

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PATRICIA DE LUCA LIMA GREFF

INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DA 78ª FESTA
DAS FLORES DE JOINVILLE E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS
COMPENSATÓRIAS – JOINVILLE, SC

CURITIBA

2017

PATRICIA DE LUCA LIMA GREFF

INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DA 78ª FESTA
DAS FLORES DE JOINVILLE E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS
COMPENSATÓRIAS – JOINVILLE, SC.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Especialização em Projetos Sustentáveis, Mudanças Climáticas e Mercado de Carbono, do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, como pré-requisito para obtenção do título de especialista.

Orientador (a): Profa. Dra. Ana Paula Dalla Corte

CURITIBA

2017

INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DA 78ª FESTA
DAS FLORES DE JOINVILLE E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS
COMPENSATÓRIAS – JOINVILLE, SC.

¹PATRICIA DE LUCA LIMA GREFF, ²ANA PAULA DALLA CORTE

¹Mestre em Biotecnologia Ambiental – UFSC, Graduada em Ciências Biológicas
Universidade Estadual de Maringá, patybio@hotmail.com

²Doutora em Eng. Florestal pela Universidade Federal do Paraná, orientadora da
Pós-Graduação em Projetos Sustentáveis, Mudanças Climáticas e Gestão
Corporativa de Carbono, anapaulacorte@gmail.com

RESUMO

Toda ação humana gera algum tipo de emissão de gases de efeito estufa e efeitos adversos em todo o sistema terrestre. Devido a isso, alterações no clima já podem ser percebidas nas diversas regiões do globo. Os maiores impactos são causados por ações decorrentes da geração de energia, devido ao uso de combustíveis fósseis, ao processo de decomposição de resíduos sólidos, alterações no uso do solo, entre outras. Sendo assim, o evento 78ª festa das flores de Joinville do ano base de 2016 foi inventariado afim de determinar a quantidade de CO₂ equivalente emitido e realizar a compensação com plantio de árvores nativas da mata atlântica. Para tanto, foram inventariados os aspectos decorrentes de ações exclusivas e não exclusivas do evento como transporte de participantes (deslocamento), geração de energia e resíduos sólidos. Com isso, foram obtidas as emissões decorrentes de decomposição de resíduos, de transporte e de geração de energia. Para tanto, foi utilizado a metodologia descrita em ABNT NBR 46 ISO 14.064:2007 e utilizou-se a ferramenta do Programa Brasileiro GHG *Protocol.v4,2017*. Após a quantificação e tabulação de todos os dados das três fontes de emissão, o deslocamento dos participantes apresentou maior emissão de CO_{2eq} com a contribuição de 377,33 toneladas de CO_{2eq} e 76,34 toneladas de CO₂ biogênico, representando 75% do total das emissões do evento. Os outros 24,1% foram decorrentes da emissão de fontes estacionárias por gerador a diesel, ao passo que as emissões de decomposição de resíduos gerou 1% do total das emissões. Para neutralizar o CO_{2eq} emitido, sugeriu-se a compensação com o plantio de 2.964 árvores, em área total de 1,28ha.

PALAVRAS CHAVE: Compensação de emissão, GHG Protocol.

INVENTORY OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS FOR EVENT 78 ° JOINVILLE
FLOWER PARTY WITH PROPOSITION OF COMPENSATORY MEASURES -
JOINVILLE, SC.

¹PATRICIA DE LUCA LIMA GREFF, ²ANA PAULA DALLA CORTE

¹Master in Environmental Biotechnology - UFSC, Graduate in Biological Sciences
State University of Maringá, patybio@hotmail.com

²Doutora in Forestry Eng. At the Federal University of Paraná, post-graduation
course on Sustainable Projects, Climate Change and Corporate Carbon
Management, anapaulacorte@gmail.com

ABSTRACT

Every human action generates some type of emission of greenhouse gases and generating adverse effects throughout the terrestrial system. Due to this, changes in the climate can already be perceived in the different regions of the globe. The greatest impacts are caused by actions resulting from the generation of energy due to the use of fossil fuels, to the process of solid waste decomposition, changes in land use, among others. Thus, the 78th anniversary of the flowers of Joinville of the base year of 2016 was inventoried, in order to determine the amount of CO₂equivalent emitted, and to carry out the compensation by planting trees native to the Atlantic forest. In order to do so, the aspects resulting from exclusive and non-exclusive actions of the event, such as transportation of participants (displacement), generation of energy and solid waste, were obtained, resulting in emissions from waste decomposition, transportation emissions and generation emissions. energy. For that, the methodology described in ABNT NBR 46 ISO 14.064: 2007 was used, using the Brazilian Program GHG Protocol.v4,2017 as a data tool. After the quantification and tabulation of all the data from the three emission sources, the participants' displacement had a higher emission of CO₂eq with a contribution of 377.33 tons of CO₂ equivalent and 76.34 tons of CO₂biogenic, representing 75% of total emissions of the event, the other 24.1% were from the emission of diesel generator stationary sources, and waste decomposition emissions generated 1% of total emissions. For the neutralization of co₂eq emitted compensation is suggested with the planting of 2,964 trees, in a total area of 1.28 ha.

