

REVISTA DA FATEC GUARULHOS

**Gestão, Tecnologia & Inovação**

v. 1, nº 9 (2024)

ISSN: 2448-4458

**PROPOSTA DE REDESENHO DE ESTRUTURA  
ADMINISTRATIVA BASEADA NA ANÁLISE COMPARATIVA  
DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E FINANCEIROS ENTRE AS  
MODALIDADES DE TRABALHO PRESENCIAL E  
TELETRABALHO**

*Proposal for Redesigning the Administrative Structure based on the  
Comparative Analysis of Environmental and Financial Impacts  
between In-person and Teleworking Types*

**Felipe Yamazaki<sup>1</sup>; Silvia Pierre Irazusta<sup>2</sup>; Fabrício José Piacente<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Unidade de Pós-Graduação Extensão e Pesquisa (Upep), São Paulo/SP, Brasil. Email: adm.felipeyamazaki@gmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0005-4021-1704>

<sup>2</sup> Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Unidade de Pós-Graduação Extensão e Pesquisa (Upep), São Paulo/SP, Brasil. Email: silvia.irazusta@fatec.sp.gov.br

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6856-4035>

<sup>3</sup> Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Unidade de Pós-Graduação Extensão e Pesquisa (Upep), São Paulo/SP, Brasil. Email: fjpiacente@yahoo.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1333-0573>

## **Resumo**

Este estudo aborda uma análise dos impactos ambientais decorrentes das atividades de um trabalhador administrativo de uma empresa localizada em São Paulo. O objetivo principal foi levantar dados referentes à emissão média de gases do efeito estufa, em especial o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), de um trabalhador em dois regimes: presencial e de teletrabalho. Trata-se de uma pesquisa classificada como descritiva e exploratória seguida de um estudo de caso. Os métodos utilizados envolveram cálculos de consumo de energia elétrica e combustíveis e os dados foram convertidos em emissões de gases do efeito estufa dentro de um estudo de caso. A partir dos dados levantados foi realizada uma análise comparativa de custos por meio da metodologia de Custeio por Atividades de Crepaldi. Para o levantamento dos dados foram identificados os custos indiretos, também conhecidos como salários indiretos. Os resultados sobre as emissões de dióxido de carbono concluíram que o trabalho em regime presencial emite 94% mais CO<sub>2</sub> do que o trabalho em regime de teletrabalho. De forma complementar ao estudo foi apresentado um redesenho da estrutura administrativa baseada na análise dos dados obtidos durante a pesquisa. A proposta resultou em uma estratégia que reduzirá os espaços administrativos e os custos com estrutura em 30%.

REVISTA DA FATEC GUARULHOS

***Gestão, Tecnologia & Inovação***

v. 1, nº 9 (2024)

ISSN: 2448-4458

---

**Palavras-chave:** Impactos Ambientais; Trabalho Presencial; Teletrabalho; Dióxido de Carbono; Consumo de Energia; Comparativo de Custos.

**Abstract**

This study addresses an analysis of the environmental impacts resulting from the activities of an administrative worker at a company located in São Paulo. The main objective was to collect data regarding the average emission of greenhouse gases, especially carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), from a worker in two regimes: in-person and teleworking. This is research classified as descriptive and exploratory followed by a case study. The methods used involved calculations of electricity and fuel consumption and the data were converted into greenhouse gas emissions within a case study. Based on the data collected, a comparative cost analysis was carried out using Crepaldi's Activity Costing methodology. To collect the data, indirect costs, also known as indirect salaries, were identified. The results on carbon dioxide emissions concluded that in-person work emits 94% more CO<sub>2</sub> than teleworking. In addition to the study, a redesign of the administrative structure was presented based on the analysis of data obtained during the research. The proposal resulted in a strategy that will reduce administrative space and structural costs by 30%.

**Keywords:** Environmental Impacts; On-site Work; Telework; Carbon Dioxide; Energy Consumption; Cost Comparison.

## 1. INTRODUÇÃO

Em 11 de Março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) decretou a situação de Pandemia devido a propagação do vírus denominado Sars-Cov-2, também conhecido como Coronavírus (Covid 19). O vírus surgiu em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, província de Hubei - República Popular da China (Orsini *et al.*, 2020). Durante a Pandemia, para evitar a propagação do vírus, as autoridades brasileiras recomendaram o isolamento social e a Prefeitura de São Paulo autorizou somente o funcionamento de serviços denominados essenciais. Os trabalhos administrativos não foram classificados nessa categoria, desta forma, os serviços de escritório não foram autorizados a funcionar. No período pandêmico, a empresa analisada no estudo de caso definiu que os funcionários administrativos (internos) trabalhassem em regime de teletrabalho.

Barbosa e Bilotta (2023) analisaram em estudo científico a espacialidade das ocorrências de Covid 19 no município de Manaus e cruzaram essas informações com dados de indicadores socioambientais da mesma região. Os dados alimentaram o software ArcGis e foram tratadas estatisticamente. O estudo permitiu observar que na região existia uma segregação espacial da população influenciada pela renda, pela densidade populacional e que essas variáveis socioeconômicas e de modalidade de trabalho, propiciaram o maior adoecimento por Covid 19, principalmente em extratos da população que viviam nas áreas mais vulneráveis. Como consequência, a população residente nessas localidades sofreu com índices superiores de morte e número de contaminados, o que culminou no agravamento dos reflexos da doença.

Borba et al. (2023), analisaram como o surgimento do novo Coronavírus impactou no Programa de Gestão Ambiental nas Empresas – PGAMEM, mantido pela Universidade Federal da Paraíba. Os alunos analisaram situações e medidas emergências adotadas pela comunidade acadêmica diante das circunstâncias criadas pela Covid 19, onde professores e alunos vinculados ao programa discutiram temas voltados a crise financeira, a desigualdade social, saúde mental, ensino remoto emergencial, modalidade de teletrabalho entre outros.

No primeiro semestre de 2023, após a vacinação dos funcionários e considerando

a declaração de fim da Pandemia de Covid 19 em 05 de Maio de 2023 pela OMS, a empresa objeto do estudo de caso iniciou estudos para retomar o regime de trabalho presencial de seus funcionários administrativos.

O presente trabalho visa analisar alguns impactos ambientais envolvidos na mudança de modalidade de trabalho durante a pandemia de Covid 19, e é caracterizado pela seguinte questão de pesquisa: Quais os impactos nas emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) decorrentes da mudança de modalidade de trabalho presencial para teletrabalho?

A resposta à questão de pesquisa poderá amparar a empresa e outras organizações nas suas decisões futuras em relação a escolha do regime de trabalho dos seus funcionários e de forma complementar, o estudo pretende apresentar um redesenho da estrutura física administrativa, com o objetivo de tornar a sua operação ambientalmente mais sustentável e de verificar, comparativamente, os impactos financeiros dessas duas modalidades de trabalho.

