan  Consultoria em Sustentabilidade

Mercado Empresa Soluções Projetos Números Contato

## Proposta: Inventário de Gases de Efeito Estufa

**Empresa:** FAT - Faculdade e Escola

**Objetivo / motivo para a confecção do Inventário de GEE:** A instituição está planejando a construção de uma nova estrutura, e com isso pensamos em fazer uma renovação total não somente física mas também em seus valores.

**Breve descrição das atividades da empresa:** Instituição de ensino que opera desde o ensino infantil, fundamental, médio e superior. Opera em 3 turnos.

**Porte da Empresa:** médio

**É o primeiro inventário?** Sim

**Número de escritórios ou unidades:** 1

**Número estimado de funcionários:** 80 incluindo professores

**As informações de consumo de energia, consumo de combustível, veículos corporativos e manutenção são centralizados ou por unidades (Só para responder SIM se são centralizadas ou Não se for por unidade):** Sim

**Há estação de tratamento de efluentes?** Não







**eccaplan**  Consultoria em Sustentabilidade

Mercado Empresa Soluções Projetos Números Contato

### Proposta 1: Escopo Inventário de Gases de Efeito Estufa Corporativo

**Opção 1: Cálculo e Relatório Final**

- 1 visita técnica ou online (a avaliar)
- Apresentação da metodologia GHG Protocol e definição de Escopo e indicadores a serem levantados
- Coleta dos dados para o cálculo das emissões CO2 (via excel ou plataforma de emissões Eccaplan com Dashboard)
- Help desk – consultor dedicado ao cliente
- Apresentação dos resultados e relatório

**Opção 2: Palestra e Engajamento da Equipe**

- Todos os itens da opção 1
- Apresentação inicial sobre Mudanças Climáticas, ESG e compromissos ambientais





**eccaplan**  Consultoria em Sustentabilidade

Mercado Empresa Soluções Projetos Números Contato

### Proposta 1: Escopo Inventário de Gases de Efeito Estufa Corporativo - 8 unidades (7 unidades fabris, 1 unidade envasadora)

**Opção 3: Benchmark e Comunicação interna e externa**

- todas as ações da Opção 2
- 1 visita técnica ou online (a avaliar)
- Apresentação Final com resultados, recomendações e benchmark com até 3 empresas sobre Mudanças Climáticas
- Suporte na criação e avaliação de conteúdo das ações ambientais realizadas no projeto

**Valor Inventário GEE:**

**Opção 1: R\$ 10.110**

**Opção 2: R\$ 14.610**

**Opção 3: R\$ 22.610**

**Obs.:** não incluído custo com passagem aérea, deslocamento local, alimentação e hospedagem.





## Plataforma de Gestão de Emissões de CO<sub>2</sub> Corporativa

### Escopo:

- Fácil alimentação e acompanhamento das emissões de CO<sub>2</sub>;
- Fatores de emissões de CO<sub>2</sub> atualizados, conforme Programa Brasileiro GHG Protocol;
- Gestão de Emissões por unidades ou grupo;
- Gestão de emissões anual ou mensal;
- Upload de dados via planilha e integrações com outros sistemas (em desenvolvimento).



## Plataforma de Gestão de Emissões de CO<sub>2</sub> Corporativa

### Valores:

- Set up inicial / Treinamento: **R\$ 1.600**;
- Mensalidade: **R\$ 450** por dashboard;
- Acesso até 4 usuários;
- Não incluído carga de dados pela Eccaplan;



### Opcionais:

- Dashboard corporativo **R\$ 200** por mês, por dashboard;
- Reunião e carga de dados **R\$ 800** por mês, por dashboard.



**eccaplan**  Mercado Empresa Soluções Projetos Números Contato

**Certificado e Selo CO<sub>2</sub> Neutro**

**Selo CO<sub>2</sub> Neutro:**  
Disponibilização do **Selo CO<sub>2</sub> Neutro**, certificado de neutralização de carbono, link de transparência e rastreabilidade, página da ação ambiental e assessoria na criação de conteúdo.  
Valor: R\$ 1.200,00

