



**João Paulo Andrade Ferreira de Carvalho**

**Gerenciamento de emissões de gases de efeito estufa do Campus Gávea da PUC-Rio: Inventário de Emissões e proposta de mitigação.**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental (opção Profissional).

Orientador: Prof. Celso Romanel

Co-orientadora: Prof. Ana Ghislane H. Pereira van Elk

Rio de Janeiro, 21 de fevereiro de 2014



**João Paulo Andrade Ferreira de Carvalho**

**Gerenciamento de emissões de gases de efeito estufa  
do Campus Gávea da PUC-Rio: Inventário de emissões e  
proposta de mitigação.**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre (opção Profissional) pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-Rio. Aprovado pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

**Celso Romanel**

Presidente / Orientador

Departamento de Engenharia Civil – PUC-Rio

**Ana Ghislane H. Pereira van Elk**

Co-orientadora

Departamento de Engenharia Sanitária e Meio Ambiente - UERJ

**Luiz Felipe Guanaes Rego**

Departamento de Geografia - PUC-Rio

**Carolina Burle Schmidt Dubeux**

UFRJ

**Prof. José Eugenio Leal**

Coordenador Setorial de Pós-Graduação  
do Centro Técnico Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 21 de fevereiro de 2014.

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

### **João Paulo Andrade Ferreira de Carvalho**

Graduou-se em Engenharia Civil/Ambiental pela PUC-Rio (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro), em 2002 e em 2003, concluiu o curso de Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho no CEFET-RJ. Tem atuado em diversas áreas, com destaque para o setor de óleo e gás, mas sempre com o foco na gestão da Segurança e Meio Ambiente.

Ficha

Carvalho, João Paulo Andrade F. de

Gerenciamento de emissões de gases de efeito estufa do Campus Gávea da PUC-Rio: Inventário de emissões e proposta de mitigação / João Paulo Andrade Ferreira de Carvalho; orientador: Celso Romanel. – 2014.

116 f. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil, 2014.

Inclui bibliografia

1. Engenharia civil – Teses. 2. Meio ambiente. 3. Gases de efeito estufa. 4. Mudanças Climáticas. 5. Gerenciamento. 6. Instituição de Ensino. I. Romanel, Celso. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Civil. III. Título.

*À memória de Carlos Gabaglia Penna.*

*À minha filha Luísa e toda sua geração.*

## **Agradecimentos**

Durante o tempo de desenvolvimento da dissertação tive a oportunidade de acessar diversos departamentos e unidades da PUC-Rio, nos quais fui sempre atendido com grande cordialidade. Gostaria de agradecer a todos aqueles que contribuíram de alguma forma, direta ou indiretamente, para que este trabalho pudesse ser concluído. A multiplicidade e abrangência do tema dificulta qualquer agradecimento individual a estas pessoas.

Agradeço especialmente aos Professores Celso Romanel e Ana Ghislane que dedicaram parte de seu tempo à minha orientação.

A todos os professores da Universidade de Braunschweig que compartilharam suas experiências e conhecimentos através das aulas que nos foram ministradas.

À minha esposa que me incentivou desde o início do curso e, principalmente, nos momentos mais difíceis.

## Resumo

Carvalho, João Paulo Andrade Ferreira de; Romanel, Celso (orientador); Ana Ghislane (co-orientadora). **Gerenciamento de emissões de gases de efeito estufa do Campus Gávea da PUC-Rio: Inventário de emissões e proposta de mitigação.** Rio de Janeiro, 2014, 116p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

As mudanças climáticas têm sido consideradas por grande parte da comunidade científica como o problema ambiental mais grave já enfrentado pela humanidade. Os estudos conduzidos, ainda que com incertezas, indicam uma forte relação entre as ações antrópicas, o aquecimento global e a consequente alteração climática. Verões mais quentes, invernos mais rigorosos, secas, enchentes, tornados, desertificação, escassez de água, alimentos, perda da biodiversidade são alguns exemplos dos impactos causados por este desequilíbrio. A mitigação ou controle de um problema desta magnitude merece, sem dúvida, atenção dos governos e de empresas responsáveis por grandes emissões de gases de efeito estufa, considerados como responsáveis pela alteração no clima. Entretanto, outros setores também podem e devem contribuir para o alcance das metas globais estabelecidas nos acordos internacionais. O presente trabalho apresenta o resultado de um inventário de emissões de gases de efeito estufa elaborado para o Campus Gávea da PUC-Rio, utilizando-se da metodologia validada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), como ponto de partida para uma proposta de gerenciamento e mitigação das emissões diretas e indiretas do Campus. O estudo ainda indica ações para melhorar a qualidade de inventários futuros e medidas para a redução das emissões.

### Palavras-chave

Meio ambiente; gases de efeito estufa; mudanças climáticas; inventário de emissões; redução de emissões, gerenciamento de GEE; PUC-Rio campus Gávea.

## Extended Abstract

Carvalho, João Paulo Andrade Ferreira de Carvalho; Romanel, Celso (advisor); Ana Ghislane (co-advisor). **Greenhouse gases emissions management of PUC-Rio, Gávea Campus: Inventory of emissions and a proposal for mitigation.** Rio de Janeiro, 2013. 116p. MSc Dissertation – Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Climate change has been considered by the scientific community as the most serious environmental problem ever faced by humanity. The studies performed, even with uncertainties, indicate a strong relationship between human actions, global warming and consequent climate change. Hotter summers, colder winters, severe droughts and floods, tornadoes, desertification, water and food scarcity and biodiversity loss are some examples of the impacts caused by this imbalance. The mitigation or control of a problem with this magnitude deserves undoubtedly attention of governments and companies responsible for the large emissions of greenhouse gases, considered as responsible for the climate change. However, other sectors can and should contribute to the achievement of the global targets set by international agreements.

Regarding the uncertainties and expectations on climate change, in 1988 the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), consisted of scientists from around the world, was created to provide information related to the causes of climate change, its consequences and possible actions to reduce the impact on the earth.

IPCC reports are published regularly and become a reference for the formulation of public policies and for use by experts and students.

The IPCC in its 4th Assessment Report, indicates a 70% increase in anthropogenic emissions of greenhouse gases in the period 1970-2004, where the carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) is the largest contributor. For the same period, CO<sub>2</sub> annual emissions increased 80% and represented 77% of



total anthropogenic emissions in 2004. This increase is mainly due to the consumption of fossil fuels and changes in land use.

Once established the relationship between greenhouse gases and global warming, it became evident the need for measurement and quantification of emissions for achieving any progress in the management of the problem. For that, a common, standardized, transparent and reliable methodology was desired. Developed in the United States by the World Resource Institute (WRI) in 2001, the GHG Protocol seeks to understand, quantify and manage GHG emissions of companies and nowadays is the most frequently method used worldwide for performing GHG inventories. It is also compatible with standard ISO 14064: 2007 - Greenhouse Gases and the methodologies for quantification issued by the Intergovernmental Panel on Climate Change.

According to the program, GHGs include carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), methane (CH<sub>4</sub>), nitrous oxide (N<sub>2</sub>O), hydrofluorocarbons (HFCs), perfluorocarbons (PFCs) and sulfur hexafluoride (SF<sub>6</sub>).

To assist the inventory, the GHG Protocol Program provides a spreadsheet for calculating GHG emissions. The spreadsheet is an Excel file with suggestions of methodologies and emission factors to be used for GHGs emission inventories within the framework of the Program. The tool is available on the Brazilian GHG Protocol Program website and is updated annually for improvements and adjustments to the emission factors adopted.

The Gávea campus of PUC-Rio is one of the largest in the city of Rio de Janeiro and receives approximately 20,000 attendees who are responsible for indirect emissions of Greenhouse Gases (GHG) caused by its commuting to the university, solid waste generation and in addition to direct emissions from the daily operation of the campus, energy consumption and travels promoted by the institution. The decision to conduct this study for the university seeks not only to understanding and quantifying GHG emissions, but also aims to raise the topic for discussion

among students and other visitors in a manner of increasing the participation in the local programs and mitigation measures.

The thesis shows the results of a greenhouse gases inventory of emissions produced for the Gávea campus of PUC-Rio, using the methodology validated by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), as the first step for a management and mitigation of direct and indirect emissions. The study also indicates actions to improve the quality of future inventories and measures to reduce emissions.

The inventory is the introduction to start a managing program for GHG emissions. Once identified the sources of emissions and their potentials is possible to think of new methods and measures to achieve the desired reduction. Additionally, it enables the identification of opportunities for improvement in the storage and data control system, which are essential for the realization of future inventories more accurate.

The results obtained in the inventory have shown that indirect emissions that refers to the transport sector are the largest in the university, representing over 98% of the total emissions in CO<sub>2</sub>-eq. As expected, the campus daily commuting are the main source responsible for these emissions, followed by travel promoted by the university in second place, although not present such impressive numbers.

GEE (t)	Emissions in metric tons			Emissions in metric tons of CO <sub>2</sub> equivalent (tCO <sub>2</sub> e)		
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	Scope 1	Scope 2	Scope 3
CO <sub>2</sub>	84,690	12,859	6.584,425	84,690	12,859	6.584,425
CH <sub>4</sub>	0,007	0,000	1,309	0,139	0,000	27,493
N <sub>2</sub> O	0,001	0,000	0,232	0,394	0,000	71,961
HFCs	0,002		0,000	2,100		0,000
PFCs	0,000		0,000	0,000		0,000
SF <sub>6</sub>	0,000		0,000	0,000		0,000
<b>Total</b>				<b>87,323</b>	<b>12,859</b>	<b>6.683,879</b>

Table: Emissions for all GHG and scopes.

Scope 1 emissions are not significant. Basically due to the very small fleet of vehicles of PUC-Rio and also because the electric generator that uses diesel oil was not used. This fact helped to ensure that emissions of scope 1, in 2011, were small.

The Brazilian energy matrix contributes for a greatly reduced emissions on Scope 2. In addition, the architecture and design of the buildings of PUC-Rio, as well as local climate characteristics reduce the use of air conditioning and artificial lighting in comparison to other buildings.

In 2010, the university began to dispose their waste in the CTR Nova Iguaçu landfill, which has a methane recovery system. Only this measure contributed to reduce approximately two tons of CO<sub>2</sub>-eq in annual emissions.

Emissions from biomass burning are relevant. Not necessarily by choice of exclusive use of alternative fuels, but due to the mandatory addition of ethanol or biodiesel in gasoline and diesel, respectively, regulated by specific resolutions in Brazil.

	Scope 1	Scope 2	Scope 3	Total Emissions of Biomass
<b>CO<sub>2</sub> (t)</b>	6,646		1.417,595	1.424,241
<b>CH<sub>4</sub> (t)</b>				
<b>N<sub>2</sub>O (t)</b>				
<b>HFC (t)</b>				
<b>PFC (t)</b>				
<b>SF<sub>6</sub> (t)</b>				
<b>CO<sub>2</sub>e (t)</b>	<b>6,646</b>	<b>-</b>	<b>1.417,595</b>	<b>1.424,241</b>

Table: Emissions of CO<sub>2</sub> due to biomass burning.

Identifying the categories which contributes to emissions Campus may assist the campus in directing or improve the measures and

programs regarding the commuting, responsible for the largest contribution.

It is known that some programs and measures are already undertaken by PUC-Rio. Projects such as "car sharing", discount for cars with more than 3 passengers and incentive for using bicycles are some examples.

With a significant percentage of visitors living nearby, less than 10 km from the campus, bicycle use can and should be encouraged. The timing is more appropriate, since there is a large movement in the city to improve the cycling infrastructure in order to increase the displacement made by bicycles.

Based on the results, targets can be set and programs and measures can take place. Although the university does not have any legal or regulatory obligation, this reinforces the commitment of PUC-Rio to the sustainability and, at the same time, the reductions contribute towards achieving the targets set by the Brazilian government in macro scales, as well as the state and municipality.

Some examples to reduce or prevent GHG emissions include, but are not limited to:

- Management of energy demand and use;
- Energy efficiency;
- Improved processes or technologies;
- Increasing reduction, reuse and recycling of the waste generated on the campus;
- Managing demands of transport and travel;
- Improvement of the use of alternative transportation;
- Use of renewable fuels.

It is also recommended that the inventory is recorded in the GHG Protocol Program. In addition, it is suggested that the PUC-Rio give continuity to this program, making the inventories for the coming years, and that the result can be used as an indicator of performance and environmental monitoring for the university. The measures suggested on this study should be considered to reduce the uncertainty on the way the emissions were estimated.

### **Keywords**

Environmental; greenhouse gases inventory; climate change; management of GHG; emissions reductions, PUC-Rio campus Gávea.

## **Lista de Abreviaturas**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ACUPCC – American College & University Presidents' Climate  
Commitment  
AFPUC - Associação de funcionários da PUC-Rio  
BEN – Balanço Energético Nacional  
CCE - Coordenação Central de Extensão  
CCPG - Coordenação Central de Pós-graduação e Pesquisa  
CEBEDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento  
Sustentável  
CFCs – Clorofluorcarbonos  
COMLURB - Companhia Municipal de Limpeza Urbana  
COP – Conferência das Partes  
CTR – Central de Tratamento de Resíduos  
DAR - Diretoria de Admissão e Registro  
DEFRA - Department for Environment, Food and Rural Affairs  
EAESP – Escola de Administração de Empresas da FGV  
ECO-92 - Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e  
Desenvolvimento Sustentável  
EPE – Empresa de Pesquisa Energética  
FGV – Fundação Getúlio Vargas  
GEE – Gases de Efeito Estufa  
GHG – Green House Gas  
GNV – Gás Natural Veicular  
GVces - Centro de Estudos em Sustentabilidade da FGV  
GWP – Global Potential Warming  
HCFC – Hidroclorofluorcarbonos  
IAG - Instituto de Administração e Gerência  
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
IPCC - Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas  
ISO – International Standard Organization  
ITUC – Instituto Tecnológico da PUC-Rio  
LEV – Laboratório de Engenharia Veicular

MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo  
NBR – Norma Brasileira  
NIMA - Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente  
MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PAG – Potencial de Aquecimento Global  
PIB – Produto Interno Bruto  
PNMC – Política Nacional de Mudança do Clima  
PRODES – Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia  
Legal  
PUC-Rio – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
RAC – Refrigeração e ar condicionado  
SESMT - Serviço de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho  
SIN – Sistema Interligado Nacional  
SDOs - Substâncias que Destroem a camada de Ozônio  
UNFPA - Fundo de População das Nações Unidas  
WBCSD – World Business Council for Sustainable Development  
WRI – World Resource Institute

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>22</b>
1.1 Considerações Gerais	22
1.2 Objetivos	24
1.3 Justificativa	25
1.4 Estrutura da Dissertação	26
<b>CAPÍTULO 2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....</b>	<b>27</b>
2.1 Uma Visão Geral do Problema	27
2.2 Uma Análise Econômica – Relatório Stern	33
2.2 Geopolítica do Clima	34
2.2.1 Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - UNFCCC	34
2.2.1.1 Protocolo de Quioto	35
2.2.2 Políticas Públicas e Dados do Inventário de GEE Brasileiro	37
<b>CAPÍTULO 3 INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA.....</b>	<b>41</b>
3.1 O Programa Brasileiro GHG Protocol	41
3.1.1 Conceitos	41
3.1.2 Ferramenta de Cálculo	44
3.1.3 Metodologia de Cálculo	47
3.2 Campus Carbon Calculator	57
<b>CAPÍTULO 4 PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO – PUC-RIO.....</b>	<b>60</b>
4.1 O Campus Gávea da PUC-Rio	60
4.2 Inventário de Emissões de GEE do Campus Gávea da PUC-Rio	65
4.2.1 Premissas e Coleta de Dados	65
4.2.2 Resultados	96
4.2.3 Incertezas	101
4.3 Propostas para o Gerenciamento e Mitigação de Emissões	102
<b>CAPÍTULO 5 CONCLUSÕES .....</b>	<b>108</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>112</b>



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Crescimento da população mundial (UNFPA, 2011 - adaptação G1).	23
<b>Figura 2:</b> Curva de Keeling – concentração de CO <sub>2</sub> na atmosfera de 1958 até julho de 2013.....	29
<b>Figura 3:</b> Seca em região Masai na África (HOUGHTON, 2009). .....	31
<b>Figura 4:</b> Trabalhadores retornando para casa após chuva torrencial em Mumbai, Índia, 2005 (GORE, 2006). .....	31
<b>Figura 5:</b> Seca estimada entre as piores dos últimos 60 anos no agreste pernambucano ( <i>G1 Notícias, março/2013</i> ). .....	32
<b>Figura 6:</b> Enchentes após chuvas e cheias de rios na Alemanha ( <i>Foxnews, jun/2013</i> ). .....	33
<b>Figura 7:</b> Países com programas nacionais e regionais que utilizam o GHG Protocol (Programa Brasileiro GHG Protocol). .....	42
<b>Figura 8:</b> Escopos de um inventário de emissões de GEE ( <i>Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard</i> ). .....	44
<b>Figura 9:</b> Planilha de introdução da ferramenta de cálculo do Programa GHG Protocol. ....	47
<b>Figura 10:</b> Planilha de introdução da ferramenta de cálculo <i>Campus Carbon Calculator</i> . ....	59
<b>Figura 11:</b> Mapa da PUC-Rio, Campus da Gávea. ....	64
<b>Figura 12:</b> Gerador de energia elétrica movido a óleo diesel. ....	69
<b>Figura 13:</b> Fila para a entrada do estacionamento. ....	80
<b>Figura 14:</b> Bicicletário do Campus da PUC-Rio. ....	89

<b>Figura 15:</b> <i>Compacteiner</i> e caixa <i>roll on/off</i> presentes no Campus (estacionamento).....	92
<b>Figura 16:</b> Resíduos dispostos na <i>Caixa roll on/off</i> .....	92
<b>Figura 17:</b> Gráfico de emissões consolidadas por escopo.....	97
<b>Figura 18:</b> Gráfico de emissões de CO <sub>2</sub> de Biomassa.....	98
<b>Figura 19:</b> Gráfico de emissões para escopo 1.....	99
<b>Figura 20:</b> Gráfico de emissões para escopo 2.....	100
<b>Figura 21:</b> Gráfico de emissões para escopo 3.....	101

## LISTA DE EQUAÇÕES

<b>Equação 1</b> - Emissão de CH <sub>4</sub> pelo método de decaimento de primeira ordem.....	50
<b>Equação 2</b> - Fator de normalização para a soma.....	51
<b>Equação 3</b> - Potencial de geração de metano.....	51
<b>Equação 4</b> - Carbono orgânico degradável.....	52
<b>Equação 5</b> – Abordagem <i>Tier 1</i> para cálculo de emissões de CO <sub>2</sub> para transporte rodoviário.....	54
<b>Equação 6</b> – Abordagem <i>Tier 2</i> para cálculo de emissões de CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O para transporte rodoviário.....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fatores de emissão para geração de eletricidade no Brasil no ano de 2011.....	48
Tabela 2 – Percentuais de etanol na gasolina e biodiesel no diesel no Brasil para o ano de 2011. ....	53
Tabela 3 – Fatores de Emissão de CO <sub>2</sub> por tipo de combustível. ....	54
Tabela 4 – Fatores de Emissão de CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O por tipo de combustível.....	56
Tabela 5 – Fatores de Emissão de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O para aviação civil.....	57
Tabela 6 - Frota própria PUC-Rio.....	71
Tabela 7 – Serviço de transporte fretado pela PUC-Rio para transportar os funcionários.....	71
Tabela 8 – Consumo de energia elétrica em kWh, nos meses do ano de 2011. ....	74
Tabela 9 – Uso das áreas destinadas para estacionamento na PUC-Rio.....	75

Tabela 10 – Distribuição do número de dias de frequência no Campus ao longo da semana. ....	77
Tabela 11 – Distribuição das distâncias percorridas nos deslocamentos (somente 1 percurso). ....	78
Tabela 12 – Distribuição dos meios de transporte mais utilizados pelos frequentadores do Campus. ....	78
Tabela 13 – Distribuição dos tipos de combustíveis utilizados pelos usuários de veículos. ....	78
Tabela 14 – Distribuição da idade da frota dos usuários de veículos. ....	78
Tabela 15 – Distribuição da utilização do estacionamento do Campus, por usuários de automóveis. ....	79
Tabela 16 – Número de ocupantes que chegam nos veículos estacionados no Campus da PUC-Rio. ....	80
Tabela 17 – Número de frequentadores do Campus. ....	82
Tabela 18 – Estimativa de pessoas transportadas em automóveis. ....	82
Tabela 19 – Frequência semanal de alunos na PUC-Rio (campus Gávea). ....	83
Tabela 20 – Deslocamentos com veículos – professores e funcionários. ....	86
Tabela 21 – Deslocamentos com veículos – alunos e visitantes. ....	86
Tabela 22 – Deslocamentos em taxis. ....	87
Tabela 23 – Deslocamentos em motos. ....	87
Tabela 24 – Quantidade de caçambas de resíduos coletadas em 2011. ....	91
Tabela 25 – Composição dos resíduos gerados na PUC-Rio. ....	93
Tabela 26 – Peso de resíduos gerados na PUC-Rio, no ano de 2011. ....	93

Tabela 27 – Adaptação dos valores de resíduos para utilização na ferramenta GHG Protocol.....	94
Tabela 28 – Número de viagens realizadas ao aterro para disposição final dos resíduos. ....	95
Tabela 29 – Dados de emissões consolidados para todos os GEE e escopos.	97
Tabela 30 – Emissões de CO <sub>2</sub> por consumo de Biomassa.....	98
Tabela 31 – Resumo das emissões de GEE da organização, por categoria (Escopo 1).....	99
Tabela 32 – Resumo das emissões de GEE da organização, por categoria (Escopo 2).....	100
Tabela 33 – Resumo das emissões de GEE da organização, por categoria (Escopo 3).....	101

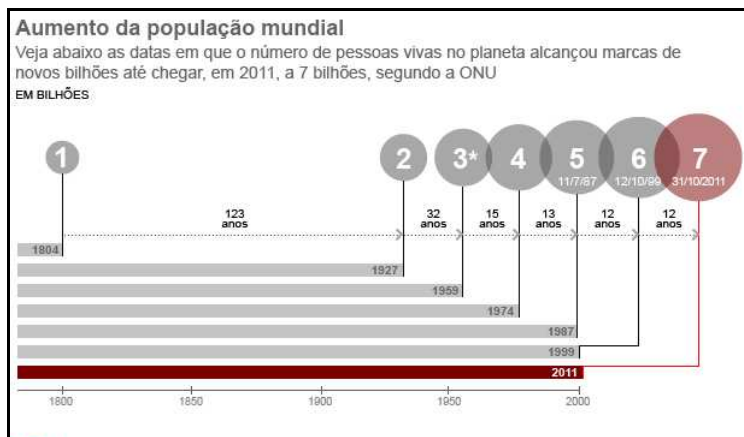
# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1 Considerações Gerais

Dentre todos os problemas ambientais, as mudanças climáticas se mostram como o problema mais desafiador de todos os tempos. Geram grandes impactos sobre a vida na terra, interferindo na dinâmica dos biomas e afetando, de algum modo, a vida de todos os seres vivos habitantes do planeta Terra. O problema urge por mudanças positivas que possam cessar o avanço das alterações provocadas pela ação do homem. Infelizmente, uma parte das mudanças necessárias passa por alteração de hábitos e comportamentos, que podem levar gerações para se concretizarem.

Não bastasse a dificuldade na solução do problema de muitos impactos ainda nem mesmo identificados, conforme divulgado pela Organização das Nações Unidas (ONU) no relatório denominado *The State of World Population 2011*, atingimos neste ano a marca de 7 bilhões de habitantes no planeta e a perspectiva de crescimento é algo que assusta. A Divisão de População do Departamento para Assuntos Econômicos e Sociais das Nações Unidas, em suas perspectivas prevê uma população mundial de 9,3 bilhões de pessoas em 2050, e superior a 10 bilhões até ao final deste século. Somos muitos e estamos crescendo mais rápido, consumindo cada vez mais e, conseqüentemente, aumentando mais os impactos ao meio ambiente. A Figura 1 apresenta o crescimento populacional até o ano de 2011.



**Figura 1:** Crescimento da população mundial (UNFPA, 2011 - adaptação G1).

O desenvolvimento sustentável torna-se cada vez mais desafiador. A garantia do suprimento de alimentos, bens de consumo e energia para se ter um nível de conforto que seja compatível com o que vivemos atualmente é incerta. É sabido, apenas, que não se pode seguir na mesma passada, que os processos devem ser mais eficientes, os desperdícios minimizados e os paradigmas alterados.

Foi a preocupação com o meio ambiente que iniciou a discussão sobre a necessidade de mudar os processos produtivos e os hábitos de consumo e as mudanças climáticas serviram de termômetro para sinalizar que os padrões de produção e consumo atuais são insustentáveis (ETHOS).

Neste contexto, o conceito da “economia de baixo carbono” tem ganhado cada vez mais espaço. O gerenciamento de emissões de gases de efeito estufa se mostra importante para a proteção de recursos ambientais e diminuição dos impactos causados na terra, pela mudança no clima. Esta ferramenta pode contribuir positivamente na mitigação de problemas ambientais e equilíbrio da vida no planeta terra. O simples estabelecimento de metas e o esforço para cumpri-las fomenta a busca

por novas tecnologias e processos mais eficientes que podem acontecer em diferentes escalas, seja ela global ou de uma universidade.

Dentre os estudos pesquisados, aquele realizado pela URS Corporation Ltd. para a cidade de Londres (2009) destacou-se por sua abrangência e particularidade. Pode-se dizer que sua contribuição foi decisiva na escolha deste tema e aplicação de maneira análoga ao Campus Gávea da PUC-Rio. Como apontado no estudo, enquanto a maioria das leis focam setores de energia intensiva, também tem sido reconhecido a importância do papel de outras organizações na mitigação das mudanças climáticas.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Este estudo apresenta a elaboração do inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE) para o Campus Gávea da PUC-Rio, utilizando-se metodologia validada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e uma proposta para gerenciamento e mitigação das emissões diretas e indiretas do Campus. O estudo ainda indica ações para melhorar a qualidade de inventários futuros e medidas para a redução das emissões de GEE.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- A identificação dos componentes de maior contribuição de emissões de GEE, dentre os que serão analisados para o Campus.
  
- A identificação de oportunidades de melhoria nos processos de registros e controle de informações para a realização de inventário de gases GEE.



- A identificação de oportunidades de melhoria e proposição de medidas que aumente a qualidade de inventários futuros.
- A proposição do inventário como um dos indicadores para o desempenho ambiental do Campus.