O objetivo principal dessa pesquisa é levantar dados referentes à emissão de gases do efeito estufa, em especial o CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) e realizar uma análise financeira, de um trabalhador do setor administrativo em regime presencial e de teletrabalho. Os objetivos específicos estabelecem-se em:

- a. Coletar dados referentes ao consumo de energia elétrica e combustíveis utilizados por um trabalhador em regime presencial e de teletrabalho;
- b. Converter os dados em consumo em emissões de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) através do portal *idesam.org* e realizar uma análise comparativa dos dois regimes (presencial e de teletrabalho);
- c. Analisar os dados e propor discussões sobre a estrutura administrativa da empresa estudada;
- d. Realizar uma análise comparativa de custos dos dois regimes (presencial e teletrabalho).
- e. Propor um redesenho da estrutura administrativa baseada na análise dos dados obtidos durante a pesquisa.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Teletrabalho

O teletrabalho é instituído no Brasil pela lei 13.467/2017 e define como a atividade exercida fora do estabelecimento do empregador, ou seja, é a prestação de serviços exercida fora das dependências do empregador, com a utilização de tecnologias de informação e de comunicação que, por sua natureza, não se constituam como trabalho externo. Segundo Fernandes (2022), o teletrabalho foi uma das soluções encontradas para conter o avanço da Covid 19, uma vez que a realização do trabalho nas residências dos trabalhadores conteve a disseminação do vírus. Nesse contexto, popularmente foi utilizado o termo em inglês “home office”, cuja tradução significa “escritório em casa”, para designar essas relações de trabalho. Complementa ainda que o trabalho pode ser realizado em espaços de *coworking* ou em outros países com recursos eletrônicos. Essa modalidade também é conhecida como trabalho remoto ou “*anywhere office*”. Por fim, Hau e Todescat (2018) destacaram que o teletrabalho pode ser benéfico para a melhora da qualidade de vida, do desempenho, da produtividade profissional, além de auxiliar na redução de problemas de saúde ligados ao tempo de deslocamento entre a casa e o trabalho.

### 2.2 *Coworking*

O espaço compartilhado por empresas distintas ou diversos profissionais é denominado pela palavra em inglês “*coworking*”. *Coworking* é um novo tipo de espaço de trabalho ou pode ser considerando um arranjo organizacional adequado para a criatividade, tendo como principal característica o conceito de comunidade no local de trabalho. Pode-se considerar como *coworking* um novo tipo de espaço de trabalho e arranjo organizacional adequado à classe criativa, tendo como principal característica o conceito de comunidade no local de trabalho (RUS e OREL, 2015).

Segundo Medina e Krawulski (2015), *coworking* é a modalidade de trabalho no qual profissionais de diferentes áreas sem local fixo de trabalho buscam ampliar sua rede de contatos, compartilhando espaço e serviços de escritório. Esses autores apresentaram

---

resultados de análise bibliométrica sobre o tema *coworking*, a qual objetivou identificar estudos e seus enfoques no trato da temática. Foram analisados oito artigos, identificados por meio de busca sistematizada em bases de dados, os artigos analisados apontaram uma predominância de estudos com abordagem metodológica, associando relações de trabalho e novas formas de trabalho com espaço físico e perfil de usuários com responsabilidade social e ambiental.

### 2.3 Gases do Efeito Estufa

O aquecimento global é caracterizado pelas mudanças no clima e temperatura do planeta ocasionado pelos gases do efeito estufa (GEEs). Também chamado simplesmente de efeito estufa, esse fenômeno é provocado pela emissão de gases poluentes decorrentes de várias atividades humanas (Czapela e Rosa, 2013).

Segundo Flannery (2007), o aumento das atividades humanas sobre a natureza tem contribuído para intensificá-lo e a crescente elevação das emissões dos gases de efeito estufa provenientes dessas atividades tem alterado a temperatura atmosférica e oceânica, representando uma ameaça para o clima do planeta. As mudanças climáticas estão diretamente ligadas a aceleração das emissões de GEEs.

Castro e Nogueira (2019) apontaram que as alterações no sistema climático têm suscitado discussões populares e acadêmicas, nas décadas recentes, e que essas alterações climáticas potencializaram danos ao ser humano e ao meio que o cerca. Acompanhando o comportamento das emissões de gases do efeito estufa – GEE, especificamente na Região Centro-Oeste do Brasil durante os anos de 2000 até 2015, esses pesquisadores observaram que os efeitos do aquecimento global são espacialmente diferenciados nessa região do país. Que as implicações das condições climáticas acentuam essas disparidades regionais e que é necessário pensar políticas públicas específicas para regiões tão marcantes em suas diferenças, com o objetivo de mitigar as emissões no curto prazo.

Vieira e Giustina (2020) estudaram, a partir do cálculo da Pegada Ecológica, o impacto do consumo de recursos naturais em uma unidade prisional do Estado de Goiás, no Brasil. Especificamente os autores monitoram os impactos ambientais da operação

dessa unidade por meio da gestão dos seus insumos, tais como o consumo de alimentos, água e energia elétrica. Os resultados demonstraram que a operação da unidade libera 96.790,5 kg de CO<sub>2</sub> e na atmosfera a cada ano, o que representa uma média de 645,27 kg de dióxido de carbono emitido por preso. Por fim, os autores apontaram que para neutralizar essa quantidade de emissão, seria necessário o plantio de 96 hectares de floresta por ano.

Estudos mostram que o aquecimento global será responsável por elevar a temperatura do planeta em 1,5°C até o final de 2030 (Hansen *et al.*, 2022) e esses impactos poderão ser ainda maiores caso as emissões de GEEs não sejam reduzidas. Entre os GEEs mais prejudiciais está o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) originário principalmente das atividades humanas ligadas à produção industrial, produção agrícola, urbanização e queima de hidrocarbonetos (petróleo) (Fao, 2016). O dióxido de carbono ou gás carbônico (CO<sub>2</sub>) é emitido, principalmente, pelo uso de combustíveis fósseis originários de petróleo, carvão e gás natural (Eco, 2014).

#### 2.4 Custos

Bruni e Famá (2012) inferem que custo é um gasto relativo a determinados bens e serviços necessários para a produção de outros bens e serviços, podendo ser classificados quanto à forma de associação dos custos aos produtos (diretos e indiretos) e ao seu comportamento em relação ao volume produzido (fixos e variáveis).

Segundo Santos, Marion e Segatti (2002), os custos indiretos são comuns à produção normalmente de mais de um produto e não podem ser identificados de maneira objetiva a cada produto, como os salários dos técnicos e das chefias; materiais e produtos de alimentação, os quais são alocados por meio de sistemas de rateio, estimativas e outros métodos.

Em relação ao trabalhador, os benefícios que não estão ligados diretamente ao salário, mas que compõem a remuneração dos colaboradores são considerados custos indiretos ou salários indiretos, como exemplo pode citar o vale transporte, vale refeição, vale alimentação, auxílio funeral e o auxílio creche (Arbache, 1995).

---

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa apresentada nesse artigo pode ser classificada como um estudo descritivo e exploratório, seguido de um estudo de caso. Nessa seção, apresenta-se os procedimentos utilizados para coleta e análise de dados com objetivo de buscar responder à questão de pesquisa exposta neste trabalho, alicerçando-se em procedimentos científicos.

O método estudo de caso foi utilizado para levantamento dos dados de um trabalhador que teve sua modalidade de trabalho de presencial alterada para teletrabalho durante a Pandemia de Covid 19 que aconteceu no ano de 2020. A partir dos dados levantados foi realizada uma análise comparativa de custos por meio da metodologia de Custeio por Atividades, seguindo o protocolo baseado no estudo de Crepaldi (2017).

Para o levantamento dos dados foram identificados os custos indiretos, também conhecidos como salários indiretos. São exemplos de salário indireto os auxílios creche, os vales refeição e alimentação, o vale transporte, plano de saúde e auxílio funeral.