KEY WORDS: Emission compensation, GHG Protocol.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1. GERAL.....	2
2.2. ESPECÍFICOS.....	2
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	3
3.1. DEFINIÇÃO DE LIMITES.....	3
3.2. METODOLOGIA.....	3
3.2.1. Emissões decorrentes do tratamento de resíduos sólidos.....	4
3.2.2. Emissões decorrentes de deslocamento.....	5
3.2.3. Emissões por geração de Energia.....	7
3.2.4. Cálculo de compensação de emissões de CO _{2eq} pelo plantio de mudas nativas.....	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
4.1. FONTES EXCLUSIVAS.....	9
4.1.1. Fontes Móveis – Exclusivas.....	9
4.1.1.1. Emissões por Deslocamento - Transporte.....	9
4.1.2. Fontes estacionárias.....	12
4.1.2.1. Emissões por geração de energia.....	12
5. FONTES NÃO EXCLUSIVAS.....	13
5.1. TRATAMENTO DE RESÍDUOS – NÃO EXCLUSIVAS.....	13
5.1.1. Emissões por tratamento de Resíduos sólidos.....	13
5.2. EMISSÕES TOTAIS.....	13
6. Compensação pelo plantio de árvores nativas.....	14
7. CONCLUSÃO.....	15
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

1. INTRODUÇÃO

Os problemas decorrentes do aquecimento global e das mudanças climáticas colocam o tema da economia de baixo carbono como uma questão central para o desenvolvimento sustentável. A partir do acordo de Paris em 2015, as nações signatárias e o Brasil se comprometeram em reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) até 2025, visando manter o aumento da temperatura do planeta dentro da faixa de 2 graus. Para tanto, diversos dispositivos estão sendo criados para combater ou se adaptar a tais mudanças climáticas, uma delas é a Política Nacional de Mudanças Climáticas, instituída pela Lei federal 12.187 de 2009, a qual define estratégias e propõe a implementação de planos de mitigação e adaptação ao clima. Neste contexto, torna-se relevante, quantificar e gerenciar emissões de GEE em eventos, os quais, durante as fases de montagem (1), realização (2) e desmontagem (3), geram GEE, devido ao uso de energia, transporte, alimentação assim como na geração de kits, panfletos, entre outros materiais.

O mercado de eventos sociais como feiras, exposições, apresentações, cresce e acompanhando esse avanço. Assim, as ações sustentáveis começam a se tornar uma tendência entre os organizadores, assim como a busca de maneiras que ajudem a minimizar os impactos ambientais originados destes empreendimentos.

Diversas atividades desenvolvidas pelos empreendedores repercutem negativamente sobre o meio ambiente. Em contrapartida, os empreendedores podem compensar este impacto por meio do florestamento ou reflorestamento.

A compensação ambiental pode ser entendida como um mecanismo de responsabilização dos empreendedores causadores de significativo impacto ambiental pelo prejuízo que causam ao meio ambiente (ROCHA, 2014).

Sendo assim, a neutralização da emissão de carbono é uma das medidas mais utilizadas para compensação de emissões de CO_{2eq}, a qual se dá por meio do plantio de árvores nativas ou exóticas, correspondentes a quantidade de gases de efeito estufa que são emitidos pelo evento. Este tipo de iniciativa gera reconhecimento pelas ações de responsabilidade ambiental.

Para se calcular a quantidade de árvores a serem plantadas como compensação ambiental, é importante a realização de cálculos, os quais são obtidos por meio da elaboração do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (IEGEE).

Para tanto, deve-se definir abrangência do inventário, identificar as fontes e sumidouros de GEE e contabilizar as suas respectivas emissões ou remoções. Portanto, o Inventário possibilita conhecer o perfil das emissões resultantes das atividades do evento.

A festa das flores teve origem em 1936 com o objetivo de manter a tradição do cultivo de flores trazidos pelos imigrantes europeus. Desde então, ela é realizada anualmente, com temáticas diferentes, a fim de atrair mais visitantes e novos patrocinadores.

O presente inventário de Gases de Efeito Estufa foi realizado para o evento denominado 78° Festa das Flores de Joinville, ano base de 2016. Esta atrai atualmente um público de aproximadamente 76 mil pessoas, tem duração de 6 dias, sendo referência para o Estado de Santa Catarina.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Elaborar um inventário de emissões de efeito estufa do evento 78° Festa das Flores de Joinville, para o ano base de 2016, buscando analisar as possibilidades de redução de emissões para os anos posteriores.

2.2. ESPECÍFICOS

- Quantificar as emissões de origem exclusiva da realização do evento como transporte de visitantes, palestrantes, funcionários, consumo de energia, resíduos sólidos.

- Quantificar as emissões de origem não exclusiva da realização do evento como resíduos sólidos de origem da praça de alimentação.

- Propor medidas compensatórias para as emissões de GEE provenientes da realização do evento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. DEFINIÇÃO DE LIMITES

O inventário de gases de efeito estufa foi elaborado para o período de 10 a 15 de novembro de 2016, durante a realização do evento 78° Festa das Flores de Joinville, ano de 2016.

Para tanto, foram consideradas neste inventário as emissões exclusivas (aquelas que somente ocorreram devido à realização do evento) e as emissões não exclusivas (aquelas que ocorreriam independente da realização do evento). Sendo assim, os limites operacionais considerados no inventário são as emissões decorrentes de emissões exclusivas para o evento, como o deslocamento dos participantes (visitantes, palestrantes, expositores, equipe organizadora, entre outros), e a geração de energia por combustão estacionária; de emissões não exclusivas do evento, sendo as e emissões pelo tratamento dos resíduos sólidos gerados.

3.2. METODOLOGIA

Para realização do inventário de emissões de gases do efeito estufa (GEE) para o evento da 78° Festa das Flores de Joinville de 2016 foi utilizada a metodologia do Protocolo Brasileiro GHG *Protocol*, 2017.v4, e princípios da ABNT ISO 14.064/2007, além dos estudos desenvolvidos pelo Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas das Nações Unidas (IPCC, 2006).

Seguindo a ferramenta do Programa Brasileiro GHG *Protocol*, após a identificação das fontes de emissão por escopo, estando no escopo 1 emissões devido ao deslocamento de visitantes, emissões devido a decomposição de resíduos sólidos e emissões devido a geração de energia. No escopo 3 foi incluído o deslocamento dos palestrantes, estando estes na categoria negócios.

Com isso realizou-se os cálculos da quantificar as emissões de CO_{2eq} associadas ao evento.

Os dados técnicos apresentados neste documento foram obtidos por pesquisas com o público e estudos realizados por empresas contratadas pelo evento.