### 1.3 Justificativa

O tema proposto é bastante relevante no momento atual em que governos, empresas, sociedade e comunidade científica debatem formas de mitigação e adaptação das mudanças climáticas.

Para realizar um programa de mitigação é necessário fazer um gerenciamento das emissões de gases de efeito estufa e o primeiro passo é realizar um diagnóstico desses gases, que neste caso é caracterizado por um inventário.

A partir do inventário, a PUC-Rio poderá:

- Gerenciar suas emissões e identificar oportunidades de redução em programas voluntários.
- Comunicar e publicar suas emissões em programas nacionais.
- Participar de mercados de carbono.
- Antecipar-se de futuras exigências legais.
- Ganhar reconhecimento pela iniciativa voluntária, reforçando seu comprometimento com a sustentabilidade.

Adicionalmente, a realização de um inventário de GEE no Campus da PUC-RIO juntamente com uma proposta de mitigação desses gases está alinhada com os objetivos da Agenda Ambiental da Universidade e reforça o seu comprometimento com a sustentabilidade, além de contribuir para o alcance de redução de metas globais estabelecidas em acordos internacionais e governos locais. Com uma população diária de

aproximadamente 20.000 pessoas, sendo quase 15.000 alunos, a Universidade é formadora de opinião e também de futuros gestores que poderão ser capazes de utilizar o exemplo dado pela instituição para propagar a ideia e prática em busca de uma sociedade sustentável.

#### **1.4 Estrutura da Dissertação**

A dissertação está dividida em cinco capítulos da seguinte maneira:

a) O primeiro capítulo apresenta uma introdução ao tema, os objetivos e justificativas da dissertação.

b) O segundo aborda, questões referentes às mudanças climáticas e à geopolítica do clima com seus protocolos, acordos e legislação existente.

c) O terceiro capítulo discorre sobre a ferramenta de cálculo desenvolvida pela organização GHG Protocol para a realização de inventários de GEE e, também, apresenta a organização norte americana Clean Air Cool Planet, responsável pelo desenvolvimento de inventários específicos de instituições de ensino.

d) O capítulo quatro introduz o Campus da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), alvo do inventário de GEE realizado. Integra ainda uma proposta para melhorar a qualidade de inventários futuros de GEE e o gerenciamento de emissões no Campus.

e) O capítulo cinco finaliza o estudo com as conclusões.

Por fim, são listadas as referencias bibliográficas aplicadas neste estudo.

## CAPÍTULO 2

### MUDANÇAS CLIMÁTICAS

#### 2.1 Uma Visão Geral do Problema

As alterações climáticas são um fenômeno natural que, normalmente, fazem parte de ciclos que levam milhares de anos para se completarem, como os apresentados por Milutin Milankovitch em 1941, no seu trabalho “*Canon of insolation of the ice age problem*” (apud FLANNERY, 2007). Diferentemente, somente nas últimas décadas foram registradas grandes mudanças no clima que são consideradas atípicas pela grande maioria dos cientistas.

A partir dos registros disponíveis é evidente que o clima está mudando em uma velocidade sem precedentes.

O grande consenso aponta a intensificação do efeito estufa como o grande responsável pelas alterações recentes no clima. Embora seja um fenômeno natural e fundamental para a manutenção da vida no planeta, o desequilíbrio deste sistema é capaz de causar grandes impactos na manutenção da vida na Terra. É considerado um efeito natural por que os gases que compõe a atmosfera, com exceção dos clorofluorcarbonos (CFC), hidrofluorcarbonos (HFC), perfluorocarbonetos (PFC) e o Hexafluoreto de Enxofre (SF<sub>6</sub>), sempre estiveram lá, mesmo antes de o homem existir (HOUGHTON, 2009).

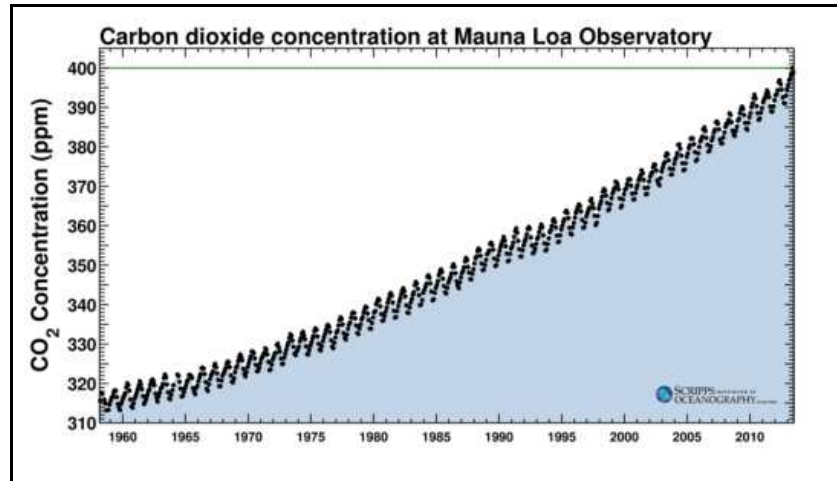
O efeito estufa é causado por alguns gases presentes na atmosfera, os quais absorvem parte da radiação térmica refletida pela superfície terrestre, atuando como uma barreira parcial. Na ausência destes gases, estima-se que a temperatura média da Terra ficasse de 20 a 30 °C abaixo da atual. (HOUGHTON, 2009). Os três principais gases naturais do efeito estufa são o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). Além dos gases naturais existem os gases artificiais

que são o Hexafluoreto de enxofre, SF<sub>6</sub>, utilizado como isolante elétrico, condutor de calor e agente refrigerante, Hidrofluoretos, HFCs e o Perfluorcarbonos PFCs. Os gases artificiais respondem por um percentual de 1,1% de GEE emitidos, porém tem um altíssimo potencial de aquecimento global e tempo de permanência na atmosfera. (VAN ELK, 2012).

A revolução industrial é tida como um marco para o aumento deste efeito, uma vez que representou o aumento considerável de emissões de alguns gases de efeito estufa para a atmosfera, especialmente o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), devido a atividades antrópicas. Estas emissões são geradas, principalmente, a partir da utilização de combustíveis fósseis como o carvão e, posteriormente, os derivados de petróleo. O desenvolvimento industrial calcado neste modelo, desde então, vem contribuindo para o aumento da concentração desses gases na atmosfera e, conseqüentemente, intensificado o efeito estufa.

Os combustíveis fósseis – petróleo, carvão e gás – são tudo o que resta de organismos que, há muitos milhões de anos, retiraram carbono da atmosfera. Quando queimamos a madeira, liberamos o carbono que esteve fora de circulação durante algumas décadas, mas quando queimamos combustíveis fósseis, liberamos carbono que esteve fora de circulação durante eras (FLANNERY, 2007).

Em 1958, Charles D. Keeling iniciou medições de concentrações de CO<sub>2</sub> na atmosfera que perduram até hoje. O gráfico, também conhecido como Curva de Keeling, é apresentado na figura 2 abaixo.



**Figura 2:** Curva de Keeling – concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera de 1958 até julho de 2013.

Fonte: Scripps Institution of Oceanography, UC San Diego  
(<http://keelingcurve.ucsd.edu/>)

A curva mostra dois dados interessantes: primeiro sobre as variações anuais, refletindo um crescimento das plantas durante a primavera e a baixa atividade durante os outonos para o Hemisfério Norte. Segundo, que as concentrações de CO<sub>2</sub> na atmosfera vêm aumentando em uma taxa aproximada de 2 ppm por ano (*apud* MATHEZ, 2009).

Diante das incertezas e expectativas sobre as mudanças climáticas, em 1988 foi criado o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), composto por cientistas do mundo todo, para fornecer informações sobre as causas das alterações climáticas, suas consequências e possíveis adaptações para redução de seus efeitos.

Os relatórios do IPCC são divulgados regularmente e tornam-se referência para a formulação de políticas públicas e para o uso por especialistas e estudantes.

O IPCC, em seu 4º Relatório de avaliação produzido, indica um aumento de 70% nas emissões antrópicas de gases de efeito estufa, no

período de 1970 a 2004, onde o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é o maior contribuinte. Para o mesmo período, suas emissões anuais aumentaram 80% e representaram 77% do total de emissões antrópicas em 2004. Este aumento se deve principalmente ao consumo de combustíveis fósseis e mudança no uso da terra.

A intensificação do efeito estufa e conseqüentemente o aumento do aquecimento global traz grandes efeitos capazes de gerar grandes conseqüências para a humanidade. O mesmo relatório citado anteriormente apresenta algumas previsões e observações com base no período de análise. A seguir, são apresentados apenas algumas observações citadas neste documento.

Um dos efeitos mais diretos pode ser visto através da redução de área global com cobertura de neve ou gelo. Geleiras e áreas cobertas por neve foram reduzidas em ambos os hemisférios. O Monte Kilimanjaro na África, conhecido por seu cume coberto com neve, é uma evidência clara. Estima-se que por volta de 2015 a montanha não apresente mais neve (GORE, 2006).

Ainda com relação às mudanças na neve, no gelo e no solo congelado (inclusive no *permafrost* – solo e subsolo permanentemente congelados), há um nível alto de confiança de que os sistemas naturais sejam afetados.

A alteração dos padrões de precipitação pode levar chuva demais para algumas regiões e reduzir a pluviosidade em outras. Secas mais intensas e mais longas foram observadas sobre áreas mais amplas desde 1970, especialmente nos trópicos e subtropicais. O aumento do clima seco, juntamente com temperaturas mais elevadas e uma redução da precipitação, contribuíram para o aumento de secas. A Figura 3 mostra esta problema presente em região Masai, na África.



**Figura 3:** Seca em região Masai na África (HOUGHTON, 2009).

Eventos de precipitação extrema tornaram-se mais frequentes sobre a maior parte das áreas terrestres, como apresentado na Figura 4.



**Figura 4:** Trabalhadores retornando para casa após chuva torrencial em Mumbai, Índia, 2005 (GORE, 2006).

O aumento da intensidade e frequência de ciclones tropicais tem sido observado desde a década de 70. O relatório indica também um nível muito alto de confiança, com base em um número maior de evidências obtidas de uma gama mais ampla de espécies, de que o aquecimento recente esteja afetando fortemente os sistemas biológicos terrestres assim como marinhos.

Os efeitos são inúmeros e os impactos sobre o homem ainda não puderam ser todos estimados. São previstas grandes consequências para a humanidade comprometendo elementos básicos da vida como, acesso à água, produção de alimentos, saúde e uso da terra.

Muitos eventos recentes têm contribuído para reforçar as previsões que deverão fazer parte do quinto relatório de avaliação previsto para ser lançado em março de 2014.

As Figuras 5 e 6 ilustram algumas destas ocorrências.



**Figura 5:** Seca estimada entre as piores dos últimos 60 anos no agreste pernambucano (*G1 Notícias, março/2013*).





**Figura 6:** Enchentes após chuvas e cheias de rios na Alemanha (*Foxnews*, jun/2013).

## 2.2 Uma Análise Econômica – Relatório Stern

Em 2006, o Relatório Stern apresentou ao mundo os impactos das mudanças climáticas sob uma perspectiva econômica. Lançado pelo governo britânico, o documento é considerado um dos estudos mais completos no mundo, com esta abordagem.

O estudo aponta quatro caminhos para o corte de emissões de GEE:

- Redução da demanda por produtos e serviços que gerem muitas emissões.
- Aumento da eficiência, que poderá evitar emissões e custos.
- Atuação sobre as emissões não relacionadas com energia, bem como combater o desmatamento.
- Aplicar tecnologias de baixo carbono para a geração de energia, aquecimento e transporte.

O custo para garantir uma estabilização dos níveis de CO<sub>2</sub>-eq entre 500-550 ppm foi estimado em, aproximadamente, 1% do PIB mundial, o que é significativo, porém, justificável considerando os danos possíveis à economia mundial em razão das mudanças climáticas.

O relatório conclui que existem meios de reduzir os riscos das mudanças climáticas. Com os incentivos e políticas corretas o setor privado se adaptará e trará soluções. A estabilização da concentração de CO<sub>2</sub>-eq é viável, sob custos significantes, porém, gerenciáveis. As ações devem ser de cooperação e devem iniciar imediatamente.

## **2.2 Geopolítica do Clima**

### **2.2.1 Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - UNFCCC**

Em 1990, em seu primeiro relatório de avaliação, o IPCC recomendou a criação de uma convenção, o mais rápido possível, para limitar o aumento da temperatura global, as mudanças climáticas e os seus respectivos impactos.

Em 1992, A convenção foi criada, tendo sido o Brasil o primeiro país a assiná-la, durante a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (ECO-92), ocorrida na cidade do Rio de Janeiro, junto com 153 países e a Comunidade Europeia. A UNFCCC entrou em vigor em 1994 e atualmente conta com 195 países signatários.

Conforme o texto original do documento oficial da ONU, o objetivo final da Convenção e de quaisquer instrumentos jurídicos com ela relacionados que adote a Conferência das Partes<sup>1</sup> é o de alcançar, em

---

<sup>1</sup> Conferência das partes é o mecanismo instituído pelo artigo 7º da Convenção, onde os países signatários se reúnem anualmente para avaliar e definir novos caminhos, bem como traçar acordos sobre questões importantes relacionadas aos objetivos da Convenção.

conformidade com as disposições pertinentes da Convenção, a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Esse nível deverá ser alcançado num prazo suficiente que permita aos ecossistemas se adaptarem naturalmente à mudança do clima, que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável.

A UNFCCC introduziu, por exemplo, a obrigatoriedade à todas as partes de elaboração de inventários nacionais de emissões de gases de efeito estufa.

#### **2.2.1.1 Protocolo de Quioto**

O Protocolo de Quioto é um acordo internacional estabelecido pela UNFCCC, que estipula metas de redução de GEE às partes constantes no Anexo B e estabelece ferramentas de controle. O acordo foi resultado de um processo longo de negociações até sua adoção em 1997 durante a COP3, em Quioto no Japão. Foi aberto para assinatura em março de 1998 e entrou em vigor em fevereiro de 2005 após a espera de adesão de um número significativo de países e representando, no mínimo, 55% das emissões.

Devido ao posicionamento dos Estados Unidos, o segundo maior emissor mundial de GEE, quase todos os outros países listados no Anexo B do documento precisaram ratificar o Protocolo, já que os EUA eram responsáveis por, aproximadamente, 36% das emissões totais destes países, tomando por base o ano de 1990.

O Protocolo determina que sejam reduzidas as emissões de seis principais gases de efeito estufa:

- dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- metano (CH<sub>4</sub>)

- óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)
- hidrofluorcarbonos (HFCs)
- perfluorcarbonos (PFCs)
- hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>)

Adicionalmente o documento introduziu conceitos importantes como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) que auxilia os países não incluídos na lista do Anexo B do Protocolo de Quioto a atingirem o desenvolvimento sustentável e contribuir para o objetivo final da convenção, e ajuda os países com metas de reduções a cumprirem seus compromissos. Com o mecanismo, cada tonelada de CO<sub>2</sub>-eq evitada, em relação a uma linha de base, é convertida em uma unidade de crédito de carbono que pode ser negociada no mercado internacional.

Em 2012, o NF<sub>3</sub> (Trifluoreto de Nitrogênio) foi incluído na lista de gases do Anexo A do Protocolo de Quioto, devendo ser contabilizado para o Segundo período que vai de 2013 a 2020.

Na COP-18, realizada em 2012, o Protocolo de Kyoto foi revalidado até 2020. O documento tinha término previsto para o final de 2012, porém, apesar dos resultados poucos satisfatórios, concluiu-se que o protocolo ainda era necessário. Para o novo período estipulado, os países da União Europeia, Austrália e alguns outros - 36 nações entre as mais industrializadas do mundo - se comprometem a reduzir suas emissões que juntas correspondem por 15% das emissões globais de GEE. Embora com toda pressão, os maiores contribuintes do aquecimento global, ainda permanecem de fora: Estados Unidos, China, Brasil e Índia. Adicionalmente, Japão, Rússia, Nova Zelândia e Canadá decidiram não aceitar o compromisso, embora tenham estabelecido metas voluntárias.

No mês de julho de 2013, conforme divulgado pela UNFCCC, a marca de 7.000 projetos aprovados utilizando este mecanismo foi

ultrapassada. Desde sua primeira aplicação, o mecanismo investiu mais de 215 bilhões de dólares em projetos de baixo carbono em países em desenvolvimento, gerando créditos equivalentes a 1,3 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub>eq.

## 2.2.2 Políticas Públicas e Dados do Inventário de GEE Brasileiro

O Brasil deu um passo inicial e importante em 2010 quando assinou o Decreto N° 7.390, que regulamenta a Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC), instituída pela Lei N° 12.187 de 29 de dezembro de 2009. Para alcançar os objetivos da PNMC, o País adotará, como compromisso nacional voluntário, ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas em reduzir entre 36,1% e 38,9% com base nas emissões projetadas (projeções de linha de base) até 2020 que é de 3.236 milhões tCO<sub>2</sub>-eqq, composta pelas projeções para os seguintes setores:

- Mudança de Uso da Terra: 1.404 milhões de tCO<sub>2</sub>-eq;
- Energia: 868 milhões de tCO<sub>2</sub>-eq;
- Agropecuária: 730 milhões de tCO<sub>2</sub>-eq; e
- Processos Industriais e Tratamento de Resíduos: 234 milhões de tCO<sub>2</sub>-eq.

O dispositivo legal apresenta a forma que o Brasil pretende adotar para atingir suas metas de redução de GEE para o ano de 2020. Inicialmente, serão consideradas as seguintes ações:

I - redução de oitenta por cento dos índices anuais de desmatamento na Amazônia Legal em relação à média verificada entre os anos de 1996 a 2005;

II - redução de quarenta por cento dos índices anuais de desmatamento no Bioma Cerrado em relação à média verificada entre os anos de 1999 a 2008;

III - expansão da oferta hidroelétrica, da oferta de fontes alternativas renováveis, notadamente centrais eólicas, pequenas centrais hidroelétricas e bioeletricidade, da oferta de biocombustíveis, e incremento da eficiência energética;

IV - recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas;

V - ampliação do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta em 4 milhões de hectares;

VI - expansão da prática de plantio direto na palha em 8 milhões de hectares;

VII - expansão da fixação biológica de nitrogênio em 5,5 milhões de hectares de áreas de cultivo, em substituição ao uso de fertilizantes nitrogenados;

VIII - expansão do plantio de florestas em 3 milhões de hectares;

IX - ampliação do uso de tecnologias para tratamento de 4,4 milhões de m<sup>3</sup> de dejetos de animais; e

X - incremento da utilização na siderurgia do carvão vegetal originário de florestas plantadas e melhoria na eficiência do processo de carbonização.

Para os países em desenvolvimento essas medidas são classificadas como NAMAs (Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas), que representam um conjunto de ações com o objetivo de reduzir os gases de efeito (UNFCCC).

Dentre os países que não foram incluídos no Anexo B do Protocolo de Quioto, o Brasil foi o primeiro a assinar o documento, durante a ECO-92, assumindo metas voluntárias para a redução de emissões de GEE até o ano de 2020.

É do Brasil, também, o primeiro projeto MDL registrado. Atualmente, o país possui 294 projetos registrados e outros requisitando ou com revisão solicitada. O Brasil destaca-se pelo número de projetos submetidos, juntamente com a China e Índia que detêm o maior número de projetos já submetidos (UNFCCC, 2013).

Os dados recentes apresentados pelo governo brasileiro mostram que o país vem cumprindo o seu compromisso voluntário para a redução de GEE, principalmente no que se refere à redução do desmatamento, como pode ser verificado através dos números apresentados no Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal (PRODES), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

Conforme dados do projeto, desde do início do monitoramento em 2004, houve uma redução de 84% nas taxas de desmatamento. Este resultado significa o alcance de 76% da meta estabelecida para redução do desmatamento, e cerca de 62% da meta total de redução para as emissões de GEE, ambas estipuladas pela PNMC.

Segundo Margulis et al (2011), “referências bibliográficas recentes” enfatizam que reduzir o desmatamento de florestas tropicais é, provavelmente, uma das medidas de melhor custo-efetividade de mitigação”, não sendo surpresa o alcance obtido neste setor.

As estimativas, produzidas recentemente pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, para as emissões de gases de efeito estufa no Brasil (MCTI, 2013) aponta que entre 2005 e 2010 houve redução de 38,7% de CO<sub>2</sub>-eq nas áreas de energia, indústria, agropecuária e resíduos. A redução foi puxada pela diminuição de 76,1% das emissões

no setor mudanças de uso da terra e florestas. Entretanto, outros setores apresentaram acréscimos nas emissões de GEE: energia (21,4%), processos Industriais (5,3%), agropecuária (5,2%) e tratamento de resíduos (16,4%).



## **CAPÍTULO 3**

### **INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA**

#### **3.1 O Programa Brasileiro GHG Protocol**

##### **3.1.1 Conceitos**

Uma vez estabelecida a relação entre os gases de efeito estufa e o aquecimento global, ficou evidente a necessidade de medição e quantificação das emissões como ponto fundamental para alcançar qualquer progresso no gerenciamento deste problema. Para tanto, era preciso uma metodologia comum, padronizada, transparente e confiável. Desenvolvido nos Estados Unidos pelo World Resource Institute (WRI) em 2001, o GHG Protocol busca entender, quantificar e gerenciar as emissões de GEE de empresas e, atualmente, é a metodologia mais utilizada mundialmente, para a realização de inventários de GEE. É também compatível com a norma ABNT NBR ISO 14.064: 2007 – Gases de Efeito Estufa e com as metodologias de quantificação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas.

De acordo com o programa, os GEE incluem o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorcarbonos (HFC), perfluorcarbonos (PFC) e hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>).



**Figura 7:** Países com programas nacionais e regionais que utilizam o GHG Protocol (Programa Brasileiro GHG Protocol).

No Brasil, em 2008, a metodologia foi adaptada pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade (GVces) da Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (FGV-EAESP) e pelo WRI, em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, com o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBEDS) e com o World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) para início do Programa Brasileiro GHG Protocol, com algumas empresas fundadoras.

O programa ocorre em base voluntária e existem duas maneiras de participação. Na primeira, pode-se aderir ao ciclo de capacitação completo, recomendado para empresas ou instituições que tenham interesse em aprender a metodologia através de oficinas, grupos de trabalho e acompanhamento técnico durante as fases de elaboração, publicação e reconhecimento do inventário. Na outra, opta-se somente pela publicação do inventário anual, quando o participante possui experiência na elaboração de inventários e julga-se apto para produzi-lo sem a necessidade de participação do ciclo completo. Para ambas as opções é necessário o pagamento de uma taxa ao gestor do programa e plataforma.

Atualmente o programa brasileiro conta com a participação de mais de 70 empresas incluindo, dentre elas, umas das maiores do Brasil. A Fundação Getúlio Vargas, mais especificamente as Escolas de Economia, Administração e Direito de São Paulo, publicou seu inventário de emissões para o ano de 2011, sendo a primeira instituição de ensino a participar do programa.

O desenvolvimento do programa vem promovendo uma mudança importante nas empresas brasileiras que passam a entender e gerenciar suas emissões de GEE e com isso também se antecipam para atender futuras exigências legais relacionadas às mudanças climáticas.

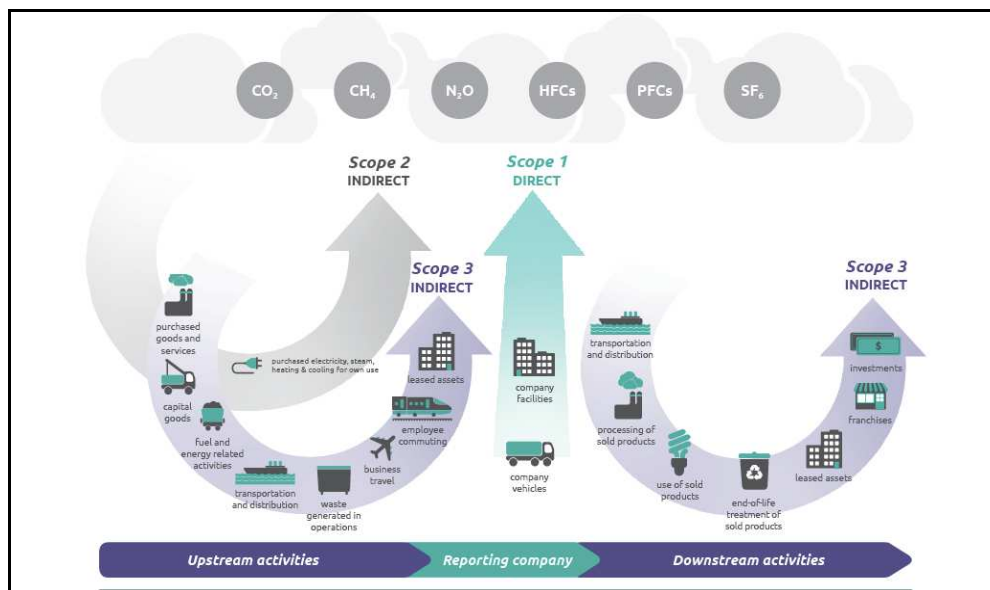
O GHG Protocol divide as abordagens em três diferentes escopos, conforme a saber:

Escopo 1 – São as emissões diretas de fontes próprias ou controladas pela instituição. Estas incluem, por exemplo, a queima de combustíveis fósseis em instalações da universidade, tais como geradores de energia ou veículos de frota própria ou controlada pela instituição, emissões fugitivas de aparelhos de refrigeração e extintores de incêndio.

Escopo 2 – Contabiliza as emissões de GEE na geração de eletricidade que é comprada e consumida pela instituição.

Escopo 3 – Refere-se às outras emissões indiretas que são uma consequência das atividades da instituição, e ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas por ela. Esta abordagem é opcional, podendo ficar de fora do inventário.

A figura abaixo ilustra os escopos e seus possíveis componentes a serem contabilizados.



**Figura 8:** Escopos de um inventário de emissões de GEE (*Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard*).

### 3.1.2 Ferramenta de Cálculo

Para auxiliar a realização do inventário, o programa GHG Protocol disponibiliza uma planilha para o cálculo de emissões de GEE. A planilha é um arquivo Excel com sugestões de metodologias e fatores de emissão a serem utilizados para os inventários de emissões elaborados dentro do âmbito do Programa. A ferramenta fica disponível no website do Programa Brasileiro GHG Protocol e é atualizada anualmente para melhorias e ajustes nos fatores de emissão utilizados.