Crepaldi (2017) infere que o Custeio Baseado em Atividades consiste em um sistema de Custeio para fins gerenciais que disponibiliza informações econômicas para a tomada de decisão. Custeio Baseado em Atividades possibilita às empresas melhorarem os seus processos e reduzir os seus desperdícios. A metodologia de custeio seguiu as etapas: i) levantamento dos custos indiretos e salários indiretos; ii) levantamento da quantidade de colaboradores transferidos para a modalidade de teletrabalho; iii) identificação e mensuração da economia gerada pelos colaboradores na nova modalidade de trabalho; iv) identificação dos gastos com infraestrutura para a modalidade presencial; v) mensuração do impacto do teletrabalho nos custos da infraestrutura; vi) cálculo da economia total gerada a partir do teletrabalho.

Para determinar a emissão média de CO<sub>2</sub> na etapa de deslocamento entre a residência e o ambiente de trabalho da população de 67 colaboradores, utilizou-se o cálculo de amostragem aleatória simples baseado em Ferraz (2014). Assim, chegou-se a uma amostra de 18 indivíduos para um grau de confiança de 80% (Equação 1 e 2).

$$n_0 = \frac{1}{(E_0)^2} \quad (1)$$

Onde:

$E_0$ : Erro amostral para um grau de confiança de 80% equivale a erro amostral de 0,2;  $n_0$ : primeira aproximação do tamanho da amostra ou amostra aleatória.

$$n = \frac{N * n_0}{N + n_0} \quad (2)$$

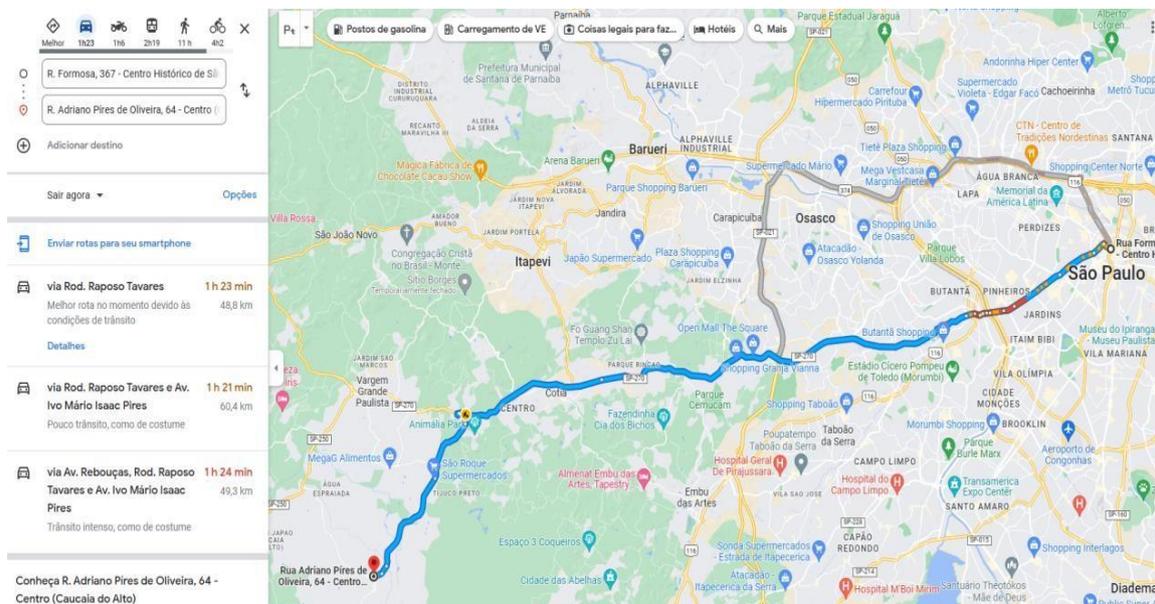
Onde:

N: Tamanho da população; n: Tamanho da amostra;  $n_0$ : primeira aproximação do tamanho da amostra.

A Figura 1 aponta metodologicamente a roteirização utilizada para cada indivíduo da amostra a fim de determinar o deslocamento e o tempo médio ponderado equivalente ao quadro de 67 profissionais que foram colocados em teletrabalho pela empresa. A ilustração, exemplifica o caso de um indivíduo da amostra que reside no Município de Cotia, e se desloca diariamente até o local de trabalho no Município de São Paulo, utilizou-se a plataforma Google Maps para roteirizar cada indivíduos da amostra. Os dados estratificados da amostra apontaram que 33% residiam em até 30 quilômetros do local de trabalho; 50% a uma distância entre 30 e 60 quilômetros; e os 18% restantes residiam a uma distância superior a 60 quilômetros.

REVISTA DA FATEC GUARULHOS  
**Gestão, Tecnologia & Inovação**  
 v. 1, nº 9 (2024)  
 ISSN: 2448-4458

Figura 1 – Roterização da amostra via Google Maps



Fonte: Google Maps (2023).

Foi realizada uma análise comparativa sobre a emissão de CO<sub>2</sub> equivalente a partir de dados de consumo de energia elétrica das instalações laborais voltadas a infraestrutura da empresa objeto do estudo de caso e do consumo médio de combustíveis utilizado no deslocamento dos trabalhadores de suas residências até a unidade de trabalho. Os cálculos foram executados a partir do portal *idesam.org*, baseado na metodologia que converte energia elétrica e combustíveis fósseis consumidos em CO<sub>2</sub> equivalente.

Foi utilizado aplicativo cronômetro *Mobile* para a mensuração do tempo de utilização dos equipamentos direta ou indiretamente envolvidos na atividade laboral dos trabalhadores, seja na modalidade presencial ou de teletrabalho, tais como: elevadores; equipamentos eletrônicos; microondas; lâmpadas de iluminação; refrigerador; fogão elétrico e ar condicionado. O roteiro de deslocamento do trabalhador de sua residência até a unidade de trabalho bem como o cálculo da distância foi elaborado a partir do portal *google.com/maps*. Os dados foram apresentados em tCO<sub>2</sub> que representam toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes e incluem não apenas o dióxido de carbono como também outros gases de efeito estufa convertidos em CO<sub>2</sub>. Segundo Tavares (2006), para os cálculos de

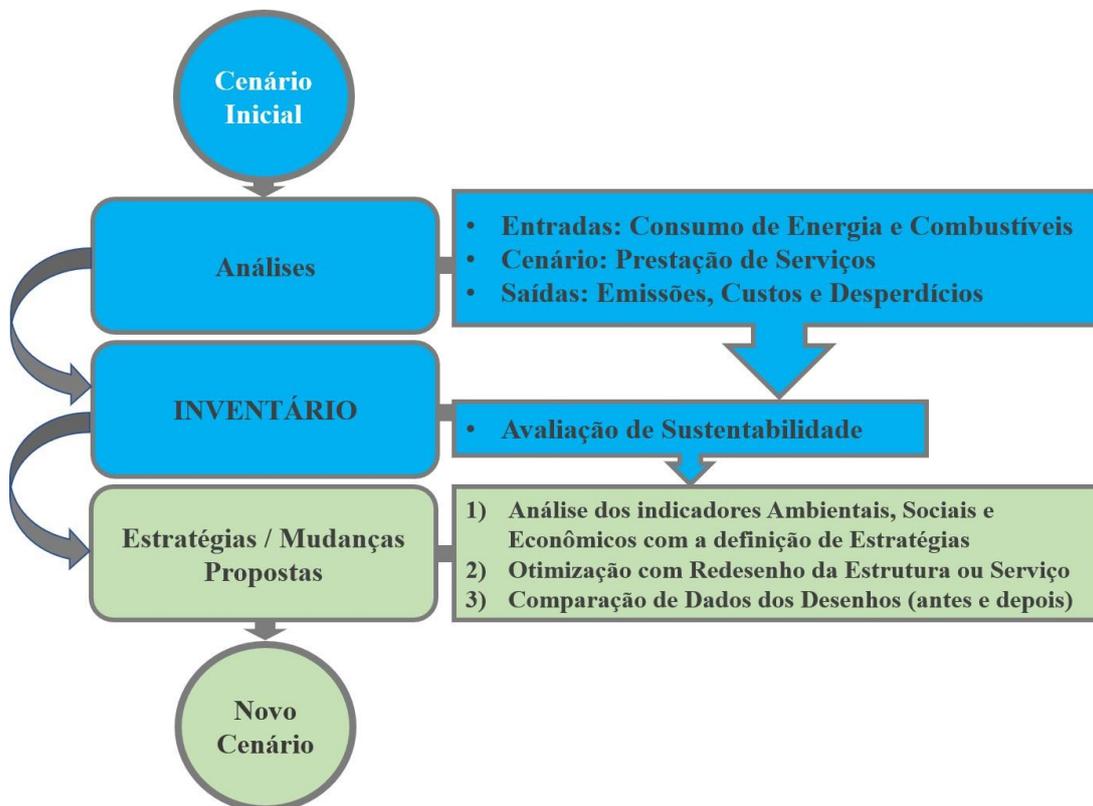
consumo de energia elétrica deve-se utilizar os parâmetros determinados da Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica), utilizando-se para isso a Equação 3.