 + **Compensação de CO<sub>2</sub>**

**Opção 1: Projetos de Agricultura Regenerativa (Padrão Carbon Fair)**  
Valor: US\$ 7,50

**Opção 2: Projetos de energia renovável (Padrão Verra )**  
Valor: US\$ 10,00

**Opção 3: Projetos de preservação florestal (Padrão Verra)**  
Valor: US\$ 15,00

OBS: Valor e acordo com a cotação do dólar no dia da compra



Soluções Empresa Mercado

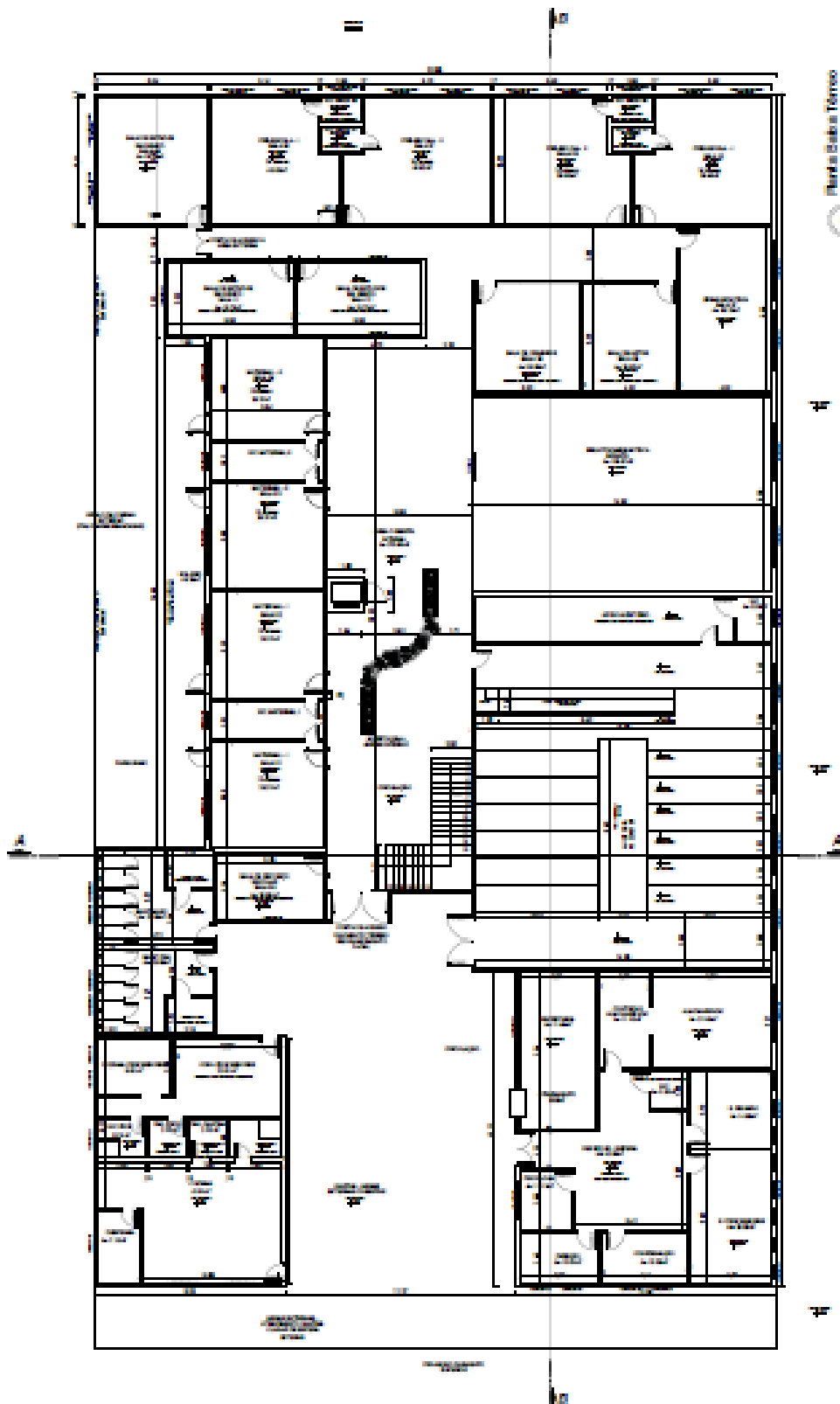
**eccaplan**   
Consultoria em Sustentabilidade

**Marina Domingos**  
**[Marina.domingos@eccaplan.com.br](mailto:Marina.domingos@eccaplan.com.br)**

**Eccaplan Consultoria em Desenvolvimento Sustentável**  
**CNPJ: 09.465.233/0001-34**

 [marinadomingosquevede](https://www.linkedin.com/in/marinadomingosquevede)  [facebook.com/SouResiduoZero](https://www.facebook.com/SouResiduoZero)  [@eccaplan\\_sustentabilidade](https://www.instagram.com/eccaplan_sustentabilidade)  [eccaplan.com.br](http://eccaplan.com.br)

ANEXO B – PLANTAS BAIXAS DAS NOVAS INSTALAÇÕES DA FAT



Planta Baixa Térreo

PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE INSTALAÇÕES

PROJETO DE PLANEJAMENTO

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

PROJETO DE REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROJETO DE REDE DE SANEAMENTO BÁSICO

PROJETO DE REDE DE DRENAGEM

PROJETO DE REDE DE ENERGIA ELÉTRICA

PROJETO DE REDE DE GÁS

PROJETO DE REDE DE TELEFONIA

PROJETO DE REDE DE TV

PROJETO DE REDE DE RÁDIO

PROJETO DE REDE DE DATAS

PROJETO DE REDE DE SINALIZAÇÃO

PROJETO DE REDE DE ILUMINAÇÃO

PROJETO DE REDE DE AQUECIMENTO

PROJETO DE REDE DE RESFRIAMENTO

PROJETO DE REDE DE VENTILAÇÃO

PROJETO DE REDE DE EXAUSTÃO

PROJETO DE REDE DE SONDAGEM

PROJETO DE REDE DE MONITORAMENTO

PROJETO DE REDE DE CONTROLE

PROJETO DE REDE DE SEGURANÇA

PROJETO DE REDE DE PROTEÇÃO

PROJETO DE REDE DE MANUTENÇÃO

PROJETO DE REDE DE REPARO

PROJETO DE REDE DE SUBSTITUIÇÃO

PROJETO DE REDE DE RECONSTRUÇÃO

PROJETO DE REDE DE REFORMA

PROJETO DE REDE DE RECONSTRUÇÃO DE REFORMA

PROJETO DE REDE DE RECONSTRUÇÃO DE REFORMA DE RECONSTRUÇÃO

