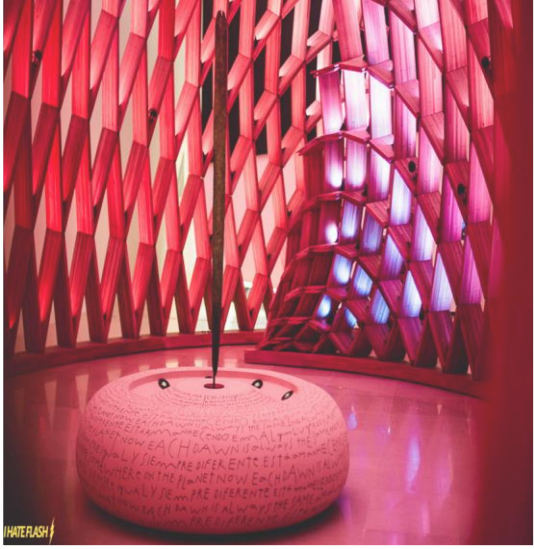
SUSTAINABLE CARBON

INVENTÁRIO DE EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Ano base 2019

Museu do **Amanhã**



Preparado pela Sustainable Carbon
para o Museu do Amanhã

Versão 01, 14 de Agosto de 2020

SUMÁRIO

1. Introdução 3
2. Como chegamos até aqui? 3
2.1. As mudanças climáticas 3
2.2. Inventário de emissões 5
3. Quem somos? 6
4. Onde estamos? 8
4.1. Escopos do inventário 8
4.2. Emissões totais de GEE 9
4.3. Emissões de Escopo 1 10
4.4. Emissões de Escopo 2 11
4.5. Emissões de Escopo 3 12
5. Para onde vamos? 12
5.1. Comparação entre os inventários de 2016 e 2017 do Museu 12
6. Como queremos chegar? 13
6.1. Conscientização dos visitantes 13
6.2. Comunicação dos resultados 15
6.3. Planos de redução e compensação das emissões 15
7. Conclusão 15

1. Introdução

Este presente relatório tem como objetivo realizar um diagnóstico das emissões de gases de efeito estufa do Museu do Amanhã no ano de 2019. Para a elaboração do relatório, utilizamos o Programa Brasileiro GHG Protocol.

2. Como chegamos até aqui?

2.1. As mudanças climáticas

O planeta está sofrendo uma série de alterações referente ao aumento da temperatura. Com o passar do tempo, os dados sobre o aquecimento global e os fatores que o ocasiona, comprovam ainda mais a veracidade dos fatos.

Os ecossistemas não possuem grande capacidade de adaptação à magnitude das mudanças climáticas como ocorrem hoje, em um curto intervalo de tempo. Caso as alterações ocorram na escala de séculos ou milênios, as chances dos ecossistemas se adaptarem são maiores, porém, a assombrosa velocidade com que tais alterações estão ocorrendo, a ameaça a grande diversidade de espécies da flora e da fauna dos ecossistemas são muito mais intensas[1].

As consequências do aquecimento global são cada vez mais visíveis, e muitas podem ser sentidas mundialmente. Com o aumento da temperatura, é possível observar o derretimento das calotas polares e o consequente aumento do nível do mar, o que pode ocasionar desaparecimento de ilhas e cidades litorâneas. Ainda, eventos climáticos extremos se mostram cada vez mais frequentes.

Após o acontecimento de eventos catastróficos que resultaram em uma grande relevância ambiental, como Chernobyl, a mídia fez com que parte da sociedade civil, empresas e cientistas se mobilizassem do assunto com o objetivo de buscar medidas para amenizar a intensificação do aquecimento global. Com isso, governos criaram órgãos ambientais para elaborar padrões mínimos de emissões, causando assim um menor impacto na qualidade de vida humana.

Ao longo da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), uma série de evidências alertando a intervenção das atividades humanas no clima do Planeta, fez com que 155 países participantes viessem a assinar o primeiro acordo internacional (*United Nations Framework Convention on Climate Change* - UNFCCC) com o objetivo de controlar a influência das atividades humanas sobre o clima.

Em 1997 ocorreu a terceira COP (Conferência das Partes) e durante o evento, foi elaborado o primeiro tratado internacional para a redução nas emissões de GEE, o Protocolo de Quioto. O tratado tinha como objetivo uma redução de emissão de 5% para as nações

[1] WWF Brasil. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/. Acesso em jullho de 2020.

industrializadas (chamadas de países do Anexo I da UNFCCC) com relação aos níveis de 1990, no período entre 2008-2012.

Vinte anos depois, na 23º COP, que ocorreu em 2017, mostrou que apesar das tentativas de redução no desmatamento, estas ainda não foram reduzidas, principalmente após o novo Governo. Porém, foi muito discutida a real importância da redução das emissões mundiais, já que essa ambição coletiva deve ser mais efetiva até 2020. Apesar disso, infelizmente os 195 membros da Convenção do Clima, que se mantém firmes no Acordo de Paris, não se mostraram tão firmes em relação às suas decisões, o que pode custar a segurança climática. Já na COP 25, realizada em 2019, foi reconhecida a importância dos atores não governamentais no combate contra as mudanças climáticas, incentivando-os a ampliar as ações para mitigar o problema. A existência de um marco de governança global como o Acordo de Paris, que entrou em vigência em 2020 abre um novo ciclo, e faz com que as medidas de práticas sustentáveis sejam mais reconhecidas e prestigiadas no cenário atual.