A planilha apresenta para Escopo 1 as seguintes possibilidades de cálculo:

- Combustão estacionária direta;
- Combustão móvel direta;
- Emissões fugitivas
- Processos industriais;

- Atividades agrícolas;
- Resíduos sólidos;
- Efluentes.

As possibilidades de cálculo para Escopo 2 são:

- Compra de eletricidade do SIN (Sistema Interligado Nacional);
- Compra de vapor;

E por fim, para o Escopo 3 são apresentadas 15 categorias para reporte de emissões propostas pelo Programa. Estas categorias são baseadas no Greenhouse Gas Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, disponível no site do “The Greenhouse Gas Protocol”:

- Bens e serviços comprados;
- Bens de capital
- Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2;
- Transporte e distribuição (upstream);<sup>2</sup>
- Resíduos gerados nas operações;
- Viagens a trabalho;
- Deslocamento de funcionários (casa - trabalho);
- Bens arrendados (a organização como arrendatária);
- Transporte e distribuição (downstream);<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Emissões *Upstream*: emissões indiretas de GEE relacionadas a bens e serviços comprados ou adquiridos.

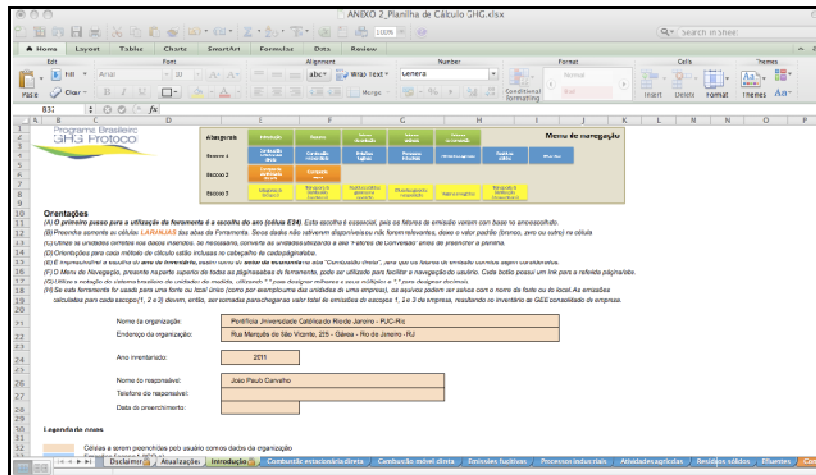
- Processamento de produtos vendidos;
- Uso de bens e serviços vendidos;
- Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos;
- Franquias;
- Investimentos;

As emissões resultantes da combustão de biomassa são tratadas de forma diferente daquelas provenientes de combustíveis fósseis. O CO<sub>2</sub> liberado na combustão de biomassa é igual ao CO<sub>2</sub> retirado da atmosfera durante o processo de fotossíntese e, dessa forma, é possível considerá-la “carbono neutro”. As emissões de CO<sub>2</sub> advindas da combustão da biomassa renovável devem ser excluídas dos Escopos 1, 2 e 3 e serem reportadas separadamente, requerimento este para prover consistência com o inventário nacional. Por outro lado, as emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O não podem ser consideradas neutras, em virtude destes gases não serem removidos da atmosfera durante o crescimento da biomassa. Neste caso, as emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O devem ser incluídas nos escopos.

O uso de outras metodologias ou fatores de emissão é permitido. Caso a instituição decida por esta opção, as fontes utilizadas devem ser devidamente justificadas e referenciadas no inventário.

---

<sup>3</sup> Emissões *Downstream*: emissões indiretas de GEE relacionadas bens e serviços vendidos.



**Figura 9:** Planilha de introdução da ferramenta de cálculo do Programa GHG Protocol.

No arquivo da planilha disponibilizada (Figura 9) podem ser consultados todos os fatores de emissão com suas respectivas fontes, além dos fatores variáveis e sazonais específicos para o Brasil.

### 3.1.3 Metodologia de Cálculo

Como já mencionado, a ferramenta disponibilizada é uma planilha Excel que apresenta fórmulas de cálculo baseadas em fatores de emissão específicos para os componentes analisados.

A abordagem mais comum para calcular emissões de GEE é por meio da aplicação de fatores de emissão documentados. Esses fatores são taxas calculadas que relacionam emissões de GEE à atividade da fonte de emissões. As orientações do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2006) referem-se a uma hierarquia de abordagens de cálculo e técnicas, desde a aplicação de fatores de emissão genéricos até o monitoramento direto.

As diretrizes do IPCC (2006), de maneira geral, sugerem a estimativa de emissões em três abordagens distintas: do *Tier 1* (método padrão, com menos detalhes) ao *Tier 3*, o mais detalhado de todos. A metodologia consiste na apresentação de formulas matemáticas, informações sobre fatores de emissão ou outros parâmetros necessários ao cálculo das emissões.

Cada categoria com sua respectiva metodologia de cálculo são resumidos nos itens a seguir.

### 3.1.3.1 Emissões Fugitivas

O cálculo das emissões fugitivas utilizou uma abordagem por estágio do ciclo de vida. Foram analisados os equipamentos com seus respectivos gases de efeito estufa e o inventário liberado para a atmosfera através de taxas padrão para os equipamentos e método utilizado nos processos de recarga e manutenção dos aparelhos instalados.

### 3.1.3.2 Energia Elétrica

Baseando-se a matriz energética brasileira principalmente em energia hidráulica, a mesma fica sujeita a uma forte variação sazonal em seus Fatores de Emissão (FE), de acordo com a disponibilidade hídrica dos reservatórios. No caso de um consumo sazonal de eletricidade, essa oscilação pode levar a importantes diferenças no total de emissões associadas a esse uso (Programa Brasileiro GHG Protocol).

Para o ano de 2011, o fator de emissão médio, pode ser obtido através da média dos fatores de emissão mensais por geração de eletricidade no Sistema Interligado Nacional (SIN), conforme apresentados na tabela abaixo.

Tabela 1 - Fatores de emissão para geração de eletricidade no Brasil no ano de 2011.

Ano	Parâmetros	Unidades	Mês												
			Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média Anual
2011	FE do SIN	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.0262	0.0288	0.0208	0.0198	0.0270	0.0341	0.0308	0.0301	0.0273	0.0350	0.0356	0.0349	0.0292

Fonte: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74694.html>



Os fatores de emissão médios de CO<sub>2</sub> para energia elétrica a serem utilizados em inventários têm como objetivo estimar a quantidade de CO<sub>2</sub> associada a uma geração de energia elétrica determinada. Ele calcula a média das emissões da geração, levando em consideração todas as usinas que estão gerando energia e não somente aquelas que estejam funcionando na margem. Se todos os consumidores de energia elétrica do SIN calculassem as suas emissões multiplicando a energia consumida por esse fator de emissão, o somatório corresponderia às emissões do SIN. Nesse sentido, ele deve ser usado quando o objetivo for quantificar as emissões da energia elétrica que está sendo gerada em determinado momento. Ele serve, portanto, para inventários em geral, corporativos ou de outra natureza.

### **3.1.3.3 Resíduos Sólidos**

O tratamento e disposição de resíduos sólidos produz quantidades significativas de CH<sub>4</sub>, quantidades de CO<sub>2</sub> biogênico, assim como pequenas quantidades de N<sub>2</sub>O. Outros compostos também são produzidos, mas não tem relevância para o inventário aqui proposto. O CH<sub>4</sub> produzido pela disposição e tratamento de resíduos representa, aproximadamente, de 3 a 4% das emissões anuais globais antropogênicas de gases de efeito estufa (IPCC, 2001). Políticas para a minimização da geração de resíduos, reciclagem e reuso tem sido introduzidas para reduzir os impactos causados por este problema. Adicionalmente, a recuperação de gases nos aterros tem sido utilizada como medida de redução das emissões de CH<sub>4</sub> geradas pela disposição e tratamento de resíduos.

A decomposição de matéria orgânica derivada de fontes de biomassa (exemplo: madeira) é fonte primária do CO<sub>2</sub> liberado pelo tratamento e disposição de resíduos. Estas emissões são apresentadas separadamente como emissões de biomassa. Para o N<sub>2</sub>O, o IPCC não sugere metodologia considerando que as emissões são insignificantes.

O método utilizado para a estimativa das emissões provenientes dos aterros é de Decaimento de Primeira Ordem (FOD - “First Order Decay”), descrito no Método Revisado de 1996 do IPCC e publicado em 1997, no Guia de Boas Práticas publicado em 2000 pelo mesmo Painel, e no Guia Nacional de Inventário de Gases de Efeito Estufa de 2006, publicado neste mesmo ano. Este método, também conhecido por *Tier 2*, caracteriza-se por considerar que a emissão de CH<sub>4</sub> persiste ao longo de uma série de anos, após a disposição do resíduo (IPCC, 2000). Para a sua aplicação, são necessários dados relativos à quantidade de resíduo aterrada, à composição do resíduo, à qualidade de operação do aterro e às quantidades de CH<sub>4</sub> recuperada e oxidada.

De acordo com o Guia de Boas Práticas em Inventário do IPCC (2000), a equação para a estimativa de emissões de CH<sub>4</sub>, do método de decaimento de primeira ordem (*Tier 2*) é descrito na Equação 1, apresentada a seguir.

$$\text{CH}_4 \text{ gerado no ano } t \text{ (Gg. ano}^{-1}\text{)} \\ = \sum_x^t [(A \times k \times \text{MSW}_T(x) \times \text{MSW}_F(x) \times L_0(x)) \times e^{-k(t-x)}]$$

Equação 1

onde:

Q(x) = Quantidade de metano gerado ao ano [Gg CH<sub>4</sub> / ano]

A = Fator de normalização para a soma [adimensional]

k = Constante da Taxa de geração de CH<sub>4</sub> / ano

MSWT(x) = Quantidade total de resíduo sólido urbano gerado no ano x [GgMSW / ano]

$MSWF(x)$  = Fração de MSW destinado ao aterro no ano  $x$  [adimensional]

$L_0(x)$  = Potencial de geração de metano [ $Gg\ CH_4 / GgMSW$ ]

$t$  = Ano do inventário [ano]

$x$  = Anos para os quais os dados foram considerados [ano]

$R$  = Recuperação do metano [ $Gg\ CH_4 / ano$ ]

$OX$  = Fator de oxidação [adimensional]

Sendo que  $A$  é um fator de normalização que corrige o somatório, definido pela Equação 2, onde:

$$A = \frac{1 - e^{-k}}{k}$$

Equação 2

$L_0(x)$  é definido pela Equação 3

$$L_{0(x)} = MCF_{(x)} \cdot DOC_{(x)} \cdot DOC_f \cdot F \cdot \frac{16}{12}$$

Equação 3

onde:

$MCF(x)$  = Fator de correção do metano referente ao gerenciamento dos locais de disposição [adimensional]

$DOC(x)$  = Carbono orgânico degradável no ano  $x$  [ $gC / gMSW$ ]

$DOC_f$  = Fração do  $DOC$  que realmente se decompõe [adimensional]

F = Fração de metano no biogás [adimensional]

16/12= Razão de conversão de carbono (C) para metano (CH<sub>4</sub>) [g CH<sub>4</sub>/gC]

DOC(x) é definido pela Equação 4.

$$DOC_{(x)} = (0,4 \cdot A) + (0,17 \cdot B) + (0,15 \cdot C) + (0,30 \cdot D)$$

Equação 4

onde:

0,4; 0,17; 0,15 e 0,3 são fatores de emissão padrão (IPCC, 2000) de Carbono:

0,4 = devido à fração de papéis e têxteis do MSW [gC / gMSW]

0,17 = devido à fração de resíduos provenientes de jardins, parques e outros putrescíveis não alimentares do MSW [gC / gMSW]

0,15 = devido à fração de resíduos alimentares do MSW [gC / gMSW]

0,3 = devido à fração de madeira e palha do MSW [gC / gMSW]

A = Fração do resíduo correspondente a papéis e têxteis [adimensional]

B = Fração do resíduo proveniente de jardins, parques e outros putrescíveis não alimentares [adimensional]

C = Fração do resíduo correspondente a resíduos alimentares [adimensional]

D = Fração do resíduo correspondente a madeira e palha [adimensional]

### 3.1.3.4 Transporte Rodoviário

Fontes móveis, como os veículos usados no transporte rodoviário, produzem emissões diretas de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O provenientes da combustão de diversos tipos de combustíveis, assim como uma gama enorme de outros poluentes que causam ou contribuem para a poluição do ar local ou regional.

A categoria de transporte inclui todos tipos de veículos leves, tais como automóveis de passeio e caminhonetes, veículos pesados como ônibus e caminhões de transporte, e ainda motocicletas.

A metodologia para cálculo das emissões de GEE foi apresentada em 1996 pelo IPCC e, basicamente assume a oxidação completa do combustível. As estimativas de emissões de transporte rodoviário podem ser baseadas em duas informações independentes: quantidade de combustível ou distância percorrida pelo veículo. Em geral, a primeira abordagem (quantidade de combustível) é apropriada para CO<sub>2</sub> e a segunda é apropriada para CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O (IPCC, 2006)

A ferramenta de cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol adota uma abordagem *Tier 1*. Os fatores variáveis representam somente a variação de percentual de Etanol na Gasolina e de biodiesel no óleo diesel no Brasil, para o ano do inventário.

Tabela 2 – Percentuais de etanol na gasolina e biodiesel no diesel no Brasil para o ano de 2011.

Parâmetros	Mês											Média Anual	
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N		D
Perc. de etanol na gasolina	25	25	25	25	25	25	25	25	25	20	20	20	23.7
Perc. De Biodiesel no Diesel	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

A abordagem *Tier 1* calcula as emissões de CO<sub>2</sub> multiplicando a quantidade de combustível por um fator de emissão padrão. O IPCC sugere a fórmula abaixo para obter-se a estimativa.

$$E = \sum_a (comb_a \times FE_a)$$

Equação 5 – Abordagem Tier 1 para cálculo de emissões de CO<sub>2</sub> para transporte rodoviário.

Onde:

E = Emissões de CO<sub>2</sub> (kg)

Comb = Combustível consumido (TJ)

FE = Fator de emissão (kg/TJ)

a = Tipo de combustível

O Programa GHG Protocol adota os fatores convertidos para kg/L e kg/m<sup>3</sup> conforme apresentado no 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários (MMA, 2011).

Tabela 3 – Fatores de Emissão de CO<sub>2</sub> por tipo de combustível.

<b>Gasolina A</b>	<b>Etanol Anidro</b>	<b>Etanol Hidratado</b>	<b>Diesel</b>	<b>GNV</b>
(kg/L)	(kg/L)	(kg/L)	(kg/L)	(kg/m <sup>3</sup> )
2,269	1,233	1,178	2,671	1,999

Quando a instituição não possui o consumo direto de combustível, pode-se optar pela utilização da distância total percorrida pelo veículo para o cálculo.

As emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O são mais difíceis de serem estimadas, pois os fatores de emissão dependem de outros parâmetros como a tecnologia do veículo, do combustível e características operacionais.

Embora as emissões biogênicas de CO<sub>2</sub> provenientes da queima de biomassa sejam consideradas neutras em carbono, existem ainda as emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O que devem ser contabilizadas no inventário.

A abordagem utilizada é *Tier 2* e segue equação similar àquela usada na estimativa das emissões de CO<sub>2</sub>.

$$E = \sum_{abc} (comb_{abc} \times FE_{abc})$$

Equação 6 – Abordagem *Tier 2* para cálculo de emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O para transporte rodoviário.

Onde:

E = Emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O (kg)

Comb = Combustível consumido (TJ)

FE = Fator de emissão (kg/TJ)

a = Tipo de combustível

b = Tipo de veículo

c = Tecnologia disponível

Os fatores de emissão utilizados para o cálculo das emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O são aqueles apresentados pelo IPCC nas Diretrizes para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, no capítulo 3 referente às combustões móveis (IPCC, 2006) e fatores de emissão por frota e tipo de combustível obtidos no Segundo Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa, Relatório de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Transporte Rodoviário (MCT, 2010).

Tabela 4 – Fatores de Emissão de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O por tipo de combustível.

Combustível	Unidade	Poder Calorífico Inferior	Densidade	Fonte	Fatores de Emissão (kgGEE/un.)	
		(kcal/kg)	(kg/unidade)		CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Gasolina A (pura)	Litros	10,400	0.74	BEN 2012	0.0008	0.00026
Óleo Diesel	Litros	10,100	0.84	BEN 2012	0.0001	0.00014
Gás Natural Veicular (GNV)	m <sup>3</sup>	8,800	1.00	BEN 2012	0.0034	0.00011
Etanol Hidratado (E100)	Litros	6,300	0.81	BEN 2012	0.0004	-

### 3.1.3.5 Viagens a Trabalho

As viagens a trabalho podem ocorrer por transporte terrestre ou aéreo. Para o transporte rodoviário, o cálculo segue a metodologia já mencionada para este tipo de transporte. No caso de transporte aéreo, as emissões são oriundas da queima de combustíveis utilizados nas aeronaves. As emissões de motores de aeronaves são compostas aproximadamente por 70% de CO<sub>2</sub>, um pouco menos de 30% de H<sub>2</sub>O e menos de 1% de outros compostos (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO por exemplo). Nenhuma ou fração desprezível de N<sub>2</sub>O ocorrem de turbinas modernas (IPCC, 1999). Emissões de metano podem ocorrer quando turbinas estiverem ociosas ou por tecnologias ultrapassadas, mas informações recentes apontam emissões insignificantes ou nulas para motores modernos.

A metodologia utilizada pelo Programa Brasileiro GHG Protocol utiliza uma abordagem *Tier 1* e adota fatores de emissão médios para CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O apresentados pelo Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), do governo do Reino Unido.



As viagens são divididas em três categorias diferentes de acordo com as distâncias percorridas, conforme apresentados na tabela a seguir.

Tabela 5 – Fatores de Emissão de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O para aviação civil.

Distância aérea	Acréscimo para refletir a rota real	FE de CO <sub>2</sub>	FE de CH <sub>4</sub>	FE de N <sub>2</sub> O
		(kg CO <sub>2</sub> / passageiro*km)	(kgCH <sub>4</sub> / passageiro*km)	(kgN <sub>2</sub> O / passageiro*km)
Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	9%	0,10789	0,0000005	0,000003
Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	9%	0,09429	0,0000005	0,000003
Curta-distância (d < 500 km)	9%	0,16513	0,000005	0,000005

O cálculo das emissões de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O é feito de maneira direta aplicando a seguinte equação:

$$E = D \times F_c \times FE$$

Onde:

E = Emissões do respectivo gás

D = distância percorrida no trecho voado

F<sub>c</sub> = Fator de correção da rota (padrão = 1,09)

FE = Fator de emissão para o CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O

### 3.2 Campus Carbon Calculator

Desenvolvido pela organização norte americana Clean Air-Cool Planet, a ferramenta *Campus Carbon Calculator* faz parte de um programa de sustentabilidade para instituições de ensino destinado a reduzir as emissões de GEE. Assim como a planilha de cálculo do programa GHG Protocol, a ferramenta segue os mesmos protocolos

fornecidos pelo IPCC, adaptados para a utilização em colégios ou universidades.

A calculadora também é a ferramenta mais utilizada nos inventários submetidos ao American College & University Presidents' Climate Commitment (ACUPCC), organização que congrega uma rede de colégios e universidades norte americanos que assumiram compromissos institucionais para eliminar as emissões de gases de efeito estufa das operações de seus campi, tendo ainda como missão, capacitar o sector educacional para estimular a busca por soluções inovadoras e formar líderes sensibilizados que poderão propagar o conhecimento adquirido e contribuir ativamente para a solução de problemas ambientais, especialmente relacionados às mudanças climáticas. Preocupados com a problemática do aquecimento global e alinhada com as metas globais de redução de gases de efeito estufa, a associação atualmente, congrega 665 colégios e universidades que já submeteram mais de 1800 inventários de GEE e quase 500 planos de ação para redução de emissões.

Na site da *Clean Air-Cool Planet* pode-se baixar gratuitamente a planilha de cálculo e obter orientações importantes para a condução de inventários em instituições de ensino. A figura 10 mostra a apresentação da planilha.

A ferramenta, entretanto, não foi adotada para a elaboração do inventário da PUC-Rio devido às divergências entre os fatores variáveis e sazonais estipulados para os Estados Unidos da América e o Brasil. Entretanto, todos os documentos disponibilizados foram de grande valia para o auxílio na elaboração e definição do escopo do inventário proposto neste relatório.

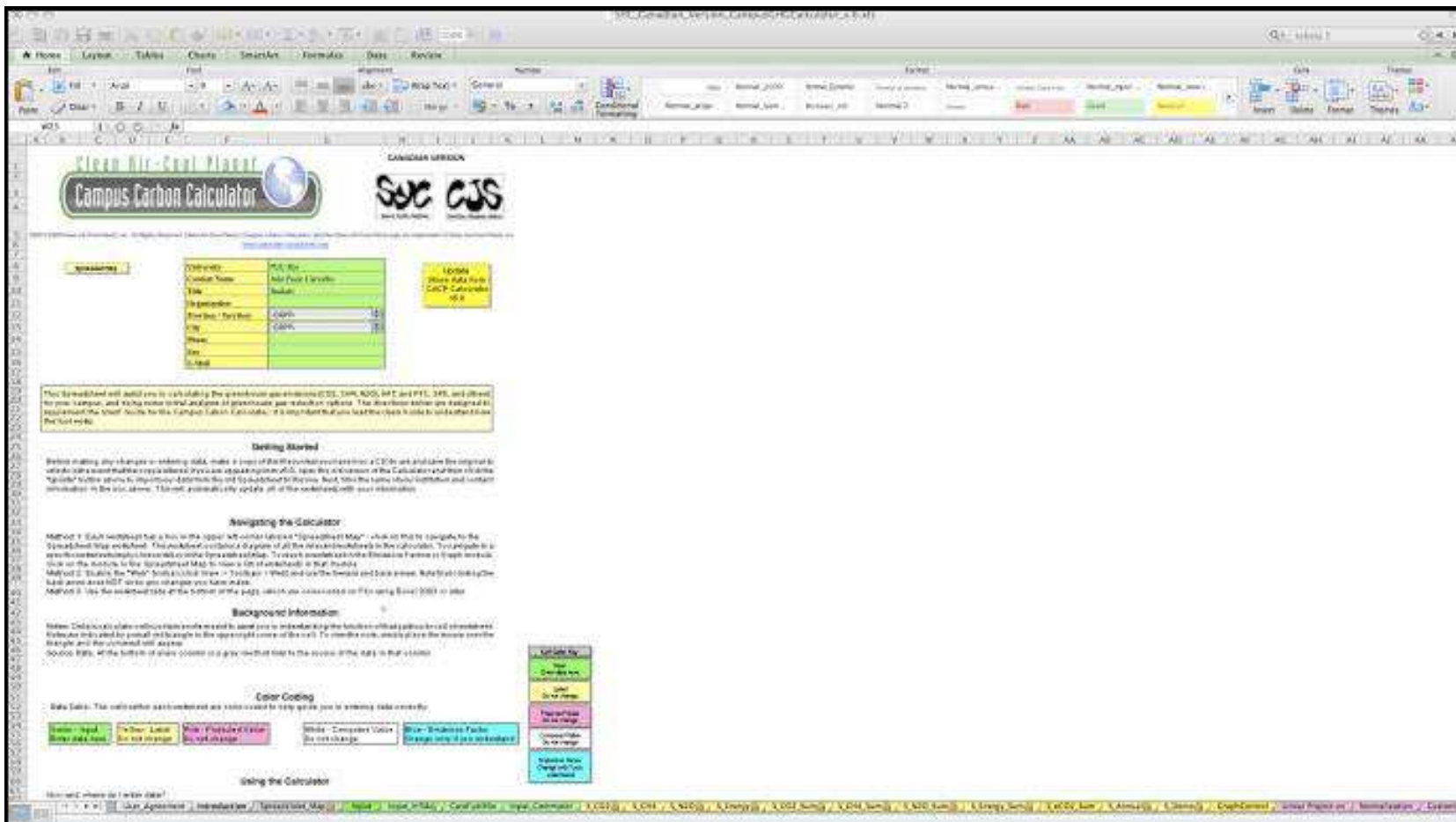


Figura 10: Planilha de introdução da ferramenta de cálculo *Campus Carbon Calculator*.

## **CAPÍTULO 4**

### **PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO – PUC-RIO**

#### **4.1 O Campus Gávea da PUC-Rio**

Localizado na zona sul do Rio de Janeiro, o Campus Gávea da PUC-Rio recebe diariamente mais de 20.000 pessoas, entre funcionários, estudantes e visitantes. O Campus fica situado em local privilegiado, em um terreno de 100.000 m<sup>2</sup>, onde se encontram os diversos departamentos, laboratórios de pesquisa, coordenações, associações e outros, conforme listados a seguir.