$$\text{Consumo (kWh)} = \text{potência (W)} \times \text{horas de uso por dia (h)} \times \frac{\text{dias de uso no mês}}{1000} \quad (3)$$

Onde: kWh: Quilowatt-hora é uma medida da energia elétrica consumida por um aparelho durante um determinado período de funcionamento; W: Watt é a unidade de potência do Sistema Internacional de Unidades; h: Hora é a unidade de tempo igual a 60 (sessenta) minutos.

No presente estudo foi apresentado um modelo de redesenho, baseado no *ecodesign*, para a área administrativa da empresa, pois o imóvel é alugado e, assim ter-se-ia um ganho financeiro caso o espaço seja reduzido. No estudo foi utilizado o esquema metodológico de design sustentável proposto por Muñoz López, N. *et. al.* (2021), apresentado de forma adaptada no diagrama presente na Figura 2.

Figura 2: Esquema metodológico de design sustentável



Fonte: Adaptado de Muñoz *et. al* (2021).

O redesenho tem como objetivo fazer a análise do cenário inicial e propor ações sustentáveis com o intuito de realizar mudanças que busquem melhorias nos fatores ambientais, sociais e econômicos. Com o desenho do Novo Cenário pode-se realizar um estudo comparativo entre os dois cenários estudados.

A pesquisa também envolveu a coleta de dados em campo e a consulta da convenção coletiva dos trabalhadores da empresa estudada.

#### 4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS: ESTUDO DE CASO

Nessa seção, apresentam-se os dados levantados no estudo de caso. O estudo foi dividido em três etapas: i) cálculo das emissões de CO<sub>2</sub> no trabalho em regime presencial;

REVISTA DA FATEC GUARULHOS  
**Gestão, Tecnologia & Inovação**  
 v. 1, nº 9 (2024)  
 ISSN: 2448-4458

ii) cálculo das emissões de CO<sub>2</sub> no regime de teletrabalho; iii) apresentação da proposta de um redesenho da estrutura administrativa da empresa estudada.

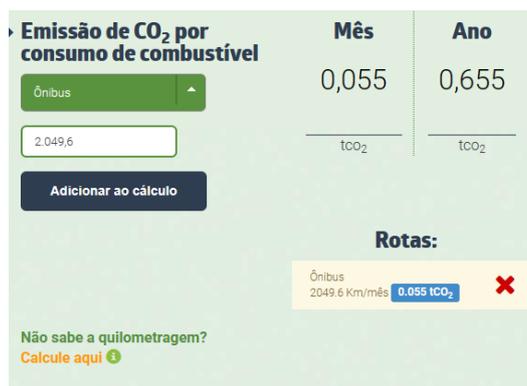
#### 4.1 Emissões de CO<sub>2</sub> no Regime Presencial

Esse subitem do artigo detalha os dados coletos, os calculados realizados e as análises dos resultados especificamente para a modalidade de trabalho presencial, explicitando as duas principais fontes de emissões de CO<sub>2</sub> identificadas: transporte e consumo de energia elétrica.

##### 4.1.1 Análise das emissões de CO<sub>2</sub> no transporte

A distância média ponderada calculada a partir da amostra foi de 48,8 km, e o tempo médio do percurso de aproximadamente 1h23 min. Considerando o percurso de ida e volta e 21 (vinte e um) dias úteis no mês, temos um total de 2.049,6 km que convertidos para emissões de CO<sub>2</sub>, chegamos a 0,055 tCO<sub>2</sub>/mês. O cálculo da conversão de consumo de combustíveis, de um trabalhador em regime presencial, para emissões de CO<sub>2</sub>, segundo o portal *idesam.org* encontra-se na Figura 3.

Figura 3: Emissões de CO<sub>2</sub> por consumo de combustíveis



Fonte: Extraído do <https://idesam.org/calculadora/> (acesso em Junho/2023).

##### 4.1.2 Análise das emissões de CO<sub>2</sub> no consumo de energia elétrica

REVISTA DA FATEC GUARULHOS  
**Gestão, Tecnologia & Inovação**  
v. 1, nº 9 (2024)  
ISSN: 2448-4458

Para os cálculos de consumo de energia elétrica foram utilizados os parâmetros da Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica) com a aplicação da Equação 3. A Tabela 1 apresenta, esquematicamente, o resumo do consumo de energia elétrica de cada equipamento envolvido na atividade laboral do funcionário quando atua na modalidade presencial de trabalho.

Tabela 1: Consumo de energia elétrica de um trabalhador em regime presencial

| Equipamentos                       | Potência nominal média (W) | Utilização (h/dia) | Dias úteis no mês/1000 | Consumo em Kwh  |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|
| Computador                         | 120                        | 8                  | 0,021                  | 20,160          |
| Lâmpada Led                        | 1                          | 8                  | 0,021                  | 0,168           |
| Elevador                           | 60000                      | 0,033              | 0,021                  | 41,580          |
| Microondas                         | 1300                       | 0,033              | 0,021                  | 0,901           |
| Fogão Elétrico                     | 3000                       | 1                  | 0,021                  | 63,000          |
| Geladeira                          | 250                        | 4                  | 0,021                  | 21,000          |
| Ar Condicionado                    | 7500                       | 8                  | 0,021                  | 1260,000        |
| <b>CONSUMO TOTAL MENSAL EM KWH</b> |                            |                    |                        | <b>1406,809</b> |

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O cálculo de conversão de energia elétrica consumida por um trabalhador em regime presencial, para emissões de CO<sub>2</sub> extraído do portal *idesam.org*, encontra-se detalhado na Figura 4.

REVISTA DA FATEC GUARULHOS  
**Gestão, Tecnologia & Inovação**  
 v. 1, nº 9 (2024)  
 ISSN: 2448-4458

Figura 4: Emissões de CO<sub>2</sub> por consumo de energia elétrica



Fonte: Extraído do <https://idesam.org/calculadora/> (acesso em Junho/2023).

Considerando, conforme Acordo Coletivo da categoria, 21 (vinte e um) dias úteis, o consumo mensal de energia elétrica é de 1406,809 KWh, convertendo esse consumo para emissões de CO<sub>2</sub>, chegamos a 0,072 tCO<sub>2</sub>/mês.