As Conferências das Partes são de extrema importância para atualização do cenário ambiental de cada país e para que a sociedade estabeleça estratégias que funcionem em escala global. Atualmente, as questões ambientais podem enfrentar grandes barreiras, já que os países que concentram importantes recursos ambientais são também potências econômicas e/ou concentram grandes populações. Logo, os esforços para o desenvolvimento sustentável enfrentam restrições em função de outras necessidades e interesses de cada país. Ainda, o sistema político tem demonstrado ter uma grande influência sobre como as nações se posicionam em relação as mudanças climáticas e o desenvolvimento sustentável.

Diversos indicadores apontam que o cenário atual relacionado a este tema no Brasil não é dos mais positivos. Desde o fim dos anos 1980, o Brasil tem emergido como um dos maiores emissores de Gases de Efeito Estufa (GEE) do mundo, estando entre os 10 países que mais contribuem com as mudanças climáticas[2]. Associando este histórico à recente crise político ambiental pela qual o país está sofrendo, acredita-se que este cenário tende a piorar.

Referente a estes cenários que são apresentados, as grandes empresas, assim como as organizações não governamentais desempenham um papel fundamental no combate às mudanças climáticas. As empresas são responsáveis pelo uso intensivo de recursos naturais e humanos e podem gerar impactos negativos ou positivos dependendo de como conduzem seus negócios e suas operações. Já o terceiro setor tem um papel importante em disseminar conhecimentos, compartilhar boas práticas e mobilizar empresas e pessoas para a sustentabilidade. Logo, apenas com o envolvimento ativo destes diferentes atores conseguiremos combater as mudanças climáticas e migrar para um futuro mais sustentável e de baixa emissão.

2.2. Inventário de emissões

O Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa é substancial para que uma empresa ou instituição possa influenciar de maneira positiva no combate às mudanças climáticas. Além da identificação de fontes de emissão e seus respectivos gases emitidos, a elaboração de um inventário de emissões traz os seguintes benefícios:

[2] WRI Brasil. Disponível em: https://wribrasil.org.br/pt/blog/2019/04/ranking-paises-que-mais-emitem-carbono-gases-de-efeito-estufa-aquecimento-global. Acesso em julho de 2020.

1. Manejo de riscos e identificação de oportunidades de redução;
2. Relatório público e participação em programas voluntários de emissões;
3. Participação em programas de registro obrigatório;
4. Participar do mercado de GEE;
5. Agregar valor aos negócios com a utilização de seus resultados em questionários e índices de caráter financeiro;
6. Reconhecimento por iniciativas voluntárias.

Para a realização de um Inventário de emissões existem diversas normas e regras, criadas por entidades com reconhecimento internacional. O inventário da Organização Museu do Amanhã segue as seguintes normas:

- Norma ABNT NBR ISO 14064-1: Gases de Efeito Estufa – Parte 1;
- 2006 IPCC *Guidelines for National GHG Inventories;*
- Especificações do Programa Brasileiro *GHG Protocol.*

São apresentados pela ABNT NBR ISO 14064-1 e pelo GHG Protocol alguns critérios gerais necessários para a realização de qualquer Inventário Corporativo de Emissões de GEE. Estes critérios, denominados princípios, foram incorporados no relatório e estão listados a seguir:

1. Relevância: visa garantir que os resultados do inventário representem a realidade das emissões da organização servindo como fonte de dados confiável para os gestores – interna e externamente;
2. Completude: visa incluir todas as fontes de emissão e atividades consideradas significativas dentro das fronteiras organizacionais selecionadas, informando e justificando todas as respectivas exclusões;
3. Consistência: visa utilizar metodologias consistentes para permitir análises comparativas ao longo do tempo e documentar as mudanças metodológicas, nos dados, nos limites operacionais e organizacionais e qualquer outro fator significante nas séries temporais;
4. Transparência: visa documentar todas as questões relevantes de forma factual e coerente baseado em procedimentos usuais de auditorias, informando qualquer hipótese e suposição relevante para as metodologias de cálculos e de levantamento de dados utilizados;
5. Exatidão: visa garantir que a quantificação das emissões seja sistematicamente a melhor possível, não superestimando, nem subestimando as mesmas e reduzindo as incertezas relativas à sua determinação.

Para que o inventário de emissões de GEE fosse realizado com sucesso, foi estabelecida uma parceria entre a Sustainable Carbon e o Museu do Amanhã.

Uma série de reuniões foram realizadas com o objetivo de explicar todas as etapas do relatório para a Organização, determinar os principais objetivos do Inventário e definir as fontes de emissão do Escopo 3. A partir disso, foram definidas as fontes de emissão aplicáveis à este escopo: viagens a negócios realizadas pelos funcionários do Museu, resíduos gerados nas operações e transporte destes resíduos para aterros ou cooperativas

de reciclagem. Outras fontes de emissão para o escopo 3 foram desconsideradas na contabilização deste presente Inventário, por conta da falta de coleta de dados.

3. Quem somos?

O Museu do Amanhã foi criado com o objetivo de ser inovador, um museu de ciências diferente, expondo novas ideias e explorando diferentes formas de pensar, e também se propõe a fazer e responder perguntas sobre o Amanhã, analisando os caminhos que se abrem para o futuro.