##### **Unidades Constitutivas**

- Departamento de Artes & Design - DAD
- Departamento de Administração - ADM
- Departamento de Ciências Sociais - CIS
- Departamento de Comunicação Social - COM
- Departamento de Direito - JUR
- Departamento de Economia - ECO
- Departamento de Educação - EDU
- Departamento de Engenharia Civil - CIV
- Departamento de Engenharia Elétrica - ELE
- Departamento de Engenharia Industrial - IND
- Departamento de Engenharia de Materiais - DEMa
- Departamento de Engenharia Mecânica - MEC
- Departamento de Filosofia - FIL
- Departamento de Física - FIS

- Departamento de Geografia - GEO
- Departamento de História - HIS
- Departamento de Informática - INF
- Departamento de Letras - LET
- Departamento de Matemática - MAT
- Departamento de Psicologia - PSI
- Departamento de Química - QUI
- Departamento de Serviço Social - SER
- Departamento de Teologia - TEO
- Instituto de Relações Internacionais – IRI

#### **Unidades Complementares**

- Agência PUC-Rio de Inovação
- Centro de Estudos em Telecomunicações - CETUC
- Centro Loyola de Fé e Cultura
- Instituto de Administração e Gerência - IAG
- Instituto Confucius
- Instituto de Energia da PUC - IEPUC
- Instituto Genesis
- Instituto de Gestão de Riscos Financeiros e Atuariais da PUC-Rio - IAPUC
- Instituto Interdisciplinar de Leitura da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - IILER-PUC-Rio
- Instituto de Mídias Digitais - IMD
- Instituto Tecnológico da PUC-RIO - ITUC
- Instituto de Pesquisa e Ensino de Línguas - IPEL

- Núcleo de Estudo e Ação sobre o Menor – NEAM
- Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente - NIMA
- Núcleo Interdisciplinar de Reflexão e Memória Afrodescendente – NIREMA

### **Coordenações**

- Vinculadas à Vice-Reitoria para Assuntos Acadêmicos
- Coordenação Central de Extensão - CCE
- Coordenação Central de Projetos Patrocinados - CCP
- Coordenação Central de Cooperação Internacional - CCCI
- Coordenação Central de Graduação - CCG
- Coordenação de Licenciaturas
- Coordenação de Vestibular
- Coordenação Central de Planejamento e Avaliação - CCPA
- Coordenação Central de Pós Graduação e Pesquisa - CCPG
- Coordenação Central de Educação à Distância (CCEAD)
- Vinculadas à Vice-Reitoria para Assuntos Comunitários
- Coordenação de Atividades Comunitárias e Culturais - CACC
- Coordenação de Bolsas Auxílio - CBA
- Coordenação Central de Estágios e Serviços Profissionais - CCESP
- Coordenação de Educação Física e Esportes - EFI
- Vinculada à Vice-Reitoria para Assuntos de Desenvolvimento
- Coordenação Central de Projetos e Desenvolvimento

- Coordenação Central de Infraestrutura

### **Cátedras**

- Cátedra Carlo Maria Martini
- Cátedra Fullbright PUC-Rio
- Cátedra Padre Antônio Vieira de Estudos Portugueses
- Cátedra Unesco de Leitura PUC-Rio

### **Orgãos de Apoio**

- Diretoria de Admissão e Registro - DAR
- Divisão de Bibliotecas e Documentação - DBD
- Divisão de Pastoral Universitária - DPU
- Rio Datacentro - RDC
- Solar Grandjean de Montigny

### **Representações Estudantis**

- Associação dos Antigos Alunos - AAA
- Associação dos Pós-Graduandos - APG
- Diretório Central dos Estudantes – DCE

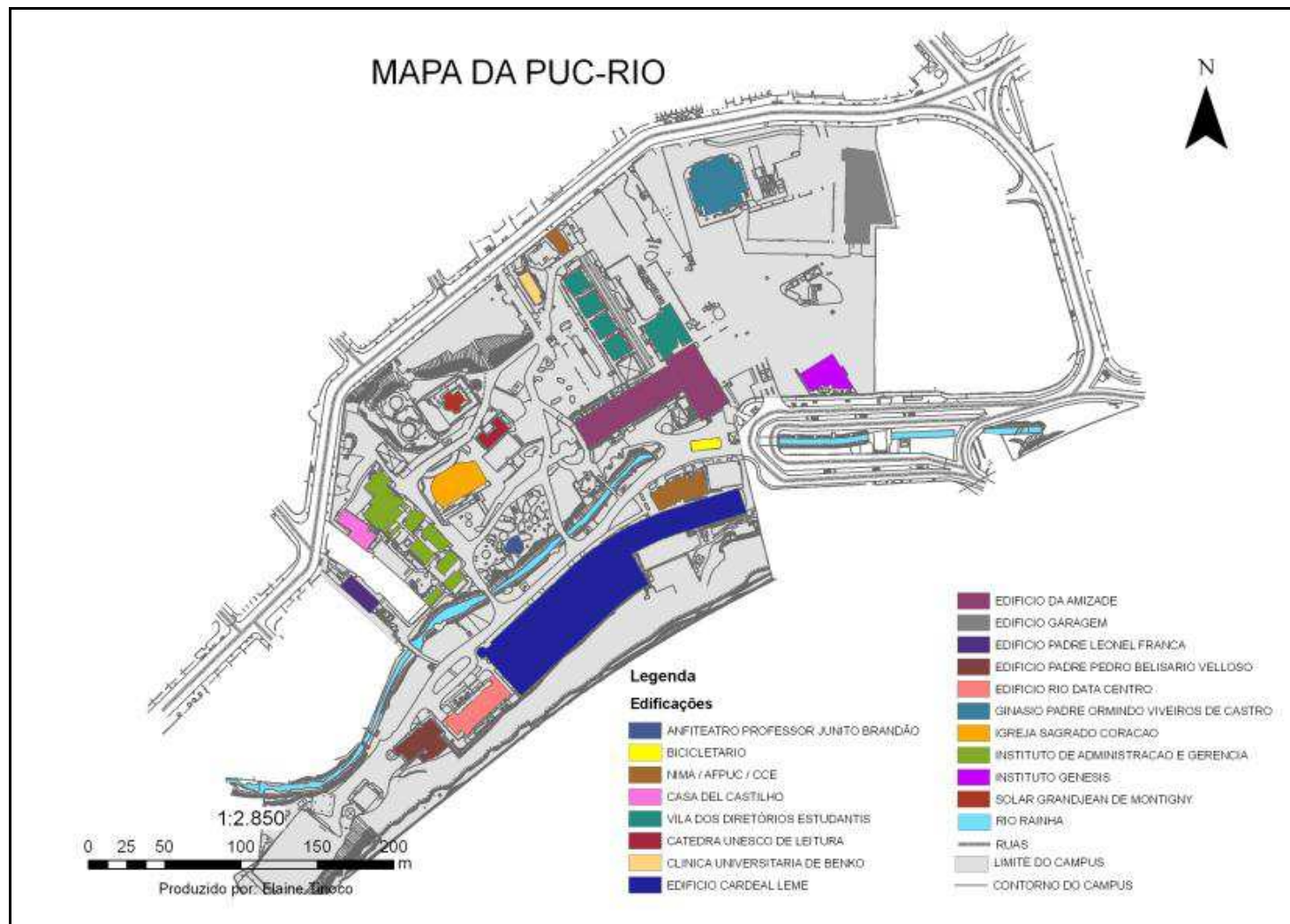


Figura 11: Mapa da PUC-Rio, Campus da Gávea.



O campus conta ainda com diversos serviços, tais como restaurantes e lanchonetes, livrarias, copiadoras, papelaria, bancos e laboratórios ligados aos departamentos.

Universidade altamente conceituada que há tempos vem mostrando seu comprometimento com as questões ambientais. Em 2009, firmou esta posição com o lançamento de sua Agenda Ambiental (PUC-Rio/NIMA), apresentando metas de curtos, médios e longos prazos para a contribuição do desenvolvimento sustentável e, desde então, vem implementando medidas e fomentando iniciativas que visem o desenvolvimento sustentável.

O Campus é palco ainda de vários eventos, palestras, *workshops* e seminários que ocorrem todos os anos. Alguns deles bem conhecidos, como é o caso da mostra PUC, feira voltada para o recrutamento e seleção de estudantes do Brasil.

## **4.2 Inventário de Emissões de GEE do Campus Gávea da PUC-Rio**

### **4.2.1 Premissas e Coleta de Dados**

Para a realização de um inventário, três limites devem ser considerados: organizacional, operacional e temporal. Este último é o mais simples de ser definido e para o inventário em questão foi escolhido o ano de 2011. O limite organizacional delimita fisicamente onde será conduzido o inventário. Para este estudo foi considerado todo o Campus da PUC-Rio, localizado na Gávea, para o qual a PUC-Rio possui controle operacional. Isto inclui todos os departamentos, coordenações, diretórios e demais unidades. Ainda, todos os serviços, tais como restaurantes, lanchonetes, bancos, livrarias e etc. Com certeza uma opção ousada, em se tratando da realização de um primeiro estudo abordando este tema na universidade.

A segunda definição necessária, e com certeza a mais difícil, refere-se às quais fontes de emissão deverão ser inventariadas. Para auxiliar nesta etapa, a definição dos escopos dada pelo GHG Protocol, já

mencionada anteriormente, é bastante útil, embora não indiquem quais itens devem ser reportados.

A Norma Corporativa de Transparência e Contabilização (Corporate Accounting and Reporting Standard) elaborada em conjunto com o WRI e o WBCSD sugere, no mínimo, o registro e comunicação de emissões referentes aos Escopos 1 e 2, enquanto deixa como opcional a categoria de Escopo 3.

Por não haver nenhuma referência ou orientação específica para o setor educacional na norma acima mencionada, o estudo baseou-se nas recomendações da organização norte americana, *Clean Air-Cool Planet*, apresentadas em seu manual do usuário da ferramenta de cálculo *Campus Carbon Calculator*. Para assegurar maior coerência e compatibilidade entre os inventários produzidos para instituições de ensino, a organização recomenda que uma das seguintes abordagens seja feita:

i. Cálculo de todas as emissões de Escopo 1 e 2, conforme também recomendado pelo WRI, e emissões de Escopo 3 referentes ao deslocamento entre as residências e a Universidade e viagens diretamente financiadas. As instituições também são incentivadas a relatarem outras emissões deste escopo, especialmente àquelas de maior significância.

ii. Cálculo de todas as emissões de Escopos 1 e 2, bem como qualquer emissão de Escopo 3 que sejam diretamente financiadas pela instituição, tais como emissões provenientes de viagens e gestão de resíduos sólidos. A ideia aqui é que, embora a instituição não tenha controle direto sobre estas emissões ela de alguma maneira é corresponsável. Além disso, adotando esta premissa, o inventário pode ajudar no incentivo pela busca de novos métodos ou tecnologias para evitar ou reduzir as respectivas emissões.

iii. Cálculo de todas as emissões de Escopos 1, 2 e 3, além de quaisquer emissões onde a instituição sinta-se capaz de realizar. Isto incluiria, por exemplo, viagens que embora não financiadas pela instituição, tenha sido efetuada exclusivamente para a conclusão do curso. Embora a universidade não tenha custeado a passagem, sua política ou procedimento interno são diretamente responsáveis por esta viagem. A viagem não ocorreria se não fosse a existência da Universidade ou escola.

iv. Por último, todos os escopos 1 e 2, além das emissões de Escopo 3, anteriormente listadas e, ainda, da origem e transporte de bens de consumo. Uma universidade poderia incluir no seu inventário as emissões da produção e transporte de compra de papel ou computadores, por exemplo.

Para este estudo, optou-se pela segunda proposta, considerando ainda os deslocamentos realizados para a ida e volta dos estudantes, funcionários, professores e visitantes.

O cálculo foi realizado então com o auxílio da ferramenta disponibilizada pelo Programa Brasileiro GHG Protocol em sua página da *internet*, versão 2012.1.

Resumindo os itens que serão incluídos no inventário, tem-se:

## **ESCOPO 1**

### **▪ Combustão Estacionária e Móvel**

✓ Consumo de combustível utilizado pelo gerador de energia.

✓ Consumo de combustível pelos veículos próprios da PUC-Rio.

✓ Consumo de combustível pelos veículos fretados para o transporte de funcionários nos trajetos diários Residência-Campus-Residência.

- **Emissões Fugitivas**

- ✓ Aparelhos de ar-condicionado presentes no Campus.
- ✓ Aparelhos de refrigeração e bebedouros.
- ✓ Extintores de incêndio.

## ESCOPO 2

- **Consumo de Energia Elétrica**

- ✓ Consumo de energia elétrica pelo Campus.

## ESCOPO 3

- **Transporte**

- ✓ Deslocamentos gerados a partir das viagens diárias entre residências e a PUC-Rio, Campus da Gávea.

- **Viagens a Trabalho**

- ✓ Viagens aéreas ou terrestres motivadas ou custeadas pela universidade.

- **Resíduos**

- ✓ Resíduos produzidos no Campus.
- ✓ Transporte dos resíduos até o local de destinação final.

Para todos os itens, foram coletadas as informações necessárias à entrada de dados conforme requisitados pela planilha de cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol para elaboração de inventários. Os dados obtidos com suas respectivas fontes de consulta são apresentados detalhadamente a seguir

#### 4.2.1.1 Combustão Direta Estacionária

Apenas o gerador de energia elétrica movido a óleo diesel presente no Campus poderia ser uma fonte estacionária. Entretanto, conforme informado pela Prefeitura do Campus, no ano de 2011, o gerador esteve inoperante, em decorrência do fornecimento de *energia plus* (categoria de fornecimento) pela Light, no horário de ponta. Não houve consumo de combustível.



Figura 12: Gerador de energia elétrica movido a óleo diesel.

#### 4.2.1.2 Combustão Móvel Direta (Escopo 1)

O controle de veículos próprios da universidade é descentralizado. A grande maioria dos veículos ficam sob responsabilidade da Prefeitura do Campus, enquanto outros ficam com alguns dos diversos departamentos e unidades. Há ainda os carros comprados para projetos específicos de alguns professores, mas que não foram incluídos já que a faculdade não possui nenhum controle ou autoridade sobre seu uso.

Para obter as informações necessárias ao cálculo das emissões geradas a partir dessas fontes, foi enviada uma mensagem a todos os departamentos e unidades do Campus Gávea, bem como alguns contatos pessoais, solicitando os dados dos veículos que estivessem sob responsabilidade daquela unidade. Somente algumas retornaram, a maioria informando que não possuíam veículos.

O consumo de combustível anual total para os veículos da prefeitura foi estimado em 10.000 litros por ano, mas essa informação não foi fornecida de maneira discriminada. Com isso, o consumo anual foi dividido igualmente entre os veículos deste setor. Para os automóveis do Instituto Tecnológico da PUC-Rio, do Laboratório de Engenharia Veicular (ITUC/LEV), o valor do consumo foi informado individualmente para cada um dos veículos.

Outro dado importante é a frota de veículos fretada para o transporte de funcionários. Esta informação foi coletada na Associação de Funcionários da PUC-Rio (AFPUC), responsável pelo controle deste serviço. Atualmente, existem 4 veículos fazendo este serviço: dois micro-ônibus e duas vans. Neste caso, para a estimativa das emissões optou-se pelo cálculo através do valor médio das distâncias percorridas durante o ano inventariado, opção também possível para o cálculo, utilizando a planilha do GHG Protocol. Considerando que o itinerário é fixo foi utilizada a ferramenta do *Google Maps* (disponível em <https://maps.google.com.br>) para estimativa dos quilômetros gastos para cada um dos percursos. Com base no calendário da PUC-Rio, estimou-se os dias de funcionamento do Campus, durante os quais haveria o deslocamento de funcionários. O total de dias estimado foi de 215 dias/ano, o que possibilitou obter a distância anual percorrida pelos veículos fretados.

Estas informações estão contidas nas Tabelas 6 e 7 apresentadas a seguir:

Tabela 6 - Frota própria PUC-Rio.

TIPO/MODELO	COMBUSTÍVEL	ANO	ESTIMATIVA DE CONSUMO ANUAL (LITROS)
Fiat Strada	Gasolina	2000	1667
Palio	Gasolina	2007	1667
Palio Week ELX	Gasolina	2009	1667
Toyota Band / Tingua	Diesel	2000	1667
Ranger XLS	Diesel	2008	1667
Doblô	Gasolina	2009	1667
Megane	Gasolina	2007	1500
Pegeout 3008	Gasolina	2010	3500
Pegeout 207 SW	Gasolina	2011	300

Tabela 7 – Serviço de transporte fretado pela PUC-Rio para transportar os funcionários.

TIPO/MODELO	COMBUSTÍVEL	ANO	ITINERÁRIO	DISTÂNCIA MÉDIA PERCORRIDA DIÁRIA (SOMENTE IDA - KM)	DISTÂNCIA MÉDIA PERCORRIDA ANUAL (IDA E VOLTA - KM)*
Micro ônibus	Diesel	2004	Campo Grande	114	24.510
Micro ônibus	Diesel	2004	Nova Iguaçu	90	19.350
Van	Diesel	2010	Honório Gurgel	69,2	14.878
Van	Diesel	2010	Pilares	46,4	9.976

#### 4.2.1.3 Emissões Fugitivas (Escopo 1)

A planilha de cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol orienta a utilização de duas diferentes abordagens para a contabilização de emissões deste tipo.

**Opção 1** - Abordagem por "Estágio do Ciclo de Vida": para usuários que contratam os serviços de manutenção de equipamentos de refrigeração e ar condicionado (RAC) ou de extintores de incêndio. Esta opção requer dados de quantidade de GEE utilizada para carregar novos equipamentos durante a instalação, para a manutenção do equipamento e a quantidade de GEE recuperada durante o descarte final, além da carga total dos equipamentos novos e descartados.

**Opção 2** - Abordagem por Balanço de Massa (Compra): para usuários que mantém seu próprio equipamento. É baseado na quantidade de gás comprada e utilizada. Requer dados dos registros de compra e serviços.

Existe ainda uma terceira opção de "Triagem" que serve exclusivamente para se estabelecer a relevância das emissões de RAC e extintores de incêndio nas emissões totais da organização.

**Opção 3** - Triagem: estimativa baseada em fatores de emissão e taxas de vazamento padrão dos equipamentos. Os fatores tem alto grau de incerteza e são extremamente conservadores. Por isso, esse método não deve ser usado como substituto das opções 1 e 2.

#### **Aparelhos de Refrigeração e Ar Condicionado (RAC)**

Através de consulta realizada à Prefeitura do Campus, mais especificamente junto ao responsável pelo setor de manutenção, foram coletadas informações a respeito dos aparelhos de ar-condicionado e refrigeração instalados na PUC-Rio.



O total de aparelhos instalados no Campus é de 1.328, sendo 829 equipamentos de janela, 10 equipamentos do tipo central e 489 do tipo Split.

Além dos equipamentos de ar condicionado, há no Campus 80 bebedouros e 100 geladeiras que são controlados pelo setor de manutenção da PUC-Rio, sem incluir os equipamentos presentes nos restaurantes e lanchonetes localizados no Campus.

Conforme informado pelo responsável do setor, o gás predominante (99% do total em uso) nestes tipos de equipamentos é o HCFC-22 (Clorodifluorometano), também popularmente conhecido como R-22. Este gás, além de destruidor da camada de ozônio é também um gás de efeito estufa, mas não foi incluído no Protocolo de Quioto, pois já são controlados pelo Protocolo de Montreal (PEIXOTO, 2008).

Desta forma, conforme instrução contida na própria planilha de cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol, devem ser considerados como tendo um GWP igual a “zero”, mesmo que eles tenham um impacto significativo no clima. Assim estes dados, embora coletados, não foram computados no inventário do Campus.

### **Extintores de Incêndio**

Esta informação foi obtida no setor de Segurança e Medicina do Trabalho do Campus.

De acordo com a informação passada, existem no Campus da gávea 52 extintores de CO<sub>2</sub> de 4 kg e 296 extintores de CO<sub>2</sub> de 6 kg.

Para obter informações sobre os serviços de manutenção realizados, foi feito o contato com a empresa que realiza a manutenção periódica dos extintores do Campus. Conforme informado, na manutenção periódica anual, os extintores são descarregados e 90% dos gases são transferidos para outros cilindros que retornam para o distribuidor. O restante (10%) é liberado para a atmosfera.

Assim, para cada extintor de capacidade 4 kg, temos a liberação de 0,40 kg e para os extintores de 6 kg, 0,60 kg. Multiplicando-se pelo número de extintores do Campus, tem-se:

$$\text{Emissões de CO}_2 = 52 \times 0,40 + 296 \times 0,60$$

$$\text{Emissões de CO}_2 = 198,4 \text{ kg.CO}_2$$

Para o ano inventariado não foram descartadas unidades, tão pouco houve a liberação intencional para combate em princípios de incêndio.

#### 4.2.1.4 Consumo de Energia Elétrica (Escopo 2)

Para esta categoria, os dados foram levantados na Prefeitura do Campus, através do Supervisor da Divisão.

Este é sem dúvida o dado mais simples de se obter através da leitura direta das contas pagas pelo fornecimento de energia elétrica à concessionária de energia.

As informações obtidas para o ano de 2011 estão na tabela abaixo:

Tabela 8 – Consumo de energia elétrica em kWh, nos meses do ano de 2011.

MÊS	CONSUMO (KWH)
Jan	28.045
Fev	28.587
Mar	35.934
Abr	42.224
Mai	46.244
Jun	43.624
Jul	33.553
Ago	29.906
Set	39.862
Out	38.854
Nov	37.552
Dez	36.168

Estes valores entram na planilha diretamente para o cálculo das emissões.

#### 4.2.1.5 Transporte (Escopo 3)

Este componente trata dos deslocamentos efetuados pelos alunos e funcionários do Campus, diariamente. É, sem dúvida alguma, a informação mais difícil de ser estimada.

Inicialmente buscou-se os dados disponíveis na universidade sobre a utilização do estacionamento (externo e interno) e bicicletas. Os dados foram obtidos com o apoio do departamento responsável pela gestão dessas áreas.

Para o ano de 2011, foram apresentados os valores médios de utilização diária destas áreas conforme mostrado na tabela a seguir.

Tabela 9 – Uso das áreas destinadas para estacionamento na PUC-Rio.

ÁREA	USO DIÁRIO
Estacionamento externo	2.300 carros
	110 motos
Estacionamento interno	545 carros
Bicicletário	195 bicicletas

Também foi realizada uma pesquisa com frequentadores do Campus para obtenção de informações específicas e fundamentais para a quantificação das emissões. Esta pesquisa foi feita através de um questionário construído a partir da ferramenta disponível no *Google Drive* ([www.google.com](http://www.google.com)) para a elaboração de formulários, conforme apresentado no Anexo 1. A entrada de dados foi feita a partir da resposta de questionários impressos e entregues aos alunos através de alguns professores e, também, através do preenchimento online feito a partir de um *tablet*, durante entrevista realizada em locais distintos do Campus. Procurou-se abranger diferentes grupos e em diferentes horários para

que o resultado não sofresse influência de nenhum grupo específico e contivesse características que não refletissem o todo. No total foram colhidas informações de 479 frequentadores do Campus, em maior parte alunos de graduação e pós-graduação.

O tamanho da amostra ( $n$ ), para uma população, é dado por :

$$n = \frac{Z^2 \times p \times (1-p)}{E^2}$$

Onde **Z** é o valor crítico da distribuição normal (conforme abaixo), **p** é a proporção que determinada resposta terá na população, e **E** a margem de erro.

Como a proporção **p** e **(1- p)** é desconhecida, utiliza-se a probabilidade de ambos igual a 50% ou 0,50, que fará com que **p x (1- p)** seja igual a 0,25.

**Z** é o valor crítico da distribuição normal (Teorema do Limite Central), sendo na prática a determinação do intervalo de confiança. Para 95% de confiança **Z** é igual a 1,96.

Quando fala-se em 95% de confiança, há uma probabilidade de 5% do resultado estar situado fora da margem de erro. Mas em 95% das vezes em que for realizado o levantamento de dados, os resultados obtidos estarão dentro da margem de erro pré-estabelecida.

Aplicando a fórmula do tamanho da amostra ( $n$ ), para uma população tem-se:

$$479 = \frac{1,96^2 \times 0,5 \times (1 - 0,5)}{E^2}$$

$$E^2 = \frac{0,96}{479}$$

$$E = 0,0448$$

Logo, para uma amostra de 479 entrevistas e um intervalo de confiança de 95% tem-se uma margem de erro de aproximadamente 4,48%.

Para as perguntas associadas aqueles que utilizam o automóvel, a amostra reduziu-se aos 26,3% (126 entrevistados). Assim, para o mesmo intervalo de confiança, a margem de erro estimada foi de 8,73%.

As respostas obtidas com a pesquisa são apresentadas no **Anexo 2**.

Para o cálculo das emissões deste componente, serão utilizados os valores médios estimados através da pesquisa realizada. É claro que isto gera incertezas sobre a quantidade exata de emissões originadas, mas a disponibilidade de informações atuais não permitiu uma abordagem mais precisa e a iniciativa é válida para um primeiro estudo.

Os dados obtidos com a pesquisa são apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 10 – Distribuição do número de dias de frequência no Campus ao longo da semana.

NÚMERO DE DIAS FREQUENTADOS DURANTE A SEMANA	%
1	0%
2	1%
3	6%
4	18%
5	70%
6	5%

Tabela 11 – Distribuição das distâncias percorridas nos deslocamentos (somente 1 percurso).

<b>DISTÂNCIA PERCORRIDA</b>	<b>%</b>
<b>&lt; 5 km (Jd. Botânico; Ipanema; Leblon; Gávea; Lagoa).</b>	24%
<b>5-10 km (Copacabana; Botafogo; Humaitá; Laranjeiras; São Conrado)</b>	25%
<b>10-15 km (Barrinha; Itanhangá; Flamengo; Catete; Centro; Tijuca)</b>	17%
<b>15-25 km (Barra; Recreio; Jacarépagua; Méier; Grajaú)</b>	22%
<b>&gt; 25 km (Niterói; Ilha do Governador; Caxias; Guaratiba; Campo Grande)</b>	12%

Tabela 12 – Distribuição dos meios de transporte mais utilizados pelos frequentadores do Campus.

<b>MEIO DE TRANSPORTE</b>	<b>%</b>
<b>Carro</b>	25%
<b>Moto</b>	8%
<b>Carona</b>	16%
<b>Ônibus</b>	48%
<b>Trem/Metrô/Ônibus</b>	8%
<b>Bicicleta</b>	3%
<b>A pé</b>	6%

Tabela 13 – Distribuição dos tipos de combustíveis utilizados pelos usuários de veículos.

<b>TIPO DE COMBUSTÍVEL</b>	<b>%</b>
<b>Alcool</b>	5%
<b>Gasolina</b>	87%
<b>Diesel</b>	2%
<b>Gás Natural Veicular (GNV)</b>	6%

Tabela 14 – Distribuição da idade da frota dos usuários de veículos.

<b>FAIXA DE ANO DE FABRICAÇÃO</b>	<b>%</b>
<b>2012-2011</b>	44%
<b>2010-2009</b>	30%
<b>2008-2007</b>	8%
<b>2006-2005</b>	9%
<b>Anterior a 2005</b>	9%

Tabela 15 – Distribuição da utilização do estacionamento do Campus, por usuários de automóveis.

<b>UTILIZAM O ESTACIONAMENTO</b>	<b>%</b>
<b>Sim</b>	71%
<b>Não</b>	29%

Ainda para a estimativa do número de pessoas que utilizam veículos próprios para os deslocamentos é necessário saber quantas pessoas são transportadas por veículo. A fim de obter este dado foi realizada uma entrevista com um dos profissionais que trabalha no estacionamento. De acordo com a sua observação, ele estima que cerca de 90% dos veículos que entram e saem do estacionamento vêm somente com um passageiro. Do restante, cerca de 9% vem com dois ocupantes e 1% com mais de 2.

Também foi feita uma observação dos veículos que entravam e saíam do estacionamento em diferentes horários, visando confirmar os percentuais acima. A pesquisa foi realizada em uma quarta-feira do mês de maio de 2013. Os horários observados foram:

- 10:00h – 10:30h (período 1)
- 11:30h – 12:30h (período 2)
- 14:00h – 14:00h (período 3)



**Figura 13:** Fila para a entrada do estacionamento.

O resultado obtido com as observações são apresentados na tabela seguinte.