#### 4.1.3 Análise final das emissões de CO<sub>2</sub> no Regime Presencial

Os cálculos efetuados no cenário de trabalho presencial demonstram que um funcionário administrativo emite mensalmente 0,055 tCO<sub>2</sub> através de combustíveis no transporte para o trabalho e 0,072 tCO<sub>2</sub> no consumo de energia elétrica, desta forma, o total de emissões gases do efeito estufa será de 0,127 tCO<sub>2</sub>/mês.

#### 4.2 Emissões de CO<sub>2</sub> no Regime de Teletrabalho

Esse subitem do artigo detalha os dados coletados, os calculados realizados e as análises dos resultados especificamente para a modalidade de teletrabalho, explicitando a principal fonte de emissões de CO<sub>2</sub> equivalente como sendo a de energia elétrica. Nota-se que a modalidade de teletrabalho não exige deslocamento do funcionário até o local de trabalho (empresa), a atividade laboral é desenvolvida na residência do trabalhador, poupando deslocamento.

#### 4.2.1 Análise das emissões de CO<sub>2</sub> no consumo de energia elétrica

Os cálculos de CO<sub>2</sub> seguiram a mesma métrica do item 4.1.2, porém não foram considerados os gastos com energia elétrica nos itens: i) elevadores; ii) ar condicionado, esses itens somente são utilizados no prédio do setor administrativo; iii) microondas e geladeira, os alimentos são preparados na hora do almoço e não exigem a utilização desses eletrodomésticos. O resumo do consumo por equipamentos está identificado na Tabela 2

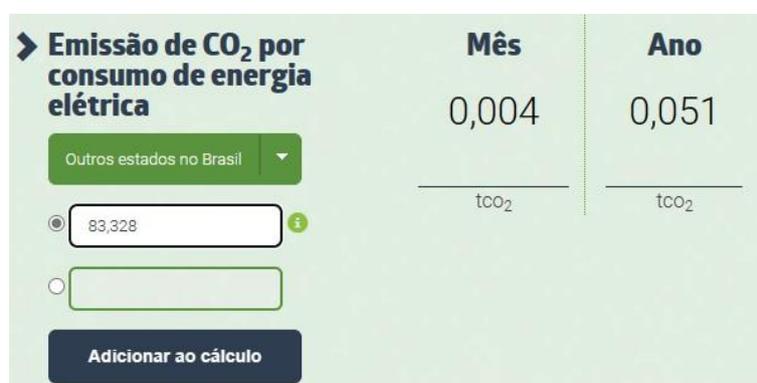
Tabela 2 - Consumo de energia elétrica de um trabalhador em regime de teletrabalho

| Equipamentos                       | Potência em Watts (em Média) | Horas de Uso/Dia | Dias úteis no mês/1000 | Consumo em Kwh |
|------------------------------------|------------------------------|------------------|------------------------|----------------|
| Equipamentos eletrônicos           | 120                          | 8                | 0,021                  | 20,160         |
| Lâmpada Led                        | 1                            | 8                | 0,021                  | 0,168          |
| Fogão Elétrico                     | 3000                         | 1                | 0,021                  | 63,000         |
| <b>CONSUMO TOTAL MENSAL EM KWH</b> |                              |                  |                        | <b>83,328</b>  |

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O cálculo de conversão de energia elétrica consumida por um trabalhador em regime de teletrabalho é apresentado na Figura 5. Considera-se 21 (vinte e um) dias úteis, o consumo mensal de energia elétrica estimado foi de 83,328 KWh. Convertendo esse consumo para emissões de CO<sub>2</sub>, chegamos a 0,004 tCO<sub>2</sub>/mês.

Figura 5: Emissões de CO<sub>2</sub> por consumo de energia elétrica



Fonte: Extraído do <https://idesam.org/calculadora/> (acesso em Junho/2023).

#### 4.3 Análise da Estrutura Administrativa da Empresa

Nesta seção será inventariada a estrutura administrativa da empresa estudada. A empresa objeto desse estudo de caso, é classificada no setor de tecnologia e serviços, e aluga uma área de aproximadamente 1.500 m<sup>2</sup> para a sua operação em São Paulo. O valor do aluguel é de R\$ 32.800,00 (trinta e dois mil e oitocentos reais) por mês, ou seja, um valor equivalente de R\$ 21,87 por metro quadrado.

Nas áreas administrativas, temos iluminação elétrica, monitores, computadores e aparelhos de ar condicionado, a relação de aparelhos, unidades em utilização e especificações de consumo em potência nominal, consta da Tabela 3.

Tabela 3 - Quantidade de aparelhos de ar condicionado na área administrativa

| Equipamentos    | Potência (em média) | Quantidade |
|-----------------|---------------------|------------|
| Ar condicionado | 60 mil BTUs         | 6          |
| Ar condicionado | 48 mil BTUs         | 2          |
| Ar condicionado | 30 mil BTUs         | 3          |
| Ar condicionado | 24 mil BTUs         | 5          |
| Ar condicionado | 18 mil BTUs         | 2          |
| <b>TOTAL</b>    |                     | <b>18</b>  |

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Amparados pelos estudos que demonstraram a redução de gases do efeito estufa no regime de teletrabalho, conforme itens 4.1 e 4.2 e seus subitens, e na comprovação de que é possível realizar os serviços 100% em regime de teletrabalho, uma vez que a equipe administrativa trabalhou os 2 (dois) anos nesse modelo, apresenta-se a proposta de redesenho da estrutura administrativa da empresa.

No estudo foram preservadas as áreas de treinamento, refeitório, salas das equipes de manutenção, segurança e limpeza, áreas comuns do prédio, sala de equipamentos on-line e as mesas dos gestores de cada área. Os espaços dos funcionários de serviços administrativos foram mapeados e destacados em vermelho conforme pode-se verificar analisado a Figura 6.

O desenho do *layout* foi quadriculado, resultando em 480 espaços. Os espaços destinados a funcionários administrativos foram destacados e numerados conforme

REVISTA DA FATEC GUARULHOS  
***Gestão, Tecnologia & Inovação***  
v. 1, nº 9 (2024)  
ISSN: 2448-4458