3.2.1. Emissões decorrentes do tratamento de resíduos sólidos

As emissões de gases pelo tratamento de resíduos sólidos foram obtidas por meio dos dados de resíduos sólidos descritos no relatório lixo zero da festa das flores de 2016, o qual quantificou os resíduos recicláveis, orgânicos e não orgânicos durante o período de realização do evento. Para tanto, foram dispostas 11 centrais de resíduos (figura 1), as quais estavam identificadas por classe, cada central tinha um monitor treinado para orientar os visitantes quanto a segregação correta dos resíduos (figura 2). Além das centrais, foram dispostas lixeiras de papelão em diversos locais da festa.



Figura 1: Central de resíduo colocada na 78ª Festa das Flores de 2016.
Fonte: Relatório Rastro, 2016

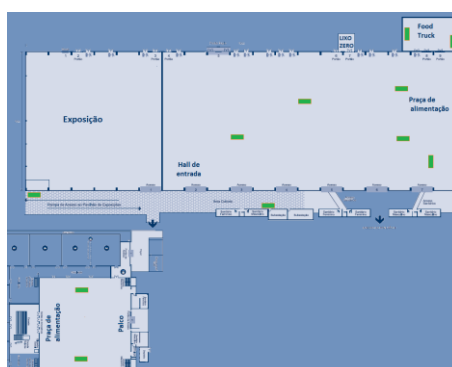


Figura 2: Layout da área de eventos, com os locais de disposição de centrais de resíduos (verde).
Fonte: Relatório Rastro, 2016

Todos os resíduos foram encaminhados para a central de pesagem, os quais foram segregados por tipo (papel, plástico, metais, vidros, orgânicos e resíduos comuns).

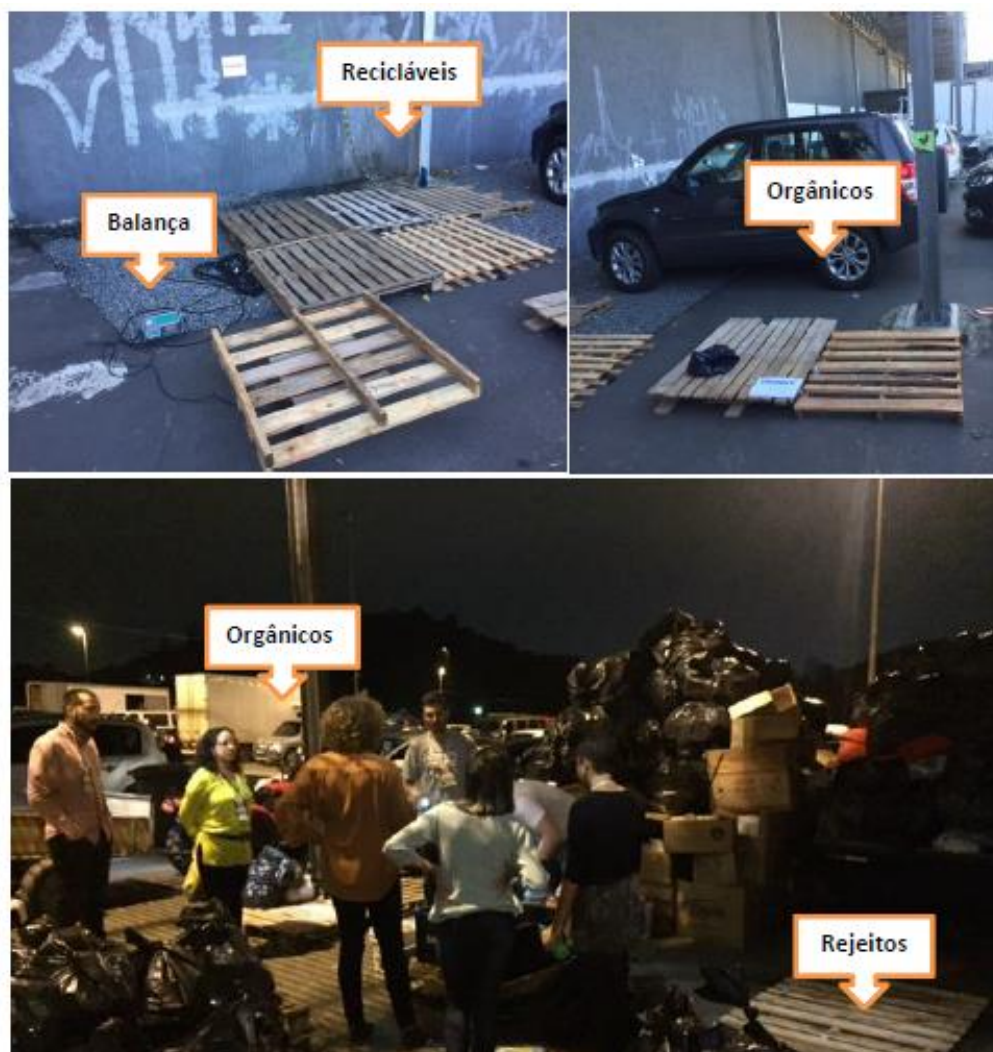


Figura 3: Central de pesagem e triagem dos resíduos da 78ª Festa das flores de 2016.
Fonte: Relatório Rastro, 2016

As quantificações dos resíduos foram documentadas e os resíduos destinados para central de compostagem, aterro sanitário de Joinville e central de reciclagem. Para os resíduos recicláveis, foi contabilizado valor (zero) de emissões de CO_{2eq} , pois os mesmos não são encaminhados para aterros ou compostagem.

3.2.2. Emissões decorrentes de deslocamento

As emissões decorrentes de deslocamento de participantes (visitantes, palestrantes, organização, expositor, entre outros) foram obtidas por meio do

resultado da contagem de veículos do estacionamento os quais foram divididos por tipo (micro ônibus, carros, motos, ônibus). Como não há dados do tipo de combustível utilizou-se aquele de maior potencial de uso, devido aos valores na “bomba”, no caso será gasolina.