Além de fazer uma estimativa de como poderemos viver nos próximos 50 anos, o Museu também relata uma possível jornada rumo ao futuro, onde as perguntas que a Humanidade sempre fez são trazidas à tona para clarear nossos próximos passos.

Os valores éticos da Sustentabilidade e da Convivência também se fazem presentes dentro do Museu, com a finalidade de divulgar uma nova vertente para nortear as ações futuras do homem.

O Museu do Amanhã realiza um projeto de inclusão social, ao fornecer entrada gratuita para a comunidade local, que habita as redondezas do próprio Museu. Através de uma carteirinha, os moradores possuem acesso direto a todas as exposições fornecidas pelo Museu, fazendo com que todo o conhecimento da Organização seja compartilhado com a comunidade[3].

Desde a sua construção, o Museu se preocupou com as práticas ambientais, onde a mistura de botânica com a sustentabilidade molda o seu entorno, que pode ser explorado pelas ciclovias que foram construídas ao redor, junto com uma área de lazer que criam um belo cenário sustentável.

Além disso, o Museu do Amanhã foi o primeiro museu do Brasil a receber o selo Ouro de certificação internacional LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), no segundo maior nível de classificação. Para que fosse possível receber esta certificação, o Museu precisou atender critérios de eficiência energética e realizar também processos empregados na construção, que foi acompanhada pelo Green Building Council.

O Museu faz uso das águas da Baía da Guanabara e também de materiais reciclados. Através da água do mar, o museu faz funcionar o sistema de climatização e abastece espelhos d'água, que contribuem para a redução de até dois graus da temperatura do ambiente.

A captação das chuvas também se faz presente, através do sistema de calhas. Juntamente com todas estas ações, o Museu possui uma estação de tratamento de água, onde trata a água de lavatórios, chuveiros e do sistema de condicionador de ar e que posteriormente são utilizadas nas descargas dos banheiros, irrigação dos jardins e também na lavagem do chão.

A parte de iluminação do Museu conta com o auxílio de 48 painéis fotovoltaicos, podendo assim suprir até 15% do consumo energético total do prédio, caracterizando assim um

[3] Museu do amanhã. Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/content/vizinhos> Acesso em: julho de 2020.

recurso natural como fonte de energia renovável, a luz solar[4].

Como parte da política de acessibilidade do Museu do Amanhã, são disponibilizados carros elétricos adaptados para cadeirantes para os visitantes circularem em suas dependências do museu[5]. Além da responsabilidade coletiva e com a diversidade, o Museu do Amanhã também se mostra preocupado com o combate às mudanças climáticas em suas atividades.

O fato de desempenhar um importante papel de provocar um debate sobre as mudanças climáticas, tanto ao abordar o tema de forma instigante em sua exposição principal, quanto por levar o discurso para ação ao gerenciar suas emissões.

Desse modo, o museu passa a ser caracterizado como mais uma referência dentro do cenário ambiental do país, onde cada vez mais se torna difícil a preocupação de organizações com o meio ambiente. Ao se preocupar em divulgar os seus resultados de emissões através do relatório de emissões de GEE, o Museu do Amanhã consegue dar um passo a mais no crescimento da consciência ambiental.

Portanto, a elaboração do inventário de emissões do Museu do Amanhã condiz com os objetivos propostos pela Organização, uma vez que é um componente importante para impactar positivamente na luta contra as mudanças climáticas. Para auxiliar na gestão de suas emissões, o Museu firmou parceria com a Sustainable Carbon, que irá conduzir a elaboração do Inventário e apontar orientações sobre estratégias de redução e compensação.

4. Onde estamos?

Esta seção do relatório abordará o resultado dos cálculos das emissões de GEE referentes às atividades do Museu do Amanhã, bem como avaliar as principais fontes de emissão dos gases, dentro do perfil do Museu.

4.1. Escopos do inventário

O Escopo 1 contempla as emissões diretas da empresa inventariada, entendidas como aquelas provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela empresa. Nesse Escopo são consideradas as fontes de combustão estacionária e emissões fugitivas.

O Escopo 2 abrange as emissões provenientes da aquisição de energia elétrica e térmica consumidas pela empresa inventariante. Uma vez que a energia é trazida para dentro da organização, as emissões são consideradas indiretas, pois ocorrem fisicamente no local onde a energia é produzida.

O relato das emissões de Escopo 3 é opcional e envolve as emissões indiretas da organização inventariante não relatadas no Escopo 2. Estas abrangem toda a cadeia de valor corporativa e são decorrentes das atividades da empresa inventariada que são produzidas

[4] Museu do amanhã. Disponível em: <https://issuu.com/museudoamanha/docs/livro_mda_digital_portugues>. Acesso em: julho de 2020.
[5] Museu do Amanhã. Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/acessibilidade-sustentabilidade-e-lazer-com-os-carrinhos-eletricos-do-museu-do-amanha>. Acesso em: julho de 2020.

em fontes que não pertencem ou não são controladas pela empresa.

Este inventário inclui as fontes de emissão do Escopo 1 e do Escopo 2 que são relacionadas as atividades do Museu, sendo considerado relatório completo. Além disso, o inventário inclui três fontes de emissão de Escopo 3: Viagens a negócios, Resíduos e Transporte downstream. Por se tratar de ser um Escopo opcional, estas fontes de emissão foram escolhidas considerando a disponibilidade de dados para determinação das emissões de GEE.