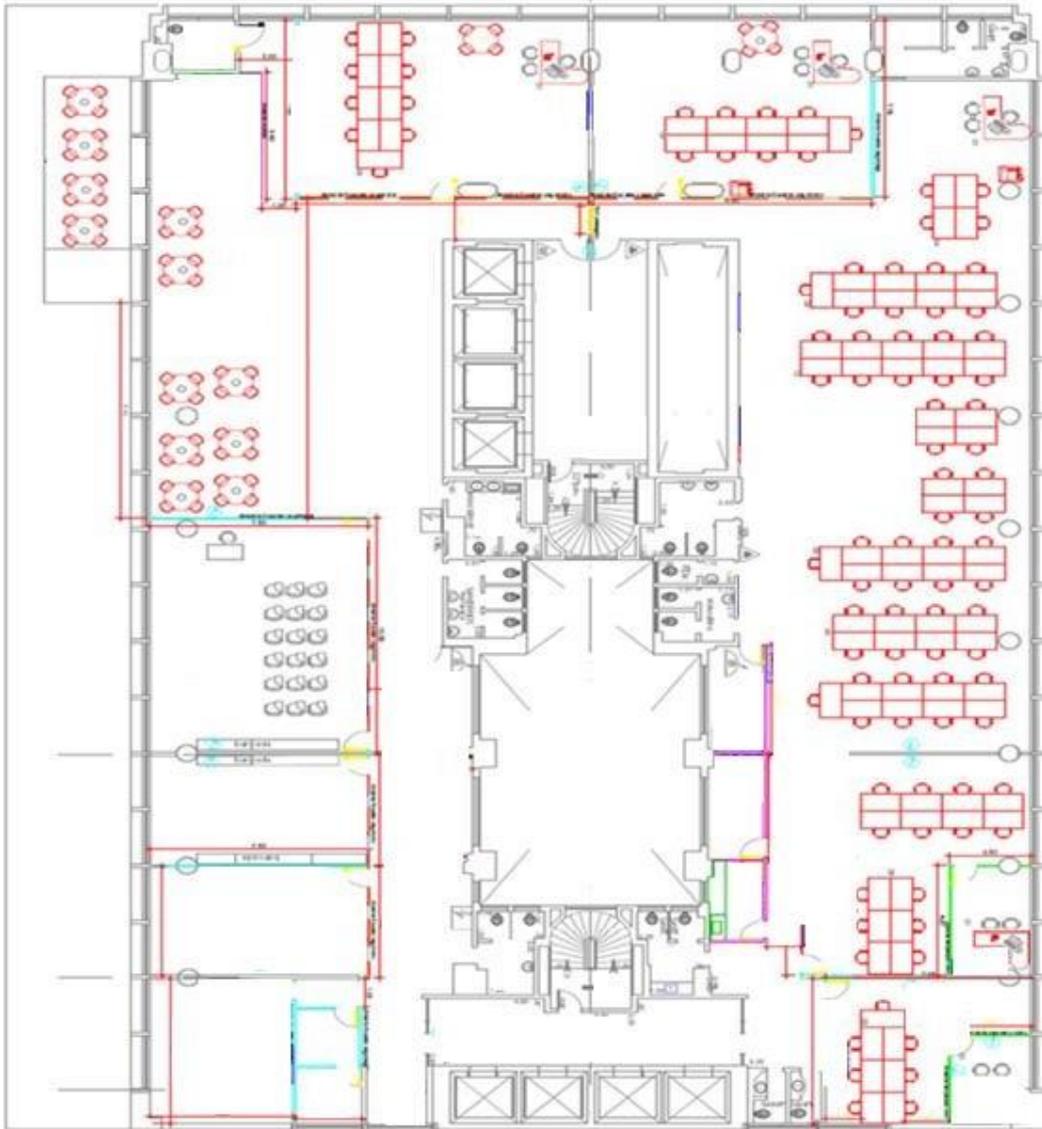
---

Figura 7, contabilizou-se 144 espaços administrativos para serem destinados à outras operações, ou seja, com o redesenho é possível alcançar uma redução de até 30% da área total utilizada.

A redução representa uma área de aproximadamente 450 m<sup>2</sup> com uma economia de R\$ 9.841,50 (nove mil, oitocentos e quarenta e um reais e cinquenta centavos) por mês no aluguel, considerando um valor médio de R\$ 21,87 por metro quadrado alugado para prédios com esse tipo de utilidade laboral e localizados no Centro de São Paulo. Porém, deve-se destacar que o cálculo apresentado limita-se aos aspectos financeiros, não considera questões jurídicas e comerciais uma vez que o espaço é alugado. Assim, o projeto de redesenho propõe duas estratégias: i) Estratégia 1, o espaço da área administrativa poderia ser subalugado para outras empresas no formato de “*coworking*”; ii) Estratégia 2, a empresa poderia já definir no seu planejamento as propostas de redução de área ocupada, e alugar a contento, um espaço menor a partir do final da vigência do atual contrato de aluguel.

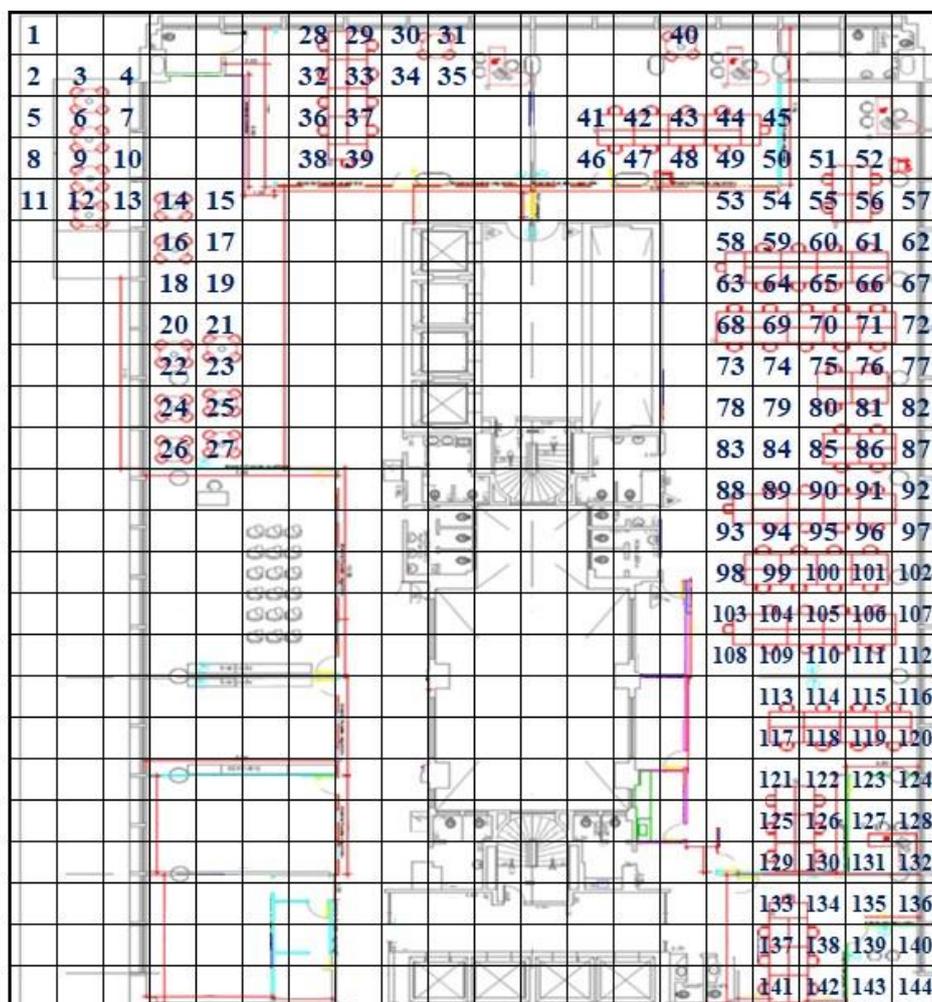
REVISTA DA FATEC GUARULHOS  
*Gestão, Tecnologia & Inovação*  
v. 1, nº 9 (2024)  
ISSN: 2448-4458

Figura 6 - Layout da área da empresa



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Figura 7 – Contabilização das áreas administrativas



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

#### 4.4 Comparativo de Custos

A apresentação dos dados de custos evidenciou valores referentes a um trabalhador, em regime presencial e em teletrabalho, exercendo a mesma função laboral ou atividades similares, seguindo as recomendações da legislação trabalhista e dos acordos sindicais estabelecidos. Os valores expressados remontam ao segundo semestre do ano de 2023. O setor administrativo da empresa está localizado no centro de São Paulo. A dotação é caracterizada pela quantidade máxima de colaboradores que podem ser contratados no setor e lotação é a quantidade atual de funcionários em atividade, os dados quantitativos são apresentados na Tabela 4.