Na definição da origem para quantificar a quilometragem dos veículos, foi realizada de duas formas conforme a disponibilidade de dados: para os ônibus e vans foi realizado cadastramento dos grupos, permitindo a quantificação exata da origem de 100% dos participantes, para os carros e motos, foram utilizadas porcentagens aproximadas para definir a origem dos veículos registrados na 78ª Festa das flores de 2016, devido, falta de pesquisa para o ano de 2016, utilizando-se o relatório denominado *caderno de resultados de pesquisa da Festa das flores 2015*, pois conforme documentos dos anos anteriores não há diferenças significativas no número de visitantes entre os anos.

Com isso, considerando-se que a pesquisa atingiu 10% dos visitantes para o ano de 2015 e extrapolando esses dados para 2016, obteve-se os percentuais para os tipos de veículos visitantes: 55% dos veículos de origem de Joinville e 45% dos veículos de outras cidades, ainda para cada bairro de Joinville ou Municípios foram definidas porcentagens de origem. Desta forma, foi possível estabelecer um cenário da origem dos veículos (carro e motos) que se deslocaram para festa das flores em 2016.

As emissões pelo deslocamento de visitantes com moto foram todas contabilizadas como origem de bairros de Joinville, com base nas porcentagens obtidas na pesquisa feita em 2015. Para os carros, foi feita a diferença de porcentagem, conforme descrito acima, considerando carros de Joinville e de outros municípios.

Quanto ao uso de transporte aéreo, foi contabilizado somente para os palestrantes e equipe técnica, sendo descrito no escopo 3 como viagem de negócios.

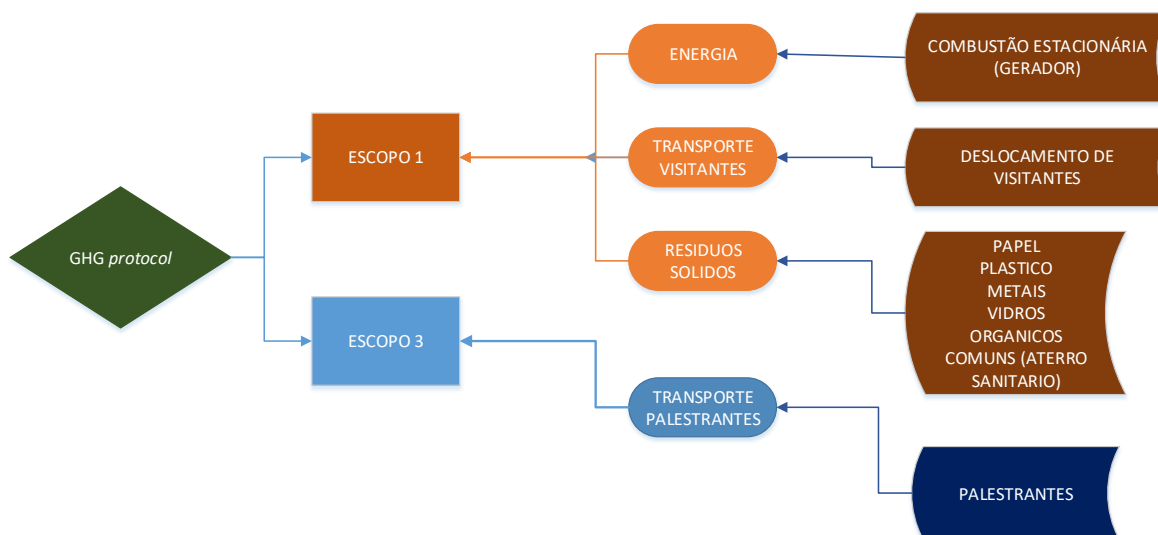
Os dados de quilometragem foram contabilizados por trecho cheio, considerando (ida e volta) sendo multiplicado pelo número de veículos de cada

origem. Com isso, obteve-se a quantificação de GEE emitidos durante a realização do evento.

3.2.3. Emissões por geração de Energia

A energia consumida durante o evento, associados aos aparelhos de refrigeração, ventilação e ar condicionado, elevador, iluminação do galpão do evento, equipamentos de som, estacionamento. A energia utilizada durante a realização do evento foi proveniente unicamente de combustão estacionária, devido ao uso de quatro geradores de energia motor a diesel, trifásico, 280 KVA, 300 KVA, 450 KVA e 700KVA. Os geradores trabalharam sem paradas das 9:hs as 21:00hs dos dias 10 a 15 de Novembro de 2016, contabilizando 132 horas de atividade. Para delimitar a quantidade de diesel consumida, buscou-se informações na ficha técnica dos equipamentos presente na internet. Foi multiplicada a quantidade de horas em operação pela quantidade de litros de diesel consumido por hora.

O fluxograma apresenta o processo de obtenção de dados para inventário de emissões de GEEs emitidos pelo evento.



FLUXOGRAMA 1: Processo de desenvolvimento da obtenção de dados para cada parâmetro avaliado.

3.2.4. Cálculo de compensação de emissões de CO_{2eq} pelo plantio de mudas nativas

O cálculo de compensação para definir a quantidade de árvores nativas da mata atlântica a serem plantadas, com o objetivo do sequestro de CO_{2eq} emitido pelo evento, foi obtido a partir do resultado final de emissão de GEE em tCO_{2eq} (toneladas de dióxido de carbono) e de dados de fixação de carbono pelas árvores. Com isso, estipulou-se o número de arbóreas nativas a serem plantadas para neutralizar o CO_{2eq} emitido pelo período de um ano.

Para quantificar o número de árvores nativas pertencentes à Mata Atlântica, foi utilizada a formula proposta por Azevedo e Quintino (2010).

$$N = [(Et/Ff)1,2]$$

Onde:

N= Número de árvores a serem plantadas.

Et= Emissão total de GEE estimada no cálculo de emissão de (tCO_{2eq}).

Ff= Fator de fixação de carbono em biomassa no local de plantio do projeto (0,14tCO_{2eq}/arvore) em 20 anos.

1,2= fator de compensação para possíveis perdas de mudas.