4.2. Emissões totais de GEE

Das emissões totais do Museu do Amanhã em 2019, apenas 0,20% correspondem ao Escopo 1, provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização; 74,22% de Escopo 2 referentes à aquisição de energia elétrica e 25,58% de Escopo 3, referente às emissões indiretas da Organização.

A Figura 1 mostra a quantidade de emissões em tCO2 equivalente (tCO2e) e permite avaliar a dimensão de cada Escopo de emissão. A distribuição das emissões nos três Escopos é um resultado esperado, dada à natureza das atividades realizadas pela Organização, que envolve grande uso da energia elétrica para promover as atividades desejadas.

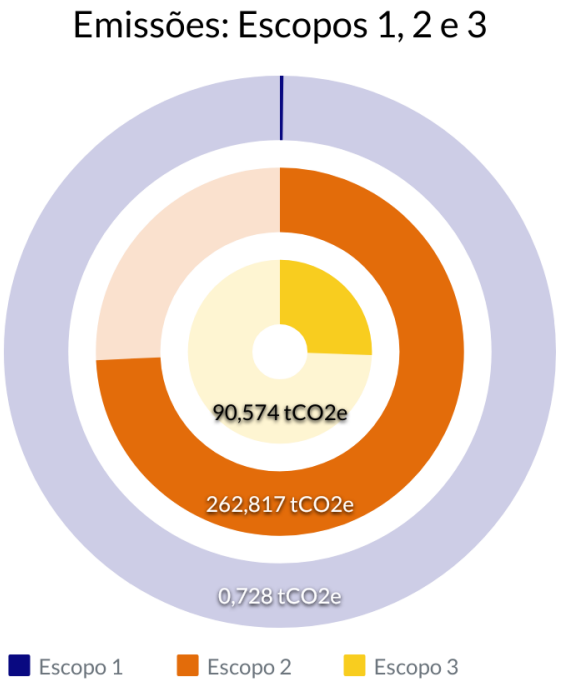


Figura 1 – Emissões totais da organização em 2019

GEE (t)	Emissões em toneladas métricas			Em toneladas de CO2 equivalente (tCO2e)		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
CO2	0,728	262,817	89,307	**0,728**	**262,817**	**90,574**
CH4	0,00	0,00	0,003			
N2O	0,00	0,00	0,004			

Tabela 1 - Resumo das emissões totais

4.3. Emissões de Escopo 1

Em 2019, foram reportadas duas fontes de emissões de Escopo 1: recarga de extintores de incêndio de CO2 (emissões fugitivas) e emissões geradas a partir da queima de combustível para geração de energia (combustão estacionária). As emissões fugitivas são liberações de GEE, geralmente não intencionais, que não passam por chaminés, drenos, tubos de escape ou outra abertura funcionalmente equivalente, enquanto a combustão estacionária trata-se da liberação de gases a partir da queima de combustível para gerar eletricidade, no caso do Museu do Amanhã, essas emissões advém do gerador de energia, ainda que pouco utilizado. Ao todo, estas fontes geraram a emissão de 0,728 tCO2e, sendo 0,448 tCO2e (61,53%) referentes à combustão estacionária e 0,280 tCO2e (38,47%) concernentes a emissões fugitivas.

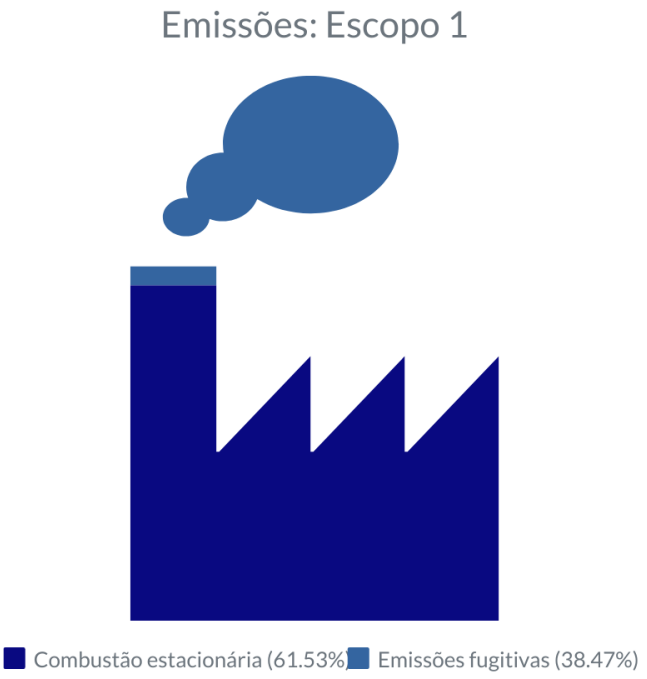


Figura 2 – Emissões de Escopo 1

4.4. Emissões de Escopo 2

No Escopo 2, 100% das emissões foram ocasionadas pela aquisição de energia elétrica diretamente do *grid* nacional, uma vez que a Organização não apresentou compra de vapor ou outras fontes de energia. A aquisição de Energia Elétrica foi a fonte de emissão mais significativa do inventário de emissões de gases de efeito estufa do ano de 2019 do Museu do Amanhã, o que está de acordo com as atividades realizadas na organização. No entanto, a Organização apresenta condutas sustentáveis que atenuam o consumo de energia elétrica, parte da energia utilizada no edifício é gerada pela captação de energia solar, por exemplo. Além disso, o projeto arquitetônico do Museu do Amanhã também prioriza a entrada de luz natural[6].