REVISTA DA FATEC GUARULHOS  
***Gestão, Tecnologia & Inovação***  
v. 1, nº 9 (2024)  
ISSN: 2448-4458

Tabela 4: Quantidades de Funcionários versus Cargos e Funções

| CARGO/FUNÇÃO                     | QUANTIDADE |
|----------------------------------|------------|
| GERENTE DE CENTRO I              | 1          |
| GERENTE DE GRUPO I               | 7          |
| TÉCNICO / TÉCNICO ADMINISTRATIVO | 67         |
| TÉCNICO ESPECIALISTA I           | 1          |
| TÉCNICO ESPECIALISTA II          | 2          |
| TÉCNICO ESPECIALISTA III         | 1          |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>79</b>  |

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Para o estudo foram selecionados apenas os técnicos do setor administrativo dos serviços de monitoramento e suporte aos serviços de manutenção de terminais de autoatendimento bancário. Os 67 colaboradores possuem cargo efetivo e suas atividades foram realizadas 100% em teletrabalho durante a pandemia da Covid 19.

#### 4.4.1 Salários Indiretos e Custos Indiretos dos trabalhadores em regime presencial

Os custos indiretos, também conhecidos como salários indiretos foram levantados em consideração para amparar a análise comparativa. Os dados foram coletados da Convenção Coletiva da Categoria. No cenário presencial, os trabalhadores têm direito a vale transporte, auxílio creche, vale refeição e vale alimentação de acordo com Tabela 5.

Tabela 5: Valores dos Benefícios dos Trabalhadores em regime presencial

| BENEFÍCIO        | VALOR UNITÁRIO | CRÉDITOS MENSAIS | VALOR TOTAL         |
|------------------|----------------|------------------|---------------------|
| VALE TRANSPORTE  | R\$ 4,40       | 42               | R\$ 184,80          |
| VALE ALIMENTAÇÃO | R\$ 335,72     | 1                | R\$ 335,72          |
| VALE REFEIÇÃO    | R\$ 45,97      | 22               | R\$ 1.011,42        |
| AUXÍLIO CRECHE   | R\$ 410,57     | 1                | R\$ 410,57          |
| <b>TOTAL</b>     |                |                  | <b>R\$ 1.942,51</b> |

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

#### 4.4.2 Salários e Custos Indiretos dos trabalhadores em regime de teletrabalho

No cenário de trabalho em regime de remoto, os trabalhadores têm direito apenas ao auxílio creche e vale alimentação, conforme Tabela 6.

REVISTA DA FATEC GUARULHOS  
***Gestão, Tecnologia & Inovação***  
 v. 1, nº 9 (2024)  
 ISSN: 2448-4458

Tabela 6: Valores dos Benefícios dos Trabalhadores em regime teletrabalho

| BENEFÍCIO        | VALOR UNITÁRIO | CRÉDITOS MENSAIS | VALOR TOTAL       |
|------------------|----------------|------------------|-------------------|
| VALE ALIMENTAÇÃO | R\$ 335,72     | 1                | R\$ 335,72        |
| AUXÍLIO CRECHE   | R\$ 410,57     | 1                | R\$ 410,57        |
| <b>TOTAL</b>     |                |                  | <b>R\$ 746,29</b> |

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

#### 4.4.3 Comparativo de Custos entre as modalidades de teletrabalho e regime presencial

Para confecção de quadro comparativo foram considerados os custos nos dois cenários, calculada a economia e os valores foram aplicados ao quantitativo de 67 colaboradores. Os dados são expostos na Tabela 7.

Tabela 7: Comparativo de Custos entre as modalidades de regime Presencial e Teletrabalho

|   | REGIME<br>PRESENCIAL | TELETRABALHO | DIFERENÇA            |
|---|----------------------|--------------|----------------------|
| CUSTOS  | R\$ 1.942,51         | R\$ 746,29   | R\$ 1.196,22         |
| QUANTIDADE DE COLABORADORES                               |                      |              | 67                   |
| <b>ECONOMIA MENSAL TOTAL COM O REGIME DE TELETRABALHO</b> |                      |              | <b>R\$ 80.146,74</b> |

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a proposta de redesenho da estrutura administrativa da empresa objeto do estudo de caso pode-se alcançar uma redução de custos e espaço físico equivalente a 30%. A mudança de regime presencial para teletrabalho gera uma redução de 61,58% dos custos com benefícios. A economia total com a alteração de modalidade de trabalho pode gerar uma economia anual de R\$ 1.079.858,88 (um milhão, setenta e nove mil, oitocentos e cinquenta e oito reais e oitenta e oito centavos) para a empresa, conforme aponta a Tabela 8.

REVISTA DA FATEC GUARULHOS  
***Gestão, Tecnologia & Inovação***  
v. 1, nº 9 (2024)  
ISSN: 2448-4458

Tabela 8: Valores da economia gerada no regime de teletrabalho

|  | REGIME<br>PRESENCIAL | TELETRABALHO | DIFERENÇA        |
|--|----------------------|--------------|------------------|
| CUSTOS   | R\$ 1.942,51         | R\$ 746,29   | R\$ 1.196,22     |
| QUANTIDADE DE COLABORADORES                            |                      |              | 67               |
| ECONOMIA MENSAL COM O REGIME DE TELETRABALHO           |                      |              | R\$ 80.146,74    |
| ECONOMIA MENSAL COM O REDESENHO DA ÁREA ADMINISTRATIVA |                      |              | R\$ 9.841,50     |
| ECONOMIA MENSAL TOTAL                                  |                      |              | R\$ 89.988,24    |
| ECONOMIA ANUAL COM O REGIME DE TELETRABALHO            |                      |              | R\$ 1.079.858,88 |

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Sobre as emissões de dióxido de carbono, pode-se concluir que o trabalho em regime presencial emite 94% mais CO<sub>2</sub> do que o trabalho em regime de teletrabalho, conforme Tabela 9.

Tabela 9 - Resultado comparativo das emissões de CO<sub>2</sub> equivalente entre os regimes

| Indicadores/Mês             | Regime<br>Presencial<br>(em tCO <sub>2</sub> ) | Regime de<br>Teletrabalho<br>(em tCO <sub>2</sub> ) | Diferença (em tCO <sub>2</sub> ) | Variação % |
|-----------------------------|--|---|----------------------------------|------------|
| Emissões de CO <sub>2</sub> | 0,072  | 0,004   | 0,068                            | 94%        |

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Pode-se concluir que é viável implementar as adequações da estrutura administrativa da empresa, uma vez que já foi comprovada a viabilidade dos trabalhos em regime de teletrabalho durante aproximadamente os 2 (dois) anos de Pandemia de Covid 19, onde os funcionários administrativos trabalharam 100% nessa modalidade.

A apresentação do redesenho da estrutura administrativa trouxe uma visão sistêmica dos impactos positivos que uma redução dos espaços baseados na concretização de um regime de teletrabalho pode trazer em fatores financeiros e ambientais. O redesenho da estrutura administrativa deve ser uma decisão estratégica da empresa não só como uma decisão econômica, mas também pela aderência aos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) propostos pela agenda 2030 da ONU, em especial, a ações que visem o combate às alterações climáticas (ODS número 13).

REVISTA DA FATEC GUARULHOS

**Gestão, Tecnologia & Inovação**

v. 1, nº 9 (2024)

ISSN: 2448-4458

Para corroborar os fatos apresentados pode-se mencionar os ganhos de produtividade e qualidade de vida dos trabalhadores, em regime de teletrabalho, com a redução no tempo de deslocamento e a diminuição dos problemas de saúde ligados a este fator conforme apontado por autores especializados no assunto e mencionados na revisão de literatura deste estudo.