Segundo Azevedo e Quintino (2010), o fator de fixação é estimado de acordo com a quantidade de carbono sequestrado da atmosfera pela vegetação, que por sua vez, varia conforme as diferenças de clima, espécies, solo e tipo de vegetação.

Os valores de fator de fixação de carbono, buscados na literatura variam consideravelmente, sendo que para determinação deste fator, é necessário utilizar o Incremento Médio Anual (IMA) de biomassa.

Para o presente trabalho, foi considerado o fator de fixação de carbono estimado por Lacerda, (2009), que definiu o incremento médio anual (IMA) por árvore nativa da Mata Atlântica, em biomassa total, da parte aérea (tronco +

galhada), de 6,55 kg.árvore⁻¹. IMA 7,0 kgCO_{2eq}ano⁻¹ árvore ou 140,0 kg CO_{2eq} por árvore aos 20 anos de idade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. FONTES EXCLUSIVAS

De origem exclusiva para o evento, ou seja, aquela fonte de emissão que surgiu graças a existência daquele evento e que não teria acontecido se ele não fosse realizado, para tanto, foram contabilizados no:

Escopo 1: emissões de deslocamento (fontes móveis – transporte terrestre), emissões para geração de energia (fontes estacionárias – geradores).

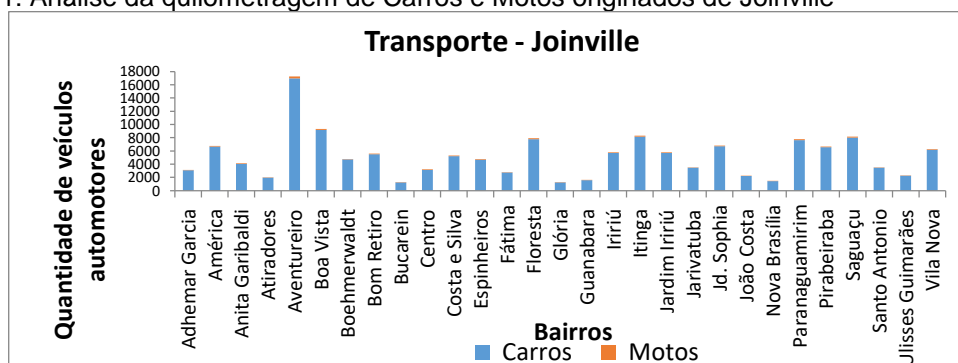
Escopo 3: emissões de deslocamento para negócios – palestrantes.

4.1.1. Fontes Móveis – Exclusivas

4.1.1.1. Emissões por Deslocamento - Transporte

Na emissão pelo deslocamento de motos e carros originados da região de Joinville, considerando-se o número de veículos, observou-se que houve maior número de veículos originados do bairro aventureiro contabilizando maior quilometragem e portanto maior emissão de CO_{2eq}. Os menores valores de quilometragem são de veículos de origem do Bairro Gloria, sendo que neste bairro fica localizada o local de realização do evento, e portanto, os deslocamentos são menores, contudo, o número de veículos advindos deste bairro também é menor, Gráfico 1.

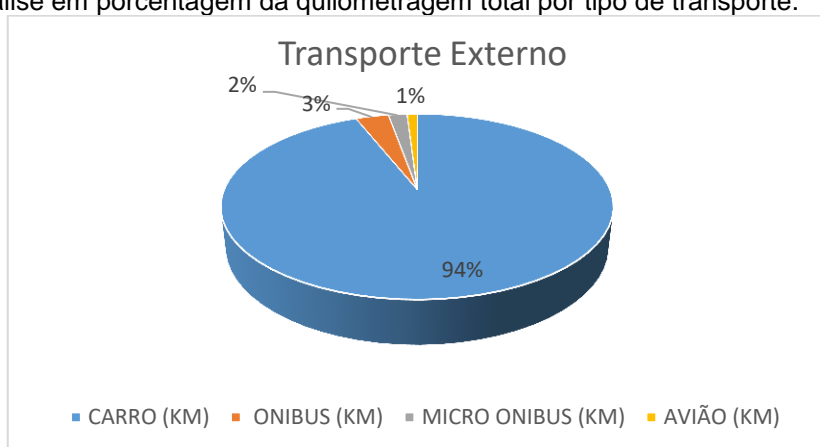
Gráfico 1: Análise da quilometragem de Carros e Motos originados de Joinville



FONTE: O autor.

Quanto aos visitantes de outras cidades (transporte externo), foram contabilizados pelo deslocamento utilizando-se as quantidades de carro (particulares), ônibus ou micro ônibus (caravanas) e avião pela distância em quilômetros entre o evento e a cidade de origem (nº tipo de veículo x distância percorrida). Conforme gráfico 2 os carros contabilizaram 94% de quilometragens, seguidos por ônibus com 3% da quilometragem e Micro-ônibus em 2% da quilometragem, portanto, os carros apresentam maiores quilometragens.

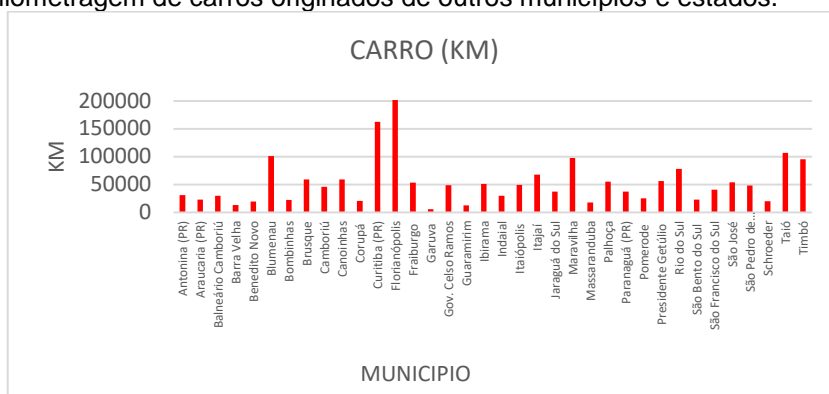
Gráfico 2: Análise em porcentagem da quilometragem total por tipo de transporte.