Figura 3 – Emissões de Escopo 2

[6] Museu do Amanhã. Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/ouro-em-sustentabilidade>. Acesso em: julho de 2020.

4.5. Emissões de Escopo 3

Para o Escopo 3, foram calculadas as emissões de viagens a negócios de funcionários do Museu, realizadas em aeronaves, resíduos gerados pela operação e o transporte destes resíduos para aterro e cooperativas de reciclagem. Estas atividades foram responsáveis pela emissão de 90,574 tCO2e, dos quais 57,200 tCO2e (63,15%) são referentes as emissões de viagens à negócios e 33,374 (36,85%) são emissões oriundas das atividades de transporte de resíduos. Os resíduos gerados pelo Museu do Amanhã são compostos por papéis e cartões (enviados para reciclagem) e resíduos de poda derivados da manutenção dos jardins e são enviados (encaminhados para aterro que realiza a recuperação de metano). A destinação dada a estes resíduos resulta em emissões consideradas neutras em termos de impacto climático, pois este CO2 retorna ao ciclo biológico do carbono (e não um ciclo geológico, como no caso do CO2 de origem fóssil). As emissões de carbono biogênico totalizam 9,208 tCO2e, sendo 5,686 tCO2e (61,75%) destas emissões advindas dos resíduos e 3,533 tCO2e (38,25%) referentes ao transporte *downstream*. No gráfico abaixo (Figura 4), observa-se a comparação entre a emissão de dióxido de carbono comparada com a emissão de carbono biogênico.

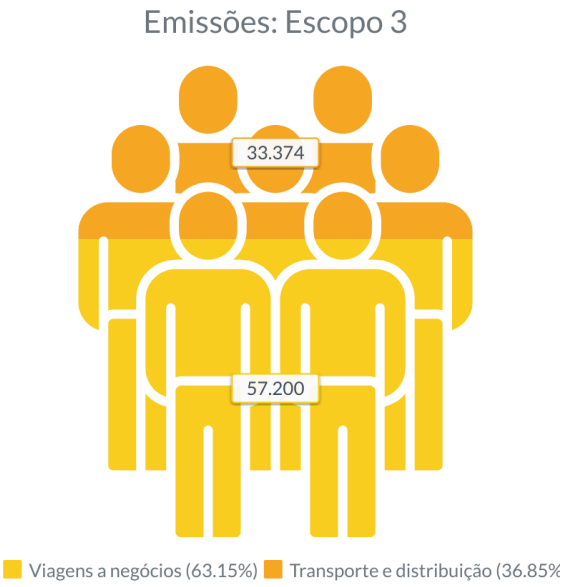


Figura 4 – Emissões de Escopo 3

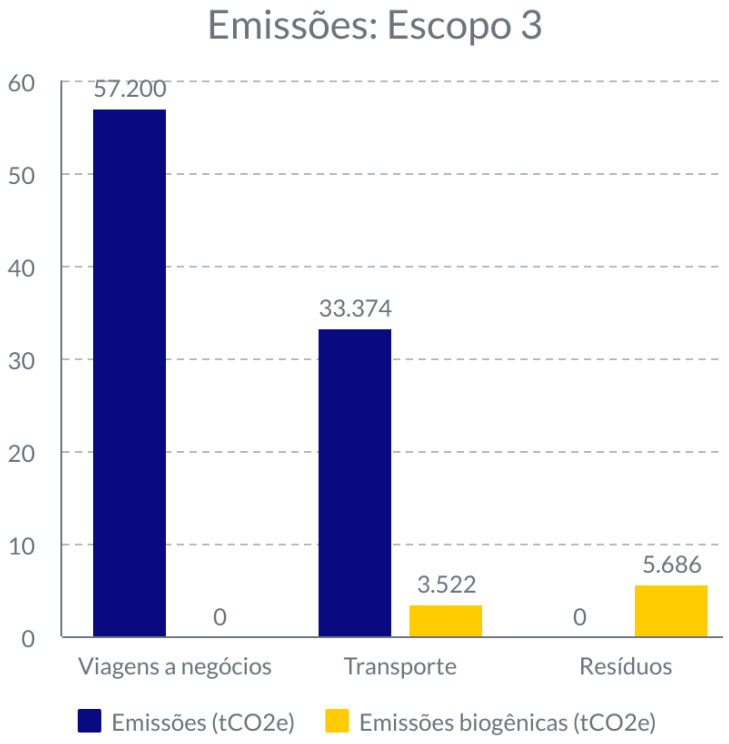


Figura 5 – Comparação entre emissões de CO2 e CO2 biogênico no escopo 3

5. Para onde vamos?

Esta seção do relatório abordará a comparação histórica dos perfis de emissão do Museu do Amanhã nos três anos calculados através de inventário de emissões de gases de efeito estufa: 2017, 2018 e 2019. Além disso, discorrerá a respeito da elaboração de planos da gestão de emissões da Organização.