Tabela 16 – Número de ocupantes que chegam nos veículos estacionados no Campus da PUC-Rio.

NÚMERO DE OCUPANTES	Nº DE CARROS (período 1)	Nº DE CARROS (período 2)	Nº DE CARROS (período 3)	TOTAL DE VEÍCULOS	%
1	43	26	33	102	87
2	7	2	4	13	11
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	1	1
5	0	0	0	0	0

Interessante notar que os valores obtidos estão bem próximos da informação coletada na entrevista do funcionário que trabalha no estacionamento.

Outro dado relevante a saber, refere-se aos deslocamentos feitos em taxis. De acordo com entrevista realizada com o operador do Ponto de Taxi Unigávea, localizado na portaria do Campus, são estimadas 300 viagens originadas na PUC-Rio, durante a sua jornada de trabalho (8:00h



– 16:00h). Para o turno posterior, estimou-se um número de mais 250 viagens. Deste modo foi possível calcular o número de viagens de taxi como sendo de 550 viagens/dia.

Para estimar o número de automóveis que realizam os deslocamentos, foram somados o número informado pela PUC-Rio para os veículos estacionados (interno/externo), o número diário de viagens de taxi e o número de automóveis parados fora dos estacionamentos do Campus da PUC-Rio. Este último estimado com base na pesquisa realizada que indicou que dentre aqueles que vêm de carro, 29% não utilizam o estacionamento do Campus.

Com os percentuais obtidos, faz-se necessário saber a população diária do Campus para o cálculo das emissões. O número de frequentadores do Campus da Gávea foi levantado para o ano de 2011 junto aos diversos setores administrativos responsáveis por cada área na Universidade e uma estimativa geral foi feita para os visitantes, terceirizados e prestadores de serviço. Os dados foram obtidos na Vice-Reitoria Administrativa e na Diretoria de Admissão e Registro (DAR).

A tabela a seguir apresenta estes quantitativos.

Tabela 17 – Número de frequentadores do Campus.

FREQUENTADORES DO CAMPUS - 2011	QUANT.	FONTE
Graduação	13.293	DAR
Pós-Graduação	2.291	DAR
Funcionários da PUC-RJ	1.591	Vice-Reitoria
Professores da PUC-RJ	1.324	Vice-Reitoria
Terceirizados (limpeza, manutenção, estacionamento, etc)	500	Estimativa
Funcionários serviços (lojas, restaurantes, bancos, etc)	500	Estimativa
Visitantes	700	Estimativa
<b>Total</b>	<b>20.199</b>	

Se forem utilizados os dados obtidos com a observação do número de ocupantes por veículos, é possível estimar o número de pessoas transportadas por automóveis, conforme mostra a tabela a seguir.

Tabela 18 – Estimativa de pessoas transportadas em automóveis.

NÚMERO DE VEÍCULOS		NÚMERO DE PASSAGEIROS POR CARRO				TOTAL DE PESSOAS TRANSPORTADAS
		1 (87%)	2 (11%)	3 (1%)	4 (1%)	
Estacionamento PUC (interno e externo)	2.845	2.475	313	28	28	3.300 pessoas
Número de pessoas transportadas	carros	2.475	626	85	114	
Veículos fora do estacionamento (29% - pesquisa)	663	577	73	7	7	769 pessoas
Número de pessoas transportadas	carros	577	146	20	27	
Viagens de Taxi	550	479	61	6	6	638 pessoas
Número de pessoas transportadas	carros	479	121	17	22	
<b>TOTAL</b>	<b>4.058</b>					<b>4.707</b>

É interessante notar que este valor muito se aproxima do resultado apontado pela pesquisa realizada no Campus, onde cerca de 25% utiliza o carro como meio de transporte, representando 4.976 pessoas.

Para a entrada dos dados na planilha de cálculo são necessários ainda o ano de fabricação do veículo, o combustível utilizado e a

distância anual percorrida. Todos estes dados foram estimados a partir da pesquisa realizada com os frequentadores da PUC-Rio.

No caso da idade da frota, como a pesquisa baseou-se em faixas, foram considerados, de maneira conservadora, os menores anos de cada faixa e, para veículos anteriores a 2005 adotou-se o ano de 2000.

Observando-se o calendário escolar da instituição, o número médio de dias de funcionamento do Campus e dias com aulas durante o ano foi estimado em 215 para os funcionários/professores e 175 dias para os alunos.

Para os alunos há ainda que considerar que nem todos vão à universidade todos os dias da semana. Conforme a pesquisa realizada, o valor médio para os dias frequentados pelos estudantes foi calculado através da média aritmética em 4,7 dias/semana/aluno. Assim, aplicado regra de três, pode-se considerar para os alunos que o número de dias frequentados durante o ano é igual a 165.

Tabela 19 – Frequência semanal de alunos na PUC-Rio (campus Gávea).

<b>Nº de dias/semana</b>	<b>Nº de alunos</b>
1	2
2	4
3	28
4	85
5	337
6	23

Já para os funcionários e professores adotou-se a frequência de 5 dias/semana, embora haja no Campus os professores horistas que ministram aulas somente alguns dias da semana.

A distribuição dos veículos em função do ano de fabricação foi adotada para todos os tipos de combustíveis. Esta opção foi feita já que não foi possível estimar um valor mais preciso com os dados obtidos.

Embora a pesquisa tenha abrangido, em sua maior parte os alunos, os percentuais obtidos foram aplicados também para os veículos de funcionários, professores e os taxis. Tendo para este último a particularidade de que 100% abastecem seus veículos com Gás natural veicular (GNV) e considerando 165 dias de operação ao ano e que a maior parte das viagens é feita por estudantes.

Por fim, foi calculada a distância média percorrida pelos frequentadores do Campus nos deslocamentos diários à faculdade. O cálculo foi realizado através de uma média ponderada das respostas, adotando-se sempre o limite superior referente a cada faixa e um valor máximo de 40 km para a última faixa (>25 km). O valor obtido foi de 17 km para apenas um sentido, o qual deve ser multiplicado por dois para representar os deslocamentos de ida e volta.

$$D = 2 \times \left( \sum d \right) \div n$$

Onde:

$D$  = distância trajeto percorrido (ida e volta)

$d$  = limite superior da faixa das respostas obtidas na pesquisa

$n$  = número de entrevistados

Os veículos utilizados por professores, funcionários e alunos foram considerados como veículos de passeio, enquanto os taxis e os veículos rodados com GNV incluídos na categoria de veículos leves a GNV.

Para motos, foi considerado um passageiro por veículo e a utilização de gasolina como combustível.

Para se obter as distâncias anuais percorridas, foram multiplicados os valores da distância média diária percorrida pelo número de dias frequentados por ano.

As tabelas 20, 21, 22 e 23 a seguir resumem todas estas informações.

Tabela 20 – Deslocamentos com veículos – professores e funcionários

<b>PROFESSORES / FUNCIONÁRIOS (215 DIAS/ANO)</b>								
<b>ANO DE FABRICAÇÃO</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL DE VEÍCULOS</b>	<b>GASOLINA</b>	<b>DISTÂNCIA MÉDIA PERCORRIDA NO ANO (KM) (GASOLINA)</b>	<b>ÁLCOOL</b>	<b>DISTÂNCIA MÉDIA PERCORRIDA NO ANO (KM) (ÁLCOOL)</b>	<b>GNV</b>	<b>DISTÂNCIA MÉDIA PERCORRIDA NO ANO (KM) (GNV)</b>
2011	44%	240	222	1.568.360	12	86.332	6	43.166
2009	30%	162	149	1.055.627	8	58.108	4	29.054
2007	8%	42	38	271.447	2	14.942	1	7.471
2005	9%	51	47	331.769	3	18.262	1	9.131
2000	9%	51	47	331.769	3	18.262	1	9.131
Total	100%	545	503		28		14	

Tabela 21 – Deslocamentos com veículos – alunos e visitantes

<b>ALUNOS / VISITANTES (165 DIAS/ANO)</b>								
<b>ANO DE FABRICAÇÃO</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL DE VEÍCULOS</b>	<b>GASOLINA</b>	<b>DISTÂNCIA MÉDIA PERCORRIDA NO ANO (KM) (GASOLINA)</b>	<b>ÁLCOOL</b>	<b>DISTÂNCIA MÉDIA PERCORRIDA NO ANO (KM) (ÁLCOOL)</b>	<b>GNV</b>	<b>DISTÂNCIA MÉDIA PERCORRIDA NO ANO (KM) (GNV)</b>
2011	44%	2193	2026	10.983.767	111	604.611	56	302.306
2009	30%	1476	1363	7.392.920	75	406.950	38	203.475
2007	8%	380	351	1.901.037	19	104.644	10	52.322
2005	9%	464	428	2.323.489	24	127.898	12	63.949
2000	9%	464	428	2.323.489	24	127.898	12	63.949
Total	100%	4976	4596		253		127	

Tabela 22 – Deslocamentos em taxis.

<b>TAXI (165 DIAS/ANO)</b>				
<b>ANO DE FABRICAÇÃO</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL DE VEÍCULOS</b>	<b>GNV</b>	<b>DISTÂNCIA MÉDIA PERCORRIDA NO ANO (KM) (GNV)</b>
2011	44%	242	242	1.314.296
2009	30%	163	163	884.622
2007	8%	42	42	227.474
2005	9%	51	51	278.024
2000	9%	51	51	278.024
Total	100%	550	550	

Tabela 23 – Deslocamentos em motos.

<b>MOTOS (165 DIAS/ANO)</b>			
<b>ANO DE FABRICAÇÃO</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL DE VEÍCULOS (GASOLINA)</b>	<b>DISTÂNCIA MÉDIA PERCORRIDA NO ANO (KM)</b>
2011	44%	48	262.859
2009	30%	33	176.924
2007	8%	8	45.495
2005	9%	10	55.605
2000	9%	10	55.605
Total	100%	110	

Para os frequentadores que chegam à faculdade utilizando o ônibus como meio de transporte, a pesquisa apontou uma expressiva parcela de 48% e mais 8% para aqueles que fazem a integração com outros modais, como o metrô/trem. Ainda que os frequentadores utilizem outros modais de transporte, visto a disponibilidade de serviços capazes de atender ao Campus, quem não utiliza o carro/moto, chega a pé ou de bicicleta, necessariamente deverá utilizar o ônibus como meio de transporte. Desta forma, assumiu-se que 56% são usuários de ônibus.

Seguindo o mesmo raciocínio feito para o cálculo das distâncias percorridas pelos usuários de automóveis, podemos obter a soma das distâncias percorridas anualmente para os usuários de ônibus:

**Número de usuários de ônibus** = 11.384 usuários

**Número de dias frequentados/ano** = 165 dias/ano

**Distância média diária (ida e volta)** = 32,9 km/dia

**Distância percorrida anualmente** = 61.731.078 km/ano

Considerando que a contribuição esta contribuição é compartilhada com os demais passageiros e, assumindo que um ônibus básico convencional pode transportar até 75 pessoas simultaneamente este valor deve ser dividido por 75.

Desta forma, a distância referente à contribuição da parcela de usuários de ônibus é igual a 823.081 km para o ano.

A idade média da frota de ônibus adotada foi de 6 anos, ano de fabricação 2005, conforme estudo realizado pela Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (2008).

De posse destas informações, os números foram imputados na ferramenta de cálculo para a obtenção das respectivas emissões.

Em maio de 2013, também foi realizada uma contagem de bicicletas estacionadas no bicicletário que indicou 165 bicicletas. Este valor destoa



do percentual apontado pela pesquisa (4%), considerando que basicamente todos os ciclistas utilizam o bicicletário do Campus.

Embora não tenham emissões diretas associadas, foi importante estimar o número de usuários deste meio de transporte que cresce a cada dia na cidade do Rio de Janeiro. Além disso, a universidade tem realizado benfeitorias (Figura 14) e estimulado este excelente meio de transporte alternativo para pequenos deslocamentos (<5 km) que conforme pôde ser visto, representam cerca de 22% dos alunos matriculados.

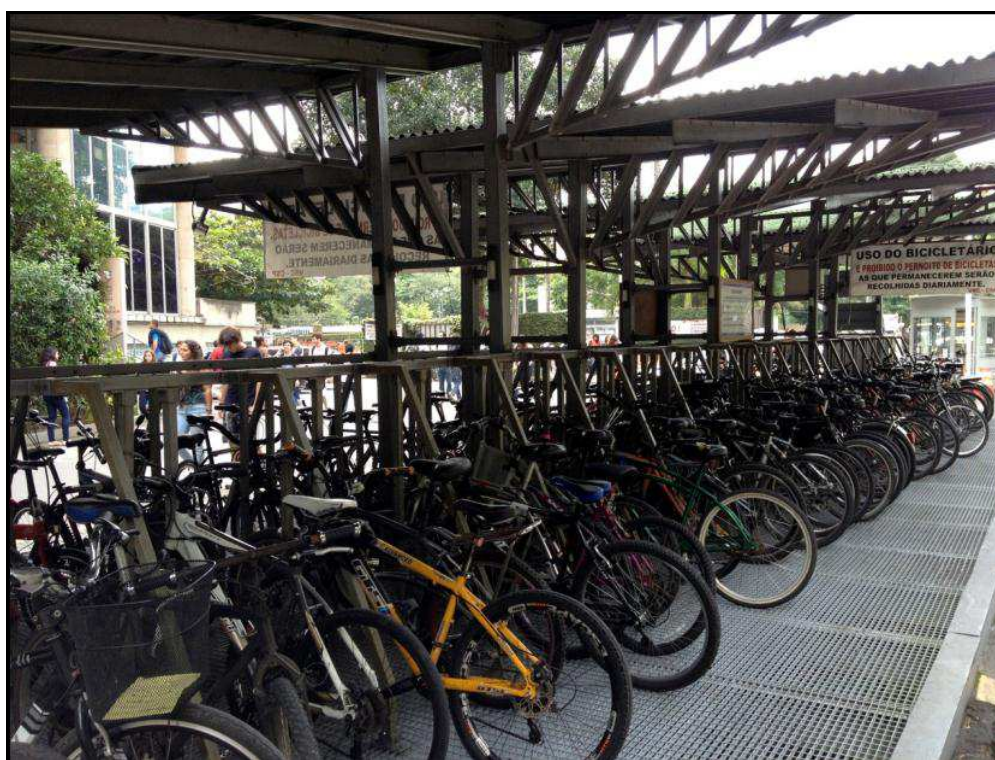


Figura 14: Bicicletário do Campus da PUC-Rio.

#### 4.2.1.6 Viagens a Trabalho (Escopo 3)

Este item refere-se a viagens realizadas por professores, alunos ou funcionários da PUC-Rio motivadas pela atividade acadêmica. Podem ser incluídos nesta categoria funcionários de entidades relevantes (por exemplo, pesquisadores de outras universidades), assim como consultores e indivíduos que não são funcionários da organização

inventariante, mas que se deslocam às suas unidades ou para algum evento convidado pela PUC-Rio.

Para obter estas informações inicialmente foi feito contato com a Vice Reitoria Administrativa do Campus, que solicitou os dados à agência de viagens contratada pela PUC-Rio, responsável pela emissão de todos os bilhetes aéreos e terrestres.

Para o ano de 2011, não houve nenhuma emissão de bilhete para transporte terrestre. Para viagens aéreas foram emitidos 615 bilhetes para 105 diferentes trajetos.

Para cada trajeto foram calculadas as distâncias aéreas entre as cidades e estes dados foram inseridos na ferramenta de cálculo para obtenção das respectivas emissões.

No Anexo 3 é possível visualizar todos os bilhetes emitidos, agrupados por trajeto, com suas respectivas distâncias aéreas entre as cidades viajadas.

A estimativa das distâncias entre as cidades foi estimada com o auxílio do programa *Google Earth*.

#### **4.2.1.7 Resíduos Sólidos (Escopo 3)**

Para esta categoria, as informações necessárias foram obtidas com o auxílio da Prefeitura do Campus, setor de serviços gerais.

Foram levantados os quantitativos de resíduos gerados no Campus e sua destinação. No ano de 2011, foram enviados para a Central de Tratamento de Resíduos Sólidos de Nova Iguaçu (CTR), conforme verificação das notas fiscais emitidas, os seguintes quantitativos:

Tabela 24 – Quantidade de caçambas de resíduos coletadas em 2011.

<b>MÊS</b>	<b>CAIXAS COMPACTEINER (20 M<sup>3</sup>) UN</b>	<b>CAIXAS ROLL ON/OFF (30 M<sup>3</sup>) UN</b>
<b>JAN</b>	5	4
<b>FEV</b>	5	1
<b>MAR</b>	5	7
<b>ABR</b>	5	6
<b>MAI</b>	6	6
<b>JUN</b>	6	5
<b>JUL</b>	5	3
<b>AGO</b>	5	3
<b>SET</b>	5	5
<b>OUT</b>	5	4
<b>NOV</b>	6	6
<b>DEZ</b>	6	13
<b>TOTAL (M<sup>3</sup>)</b>	<b>1.280</b>	<b>1.890</b>

Para os resíduos sólidos não compactados considerou-se o peso específico de 300 kg/m<sup>3</sup>, obtido com a análise das notas fiscais emitidas para o ano de 2010 (*apud* GOMES, 2012). Com base neste valor calculou-se o peso correspondente anual que foi de 567 toneladas.

Para os resíduos compactados dentro do caminhão compactador considerou-se um valor de 800 kg/m<sup>3</sup>. Com este valor foi possível calcular o peso anual de 1.024 toneladas.

Somando-se os dois valores pode-se estimar um peso total de 1.591 toneladas de resíduos sólidos anual destinada ao aterro.

As figuras 15 e 16 mostram o local e equipamentos utilizados para o armazenamento de resíduos.



**Figura 15:** *Compacteiner e caixa roll on/off* presentes no Campus (estacionamento).



**Figura 16:** Resíduos dispostos na *Caixa roll on/off*.

Para entrada na planilha de cálculo é necessário saber a composição dos resíduos gerados. De acordo com Gomes (2012), os resíduos do Campus da Gávea da PUC-RJ possuem a seguinte composição, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 25 – Composição dos resíduos gerados na PUC-Rio.

<b>COMPONENTE</b>	<b>PORCENTAGEM (%)</b>
Papel	22
Papelão	4
Plástico Rígido	6
Plástico Fino	3
Alumínio	1
Material orgânico	57
Outros	7
<b>Total</b>	<b>100</b>

Utilizando-se os percentuais apresentados, os respectivos valores em peso gerada no ano de 2011 são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 26 – Peso de resíduos gerados na PUC-Rio, no ano de 2011.

<b>COMPONENTE</b>	<b>PESO (KG)</b>
<b>Papel</b>	350.020
<b>Papelão</b>	63.640
<b>Plástico Rígido</b>	95.460
<b>Plástico Fino</b>	47.730
<b>Alumínio</b>	15.910
<b>Material orgânico</b>	906.870
<b>Outros</b>	111.370
<b>Total</b>	<b>1.591.000</b>

Cerca de 26% do material orgânico gerado na universidade são provenientes dos restaurantes e lanchonetes presentes no Campus, o

restante é proveniente de folhas e galhos que são varridos no pátio de acordo com Gomes (2012).

Estes valores serão utilizados como dados de entrada na ferramenta de cálculo do GHG Protocol.

Adaptando os números obtidos à planilha de cálculo tem-se a seguinte composição conforme apresentado na tabela abaixo.

Tabela 27 – Adaptação dos valores de resíduos para utilização na ferramenta GHG Protocol.

<b>COMPOSIÇÃO DO RESÍDUO EM 2011</b>	
<b>A - Papéis/papelão</b>	26.0%
<b>B - Resíduos têxteis</b>	0.0%
<b>C - Resíduos alimentares</b>	26.0%
<b>D - Madeira</b>	0.0%
<b>E - Resíduos de jardim e parque</b>	31.0%
<b>F - Fraldas</b>	0.0%
<b>G - Borracha e couro</b>	0.0%
<b>Outros materiais inertes</b>	17.00%

Acredita-se que uma porcentagem significativa dos resíduos seja composta por madeira. Entretanto, este valor não foi possível obter com os dados disponíveis.

A planilha de cálculo solicita ainda algumas informações sobre a maneira que os resíduos são tratados. No caso da PUC-Rio, no ano de 2011, os resíduos eram destinados para a Central de Tratamento de Resíduos Sólidos de Nova Iguaçu (CTR), localizado à Estrada de Adrianópolis, número 5.213, bairro de Santa Rita, município de Nova Iguaçu. A distância aproximada ao Campus é de cerca de 50 km (*Google Maps*).

A Central de Tratamento de Nova Iguaçu é um aterro sanitário e possui sistema de captação e queima de gases, medida extremamente

eficaz para a redução das emissões geradas a partir da disposição final dos resíduos.

#### 4.2.1.8 Transporte de Resíduos Sólidos (Escopo 3)

Associados aos resíduos sólidos gerados, deverão ainda ser contabilizadas as emissões geradas a partir do transporte feito até o descarte final. Com base nos dados obtidos da coleta de material pela empresa prestadora de serviços pode-se estimar o número de viagens anuais realizadas até o aterro.

Tabela 28 – Número de viagens realizadas ao aterro para disposição final dos resíduos.

<b>MÊS</b>	<b>Número de Viagens ao Aterro</b>
<b>Jan</b>	9
<b>Fev</b>	6
<b>Mar</b>	12
<b>Abr</b>	11
<b>Mai</b>	12
<b>Jun</b>	11
<b>Jul</b>	8
<b>Ago</b>	8
<b>Set</b>	10
<b>Out</b>	9
<b>Nov</b>	12
<b>Dez</b>	19
<b>Total</b>	<b>127 viagens</b>

O veículo utilizado foi considerado como um caminhão pesado movido a óleo diesel, ano de fabricação 2005 (idade média estimada para a frota).

Sabe-se que o resíduo não vai diretamente ao aterro, passando por centrais de transferência, estrategicamente localizadas no meio do percurso. As estações são fundamentais para a melhoria da logística de coleta e menor impacto no trânsito urbano. Entretanto, para o cálculo da distância percorrida pelo caminhão assumiu-se o trajeto direto entre a PUC-Rio e o aterro final, em um mesmo caminhão.

A distância anual percorrida foi calculada multiplicando-se o número de viagens pela distância do trajeto ao aterro final, duplicada para representar os percursos de ida e volta do caminhão. A distância anual percorrida calculada é de 12.700 km.

#### **4.2.2 Resultados**

Os números e dados coletados foram aplicados à ferramenta de cálculo disponibilizada pelo GHG Protocol, para a estimativa das emissões de GEE.

Todas planilhas utilizadas são apresentadas no Anexo 4.

Para a análise dos resultados é importante ainda a definição do conceito de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>-eq) e do potencial de aquecimento global (PAG), que estão diretamente relacionados.

PAG é o fator que descreve o potencial de retenção de calor de um dado gás de efeito estufa, relativo a uma unidade equivalente de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) durante um dado período de tempo. O Programa GHG Protocol adota um horizonte de 100 anos para os fatores. Assim, por exemplo, 1 tonelada de CH<sub>4</sub> metano tem um Potencial de Aquecimento Global 21 vezes maior que o CO<sub>2</sub>, então a 21 toneladas de CO<sub>2eq</sub>.

Os valores de PAG para cada gás são apresentados na ferramenta de cálculo do programa com suas respectivas fontes.

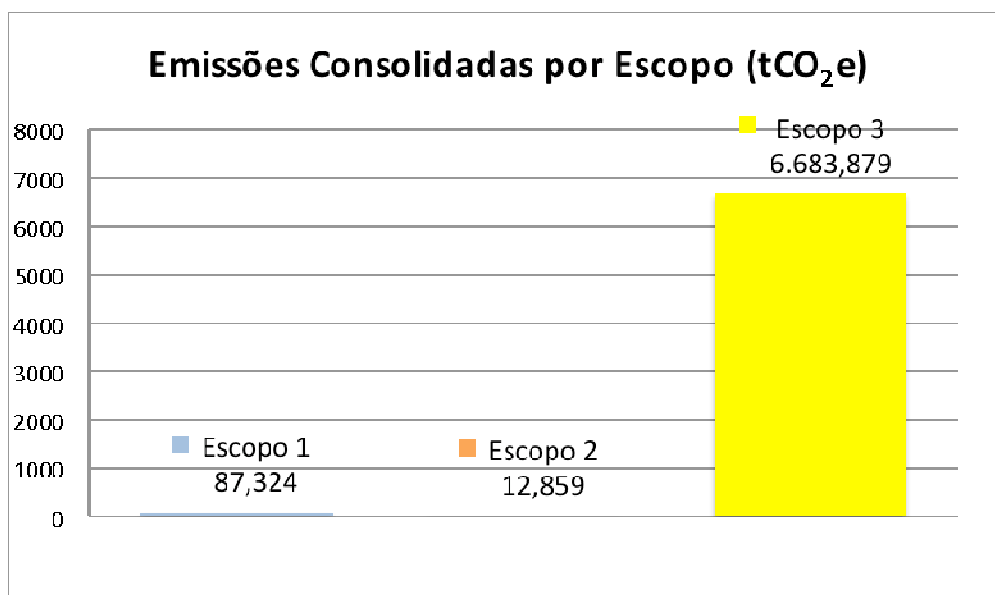
Os resultados serão apresentados de forma consolidada para o Campus Gávea da PUC-Rio e para cada escopo e categoria, através de tabelas e gráficos que facilitem a visualização.



Tabela 29 – Dados de emissões consolidados para todos os GEE e escopos.

GEE (t)	Emissões em toneladas métricas			Emissões em toneladas métricas de CO <sub>2</sub> equivalente (tCO <sub>2</sub> e)		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
CO <sub>2</sub>	84,690	12,859	6.584,425	84,690	12,859	6.584,425
CH <sub>4</sub>	0,007	0,000	1,309	0,139	0,000	27,493
N <sub>2</sub> O	0,001	0,000	0,232	0,394	0,000	71,961
HFCs	0,002		0,000	2,100		0,000
PFCs	0,000		0,000	0,000		0,000
SF <sub>6</sub>	0,000		0,000	0,000		0,000
<b>Total</b>				<b>87,323</b>	<b>12,859</b>	<b>6.683,879</b>

Figura 17: Gráfico de emissões consolidadas por escopo.