FONTE: O autor.

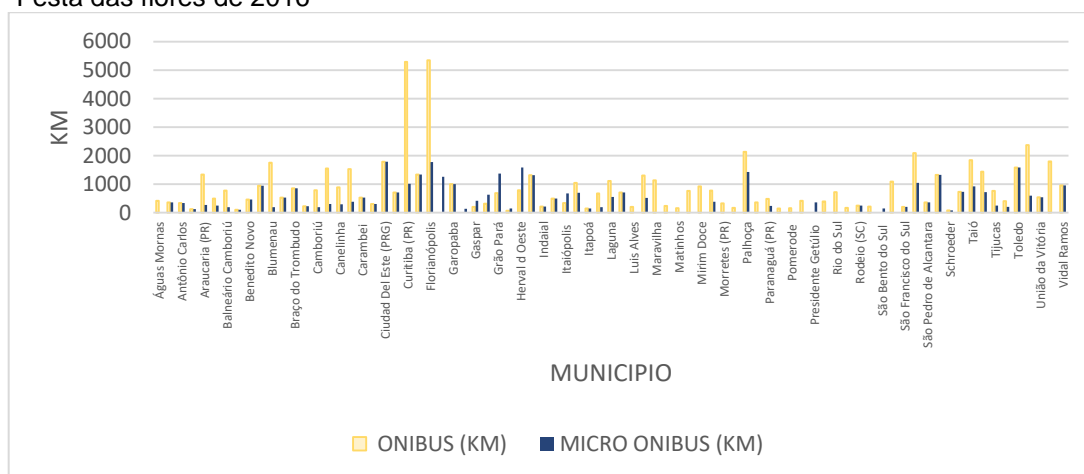
A maior quilometragem para deslocamento de carros foi realizada por carros com origem de Florianópolis (SC) e Curitiba (SC), sendo que as menores quilometragens foram realizadas pelos carros originados de Garuva (SC) Gráfico 2. Já para ônibus e micro-ônibus, as maiores quilometragens foram de Curitiba (PR) com 5.292 km, Florianópolis (SC) 5.340 km e Palhoça (SC) 2.136 km, gráfico 3.

Gráfico 3: Quilometragem de carros originados de outros municípios e estados.



FONTE: O autor.

Gráfico 4: Quilometragem de Ônibus e Micro-ônibus de origem externa a Joinville, presentes na 78ª Festa das flores de 2016



FONTE: O autor.

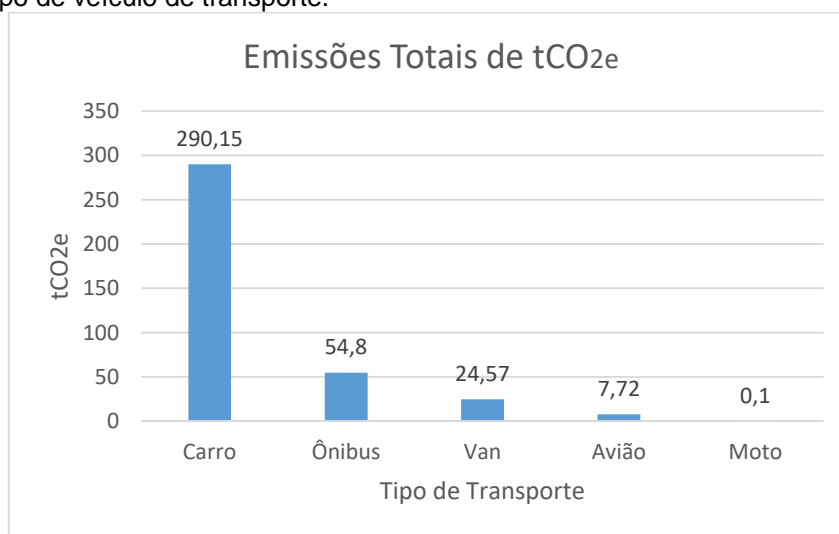
Os veículos de transporte individual (carros) foram os que realizaram maior emissões de CO_{2eq}, representando o total de 290,14 toneladas de CO_{2eq}; seguidos pelos ônibus, com 54,79 toneladas de CO_{2eq}; e vans, com 24,53 toneladas de CO_{2eq} (gráfico 4). Contudo, o deslocamento dos palestrantes por transporte aéreo, por atender a um número restrito de pessoas (9 unidades), emitiu aproximadamente 7,72 toneladas de CO_{2eq}, ou seja, 0,85 toneladas de CO_{2eq} por pessoa (Tabela 1).

Tabela 1: Emissões totais por combustão móvel devido ao deslocamento dos participantes/visitantes a 78° Festa das flores de 2016

Emissões totais por combustão móvel		
Emissões totais em (toneladas métricas)	Deslocamento terrestre	Deslocamento Aéreo
CO ₂ equivalente	369,61	7,72
Emissões totais em CO ₂ - biogênico	76,34	-

FONTE: O autor.

Gráfico 5: Emissões totais de CO_{2eq}, por tonelada devido ao deslocamento de participantes, conforme o tipo de veículo de transporte.



FONTE: O autor.

4.1.2. Fontes estacionárias

4.1.2.1. Emissões por geração de energia

A emissão de gases de efeito estufa pelos geradores foi calculada sobre o valor total de 48.840 litros de diesel consumida (Tabela 2) durante o período de realização do evento, emitindo, portanto, 120,29 toneladas de CO_{2eq} e 8,02 toneladas de CO₂ biogênico conforme Tabela 3.

Tabela 2: Dados obtidos para os geradores de energia para consumo durante o evento

Descrição da fonte	Combustível utilizado	Quantidade consumida	Unidades
Gerador 280 KVA	Óleo Diesel (comercial)	7.788,00	Litros
Gerador 300 KVA	Óleo Diesel (comercial)	8.580,00	Litros
Gerador 450 KVA	Óleo Diesel (comercial)	12.936,00	Litros
Gerador 700 KVA	Óleo Diesel (comercial)	19.536,00	Litros

FONTE: O autor.