5.1. Comparação entre os inventários de 2017, 2018 e 2019 do Museu do Amanhã

Em análise aos anos anteriores, observa-se a contínua baixa nas emissões anuais – assim como nas emissões por escopo –, o que demonstra o comprometimento do Museu do Amanhã com ações contra as mudanças climáticas. As emissões de Escopo 1, em contraponto, foram as únicas que apresentaram crescimento no último ano. Isso não se deve necessariamente ao aumento de emissões, mas ao aumento de fontes de emissão, uma vez que em 2017 e 2018 foram reportadas apenas emissões fugitivas, enquanto no ano de 2019 foi acrescentada mais uma fonte: combustão estacionária.

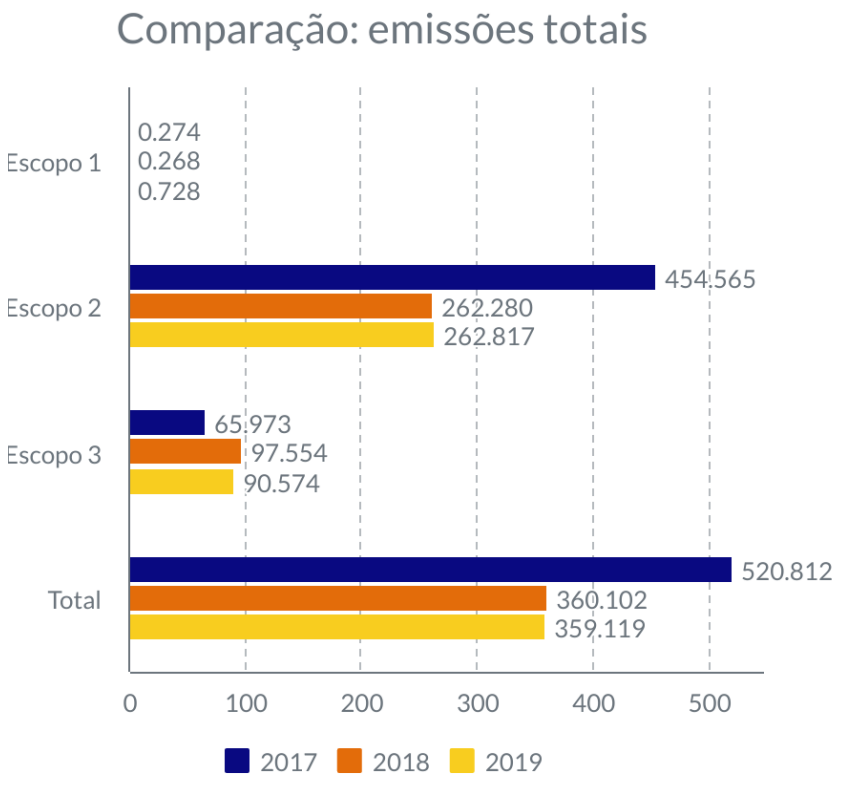


Figura 6 – Histórico de emissões por escopo

Analisando as emissões do Museu do Amanhã, observa-se que em todos os anos, o escopo 2, que consiste na aquisição de energia elétrica, mostrou-se mais significante. Contudo, a Organização vem apresentando uma redução contínua no consumo de energia elétrica em relação à 2017. Foram 3.522,46 MWh em 2019, em contraste a 3.589,63 MWh e 4.892,83 MWh em 2018 e 2017, respectivamente.

Na tabela 2 abaixo, podemos analisar a aquisição total de energia em MWh do Museu do Amanhã nos anos de 2017, 2018 e 2019. Ainda que a aquisição de energia elétrica em 2019 tenha apresentado modesto decréscimo em relação ao ano anterior, é possível observar na tabela abaixo (Tabela 2) que a emissão de dióxido de carbono foi maior neste ano do que em 2018 – ainda que pouco. Isto se deve ao aumento de 1,35% no Fator de Emissão do Sistema Interligado Nacional (SIN) no último ano.

Ano Inventariado	FE médio do SIN[7]	Energia Elétrica (MWh)	Emissão (tCO_2e)
2017	0,0927	4.892,83	454,565
2018	0,0740	3.589,63	262,280
2019	0,0750	3.522,46	262,817

Tabela 2 – Comparação entre as emissões de escopo 2 e consumo de energia elétrica entre os anos de 2017 a 2019

O volumoso consumo de energia elétrica do Museu ocorre devido à sua grande extensão, além de estar localizado em uma região de clima tropical, na qual são necessários muitos condicionadores de ar, consumindo muita energia. Outro fato responsável pela grande aquisição de energia do Museu, são inúmeros telões que são utilizados para as exposições que acontecem de forma moderna e com muitas informações.

O Museu do Amanhã recebe milhares de visitantes todos os anos, sendo assim foi analisado o indicador de emissão por visitante, conforme tabela 3 abaixo. Em 2019, o índice de emissão de gases de efeito estufa por visitante (KgCO2) apresentou um pequeno decréscimo em comparação à 2018, devido ao menor número de emissões e ao número de visitantes, que foi maior no último ano. Em contraste com os valores apresentados no Inventário de 2017, que apresentou um fator de emissão por visitante 12,5% mais baixo em relação a 2019, apesar de ter o maior valor de emissões totais dentre os três anos avaliados, mas que foi diluído também pelo número de visitantes – que também foi o maior entre os três anos. Ainda que o fator de emissão tenha aumentado nos dois últimos anos, é importante ressaltar que isto ocorre devido a não proporcionalidade das reduções de emissões totais e do número de visitantes, visto que os fatores de emissão de CO2e nem sempre são diretamente ligados à quantidade de pessoas e, sim, a questões independentes como, por exemplo, consumo de energia elétrica do local.