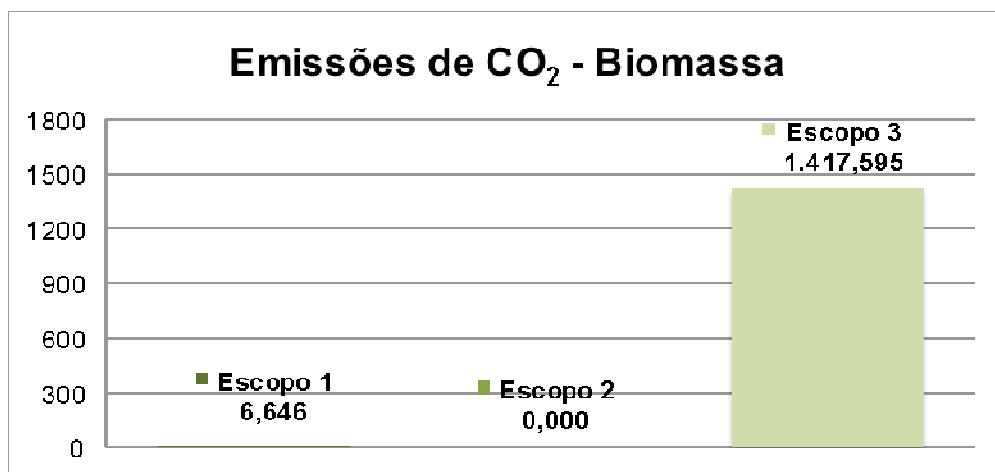
Emissões resultantes da combustão de biomassa devem ser tratadas de forma diferente daquelas provenientes de combustíveis fósseis. O CO<sub>2</sub> liberado na combustão de biomassa é igual ao CO<sub>2</sub> retirado da atmosfera durante o processo de fotossíntese e, dessa forma, é possível considerá-la “carbono neutro”. As emissões de CO<sub>2</sub> advindas da combustão da biomassa devem ser excluídas dos Escopos 1, 2 e 3 e serem reportadas separadamente, entretanto as emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O,

mesmo quando provenientes de biomassa, são relatadas nos escopos como emissões de GEE e não como emissões de biomassa. Os valores totais são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 30 – Emissões de CO<sub>2</sub> por consumo de Biomassa.

	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Total de Emissões de Biomassa
CO <sub>2</sub> (t)	6,646		1.417,595	1.424,241
CH <sub>4</sub> (t)				
N <sub>2</sub> O (t)				
HFC (t)				
PFC (t)				
SF <sub>6</sub> (t)				
CO <sub>2</sub> e (t)	6,646	-	1.417,595	1.424,241

Figura 18: Gráfico de emissões de CO<sub>2</sub> de Biomassa.

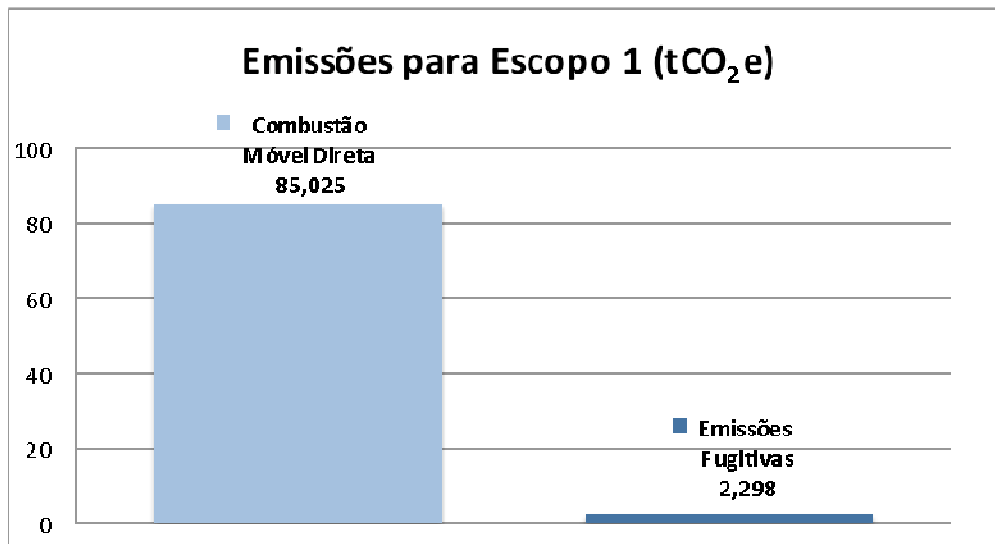


O valor significativo encontrado para as emissões de biomassa é devido em sua maior parte à composição dos combustíveis vendidos ao consumidor final, com teores de álcool e biodiesel. A recuperação do metano no aterro que recebe os resíduos também contribui para este resultado.

Tabela 31 – Resumo das emissões de GEE da organização, por categoria (Escopo 1).

	Combustão móvel direta	Emissões fugitivas	Total de Emissões Escopo 1
CO <sub>2</sub> (t)	84,492	0,198	84,690
CH <sub>4</sub> (t)	0,007	-	0,007
N <sub>2</sub> O (t)	0,001	-	0,001
HFC (t)		0,002	0,002
PFC (t)		-	-
SF <sub>6</sub> (t)		-	-
CO <sub>2</sub> -eq (t)	<b>85,025</b>	<b>2,298</b>	<b>87,324</b>
CO <sub>2</sub> -	<b>6,646</b>		<b>6,646</b>

Figura 19: Gráfico de emissões para escopo 1.



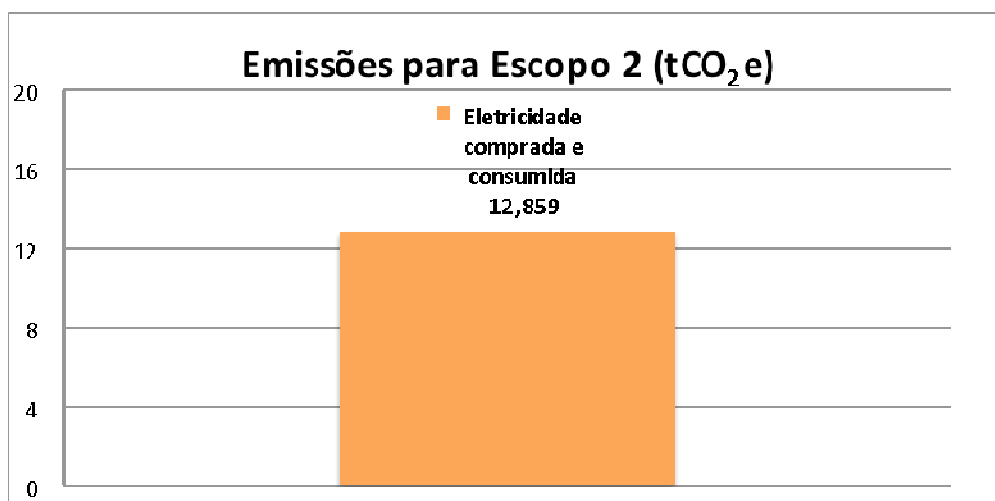
Analisando as emissões isoladas de escopo 1, percebe-se que o componente de maior contribuição são os veículos da frota da universidade, mas por não ser expressiva tem baixo impacto nas emissões medidas.

As emissões fugitivas são muito pequenas, principalmente, pela opção do gás refrigerante utilizado que embora seja um gás com alto potencial de aquecimento global não faz parte dos gases estabelecidos pelo protocolo de Quioto e não foram computados.

Tabela 32 – Resumo das emissões de GEE da organização, por categoria (Escopo 2).

	Eletricidade comprada e consumida	Total de Emissões Escopo 2
CO <sub>2</sub> (t)	12,859	12,859
CH <sub>4</sub> (t)		-
N <sub>2</sub> O (t)		-
HFC (t)		
PFC (t)		
SF <sub>6</sub> (t)		
CO <sub>2</sub> -eq (t)	12,859	12,859
CO <sub>2</sub> - Biomassa		-

Figura 20: Gráfico de emissões para escopo 2.

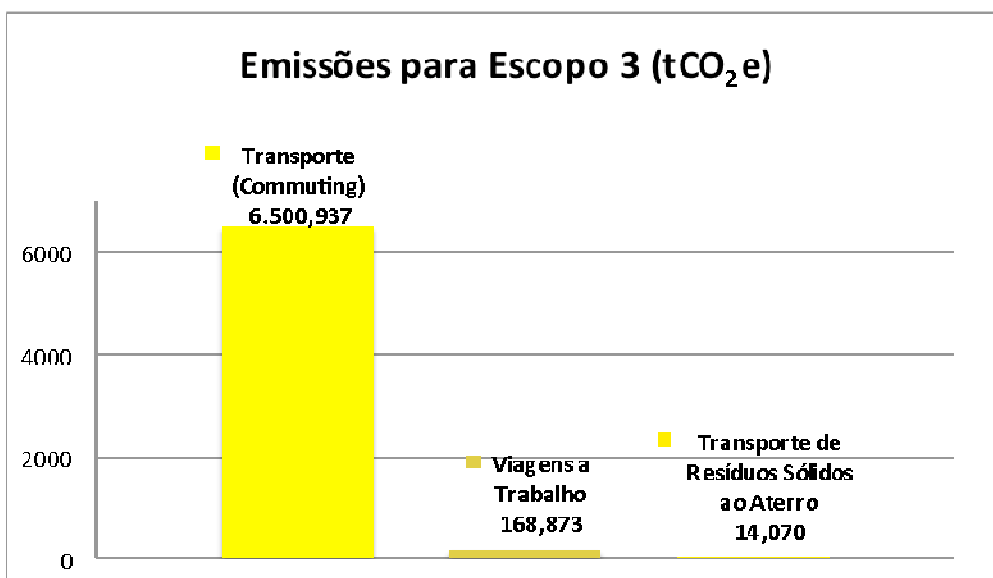


As emissões provenientes do consumo de energia elétrica mostraram-se tímidas para uma universidade do porte da PUC-Rio. A justificativa pode estar na arquitetura das instalações e características locais que reduzem a utilização de iluminação artificial e também a necessidade do uso de ar condicionado.

Tabela 33 – Resumo das emissões de GEE da organização, por categoria (Escopo 3).

	Transporte (Commuting)	Resíduos gerados nas operações	Viagens a Trabalho	Transporte de Resíduos Sólidos ao Aterro	Total de Emissões Escopo 3
CO <sub>2</sub> (t)	6.403,209	-	167,205	14,011	6.584,425
CH <sub>4</sub> (t)	1,307	-	0,001	0,001	1,236
N <sub>2</sub> O (t)	0,227	-	0,005	0,000	0,225
HFC (t)					-
PFC (t)					-
SF <sub>6</sub> (t)					-
CO <sub>2</sub> -eq (t)	6.500,937	-	168,873	14,070	6.683,879
CO <sub>2</sub> - Biomassa	1.149,468	267,437	-	0,690	1.417,595

Figura 21: Gráfico de emissões para escopo 3.



#### 4.2.3 Incertezas

As estimativas de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa, apresentadas neste Inventário, estão sujeitas a incertezas devido a diversas causas, desde a imprecisão de dados básicos utilizados até o conhecimento incompleto dos processos que originam as emissões de gases de efeito estufa.

O Good Practice Guidance 2000 reconhece que a incerteza das estimativas não pode ser totalmente eliminada e que o objetivo principal deve ser o de produzir estimativas acuradas, ou seja, que não sejam nem subestimadas nem sobrestimadas, buscando, ao mesmo tempo e na medida do possível, aumentar a precisão das estimativas.

De maneira geral, considerando principalmente o método abordado na coleta de informações, pode-se concluir que os resultados obtidos para as emissões de gases de efeito estufa do Campus Gávea da PUC-Rio possuem um alto grau de incerteza. A implementação das medidas sugeridas neste estudo contribuirão para aumentar a precisão das informações e diminuir as incertezas do inventeário.

#### **4.3 Propostas para o Gerenciamento e Mitigação de Emissões**

O inventário é o passo inicial para a elaboração de um programa de gerenciamento das emissões de GEE. Uma vez conhecida as fontes de geração e seus potenciais de emissão é possível pensar em novos métodos e medidas para alcançar a redução desejada. Adicionalmente, possibilita a identificação de oportunidades de melhoria no sistema de armazenamento e controle de dados, os quais são fundamentais para a realização de inventários futuros de maneira ainda mais precisa.

Como medida inicial, fundamental e de extrema importância para o êxito de um gerenciamento, deve ser feita a definição dos responsáveis pelo recebimento e controle dos registros gerados e reportados pelas diferentes unidades da universidade.

A seguir, são apresentadas recomendações para algumas categorias dos escopos abrangidos ou, ainda, que poderão ser incluídos em inventários futuros.

##### **COMBUSTÃO MÓVEL DIRETA (ESCOPO 1)**

A respeito dos veículos próprios da PUC-Rio, visando facilitar a obtenção de dados para este componente, sugere-se que as unidades

que possuam veículos sob sua responsabilidade mantenham o registro das notas fiscais referentes aos abastecimentos realizados. Com isso, seria possível obter o volume de combustível consumido no período que pode ser empregado diretamente na planilha de cálculo.

Outra alternativa seria fazer a leitura do odômetro em datas previamente estipuladas no início e fim do ano. Esta informação é simples e permite o cálculo direto das emissões associadas, utilizando-se a planilha do GHG Protocol.

É importante que as unidades informem ainda sobre a aquisição ou perda de veículos ao longo do ano e que as quilometragens destes veículos sejam sempre registradas.

Para que haja um melhor controle sugere-se o emprego de uma planilha padrão que deve ser preenchida pelos departamentos responsáveis pelos veículos. A planilha deve ser simples, contendo os dados relevantes para a aplicação na ferramenta de cálculo. Recomenda-se no mínimo:

- Setor responsável pelo veículo
- Marca e modelo
- Ano de fabricação
- Tipo de combustível utilizado
- Registro do odômetro

No que tange ao consumo de combustível pelos veículos fretados para o transporte de funcionários nos trajetos diários Residência-Campus-Residência, considerando que os percursos são fixos, o método utilizado no presente inventário é satisfatório. Cabe ressaltar que, assim como mencionado no item anterior, também é importante que sejam informadas aquisições, perdas ou troca dos veículos que compõe a frota utilizada, bem como novos percursos.

Como medida mitigatória recomenda-se a utilização de combustível de fontes renováveis na frota. Esta simples ação poderia reduzir as emissões em 25%.

### **COMBUSTÃO ESTACIONÁRIA DIRETA (ESCOPO 1)**

Embora não tenha ocorrido no ano inventariado, a possibilidade de geração de energia com os geradores com motores a óleo diesel é real. A PUC-Rio deve estar ciente de que a sua utilização pode gerar um acréscimo significativo nas emissões de GEE, devendo desta forma ser evitada ao máximo.

### **EMISSÕES FUGITIVAS (ESCOPO 1)**

Quanto aos aparelhos de ar-condicionado e refrigeração presentes no Campus, toda manutenção realizada em aparelhos deverá ser registrada sob o ponto de vista de emissão de GEE. A planilha deverá conter o tipo de gás, a carga realizada em kg e informação se existe algum método de recuperação dos gases, indicando a quantidade de gás recuperada e liberada para a atmosfera. De acordo com o Protocolo de Montreal, já existe um cronograma estabelecido para a substituição dos gases HCFC. Visto a substituição gradativa do gás HCFC, predominante nos equipamentos instalados, deverá ser analisada a necessidade de incorporação do novo gás adotado em futuros inventários.

Adicionalmente, os equipamentos novos deverão ser registrados, assim como qualquer descarte de aparelhos que ocorra ao longo do ano.

Para a contabilização das emissões provenientes dos extintores de incêndio, o método utilizado mostrou-se satisfatório. É importante somente ressaltar que a lista com a quantidade de extintores deve estar sempre atualizada e que também seja registrado o número de equipamentos utilizados em casos de incêndio no ano inventariado.

Com a alteração gradativa do gás refrigerante dos aparelhos de RAC, as emissões desta categoria irão aumentar. A universidade pode,



entretanto, buscar por gases com menor PAG de modo que o impacto seja menor no resultado final em inventários futuros.

### **TRANSPORTE (ESCOPO 3)**

Como já mencionado, a contribuição dos deslocamentos gerados a partir das viagens diárias entre as residências e o Campus da Gávea foi o item mais difícil de ser calculados. Entretanto, algumas medidas podem reduzir o grau de incerteza e possibilitar a obtenção de números mais precisos. Uma das medidas mais importantes é sobre o controle de acesso ao Campus. Atualmente, não existe qualquer sistema de controle instalado e as informações sobre o número de frequentadores não inclui, por exemplo, os visitantes que podem representar uma parcela significativa das emissões geradas neste escopo. Adicionalmente, poderiam ser contabilizadas as emissões adicionais geradas por eventos específicos, tais como feiras, *workshops* ou seminários. A instalação de um sistema de coleta e registros de dados traria um dado importante para a universidade, muito útil para diversas áreas.

Ainda, para uma melhor estimativa da distribuição das residências dos alunos o banco de dados da Diretoria de Admissão e Registro (DAR) poderia ser utilizado. Conforme passado pela funcionária, a informação existe, mas o sistema atualmente não permite a saída apenas deste dado e por tratar-se de dados confidenciais, não puderam ser utilizados nesta pesquisa. Uma simples programação poderia permitir a visualização desta informação, através da geração de um relatório específico.

Outra iniciativa viável seria atrelar a resposta do questionário ao processo de pré-matrícula, por exemplo. Isto atingiria todos os alunos e resultaria em uma excelente base de dados para utilização na estimativa das emissões, bem como para outras áreas da universidade.

Esta categoria representa, como era esperado, a maior parte das emissões do Campus. No âmbito da mitigação, a PUC-Rio pode influenciar direta e indiretamente os frequentadores do campus no modo de transporte utilizado para os deslocamentos com medidas que inibam o

uso individualizado do veículo e estimulem o uso de transporte coletivo e outros meios de transporte. Incentivos para aqueles que chegam com mais de uma pessoa no veículo ou estímulos para a carona já foram pensados, mas devem ser reformulados e reintroduzidos no Campus.

Os deslocamentos feitos em bicicletas também podem contribuir bastante, já que uma parcela expressiva dos alunos habita em um raio de até 10 km da universidade. A ciclovia já existe e passa por bairros circunvizinhos, com população significativa de alunos. Com o grande movimento existente na cidade para o aumento dos deslocamentos com este meio de transporte, a PUC-Rio pode proporcionar melhorias para estes usuários e aumentar consideravelmente os deslocamentos efetuados com bicicletas e, conseqüentemente, contribuir para reduzir as emissões de GEE.

Com a previsão da nova estação do Metrô, espera-se que haja uma reconfiguração do modo de transporte de parte significativa dos frequentadores do Campus.

Adicionalmente, técnicas de ensino à distância ou conferências virtuais são algo que também podem contribuir de maneira significativa. Aulas virtuais ou estudos dirigidos, ainda que esporadicamente, reduziriam os deslocamentos dos alunos ao Campus e, conseqüentemente, as respectivas emissões.

### **RESÍDUOS SÓLIDOS (ESCOPO 3)**

Com relação aos resíduos produzidos no Campus, sua composição é algo que pode variar por diversos fatores. Com a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei 12.305/2010 que incentiva a coleta seletiva e reciclagem, a quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário tende a diminuir. Sugere-se uma reavaliação da composição dos resíduos e das quantidades geradas sempre após a adoção de novas práticas ou metodologias, ou no mínimo a cada dois anos.

Para mitigação, recomenda-se a intensificação na segregação dos resíduos para viabilizar uma coleta seletiva e a reciclagem de materiais. Foi notado que embora a universidade possua diversos coletores específicos para os resíduos recicláveis e rejeitos dispostos pelo Campus, muitos resíduos que poderiam ser reciclados acabam tendo o mesmo destino dos rejeitos, ou seja o aterro sanitário. Além disso, a redução na geração, contribuiria com a diminuição do número de viagens realizadas para transportar os resíduos ao aterro, as quais também são responsáveis por emissões de GEE.

## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSÕES**

Este estudo apresenta uma proposta de gerenciamento de emissões de gases de efeito estufa (GEE) para o Campus Gávea da PUC-Rio, tendo como ponto de partida a realização de um inventário de emissões de GEE, utilizando-se metodologia desenvolvida pelo Programa Brasileiro GHG Protocol, de acordo com as diretrizes estipuladas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), e uma proposta para mitigação das emissões diretas e indiretas do Campus. O estudo ainda indica ações para melhorar a qualidade de inventários futuros.

Os valores obtidos no inventário mostraram que as emissões de escopo 3 que se refere ao setor de transporte são as maiores na universidade, representando mais de 98% das emissões total, em CO<sub>2</sub>-eq. Como era esperado, os deslocamentos diários ao Campus são os maiores responsáveis por estas emissões, seguidos pelas viagens à trabalho que aparecem em segundo lugar, embora não apresente números tão expressivos.

As emissões de escopo 1 são pouco significativas; grande parte devido à PUC-Rio possuir uma frota muito pequena de veículos e também pelo fato do gerador de energia elétrica movido a óleo diesel não ter sido utilizado o que contribuiu para que as emissões de escopo 1, no ano de 2011, fossem pequenas.

A configuração da matriz energética brasileira colabora para que as emissões de escopo 2 sejam bem reduzidas. Adicional a este fator, a arquitetura dos edifícios bem como as características climáticas locais contribuem para que o uso de aparelhos de ar condicionado e iluminação artificial sejam menores do que em outras edificações.

Em 2010, a universidade passou a destinar seus resíduos para a CTR de Nova Iguaçu, central que possui sistema de recuperação de

metano. Somente esta medida reduziu as emissões anuais em aproximadamente duas mil toneladas de CO<sub>2</sub>-eq.

É expressivo o número estimado de emissões de CO<sub>2</sub> provenientes da queima de biomassa. Não necessariamente pela opção de utilização exclusiva de combustíveis alternativos, mas sim pela adição obrigatória de etanol ou biodiesel na gasolina e diesel, respectivamente, regulamentados por resoluções específicas no Brasil.

A identificação das categorias contribuintes para as emissões do Campus poderá auxiliar no direcionamento ou intensificação de programas e medidas voltadas, especialmente, aos transporte de alunos, funcionários e professores, responsável pela maior contribuição.

Alguns programas e medidas já realizados pela PUC-Rio devem ser retomados, bem como, pensadas novas soluções. Projetos como a “carona solidária”, isenção do pagamento do estacionamento para carros com mais de 3 passageiros e incentivo ao uso da bicicleta são alguns exemplos.

Com uma parcela expressiva de frequentadores residentes em um raio de 10 km, o uso da bicicleta pode e deve ser mais incentivado. O momento é mais do que oportuno, visto que existe um grande movimento na cidade para a melhoria da infraestrutura cicloviária visando o aumento dos deslocamentos feitos com bicicletas.

Com base nos resultados, cabe agora a definição de metas de redução e na implementação de programas e medidas que possam permitir que estas sejam atingidas nos prazos estipulados. Embora a universidade não tenha nenhuma motivação legal ou regulatória para isto. Concorrentemente, as reduções conquistadas contribuem para o alcance das metas estipuladas pelo governo brasileiro em escalas macro, bem como o estado e município.

Voltando à Agenda Ambiental da PUC-Rio, muitas das diversas diretrizes propostas por este documento alcançam reduções nas emissões. Como mencionado anteriormente, o inventário pode servir

como um excelente indicador do nível de desempenho ambiental alcançado com tais medidas implementadas.

O Campus poderá agora determinar metas e objetivos de curto, médio e longo prazo.

Exemplos de medidas de ações dirigidas para reduzir ou prevenir emissões de GEE incluem, mas não se limitam ao:

- Gerenciamento do uso e demanda de energia;
- Eficiência energética;
- Melhoria de processos ou tecnologias;
- Aumento da redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados no Campus;
- Gerenciamento de demandas de transporte e viagens;
- Estimulo ao uso de transportes alternativos;
- Troca ou substituição de combustíveis;

Recomenda-se também que o inventário seja registrado no Programa GHG Protocol para ganhar maior visibilidade. Ainda, é sugerido que a PUC-Rio dê continuidade a este programa, com a realização de inventários para os próximos anos, e que o resultado possa ser utilizado como um indicador de desempenho e monitoramento ambiental do Campus. As medidas sugeridas no item 4.3 deste estudo deverão ser consideradas para a diminuição da incerteza dos cálculos e estimativas realizadas e implantadas para a redução de emissões de GEE.

A cidade do Rio de Janeiro vem passando por grandes modificações de infraestruturas, serviços e, também cultural. A finalização da Linha 4 do Metrô, com a ligação à Barra da Tijuca, com estação prevista para a Gávea, por exemplo, possivelmente irá gerar grandes mudanças no que tange à maneira como os usuários se

deslocam até o Campus, as quais deverão ser refletidas nos resultados de inventários futuros.

Espera-se também que o estudo contribua para aumentar o entendimento a cerca do tema e aproximá-lo dos alunos e demais frequentadores do Campus, dos quais espera-se maior participação na busca por novas tecnologias e ações que possam minimizar as emissões, reforçando o comprometimento da PUC-Rio com o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Embora não tenha sido abordado neste documento, é sabido que a PUC-Rio possui alguns projetos que poderiam ser compensatórios das emissões de GEE do Campus. Estes podem compensar as emissões geradas e contribuir para atingir-se as metas de redução estipuladas.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14.064 – Gases de Efeito Estufa**, 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários**, 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/cidades-sustentaveis/category/67-qualidade-do-ar-g-controle-de-emissoes-veiculares?download=256:1-inventario-nacional-de-emissoes-atmosfericas-por-veiculos-automotores-rodoviaros>

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. **Balço Energético Nacional 2012: Ano base 2011**. Disponível em: [https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio\\_Final\\_BEN\\_2012.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2012.pdf)

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Relatório de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Transporte Rodoviário, 2010**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/proclima/EfeitoEstufa/12-Relatórios> de Referência

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Texto da **Convenção sobre Mudança do Clima** (Versão traduzida para o Português). Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/4069.html#ancora>

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Texto do **Protocolo de Quioto** (Versão traduzida para o português). Disponível em: [http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/28739/Texto\\_do\\_Protocolo\\_de\\_Quioto\\_a\\_Convencao\\_Quadro\\_das\\_Nacoes\\_Unidas\\_sobre\\_Mudanca\\_do\\_Clima.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/28739/Texto_do_Protocolo_de_Quioto_a_Convencao_Quadro_das_Nacoes_Unidas_sobre_Mudanca_do_Clima.html)

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**, 2013. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/geesp/file/docs/publicacao/nacional/226591.pdf>



BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, **Segunda Comunicação Nacional à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**, 2010. Disponível em:

[http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/326988/Texto\\_Completo\\_Publicado.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/326988/Texto_Completo_Publicado.html)

BRASIL. Presidência da República, **LEI Nº 12.187, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2009**, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e estabelece seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos, 2009.