Tabela 3: Quantidade de GEE emitidos por combustão estacionária - Geradores

Emissões totais por combustão estacionária direta	Quantidade (toneladas)
Emissões totais em CO ₂ equivalente	120,29
Emissões totais em CO ₂ - biogênico	8,03

FONTE: O autor.

5. FONTES NÃO EXCLUSIVAS

5.1. TRATAMENTO DE RESÍDUOS – NÃO EXCLUSIVAS

5.1.1. Emissões por tratamento de Resíduos sólidos

Como resultado dos dias de realização do evento, foram gerados na totalidade 6.099 kg de resíduos sólidos, sendo 2.649 kg de resíduos recicláveis, 1.857 kg de resíduos orgânicos e 1.593 kg de resíduos não recicláveis (Tabela 4).

Tabela 4: Quantificação de resíduos gerados durante a realização da 78° Festa das flores de 2016

Disposição final	Total acumulado durante o evento (Ton)
Reciclável/Cooperativa	0,264
Compostagem	0,185
Aterro Sanitário	0,159
Total	0,609

FONTE: Relatório Rastro (2016).

Sendo assim, com o tratamento dos resíduos sólidos no aterro sanitário e na compostagem a emissão aproximada de CO_{2eq.} foi de 0,367 toneladas métricas. (Tabela 5).

Tabela 5: Emissões totais de CO_{2eq.} devido ao tratamento de resíduos sólidos gerados durante a 78° Festa das Flores de 2016

Emissões totais do tratamento de resíduos sólidos	Quantidade (ton)
CO ₂ equivalente	0,367
CO ₂ - biogênico	-

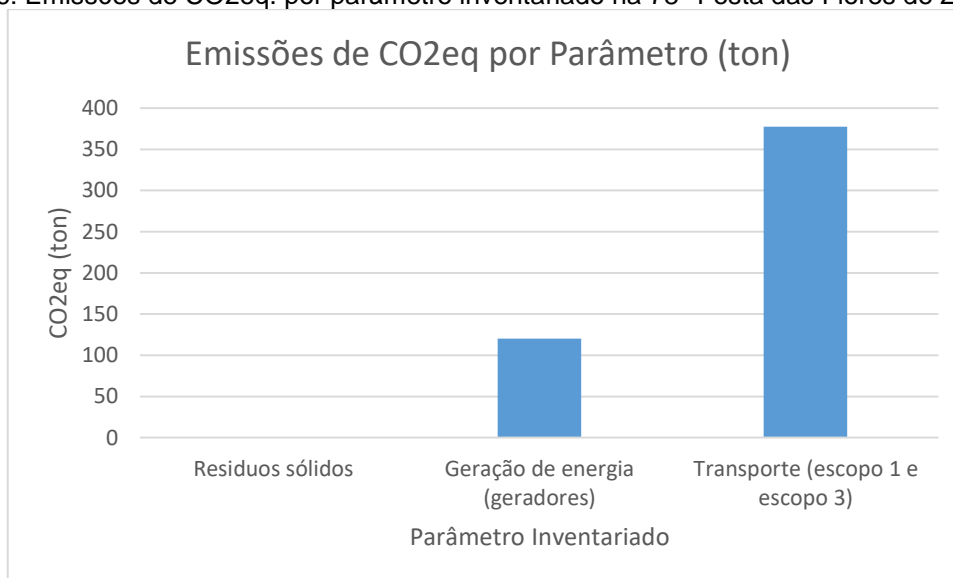
FONTE: O autor.

5.2. EMISSÕES TOTAIS

Os dados das emissões totais consolidadas para os três parâmetros avaliados no inventário de GEEs, evidenciou-se que o deslocamento de participantes/visitantes apresentou maior quantidade de emissões de GEEs, quantificado de 377,33 toneladas de CO_{2eq.} e 76,34 toneladas de CO₂biogênico (Tabela 6). Conforme o gráfico 5, observa-se que a emissão por tratamento de

resíduos sólidos foi de 0,37 toneladas de CO_{2eq.}, enquanto a geração de energia por geradores a diesel chegou a 120,29 toneladas de CO_{2eq.}. Portanto, o evento emitiu 497,98 toneladas de CO_{2eq.}

Gráfico 6: Emissões de CO_{2eq.} por parâmetro inventariado na 78ª Festa das Flores de 2016



FONTE: O autor.

Tabela 6: Emissões de GEEs pelo evento 78ª Festa das Flores, descrito por parâmetro e por escopo.

GEEs	ESCOPO 1			ESCOPO 3	Total de emissões
	Combustão estacionária	Combustão móvel	Resíduos sólidos	Viagens a negócios	
CO ₂ (t)	119,55	355,90	-	7,65	483,10
CH ₄ (t)	0,02	0,04	0,01	0,00	0,06
N ₂ O (t)	0,00	0,04	0,00	0,00	0,04
CO _{2eq.} (t)	120,29	369,61	0,37	7,72	497,98
CO ₂ biogênico	8,03	76,34		-	84,37

FONTE: O autor.

6. COMPENSAÇÃO PELO PLANTIO DE ÁRVORES NATIVAS

A compensação de emissão de carbono para o evento consistiu na realização do inventário de emissões para se calcular a quantidade de CO_{2eq.} lançado para a atmosfera em função deste. Para tanto, sugeriu-se o plantio de

mudas nativas como forma de compensação pela emissão dos gases, uma vez que as plantas, principalmente durante a fase de crescimento, retiram o CO_{2eq} da atmosfera e fixam o carbono na sua biomassa através do processo de fotossíntese.

Renner (2004) ainda cita que, para que os mecanismos de sequestro de carbono sejam significativos, é necessário que o carbono fique armazenado por um período longo o suficiente para que sua emissão para a atmosfera diminua, evitando-se o aumento da temperatura no planeta e o consequente o aquecimento global. Os processos que realizam o sequestro de carbono tendem a minimizar os impactos do aumento da temperatura global no futuro.