Organização	Emissões totais (tCO_2e)	Total visitantes	Emissão por visitante (KgCO2e)
Museu do Amanhã 2017	520,81	1.384.020	0,376
Museu do Amanhã 2018	360,10	769.368	0,468
Museu do Amanhã 2019	354,12	836.091	0,423

Tabela 3 – Total dos Escopos 1, 2 e 3, total de visitantes e emissão por visitante em tCO_2e

A partir da elaboração do inventário do ano de 2019, observa-se também que ainda que neste ano tenha sido reportada uma fonte de emissão a mais que em 2018, houve uma redução nas emissões de escopo 3.

[7] Fator médio de emissão do Sistema Interligado Nacional do Brasil. Disponível em: < http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/textogeral/emissao_corporativos.html>. Acesso em: julho de 2020.

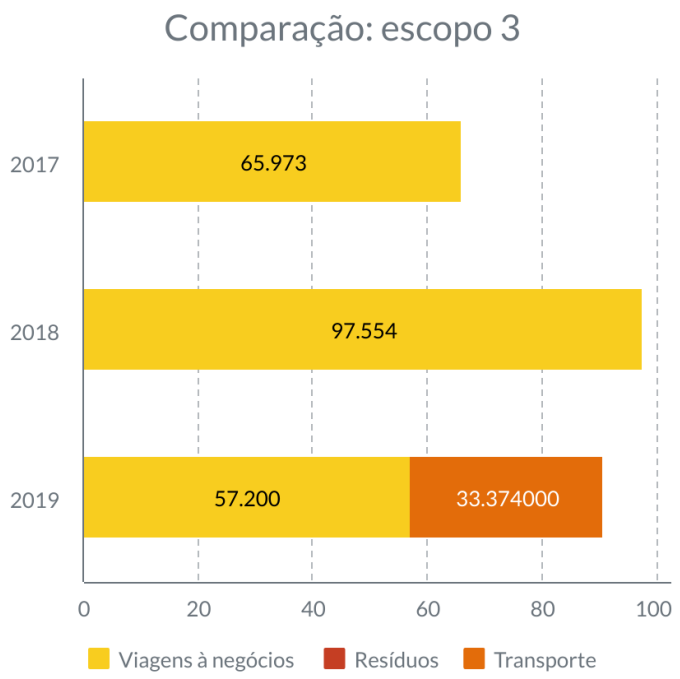


Figura 7 – Comparação histórica entre emissões de escopo 3

6. Como queremos chegar?

Esta seção do inventário terá como objetivo apresentar planos de redução elaboração e compensação das emissões que foram identificadas de acordo com o inventário de emissões de gases de efeito estufa do Museu do Amanhã.

6.1. Conscientização dos visitantes

Assim como nos anos anteriores, com o propósito de compreender com mais acerto a intensidade das emissões do Museu, foi estabelecido o indicador de intensidade carbônica, "Emissões de CO2e por visitante, no ano inventariado". Através desse indicador, a organização pode monitorar as emissões ao longo dos anos de funcionamento do Museu.

Esse indicador ganha maior dimensão quando se leva em consideração o impacto das exibições do Museu, que trazem o tema "Mudanças Climáticas" de maneira recorrente, já que a cada 15 dias há uma roda de conversa para avaliar os chamados "sinais da terra" no observatório do amanhã. Além disso, na exposição principal do Museu são abordadas 6 tendências que irão moldar o futuro próximo, sendo uma delas as mudanças no clima.

À vista disso, as emissões por visitante logram um novo significado, uma vez que as exibições ocorrem com objetivo principal de transmitir uma mensagem, de incentivar reflexões sobre os próximos 50 anos da humanidade, e como a escolha de cada pessoa pode moldar um novo amanhã.

De maneira inerente, as emissões por visitante são justificáveis, uma vez que se espera que após uma visita ao Museu o visitante adquira novos hábitos, e os passe adiante, podendo reduzir a própria pegada de carbono e incentivando outras pessoas a fazer o mesmo.

Em 2017, para cada visitante do Museu do Amanhã foi emitido cerca de 376 gramas de CO2 equivalente; em 2018, foram emitidas 468 gramas por visitante; enquanto em 2019, foram emitidas 423 gramas de gases para cada visitante. A partir desse indicador é possível uma comparação entre os anos inventariados.

Em 2018 houve maior emissão de escopo 3, o que promoveu um aumento considerável nas emissões deste escopo do Museu do Amanhã, e consequentemente nas emissões por visitante. No entanto, a redução no consumo de energia elétrica contrapesou o total de emissões. Dessa forma, as emissões deste ano foram menores que as de 2017. Já em 2019, os escopos 1 e 3 tiveram mais fontes de emissão reportadas e ainda assim o inventário confirmou que as emissões totais foram menores que nos anos anteriores.