BRASIL. Presidência da República, **DECRETO Nº 99.280, DE 6 DE JUNHO DE 1990**, que Promulgação da Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio e do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, 1990.

CETESB. **1º Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo**: Comunicação Estadual. São Paulo, 2011.

CLEAN AIR COOL PLANET. **Campus Carbon Calculator - Manual do usuário**. Disponível em: <http://cleanair-coolplanet.org/campus-carbon-calculator/>

FLANNERY, T.F. **Os Senhores do Clima**. [tradução Jorge Calife] – Rio de Janeiro, RJ: Editora Record, 2007.

GOMES, P. C. G. **Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Campus Gávea da PUC-Rio: Elaboração, Implementação e Diagnóstico de Operação**, 2012.

GORE Jr., A. A. **Uma verdade inconveniente - o que você precisa saber (e fazer) sobre o aquecimento global**. [tradução Isa Mara Lando] - Barueri, SP: Editora Manole, 2006. 328p.

HOUGHTON, J.T. **Global Warming, The Complete Briefing**. Cambridge, 2009.

THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**, 1997. Disponível em: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>

THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories**, 2000. Disponível em: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/>

THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**, 2006. Disponível em: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>

THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories**, 2000. Disponível em: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/>

LONDON SCHOOL OF ECONOMICS. **Stern Review: The Economics of Climate Change**, 2006.

MATHEZ, E. A. **Climate Change: the science of global warming and our energy future**. Columbia, 2009.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). ***The State of World Population***, 2011. Disponível em:  
<http://www.unfpa.org/public/home/publications/pid/8726>

PUC-RIO, Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente - NIMA. **Agenda Ambiental PUC-Rio**. 2009. Disponível em:  
[http://www.nima.puc-rio.br/noticias/agenda\\_ambiental.pdf](http://www.nima.puc-rio.br/noticias/agenda_ambiental.pdf)

VAN ELK , A. G.H. P.(2012). Mudanças Climáticas e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo Aplicado ao Setor de Resíduos Sólidos. Palestra ministrada no mestrado de Engenharia Urbana na PUC-RIO.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Handbook for the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer**, Seventh edition 2006. Disponível em:

[http://ozone.unep.org/Publications/Handbooks/MP\\_Handbook\\_2006.pdf](http://ozone.unep.org/Publications/Handbooks/MP_Handbook_2006.pdf)

URS CORPORATION LTD. **A Study to Determine the Carbon Footprint of the City of London**, 2009.

WBCSD. **The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition)**, 2004.

## **ANEXO 1 – Formulário utilizado na pesquisa**

# PESQUISA PARA DISSERTAÇÃO DE

## Em qual curso você está matriculado? \*

Por favor, escolha um curso da lista abaixo

Administração

## Quantos dias por semana você vai até a PUC? \*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

## Qual a distância percorrida por você, aproximadamente? \*

Os bairros entre indicados podem auxiliar na resposta.

- < 5 km (Jd. Botânico; Ipanema; Leblon; Gávea; Lagoa)
- 5-10 km (Copacabana; Botafogo; Humaitá; Laranjeiras; São Conrado)
- 10-15 km (Barrinha; Itanhangá; Flamengo; Catete; Centro; Tijuca)
- 15-25 km (Barra; Recreio; Jacarépagua; Méier; Grajaú)
- > 25 km (Niterói; Ilha do Governador; Caxias; Guaratiba; Campo Grande)

## Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC? \*

- Carro
- Moto
- Carona
- Ônibus
- Trem/Metrô/Ônibus
- Bicicleta
- À pé

## Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?

Se for utilizado mais de um combustível, selecione aquele que for mais frequentemente abastecido.

- Álcool

- Gasolina
- Diesel
- GNV

**Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?**

- 2012-2011
- 2010-2009
- 2008-2007
- 2006-2005
- anterior a 2005

**Você utiliza o estacionamento da PUC?**

- Sim
- Não

Submit

Powered by [Google Docs](#)

[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

## **ANEXO 2 – Respostas da pesquisa realizada**

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
1	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
2	Arquitetura e	5	> 25 km (Niterói;	Trem/Metrô/Ônibus			
3	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carona			
4	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
5	Engenharia	4	5-10 km	Ônibus			
6	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
7	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
8	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
9	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
10	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
11	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carona			
12	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Álcool	2012-2011	Não
13	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	anterior a 2005	Sim
14	Engenharia	5	5-10 km	Trem/Metrô/Ônibus			
15	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
16	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
17	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
18	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
19	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
20	Engenharia	4	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
21	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
22	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			



#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
23	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	Ônibus			
24	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2012-2011	Não
25	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
26	Engenharia	6	< 5 km (Jd.	Ônibus			
27	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
28	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
29	Mestrado	6	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
30	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
31	Mestrado	6	< 5 km (Jd.	A pé			
32	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Moto	Gasolina	2012-2011	Sim
33	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
34	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
35	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
36	Engenharia	5	5-10 km	Trem/Metrô/Ônibus			
37	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
38	Engenharia	3	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
39	Engenharia	6	< 5 km (Jd.	A pé			
40	Mestrado	5	5-10 km	Bicicleta			
41	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
42	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
43	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Trem/Metrô/Ônibus			
44	Engenharia	3	> 25 km (Niterói;	Trem/Metrô/Ônibus			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
45	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	A pé			
46	Engenharia	4	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
47	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
48	Mestrado	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
49	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
50	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
51	Mestrado	6	< 5 km (Jd.	A pé			
52	Mestrado	6	< 5 km (Jd.	A pé			
53	Engenharia	3	< 5 km (Jd.	A pé			
54	Engenharia	3	5-10 km	Ônibus			
55	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
56	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
57	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	GNV	anterior a 2005	Sim
58	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
59	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
60	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Carro	Gasolina	2006-2005	Sim
61	Engenharia	4	5-10 km	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
62	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
63	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
64	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Moto	Gasolina	2012-2011	Sim
65	Engenharia	4	> 25 km (Niterói;	Trem/Metrô/Ônibus			
66	Engenharia	4	10-15 km (Barrinha;	Bicicleta			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
67	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2008-2007	Não
68	Engenharia	6	5-10 km	Ônibus			
69	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
70	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
71	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
72	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Carro	Álcool	2006-2005	Não
73	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
74	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
75	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
76	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
77	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
78	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2012-2011	Não
79	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
80	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
81	Administração	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
82	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Bicicleta			
83	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
84	Engenharia	4	> 25 km (Niterói;	Carro	GNV	anterior a 2005	Não
85	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	A pé			
86	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
87	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
88	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
89	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
90	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
91	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
92	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
93	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
94	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Bicicleta			
95	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
96	Engenharia	5	5-10 km	Trem/Metrô/Ônibus			
97	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
98	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	Ônibus			
99	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
100	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Carona			
101	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carona			
102	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
103	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	anterior a 2005	Não
104	Engenharia	5	5-10 km	Bicicleta			
105	Engenharia	5	5-10 km	Bicicleta			
106	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
107	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Bicicleta			
108	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
109	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
110	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
111	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Carro	Gasolina	anterior a 2005	Sim
112	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
113	Engenharia	4	> 25 km (Niterói;	Carro	Gasolina	anterior a 2005	Sim
114	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
115	Outros	3	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2010-2009	Não
116	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
117	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
118	Ciência da	6	5-10 km	Ônibus			
119	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
120	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
121	Engenharia	4	15-25 km (Barra;	Carona			
122	Engenharia	4	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
123	Engenharia	2	< 5 km (Jd.	A pé			
124	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Bicicleta			
125	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
126	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
127	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
128	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
129	Engenharia	5	5-10 km	Moto	Gasolina	2010-2009	Sim
130	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
131	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
132	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Bicicleta			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
133	Engenharia	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			
134	Engenharia	4	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
135	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	anterior a 2005	Não
136	Engenharia	6	5-10 km	Ônibus			
137	Engenharia	6	> 25 km (Niterói;	Trem/Metrô/Ônibus			
138	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
139	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
140	Engenharia	4	5-10 km	Ônibus			
141	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
142	Engenharia	2	5-10 km	Ônibus			
143	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Não
144	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
145	Engenharia	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			
146	Engenharia	4	5-10 km	Ônibus			
147	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
148	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
149	Engenharia	5	5-10 km	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
150	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	Ônibus			
151	Engenharia	3	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
152	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2006-2005	Não
153	Engenharia	3	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
154	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
155	Engenharia	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			
156	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
157	Engenharia	3	5-10 km	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
158	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
159	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
160	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
161	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
162	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Moto	Gasolina	2012-2011	Sim
163	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
164	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
165	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
166	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Trem/Metrô/Ônibus			
167	Engenharia	5	5-10 km	Carro	Gasolina	2008-2007	Não
168	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
169	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Álcool	2012-2011	Não
170	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
171	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
172	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
173	Engenharia	5	5-10 km	Carro	Gasolina	anterior a 2005	Não
174	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
175	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
176	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
177	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
178	Administração	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
179	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2010-2009	Não
180	Engenharia	6	5-10 km	Bicicleta			
181	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Não
182	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
183	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
184	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
185	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
186	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
187	Administração	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	anterior a 2005	Sim
188	Engenharia	5	5-10 km	Moto	Gasolina	2010-2009	Sim
189	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
190	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2008-2007	Sim
191	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
192	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	Ônibus			
193	Administração	6	< 5 km (Jd.	A pé			
194	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
195	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
196	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
197	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	Bicicleta			
198	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2006-2005	Sim



#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
199	Engenharia	4	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
200	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
201	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
202	Engenharia	6	5-10 km	Ônibus			
203	Engenharia	6	5-10 km	Ônibus			
204	Mestrado	6	5-10 km	Ônibus			
205	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
206	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	A pé			
207	Mestrado	6	< 5 km (Jd.	A pé			
208	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
209	Mestrado	6	< 5 km (Jd.	A pé			
210	Mestrado	6	< 5 km (Jd.	A pé			
211	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Bicicleta			
212	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
213	Mestrado	5	< 5 km (Jd.	A pé			
214	Engenharia	5	5-10 km	Bicicleta			
215	Administração	4	5-10 km	Ônibus			
216	Engenharia	6	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
217	Mestrado	6	< 5 km (Jd.	A pé			
218	Engenharia	3	5-10 km	Trem/Metrô/Ônibus			
219	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
220	Doutorado	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
221	Engenharia	4	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
222	Mestrado	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
223	Engenharia	3	< 5 km (Jd.	Trem/Metrô/Ônibus			
224	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2010-2009	Não
225	Arquitetura e	4	5-10 km	Ônibus			
226	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2010-2009	Não
227	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
228	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
229	Outros	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Não
230	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
231	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
232	Engenharia	4	5-10 km	Ônibus			
233	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
234	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
235	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
236	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
237	Engenharia	6	5-10 km	Ônibus			
238	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
239	Engenharia	4	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
240	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Bicicleta			
241	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
242	Engenharia	4	15-25 km (Barra;	Carona			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
243	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
244	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
245	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
246	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
247	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
248	Engenharia	3	5-10 km	Ônibus			
249	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
250	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
251	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
252	Engenharia	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			
253	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
254	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
255	Engenharia	3	5-10 km	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
256	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
257	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
258	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
259	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2006-2005	Sim
260	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
261	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2012-2011	Não
262	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Carro	Gasolina	2006-2005	Não
263	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
264	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
265	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
266	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
267	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Bicicleta			
268	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
269	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
270	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
271	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
272	Engenharia	5	5-10 km	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
273	Engenharia	4	5-10 km	Ônibus			
274	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
275	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
276	Engenharia	4	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
277	Engenharia	3	5-10 km	Ônibus			
278	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2008-2007	Não
279	Engenharia	5	5-10 km	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
280	Engenharia	5	5-10 km	Carro	Álcool	2010-2009	Sim
281	Engenharia	5	5-10 km	Carro	Gasolina	2010-2009	Não
282	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
283	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
284	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
285	Engenharia	4	5-10 km	Carro	Gasolina	2008-2007	Sim
286	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
287	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Trem/Metrô/Ônibus			
288	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
289	Engenharia	4	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
290	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	Ônibus			
291	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
292	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
293	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
294	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
295	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
296	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
297	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
298	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
299	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Bicicleta			
300	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
301	Mestrado	3	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
302	Relações	4	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
303	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
304	Geografia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
305	Direito	6	5-10 km	Ônibus			
306	Comunicação Social	4	5-10 km	Bicicleta			
307	Comunicação Social	4	5-10 km	Ônibus			
308	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Bicicleta			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
309	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
310	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
311	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	Bicicleta			
312	Geografia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
313	Biologia	4	< 5 km (Jd.	Ônibus			
314	Economia	5	5-10 km	Ônibus			
315	Psicologia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
316	Design	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			
317	Relações	5	< 5 km (Jd.	Bicicleta			
318	Comunicação Social	4	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
319	Comunicação Social	5	5-10 km	Bicicleta			
320	Ciência da	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2010-2009	Não
321	Comunicação Social	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
322	Comunicação Social	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
323	Engenharia	5	5-10 km	Carro	Gasolina	2010-2009	Não
324	Design	5	5-10 km	Carro	Álcool	2010-2009	Sim
325	Design	5	5-10 km	Carro	Álcool	2010-2009	Sim
326	Economia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
327	Direito	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
328	Direito	5	5-10 km	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
329	Direito	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			
330	Direito	5	5-10 km	Carona			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
331	Comunicação Social	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
332	Comunicação Social	4	15-25 km (Barra;	Carona			
333	Comunicação Social	4	5-10 km	Carona			
334	Administração	5	5-10 km	Ônibus			
335	Administração	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
336	Administração	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
337	Administração	5	5-10 km	Carona			
338	Administração	5	5-10 km	Ônibus			
339	Comunicação Social	4	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
340	Comunicação Social	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			
341	Comunicação Social	4	15-25 km (Barra;	Trem/Metrô/Ônibus			
342	Administração	4	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2008-2007	Sim
343	Comunicação Social	5	5-10 km	Ônibus			
344	Comunicação Social	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			
345	Comunicação Social	4	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
346	Comunicação Social	4	15-25 km (Barra;	Trem/Metrô/Ônibus			
347	Comunicação Social	4	< 5 km (Jd.	Ônibus			
348	Comunicação Social	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			
349	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
350	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
351	Comunicação Social	4	5-10 km	Trem/Metrô/Ônibus			
352	Design	5	> 25 km (Niterói;	Trem/Metrô/Ônibus			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
353	Comunicação Social	5	> 25 km (Niterói;	Carona			
354	Comunicação Social	5	5-10 km	Ônibus			
355	Mestrado	3	15-25 km (Barra;	Trem/Metrô/Ônibus			
356	Outros	6	< 5 km (Jd.	Moto	Gasolina	2008-2007	Sim
357	Comunicação Social	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
358	Psicologia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
359	Administração	4	5-10 km	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
360	Pós Graduação	2	< 5 km (Jd.	Ônibus			
361	Serviço Social	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
362	Comunicação Social	4	< 5 km (Jd.	Ônibus			
363	Engenharia	4	5-10 km	Ônibus			
364	Comunicação Social	4	< 5 km (Jd.	Carona			
365	Comunicação Social	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
366	Comunicação Social	4	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
367	Engenharia	4	15-25 km (Barra;	Carona			
368	Engenharia	4	10-15 km (Barrinha;	Carona			
369	Comunicação Social	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			
370	Administração	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
371	Administração	5	> 25 km (Niterói;	Carro	GNV	anterior a 2005	Sim
372	Administração	4	> 25 km (Niterói;	Trem/Metrô/Ônibus			
373	Comunicação Social	5	> 25 km (Niterói;	Carona			
374	Comunicação Social	4	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2006-2005	Sim



#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
375	Comunicação Social	4	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
376	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
377	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
378	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
379	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2012-2011	Não
380	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
381	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
382	Outros	1	< 5 km (Jd.	Carona			
383	Outros	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
384	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
385	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
386	Psicologia	5	5-10 km	Ônibus			
387	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	A pé			
388	Sistema da Informação	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
389	Ciência da	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
390	Outros	3	< 5 km (Jd.	Ônibus			
391	Outros	3	< 5 km (Jd.	Ônibus			
392	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
393	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	A pé			
394	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
395	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2008-2007	Sim
396	Engenharia	4	> 25 km (Niterói;	Ônibus			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
397	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
398	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
399	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
400	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2006-2005	Não
401	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	anterior a 2005	Sim
402	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
403	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
404	Engenharia	4	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
405	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
406	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Moto	Gasolina	2010-2009	Sim
407	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
408	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
409	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Não
410	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2006-2005	Não
411	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
412	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
413	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
414	Engenharia	4	< 5 km (Jd.	A pé			
415	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
416	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
417	Engenharia	2	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
418	Engenharia	3	15-25 km (Barra;	Ônibus			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
419	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
420	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
421	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
422	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
423	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
424	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Ônibus			
425	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
426	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
427	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
428	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
429	Engenharia	4	15-25 km (Barra;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
430	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
431	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
432	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	A pé			
433	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
434	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
435	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
436	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Trem/Metrô/Ônibus			
437	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2012-2011	Não
438	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Trem/Metrô/Ônibus			
439	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
440	Engenharia	5	5-10 km	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
441	Engenharia	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2010-2009	Não
442	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
443	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
444	Administração	5	5-10 km	Carro	Gasolina	2012-2011	Não
445	Engenharia	5	5-10 km	Carro	Gasolina	2012-2011	Não
446	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2008-2007	Sim
447	Engenharia	5	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
448	Engenharia	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
449	Administração	5	5-10 km	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
450	Engenharia	5	5-10 km	Ônibus			
451	Engenharia	5	> 25 km (Niterói;	Ônibus			
452	Mestrado	3	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
453	Mestrado	3	> 25 km (Niterói;	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
454	Mestrado	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			
455	Mestrado	3	5-10 km	Ônibus			
456	Mestrado	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			
457	Mestrado	3	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2008-2007	Sim
458	Mestrado	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			
459	Mestrado	3	10-15 km (Barrinha;	Carro	Gasolina	2010-2009	Sim
460	Mestrado	3	5-10 km	Ônibus			
461	Mestrado	4	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
462	Mestrado	3	< 5 km (Jd.	Ônibus			

#	Em qual curso você está matriculado?	Quantos dias por semana você vai até a PUC?	Qual a distância percorrida por você, aproximadamente?	Qual o meio de transporte mais utilizado por você para ir à PUC?	Se for utilizado carro/moto, qual o tipo de combustível mais utilizado por você?	Se for utilizado carro/moto, qual a faixa do ano de fabricação do seu veículo?	Você utiliza o estacionamento da PUC?
463	Mestrado	3	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
464	Mestrado	3	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
465	Administração	5	5-10 km	Carro	Gasolina	2010-2009	Não
466	Administração	5	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
467	Administração	4	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
468	Administração	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2012-2011	Sim
469	Administração	5	10-15 km (Barrinha;	Ônibus			
470	Administração	5	> 25 km (Niterói;	Carro	Gasolina	2006-2005	Sim
471	Administração	4	15-25 km (Barra;	Ônibus			
472	Administração	5	< 5 km (Jd.	A pé			
473	Administração	5	15-25 km (Barra;	Ônibus			
474	Administração	5	< 5 km (Jd.	A pé			
475	Administração	5	< 5 km (Jd.	Carro	Gasolina	2006-2005	Sim
476	Administração	5	10-15 km (Barrinha;	Moto	Gasolina	2010-2009	Sim
477	Cursos de Extensão	1	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
478	Administração	5	10-15 km (Barrinha;	Trem/Metrô/Ônibus			
479	Mestrado	3	5-10 km	Trem/Metrô/Ônibus			

## **ANEXO 3 – Viagens a Trabalho**

## Ecos Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
5/15/11	PEK	PEQUIM	GRU	SÃO PAULO	CA	907	17619
5/29/11	GRU	SÃO PAULO	PEK	PEQUIM	CA	908	17619
3/21/11	ORD	CHICAGO	PEK	PEQUIM	UA	851	10618
3/26/11	PEK	PEQUIM	ORD	CHICAGO	UA	850	10618
5/15/11	FRA	FRANKFURT	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	8069	9598
5/14/11	FRA	FRANKFURT	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	8069	9598
5/17/11	GIG	RIO DE JANEIRO	FRA	FRANKFURT	JJ	8068	9598
5/21/11	GIG	RIO DE JANEIRO	FRA	FRANKFURT	JJ	8068	9598
5/20/11	GIG	RIO DE JANEIRO	FRA	FRANKFURT	JJ	8068	9598
5/12/11	LHR	LONDRES	GIG	RIO DE JANEIRO	BA	249	9289
5/14/11	LHR	LONDRES	GIG	RIO DE JANEIRO	BA	249	9289
5/20/11	GIG	RIO DE JANEIRO	LHR	LONDRES	JJ	8084	9289
5/21/11	GIG	RIO DE JANEIRO	LHR	LONDRES	BA	248	9289
5/26/11	GIG	RIO DE JANEIRO	LHR	LONDRES	BA	248	9289
3/26/11	CDG	PARIS	GIG	RIO DE JANEIRO	AF	442	9179
3/27/11	CDG	PARIS	GIG	RIO DE JANEIRO	AF	442	9179
4/20/11	CDG	PARIS	GIG	RIO DE JANEIRO	AF	442	9179
4/17/11	CDG	PARIS	GIG	RIO DE JANEIRO	AF	444	9179
4/17/11	CDG	PARIS	GIG	RIO DE JANEIRO	AF	444	9179
5/14/11	CDG	PARIS	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	8055	9179
8/7/11	CDG	PARIS	GIG	RIO DE JANEIRO	AF	4544	9179
5/14/11	CDG	PARIS	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	8055	9179
8/29/11	CDG	PARIS	GIG	RIO DE JANEIRO	AF	442	9179
12/22/11	CDG	PARIS	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	8055	9179
1/10/12	CDG	PARIS	GIG	RIO DE JANEIRO	AF	444	9179
1/30/12	CDG	PARIS	GIG	RIO DE JANEIRO	AF	442	9179
2/1/12	CDG	PARIS	GIG	RIO DE JANEIRO	AF	442	9179
3/16/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CDG	PARIS	AF	443	9179
3/19/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CDG	PARIS	AF	445	9179
4/6/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CDG	PARIS	AF	443	9179
4/8/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CDG	PARIS	AF	443	9179
4/6/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CDG	PARIS	AF	443	9179
7/30/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CDG	PARIS	AF	443	9179

## Ecoss Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
8/24/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CDG	PARIS	AF	443	9179
9/15/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CDG	PARIS	JJ	8054	9179
2/15/12	GIG	RIO DE JANEIRO	CDG	PARIS	AF	443	9179
2/28/12	GIG	RIO DE JANEIRO	CDG	PARIS	AF	445	9179
3/2/12	GIG	RIO DE JANEIRO	CDG	PARIS	AF	443	9179
1/8/12	ORD	CHICAGO	GRU	SÃO PAULO	UA	843	8416
6/30/11	DFW	DALLAS	GIG	RIO DE JANEIRO	AA	251	8413
11/3/11	DFW	DALLAS	GIG	RIO DE JANEIRO	AA	251	8413
1/14/12	DFW	DALLAS	GIG	RIO DE JANEIRO	AA	251	8413
1/14/12	DFW	DALLAS	GIG	RIO DE JANEIRO	AA	251	8413
11/3/11	DFW	DALLAS	GIG	RIO DE JANEIRO	AA	251	8413
6/24/11	GIG	RIO DE JANEIRO	DFW	DALLAS	AA	250	8413
10/28/11	GIG	RIO DE JANEIRO	DFW	DALLAS	AA	250	8413
10/28/11	GIG	RIO DE JANEIRO	DFW	DALLAS	AA	250	8413
12/4/11	GIG	RIO DE JANEIRO	DFW	DALLAS	AA	250	8413
3/21/11	CDG	PARIS	PEK	PEQUIM	AF	126	8226
2/29/12	CDG	PARIS	PEK	PEQUIM	AF	128	8226
3/26/11	PEK	PEQUIM	CDG	PARIS	AF	125	8226
5/14/11	PEK	PEQUIM	CDG	PARIS	CA	933	8226
1/30/12	PEK	PEQUIM	CDG	PARIS	AF	125	8226
5/10/11	GRU	SÃO PAULO	YYZ	TORONTO	JJ	8200	8197
5/13/11	GRU	SÃO PAULO	YYZ	TORONTO	AC	91	8197
5/17/11	YYZ	TORONTO	GRU	SÃO PAULO	JJ	8201	8197
5/15/11	IAH	HOUSTON	GIG	RIO DE JANEIRO	CO	129	8093
7/16/11	IAH	HOUSTON	GIG	RIO DE JANEIRO	CO	129I	8093
5/10/11	GIG	RIO DE JANEIRO	IAH	HOUSTON	CO	128	8093
7/10/11	GIG	RIO DE JANEIRO	IAH	HOUSTON	CO	128	8093
12/21/11	GIG	RIO DE JANEIRO	IAH	HOUSTON	CO	128	8093
11/20/11	OPO	PORTO	GIG	RIO DE JANEIRO	TP	69	7976
5/22/11	FRA	FRANKFURT	PEK	PEQUIM	LH	720	7800
10/30/11	JFK	NOVA IORQUE	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	8079	7766
10/30/11	JFK	NOVA IORQUE	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	8079	7766
5/9/12	JFK	NOVA IORQUE	GIG	RIO DE JANEIRO	AA	973	7766