Calculo de conversão para compensação por plantio de nativas:

$$N = [(497,98/0,14)1,2] = 2.964 \text{ árvores}$$

Portanto, para a neutralização de 497,98 tCO_{2eq}, será necessário realizar o plantio de 2.964 árvores, e utilizando-se o plantio tradicional realizado sob espaçamento de 2m x 3 m, a área de plantio será de 17,784 m² ou 1,77 ha, como medida compensatória da emissão de CO_{2eq}, pelo evento.

7. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos para os parâmetros descritos nos escopos 1 e 3, das quantificações das emissões de GEEs, devido à realização do evento 78° Festa das Flores de Joinville, ano de 2016, constatou-se que 55% dos carros presentes no evento eram de origem de Joinville, demonstrando que o evento apresenta grande aceitação no contexto municipal. Para elaboração deste parâmetro houve dificuldade de se obter dados como tipo de combustível, sendo assim, assumiu-se o padrão mais conservador considerando todos os veículos como movidos a gasolina.

No contexto geral, observou-se que os carros obtiveram maior quilometragem, consequentemente mais emissões de CO_{2eq}. Contudo, avaliando os transportes e a quilometragem por número de ocupantes, observou-se que as emissões por transporte aéreo apresentaram 0,85 ton de CO_{2eq} por pessoa. Em contrapartida, a emissão para transporte por carro foi de aproximadamente 0,004

toneladas de CO_{2eq} por pessoa, considerando a presença de 4 pessoas em cada carro.

As emissões por deslocamento foram as mais representativas entre os parâmetros inventariados, contabilizando a emissão de 377,33 toneladas de CO_{2eq} e 76,34 toneladas de CO₂biogênico e representando 75% do total das emissões do evento.

A emissão por geração de energia de fontes estacionárias representou um incremento significativo de emissões para o evento, contabilizando 120,29 toneladas de CO_{2eq} e 7,02 toneladas de CO₂biogênico e representando 24,15% do total das emissões de CO_{2eq} para o evento.

Existem atualmente possibilidades de reduzir o consumo de energia por eventos, utilizando-se equipamentos com baixo consumo na refrigeração do ambiente, iluminação, nos equipamentos da praça de alimentação, sendo assim, para esta fonte, é possível que para os próximos anos sejam tomadas ações de redução de consumo de energia.

A emissão pelo tratamento de resíduos obteve resultado muito baixo em relação aos outros parâmetros analisados, isso porque, durante o evento a principal ação foi a de gestão de resíduos, situação de evitou que fosse destinado ao aterro sanitário 75% dos resíduos, conforme descrito no relatório rastro da festa das flores. No evento foi quantificado a geração de aproximadamente 6.099,29 kg de resíduos, sendo que deste valor, 1.857,01 kg foram destinados a compostagem e 1593,12 destinados ao aterro sanitário. Com isso, a emissão de CO_{2eq} pelo tratamento de resíduos sólidos foi de 0,367tCO_{2eq}, ou seja, menos de 1% do total de CO_{2eq} emitido.

O inventário conclui que foram emitidos o total de 497,98tCO_{2eq} na realização do evento da festa das flores de 2016 e 84,36tCO₂biogênico. Para tanto, sugeriu-se a compensação por sequestro das emissões com o plantio de árvores nativas da mata atlântica.

A compensação poderá ser realizada com o plantio de 2.964 árvores, em área total de 1,28 ha utilizando-se espaçamento de 2,0m x 3,0m entre as mudas, pelo período de 20 anos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Fechamento do estacionamento, Expoville, 2016.

ABNT ISO 14064. Gestão de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa [recurso eletrônico] / Associação Brasileira de Normas Técnicas, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. – Rio de Janeiro: ABNT; Sebrae, 2015. Modo de acesso: <http://portalmpc.abnt.org.br/bibliotecadearquivos/>.

AZEVEDO, M. F. C.; QUINTINO, I. Manual Técnico: Um programa de compensação ambiental que neutraliza emissões de carbono através de projetos socioambientais de plantio de mudas nativas. Rio de Janeiro: Ambiental Company, 17 p., 2010.

BROWN, I.F.; ALECHANDRE, A.S. Conceitos básicos sobre o clima, carbono, florestas e comunidades. In: As mudanças climáticas globais e os ecossistemas brasileiros, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, p 51-58, 2000.

FLIZIKOWSKI, L. C. Estimativa de emissões de dióxido de carbono na construção civil e neutralização com espécies florestais: um estudo de caso / Lis Camila Flizikowski. – 2012 121 f.

GARBIN, E. Relatório Programa lixo zero 78° Festa das flores Joinville/SC, 2016. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Organization. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/organization/organization.shtml>>. Acesso em: 10/11/2011.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. IPCC, 2003.

LACERDA, J.S. de; COUTO, H.T.Z. do; HIROTA, M.M.; PASISHNYK, N.; POLIZEL, J.L. Estimativa da Biomassa e Carbono em Áreas Restauradas com Plantio de Essências Nativas. METRVM (ISSN 1519-5058), 2009. Disponível em <<http://cmq.esalq.usp.br/wiki/doku.php?id=publico:metrvm:start>>. Acesso em: 12/11/2017.

Parecer sobre a 2ª Jornada Técnica, 78° Festa das Flores de Joinville/SC – Novembro 2016.

Pesquisa – 77ª Festa das Flores de Joinville/SC Caderno de Resultados – Painel Instituto de Pesquisas - Novembro/2015.

Relatório Bilheteria, Festa das Flores, Novembro de 2015.

RENNER, R. M. Sequestro de carbono e a viabilização de novos reflorestamentos no Brasil. 132 f. Dissertações (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

ROCHA, M. L. Modelo para Determinar a Neutralização dos Gases do Efeito Estufa com Custo Mínimo Usando Árvores Nativas do Cerrado Tocantinense. In: UEM, 2014, Salvador. XLVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL. [S.l.], 2014.p. 747 – 757.