Como lacuna da presente pesquisa podemos citar a ausência de estudos do ponto de vista social com a identificação de vantagens e desvantagens que o teletrabalho pode proporcionar para a mobilidade urbana das cidades, com a redução do tráfego de veículos, e, para a economia regional, com a redução da circulação de pessoas nas áreas comerciais. As pesquisas futuras devem expandir a aplicação do método proposto para outros tipos de organizações e aprofundar os estudos de benefícios e malefícios para o viés social.

## REFERÊNCIAS

ARBACHE, J. S. Uma Introdução aos Salários Indiretos no Brasil. In: *Encontro Nacional de Estudos do Trabalho*, p. 1297-1322. Anais... São Paulo, 28 e 29 set. 1995.

BARBOSA, S. M.; BILOTTA, P. Evidências do Impacto da Vulnerabilidade Socioeconômica no Agravamento da Pandemia por Covid-19 na Cidade de Manaus. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v. 12, n. 1, p. 123-133, 28 abr. 2023.

BORBA, J. F. DA S.; SOUSA, A. A. P. DE; SILVA, G. N. DA; RODRIGUES, D. P.; RODRIGUES, M. DA C. A.; NOGUEIRA, H. C. N.; SOUSA, I. M. S. F. DE. Ações do Programa de Gestão Ambiental nas Empresas na Pandemia da COVID-19. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v. 12, n. 2, p. 77-88, 10 ago. 2023. <https://doi.org/https://doi.org/10.21664/2238-8869.2023v12i2.p77-88>

BRASIL. Lei n. 13.467, de 13 de julho de 2017. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e as Leis nºs 6.019, de 3 de janeiro de 1974, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 8.212, de 24 de julho de 1991, a fim de adequar a legislação às novas relações de trabalho. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 14 jul. 2017. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2017/lei-13467-13-julho-2017-785204-publicacaooriginal-153369-pl.html>. Acesso em: 11 jun. 2023.

REVISTA DA FATEC GUARULHOS

**Gestão, Tecnologia & Inovação**

v. 1, nº 9 (2024)

ISSN: 2448-4458

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. *Gestão de Custos e Formação de Preços: com aplicações na calculadora HP 12C e Excel*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 557 p.

CASTRO, J.; NOGUEIRA, J. Especificidades Regionais e Mudança Climática. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v. 8, n. 1, p. 214-232, 22 fev. 2019.

IDESAM. *Calculadora de CO<sub>2</sub>* – Idesam, 2023. Disponível em: <http://www.idesam.org/calculadora>. Acesso em: 25 jun. 2023.

CREPALDI, S. A. *Contabilidade gerencial: teoria e prática*. 8 Ed. São Paulo: Atlas, 2017.

CZAPELA, F.F.; ROSA, K.K. Energia e mudanças climáticas globais: percepções e ações do cotidiano. *Geoambiente On-line*, n. 21, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/revgeoamb.v0i21.27913>. Acesso em: 18 fev. 2018.

ECO. Gases do efeito estufa: dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) e Metano (CH<sub>4</sub>). *Dicionário Ambiental*. O eco: Rio de Janeiro, abr. 2014. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28261-gases-do-efeito-estufa-dioxido-decarbono-co2-e-metano-ch4/>. Acesso em: 6 ago. 2021.

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. *Superação da fome e da pobreza rural: iniciativas brasileiras*. Brasília, 2016.

FERNANDES, M. L. A. TELETRABALHO: Análise da jurisprudência como fonte integradora do direito. 2022. *VirtuaJus*, Belo Horizonte, v. 7, n. 12, p. 212-226, 1º sem. 2022.

FERRAZ, C. A. M. D. *Estatística Básica*. Indaiatuba: Gráfica e Editora Vitória, 2014.

FLANNERY, T. Os senhores do clima: como o homem está alterando as condições climáticas e o que isso significa para o futuro do planeta. São Paulo: Record, 2007.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOOGLE, INC. Google Maps. Disponível em: <http://www.google.com/maps/> Acesso em: 25 jun. 2023.

HANSEN, J.; SATO, M. Global Warming Acceleration. Earth Institute, Columbia University, 14/XII/2020. HANSEN, J; SATO, M. July Temperature Update: Faustian

REVISTA DA FATEC GUARULHOS

**Gestão, Tecnologia & Inovação**

v. 1, nº 9 (2024)

ISSN: 2448-4458

Payment Comes Due. Disponível em: <http://www.columbia.edu/~mhs119/Temperature/Emails/July2021.pdf> Acesso 04/01/2022.

HAU, F.; TODESCAT, M. O teletrabalho na percepção dos teletrabalhadores e seus gestores: vantagens e desvantagens em um estudo de caso. *Navus - Revista de Gestão e Tecnologia*, v. 8, n. 3, p. 37-52, 1 jul. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22279/navus.2018.v8n3.p37-52.601>. Acesso em: 12 out. 2023.

MEDINA, P. F.; KRAWULSKI, E. Coworking como modalidade e espaço de trabalho: uma análise bibliométrica. *Caderno de Psicologia Social do Trabalho*, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 181-190, 2015. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151637172015000200006&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151637172015000200006&lng=pt&nrm=iso)> acessos em 24 out. 2023. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1981-0490.v18n2p181-190>.

MUÑOZ L. N.; VALERO MARTÍN, J. I.; BIEDERMANN, A.; SANTOLAYA SÁENZ, J. L.; FERNÁNDEZ-VAZQUEZ, A. *Projecting More Sustainable Product and Service Designs. Sustainability*. 13, 11872, 2012. <https://doi.org/10.3390/su132111872>

ORSINI, M; REIS, C. H. M. Danos psíquicos durante pandemia por COVID-19 no Brasil. 2020. *Enferm Bras*;19(3):196-201 <https://doi.org/10.33233/eb.v19i3.4256>

RUS, A.; OREL, M. Coworking: A community of work. vol. 52, no. 6, pp.1017-1038, 2015. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/290430356\\_Coworking\\_A\\_Community\\_of\\_Work](https://www.researchgate.net/publication/290430356_Coworking_A_Community_of_Work)>. Acesso em: 14 abr. 2021.

SIMULAÇÃO de consumo – Empresa Luz e Força Santa Maria S/A. Disponível em: <https://portal.elfsm.com.br/consumo/simulacao-de-consumo/#:~:text=O%20cálculo%20é%20bastante%20simples,de%20uso%20no%20mês%20/%201000>. Acesso em: 26 out. 2023.

SILVA, M. B. DE D. C. DA; MARTINS, B. R.; SIMIONI, F. J. Economic-Financial Analysis of Municipal Solid Waste Recycling In Brazil: a Case Study of a Recycling Cooperative. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v. 12, n. 2, p. 23-37, 10 ago. 2023. <https://doi.org/https://doi.org/10.21664/2238-8869.2023v12i2.p23-37>.

TAVARES, S. F. *Metodologia de Análise do Ciclo de Vida Energético de Edificações Residenciais Brasileiras*. Florianópolis, 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

REVISTA DA FATEC GUARULHOS  
***Gestão, Tecnologia & Inovação***  
v. 1, nº 9 (2024)  
ISSN: 2448-4458

---

VIEIRA, G.; GIUSTINA, C. Uso Da Pegada Ecológica Como Política Governamental Para Gestão Ambiental Do Serviço Público. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*. 9 (2), 191-209, 2020.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.21664/2238-8869.2020v9i2.p191-209>.