6.2. Comunicação dos resultados

Nas Conferência das Partes (COPs) realizadas nos últimos anos tem sido constante a discussão sobre a real importância da redução das emissões mundiais, já que essa ambição coletiva deveria ser mais efetiva até 2020. Finalmente chegamos no prazo estabelecido para redução de emissões, mas as metas ainda são distantes. Apesar disso, os efeitos negativos das mudanças climáticas são observados de maneira cada vez mais intensa.

Diante do atual cenário de Mudanças Climáticas é de extrema importância que a Organização se posicione, com este estudo e com as estratégias de compensação que realiza, o Museu do Amanhã demonstra engajamento e amadurecimento com o tema.

Portanto, destaca-se a importância da comunicação dos resultados do inventário para os stakeholders da Organização, os funcionários do Museu podem receber a informação através de relatórios e apresentações de resultado, já os visitantes podem receber a informação de maneira mais interativa, podendo ser incorporado a alguma atração do Museu.

6.3. Planos de redução e compensação das emissões

Com o resultado das emissões totais da Organização, o Museu do Amanhã, em parceria com o banco Santander, compensou um total de 355 toneladas de CO2 equivalentes através do Projeto Barbosa Ceramic Fuel Switching.

O Projeto Barbosa foi implantado em uma Cerâmica produtora de tijolos localizada na região norte, no município de São Miguel do Guamá (PA). A fábrica utilizava lenha nativa da Amazônia como combustível para produzir as peças cerâmicas. Com o objetivo de mudar essa realidade, em 2007, a fábrica passou a abastecer os fornos apenas com combustíveis renováveis, como caroço de açaí, casca da castanha do Pará e serragem. A troca de combustível proporcionou redução de emissão de Gases de Efeito Estufa para a atmosfera, e possibilitou participação no mercado internacional de carbono. Hoje, a cerâmica Barbosa gera créditos de carbono, e com a receita proveniente da venda dos créditos reinveste na modernização da fábrica e em benefícios para os trabalhadores e comunidade local, como a construção da sede para a Associação de produtores rurais de açaí e de um Centro de Educação Profissional no município. Esse projeto também promove iniciativas de reflorestamento e salva cerca de 60 hectares por ano, além de já ter evitado a emissão de mais de 219 mil toneladas de CO2 equivalentes e contribuir com quatro Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS):

- ODS 3: Saúde e Bem-Estar
- ODS 7: Energia Limpa e Acessível
- ODS 8: Trabalho Decente e Crescimento Econômico
- ODS 13: Ação Contra a Mudança Global do Clima

A principal fonte de emissão de gases do efeito estufa do Museu do Amanhã é a aquisição de energia elétrica. Portanto após os resultados deste Inventário, o Museu irá estudar métodos para otimizar a utilização dos condicionares de ar bem como otimização dos telões utilizados nas exposições. É válido ressaltar em 2019 houve uma redução de 16,32% nas emissões de Escopo 2 em relação aos anos anteriores, ocasionado pela estratégia de controle e economia de energia estabelecida pelos planos de redução dos inventários dos anos passados.

7. Conclusão

A elaboração de inventários de emissão de gases do efeito estufa é um processo dinâmico e que deve ser contínuo. A manutenção dos processos e melhora na coleta de dados e no fluxo das informações é essencial, uma vez que permite que se identifique e conheça as fontes de emissão da Organização.

A partir dos estudos e levantamento de dados fornecidos pela Organização, estima-se que o Museu do amanhã emitiu no ano de 2019, o total de 354,119 toneladas de CO_2 equivalente. Estas emissões estão divididas em 3 escopos, sendo o Escopo 1 correspondente a 0,20% das emissões, concentradas um duas únicas fontes de emissão: Emissões Fugitivas, devido à recarga de extintores, e Combustão estacionária, causada pelos geradores à diesel. O escopo 2 correspondeu a 74,22% das emissões, totalizando 262,817 toneladas de CO_2 equivalente, advindo da aquisição de energia elétrica. E, por fim, o escopo 3 correspondeu a 25,58% das emissões totais da organização, chegando ao número de 90,574 toneladas de CO_2 equivalente, advindos de três fontes de emissão: Viagens a negócios, Resíduos e Transporte *downstream*.

O Museu do Amanhã demonstra maturidade e engajamento ao que se refere a mudanças climáticas. Além de se importar em conhecer seu perfil de emissões através da realização voluntária do inventário e deste relatório, todos os anos a organização compensa estas emissões, em parceria com o banco Santander. Deste modo, se torna importante ressaltar a importância em buscar melhorias contínuas em suas iniciativas para que sejam alcançados níveis de excelência referente ao cenário de gestão das mudanças climáticas. Tais melhorias podem ser aplicadas quanto aos seus procedimentos para:

- Reduzir e compensar as emissões associadas às suas operações e o seu modelo de negócio.
- Comunicar os resultados e iniciativas para seus diferentes públicos de interesse.
- Conscientizar o público de interesse para também reduzir as emissões e se engajarem em atividades que causam o menor impacto possível no meio ambiente.

Por fim, ressalta-se a importância do Museu do Amanhã no que tange à conscientização da população com relação às mudanças climáticas, primeiramente devido à natureza de suas atividades e ao perfil de exposições abertas ao público. Além disso, no setor empresarial,

destaca-se a importância da realização do inventário, compensação das emissões e divulgação dos resultados. Desse modo o Museu se torna referência na transmissão do conhecimento para as pessoas e na divulgação de boas práticas para grandes organizações.