## Ecos Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
5/25/11	GIG	RIO DE JANEIRO	JFK	NOVA IORQUE	JJ	8078	7766
9/8/11	GIG	RIO DE JANEIRO	JFK	NOVA IORQUE	AA	256	7766
10/25/11	GIG	RIO DE JANEIRO	JFK	NOVA IORQUE	JJ	8078	7766
10/25/11	GIG	RIO DE JANEIRO	JFK	NOVA IORQUE	JJ	8078	7766
7/24/12	GIG	RIO DE JANEIRO	JFK	NOVA IORQUE	AA	974	7766
1/7/12	GIG	RIO DE JANEIRO	NYC	NOVA IORQUE	AA	974	7766
6/15/11	GIG	RIO DE JANEIRO	IAD	WASHINGTON	JJ	8282	7730
5/19/11	GIG	RIO DE JANEIRO	IAD	WASHINGTON	UA	860	7730
5/20/11	GIG	RIO DE JANEIRO	IAD	WASHINGTON	UA	860	7730
5/21/11	GIG	RIO DE JANEIRO	IAD	WASHINGTON	UA	860	7730
6/5/11	IAD	WASHINGTON	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	8283	7730
5/16/11	IAD	WASHINGTON	GIG	RIO DE JANEIRO	UA	861	7730
5/15/11	IAD	WASHINGTON	GIG	RIO DE JANEIRO	UA	861	7730
5/15/11	IAD	WASHINGTON	GIG	RIO DE JANEIRO	UA	861	7730
5/16/11	LIS	LISBOA	GIG	RIO DE JANEIRO	TP	185	7724
7/24/11	LIS	LISBOA	GIG	RIO DE JANEIRO	TP	179	7724
8/29/11	LIS	LISBOA	GIG	RIO DE JANEIRO	TP	177	7724
8/29/11	LIS	LISBOA	GIG	RIO DE JANEIRO	TP	177	7724
11/19/11	LIS	LISBOA	GIG	RIO DE JANEIRO	TP	75	7724
5/17/11	GIG	RIO DE JANEIRO	LIS	LISBOA	TP	186	7724
9/3/11	GIG	RIO DE JANEIRO	LIS	LISBOA	TP	176	7724
9/12/11	GIG	RIO DE JANEIRO	LIS	LISBOA	TP	178	7724
9/12/11	GIG	RIO DE JANEIRO	LIS	LISBOA	TP	178	7724
11/12/11	GIG	RIO DE JANEIRO	LIS	LISBOA	TP	74	7724
11/12/11	GIG	RIO DE JANEIRO	LIS	LISBOA	TP	74	7724
11/12/11	GIG	RIO DE JANEIRO	LIS	LISBOA	TP	74	7724
11/12/11	GIG	RIO DE JANEIRO	LIS	LISBOA	TP	74	7724
11/10/11	GIG	RIO DE JANEIRO	LIS	LISBOA	TP	74	7724
6/22/11	JFK	NOVA IORQUE	GRU	SÃO PAULO	JJ	8083	7694
5/13/11	JNB	JOANESBURGO	GRU	SÃO PAULO	SA	222	7438
5/15/11	JNB	JOANESBURGO	GRU	SÃO PAULO	SA	222	7438
11/14/11	JNB	JOANESBURGO	GRU	SÃO PAULO	SA	222	7438
5/18/11	GRU	SÃO PAULO	JNB	JOANESBURGO	SA	223	7438
5/21/11	GRU	SÃO PAULO	JNB	JOANESBURGO	SA	223	7438

## Ecoss Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
12/16/11	GRU	SÃO PAULO	JNB	JOANESBURGO	SA	223	7438
5/12/11	DEL	DÉLI (INDIA)	LHR	LONDRES	BA	142	7233
5/14/11	DEL	DÉLI (INDIA)	LHR	LONDRES	BA	142	7233
5/22/11	LHR	LONDRES	DEL	DÉLI (INDIA)	BA	257	7233
5/27/11	LHR	LONDRES	DEL	DÉLI (INDIA)	BA	257	7233
1/10/12	DEL	DÉLI (INDIA)	CDG	PARIS	AF	225	7085
2/16/12	CDG	PARIS	DEL	DÉLI (INDIA)	AF	226	7085
4/2/11	MIA	MIAMI	GIG	RIO DE JANEIRO	AA	905	6728
12/14/11	MIA	MIAMI	GIG	RIO DE JANEIRO	AA	905	6728
12/19/11	MIA	MIAMI	GIG	RIO DE JANEIRO	AA	905	6728
4/9/11	GIG	RIO DE JANEIRO	MIA	MIAMI	AA	904	6728
7/9/11	GIG	RIO DE JANEIRO	MIA	MIAMI	AA	904	6728
12/22/11	GIG	RIO DE JANEIRO	MIA	MIAMI	AA	948	6728
5/14/11	DEL	DÉLI (INDIA)	FRA	FRANKFURT	JJ	7253	6622
5/21/11	FRA	FRANKFURT	DEL	DÉLI (INDIA)	JJ	7252	6622
12/14/11	SFO	SÃO FRANCISCO	MIA	MIAMI	AA	442	4174
1/8/12	NYC	NOVA IORQUE	LAX	LOS ANGELES	AA	1	3940
9/9/11	JFK	NOVA IORQUE	SAN	SAN DIEGO	AA	207	3911
10/1/11	BVB	BOA VISTA	GRU	SÃO PAULO	JJ	3747	3306
10/1/11	BVB	BOA VISTA	GRU	SÃO PAULO	JJ	3747	3306
1/4/12	SFO	SÃO FRANCISCO	ORD	CHICAGO	UA	694	2987
5/12/11	SCL	SANTIAGO	GIG	RIO DE JANEIRO	LA	750	2917
10/3/11	GIG	RIO DE JANEIRO	MAO	MANAUS	JJ	3766	2854
7/16/11	BOS	BOSTON	IAH	HOUSTON	CO	383	2583
7/11/11	IAH	HOUSTON	BOS	BOSTON	CO	282	2583
5/17/11	GRU	SÃO PAULO	SCL	SANTIAGO	LA	755	2578
5/21/11	LHR	LONDRES	DME	MOSCOU	JJ	354	2504
7/17/11	BOS	BOSTON	DFW	DALLAS	AA	449	2492
5/14/11	SVO	MOSCOU	CDG	PARIS	JJ	1645	2489
2/1/12	DME	MOSCOU	CDG	PARIS	AF	2245	2489
3/3/12	CDG	PARIS	DME	MOSCOU	AF	1944	2489
9/29/11	CNF	BELO HORIZONTE	PVH	PORTO VELHO	8R	5342	2475

## Ecoss Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
9/29/11	CNF	BELO HORIZONTE	PVH	PORTO VELHO	8R	5342	2475
10/12/11	GRU	SÃO PAULO	BEL	BELÉM	JJ	3386	2468
10/12/11	GRU	SÃO PAULO	BEL	BELÉM	JJ	3386	2468
6/25/11	DFW	DALLAS	SFO	SÃO FRANCISCO	AA	1539	2387
12/5/11	DFW	DALLAS	SFO	SÃO FRANCISCO	AA	1077	2387
6/30/11	SFO	SÃO FRANCISCO	DFW	DALLAS	AA	318	2387
9/27/11	FOR	FORTALEZA	GRU	SÃO PAULO	G3	1791	2373
9/27/11	FOR	FORTALEZA	GRU	SÃO PAULO	G3	1791	2373
6/17/11	GIG	RIO DE JANEIRO	SLZ	SÃO LUÍS	JJ	3488	2271
12/4/11	GIG	RIO DE JANEIRO	SLZ	SÃO LUÍS	JJ	3488	2271
6/19/11	SLZ	SÃO LUÍS	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3489	2271
10/12/11	SLZ	SÃO LUÍS	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3545	2271
12/1/11	SLZ	SÃO LUÍS	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3489	2271
10/4/11	GRU	SÃO PAULO	JPA	JOÃO PESSOA	G3	1160	2221
10/4/11	GRU	SÃO PAULO	JPA	JOÃO PESSOA	G3	1160	2221
5/27/11	GIG	RIO DE JANEIRO	FOR	FORTALEZA	G3	1604	2194
9/25/11	GIG	RIO DE JANEIRO	FOR	FORTALEZA	JJ	3536	2194
9/25/11	GIG	RIO DE JANEIRO	FOR	FORTALEZA	JJ	3536	2194
9/29/11	BSB	BRASÍLIA	BVB	BOA VISTA	JJ	3540	2130
9/29/11	BSB	BRASÍLIA	BVB	BOA VISTA	JJ	3540	2130
5/11/11	IAH	HOUSTON	SAN	SAN DIEGO	CO	403	2096
12/22/11	IAH	HOUSTON	SAN	SAN DIEGO	CO	1722	2096
5/15/11	SAN	SAN DIEGO	IAH	HOUSTON	CO	335	2096
10/10/11	THE	TERESINA	GRU	SÃO PAULO	G3	1987	2096
10/10/11	THE	TERESINA	GRU	SÃO PAULO	G3	1987	2096
5/29/11	NAT	NATAL	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1965	2089
11/2/11	NAT	NATAL	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3611	2089
10/5/11	BSB	BRASÍLIA	NAT	NATAL	JJ	3342	2057
10/5/11	BSB	BRASÍLIA	NAT	NATAL	JJ	3342	2057
5/21/11	FRA	FRANKFURT	DME	MOSCOU	LH	1444	2033
5/15/11	DME	MOSCOU	FRA	FRANKFURT	LH	1449	2033
7/10/11	MIA	MIAMI	BOS	BOSTON	AA	452	2026

## Ecoss Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
9/14/11	SAN	SAN DIEGO	DFW	DALLAS	AA	1158	1906
10/1/11	PVH	PORTO VELHO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3595	1906
12/1/11	MCZ	MACEIÓ	VCP	CAMPINAS	AD	4100	1905
4/10/11	REC	RECIFE	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3259	1878
5/19/11	REC	RECIFE	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3083	1878
10/19/11	REC	RECIFE	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3259	1878
10/19/11	REC	RECIFE	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3259	1878
11/20/11	REC	RECIFE	SDU	RIO DE JANEIRO	AD	4235	1878
4/11/11	GIG	RIO DE JANEIRO	REC	RECIFE	JJ	3158	1878
5/21/11	GIG	RIO DE JANEIRO	REC	RECIFE	JJ	3082	1878
10/17/11	GIG	RIO DE JANEIRO	REC	RECIFE	JJ	3258	1878
10/17/11	GIG	RIO DE JANEIRO	REC	RECIFE	JJ	3258	1878
10/29/11	GIG	RIO DE JANEIRO	REC	RECIFE	WH	5744	1878
12/2/11	GIG	RIO DE JANEIRO	REC	RECIFE	JJ	3158	1878
11/25/11	GIG	RIO DE JANEIRO	REC	RECIFE	JJ	3692	1878
10/5/11	MCZ	MACEIÓ	BSB	BRASÍLIA	JJ	3577	1834
10/13/11	BSB	BRASÍLIA	RBR	RIO BRANCO	JJ	3574	1792
10/13/11	BSB	BRASÍLIA	RBR	RIO BRANCO	JJ	3574	1792
10/13/11	BSB	BRASÍLIA	RBR	RIO BRANCO	JJ	3574	1792
10/15/11	RBR	RIO BRANCO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3585	1792
10/15/11	RBR	RIO BRANCO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3585	1792
10/15/11	RBR	RIO BRANCO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3585	1792
12/23/11	MIA	MIAMI	STL	SAINT LOUIS (USA)	AA	529	1711
12/19/11	STL	SAINT LOUIS (USA)	MIA	MIAMI	AA	1158	1711
7/17/11	DFW	DALLAS	JAC	JACKSON (USA)	AA	2307	1702
10/5/11	MCZ	MACEIÓ	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3279	1675
10/3/11	GIG	RIO DE JANEIRO	MCZ	MACEIÓ	JJ	3278	1675
10/3/11	GIG	RIO DE JANEIRO	MCZ	MACEIÓ	JJ	3278	1675
5/27/11	BSB	BRASÍLIA	AJU	ARACAJÚ	O6	6220	1655
10/3/11	BSB	BRASÍLIA	MCP	MACAPÁ	G3	1928	1591
10/5/11	MCP	MACAPÁ	BSB	BRASÍLIA	JJ	3719	1591
10/5/11	MCP	MACAPÁ	BSB	BRASÍLIA	JJ	3719	1591

## Ecoss Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
5/18/11	LIS	LISBOA	LHR	LONDRES	TP	356	1588
11/11/11	LIS	LISBOA	LHR	LONDRES	TP	354	1588
5/16/11	LHR	LONDRES	LIS	LISBOA	TP	365	1588
10/11/11	CGB	CUIABÁ	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3069	1578
10/11/11	CGB	CUIABÁ	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3069	1578
11/9/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGB	CUIABÁ	8R	5500	1578
11/9/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGB	CUIABÁ	8R	5500	1578
10/12/11	SLZ	SÃO LUÍS	BSB	BRASÍLIA	JJ	3183	1549
10/5/11	MAO	MANAUS	BSB	BRASÍLIA	JJ	3543	1525
5/29/11	AJU	ARACAJÚ	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1845	1486
5/29/11	AJU	ARACAJÚ	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1845	1486
10/8/11	AJU	ARACAJÚ	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1809	1486
10/8/11	AJU	ARACAJÚ	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1809	1486
12/4/11	AJU	ARACAJÚ	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3065	1486
10/14/11	BEL	BELÉM	BSB	BRASÍLIA	G3	1929	1472
10/14/11	BEL	BELÉM	BSB	BRASÍLIA	G3	1929	1472
12/1/11	BEL	BELÉM	BSB	BRASÍLIA	JJ	3449	1472
12/2/11	BSB	BRASÍLIA	BEL	BELÉM	JJ	3448	1472
10/12/11	BSB	BRASÍLIA	SSA	SALVADOR	JJ	3560	1458
11/19/11	CDG	PARIS	LIS	LISBOA	TP	447	1456
10/9/11	BSB	BRASÍLIA	THE	TERESINA	JJ	3882	1427
10/9/11	BSB	BRASÍLIA	THE	TERESINA	JJ	3882	1427
10/11/11	PMW	PALMAS	VCP	CAMPINAS	AD	4083	1424
8/29/11	OSL	OSLO	CDG	PARIS	AF	2375	1343
8/25/11	CDG	PARIS	OSL	OSLO	AF	2074	1343
2/28/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3031	1333
3/30/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1585	1333
3/30/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1585	1333
5/13/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3827	1333
5/18/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3260	1333
5/19/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1901	1333
5/31/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3025	1333
5/18/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3817	1333

## Ecos Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
8/3/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1587	1333
10/15/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3843	1333
10/5/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3843	1333
10/15/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3843	1333
10/5/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3023	1333
10/1/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3023	1333
10/5/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3023	1333
11/3/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1581	1333
10/11/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3821	1333
10/10/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1627	1333
10/14/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1589	1333
10/10/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1627	1333
10/10/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1627	1333
10/14/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1589	1333
11/1/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3025	1333
10/10/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1627	1333
10/15/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3843	1333
10/20/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1587	1333
10/21/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1591	1333
10/20/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1627	1333
10/27/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1849	1333
12/1/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3025	1333
11/24/11	BSB	BRASÍLIA	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1587	1333
12/1/11	BSB	BRASÍLIA	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1882	1333
2/28/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3024	1333
3/30/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	G3	1580	1333
3/30/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	G3	1580	1333
5/18/11	GIG	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	G3	1968	1333
5/21/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3261	1333
5/23/11	GIG	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	G3	1866	1333
5/31/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3030	1333
5/18/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	WH	6796	1333
5/19/11	GIG	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3828	1333

## Ecoss Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
5/27/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	O6	6220	1333
8/7/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3030	1333
10/13/11	GIG	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3842	1333
10/13/11	GIG	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3842	1333
9/29/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3022	1333
9/29/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3022	1333
10/3/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	G3	1580	1333
10/5/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3028	1333
11/3/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	G3	1590	1333
10/8/11	GIG	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3820	1333
10/8/11	GIG	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3820	1333
10/9/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	WH	6796	1333
10/9/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3028	1333
10/9/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	WH	6796	1333
10/9/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3028	1333
10/9/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	WH	6796	1333
10/10/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	WH	6796	1333
10/10/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	WH	6796	1333
10/9/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	WH	6796	1333
11/1/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3030	1333
10/13/11	GIG	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3842	1333
10/21/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	G3	1588	1333
10/21/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	WH	5858	1333
10/27/11	GIG	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	G3	1968	1333
12/2/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3826	1333
11/25/11	SDU	RIO DE JANEIRO	BSB	BRASÍLIA	JJ	3030	1333
1/14/12	TUS	TUCSON (USA)	DFW	DALLAS	AA	1214	1330
10/3/11	MAO	MANAUS	BEL	BELÉM	JJ	3741	1295
9/30/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGR	CAMPO GRANDE	JJ	3068	1214
9/30/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGR	CAMPO GRANDE	JJ	3068	1214
5/26/11	GIG	RIO DE JANEIRO	SSA	SALVADOR	JJ	8001	1212
10/13/11	SDU	RIO DE JANEIRO	SSA	SALVADOR	8R	5400	1212
12/2/11	GIG	RIO DE JANEIRO	SSA	SALVADOR	JJ	3152	1212

## Ecoss Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
12/3/11	GIG	RIO DE JANEIRO	SSA	SALVADOR	WH	5826	1212
10/15/11	SSA	SALVADOR	SDU	RIO DE JANEIRO	AD	4235	1212
10/15/11	SSA	SALVADOR	SDU	RIO DE JANEIRO	AD	4235	1212
12/1/11	SSA	SALVADOR	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	8002	1212
12/2/11	SSA	SALVADOR	GIG	RIO DE JANEIRO	WH	5717	1212
12/9/11	IGU	FOZ DO IGUAÇÚ	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3186	1191
12/5/11	GIG	RIO DE JANEIRO	IGU	FOZ DO IGUAÇÚ	JJ	3153	1191
3/31/11	POA	PORTO ALEGRE	SDU	RIO DE JANEIRO	AD	4106	1125
10/8/11	POA	PORTO ALEGRE	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3198	1125
10/8/11	POA	PORTO ALEGRE	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3198	1125
12/1/11	POA	PORTO ALEGRE	SDU	RIO DE JANEIRO	AD	4025	1125
11/20/11	POA	PORTO ALEGRE	SDU	RIO DE JANEIRO	AD	4025	1125
4/1/11	SDU	RIO DE JANEIRO	POA	PORTO ALEGRE	AD	4103	1125
10/6/11	GIG	RIO DE JANEIRO	POA	PORTO ALEGRE	JJ	3431	1125
10/6/11	GIG	RIO DE JANEIRO	POA	PORTO ALEGRE	JJ	3431	1125
12/3/11	SDU	RIO DE JANEIRO	POA	PORTO ALEGRE	AD	4024	1125
4/7/11	CDG	PARIS	FCO	ROMA	AF	9846	1106
4/9/11	CDG	PARIS	FCO	ROMA	AF	9832	1106
4/7/11	CDG	PARIS	FCO	ROMA	AF	9846	1106
4/20/11	FCO	ROMA	CDG	PARIS	AF	1905	1106
4/17/11	FCO	ROMA	CDG	PARIS	AF	9831	1106
4/17/11	FCO	ROMA	CDG	PARIS	AF	9831	1106
9/14/11	DFW	DALLAS	DEN	DENVER	AA	1761	1067
10/29/11	DFW	DALLAS	DEN	DENVER	AA	463	1067
10/29/11	DFW	DALLAS	DEN	DENVER	AA	463	1067
11/3/11	DEN	DENVER	DFW	DALLAS	AA	1616	1067
11/3/11	DEN	DENVER	DFW	DALLAS	AA	1616	1067
10/15/11	GYN	GOIANIA	SDU	RIO DE JANEIRO	8R	5501	938
10/13/11	SDU	RIO DE JANEIRO	GYN	GOIANIA	8R	5500	938
11/19/11	BCN	BARCELONA	OPO	PORTO	TP	1031	902
11/19/11	BCN	BARCELONA	OPO	PORTO	TP	1031	902
11/17/11	OPO	PORTO	BCN	BARCELONA	TP	1030	902
11/17/11	OPO	PORTO	BCN	BARCELONA	TP	1030	902



## Ecoss Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
10/4/11	CGR	CAMPO GRANDE	GRU	SÃO PAULO	JJ	3615	896
10/4/11	CGR	CAMPO GRANDE	GRU	SÃO PAULO	JJ	3615	896
10/1/11	PVH	PORTO VELHO	MAO	MANAUS	8R	5646	762
4/16/11	FLN	FLORIANÓPOLIS	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3416	749
10/13/11	FLN	FLORIANÓPOLIS	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3418	749
9/30/11	FLN	FLORIANÓPOLIS	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3418	749
10/2/11	FLN	FLORIANÓPOLIS	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1915	749
10/13/11	FLN	FLORIANÓPOLIS	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3424	749
10/13/11	FLN	FLORIANÓPOLIS	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3424	749
10/13/11	FLN	FLORIANÓPOLIS	GIG	RIO DE JANEIRO	WH	5877	749
10/12/11	FLN	FLORIANÓPOLIS	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3424	749
4/11/11	GIG	RIO DE JANEIRO	FLN	FLORIANÓPOLIS	JJ	3413	749
4/10/11	GIG	RIO DE JANEIRO	FLN	FLORIANÓPOLIS	JJ	3419	749
10/9/11	GIG	RIO DE JANEIRO	FLN	FLORIANÓPOLIS	JJ	3419	749
9/28/11	GIG	RIO DE JANEIRO	FLN	FLORIANÓPOLIS	JJ	3417	749
9/28/11	GIG	RIO DE JANEIRO	FLN	FLORIANÓPOLIS	G3	1914	749
10/9/11	GIG	RIO DE JANEIRO	FLN	FLORIANÓPOLIS	JJ	3419	749
10/9/11	GIG	RIO DE JANEIRO	FLN	FLORIANÓPOLIS	JJ	3413	749
10/9/11	GIG	RIO DE JANEIRO	FLN	FLORIANÓPOLIS	JJ	3413	749
1/8/12	LAX	LOS ANGELES	TUS	TUCSON (USA)	AA	3095	712
11/24/11	NVT	NAVEGANTES	SDU	RIO DE JANEIRO	AD	4012	707
11/25/11	GIG	RIO DE JANEIRO	NVT	NAVEGANTES	G3	1085	707
2/7/11	SDU	RIO DE JANEIRO	UDI	UBERLÂNDIA	Y8	2362	688
7/17/11	SDU	RIO DE JANEIRO	UDI	UBERLÂNDIA	P3	2362	688
7/17/11	SDU	RIO DE JANEIRO	UDI	UBERLÂNDIA	P3	2362	688
3/26/11	MUC	MUNIQUE	CDG	PARIS	AF	2023	685
3/23/11	CDG	PARIS	MUC	MUNIQUE	AF	1522	685
5/5/11	CWB	CURITIBA	GIG	RIO DE JANEIRO	WH	6725	677
5/5/11	CWB	CURITIBA	GIG	RIO DE JANEIRO	WH	6725	677
5/5/11	CWB	CURITIBA	GIG	RIO DE JANEIRO	WH	6725	677
10/1/11	CWB	CURITIBA	SDU	RIO DE JANEIRO	8R	5636	677
12/1/11	CWB	CURITIBA	SDU	RIO DE JANEIRO	8R	5636	677

## Ecos Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
11/29/11	CWB	CURITIBA	SDU	RIO DE JANEIRO	8R	5636	677
11/30/11	CWB	CURITIBA	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3268	677
11/30/11	CWB	CURITIBA	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3268	677
5/2/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CWB	CURITIBA	WH	6724	677
5/2/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CWB	CURITIBA	WH	6724	677
5/2/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CWB	CURITIBA	WH	6724	677
9/29/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CWB	CURITIBA	WH	6788	677
12/2/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CWB	CURITIBA	8R	5637	677
12/2/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CWB	CURITIBA	G3	1812	677
11/30/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CWB	CURITIBA	JJ	3866	677
11/30/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CWB	CURITIBA	JJ	3866	677
10/6/11	REC	RECIFE	SSA	SALVADOR	G3	1643	676
10/6/11	REC	RECIFE	SSA	SALVADOR	G3	1643	676
12/2/11	CWB	CURITIBA	DOU	DOURADOS - MS	8R	5503	667
12/1/11	DOU	DOURADOS - MS	CWB	CURITIBA	8R	5502	667
11/29/11	DOU	DOURADOS - MS	CWB	CURITIBA	8R	5502	667
10/7/11	FOR	FORTALEZA	SLZ	SÃO LUÍS	JJ	3536	654
10/7/11	FOR	FORTALEZA	SLZ	SÃO LUÍS	JJ	3536	654
6/5/11	BOS	BOSTON	IAD	WASHINGTON	JJ	7412	635
6/16/11	IAD	WASHINGTON	BOS	BOSTON	JJ	7411	635
10/8/11	BSB	BRASÍLIA	PMW	PALMAS	JJ	3814	598
10/11/11	PMW	PALMAS	BSB	BRASÍLIA	JJ	3707	598
10/8/11	BSB	BRASÍLIA	PMW	PALMAS	JJ	3814	598
8/29/11	CGH	SÃO PAULO	UDI	UBERLÂNDIA	G3	1312	543
8/29/11	CGH	SÃO PAULO	UDI	UBERLÂNDIA	G3	1312	543
10/30/11	CGH	SÃO PAULO	UDI	UBERLÂNDIA	G3	1312	543
10/30/11	CGH	SÃO PAULO	UDI	UBERLÂNDIA	G3	1312	543
11/17/11	CGH	SÃO PAULO	UDI	UBERLÂNDIA	JJ	3244	543
11/17/11	CGH	SÃO PAULO	UDI	UBERLÂNDIA	JJ	3238	543
7/18/11	UDI	UBERLÂNDIA	CGH	SÃO PAULO	JJ	3241	543
7/18/11	UDI	UBERLÂNDIA	CGH	SÃO PAULO	JJ	3241	543
8/30/11	UDI	UBERLÂNDIA	CGH	SÃO PAULO	JJ	3241	543

## Ecos Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
8/30/11	UDI	UBERLÂNDIA	CGH	SÃO PAULO	JJ	3241	543
10/31/11	UDI	UBERLÂNDIA	CGH	SÃO PAULO	JJ	3241	543
10/31/11	UDI	UBERLÂNDIA	CGH	SÃO PAULO	JJ	3241	543
11/19/11	UDI	UBERLÂNDIA	CGH	SÃO PAULO	G3	1313	543
11/19/11	UDI	UBERLÂNDIA	CGH	SÃO PAULO	G3	1313	543
2/8/11	RAO	RIBEIRÃO PRETO	SDU	RIO DE JANEIRO	8R	5422	513
3/24/11	RAO	RIBEIRÃO PRETO	SDU	RIO DE JANEIRO	8R	5422	513
3/25/11	RAO	RIBEIRÃO PRETO	SDU	RIO DE JANEIRO	8R	5422	513
3/23/11	SDU	RIO DE JANEIRO	RAO	RIBEIRÃO PRETO	8R	5581	513
3/23/11	SDU	RIO DE JANEIRO	RAO	RIBEIRÃO PRETO	8R	5581	513
6/5/11	SDU	RIO DE JANEIRO	RAO	RIBEIRÃO PRETO	8R	5581	513
6/5/11	SDU	RIO DE JANEIRO	RAO	RIBEIRÃO PRETO	8R	5581	513
6/5/11	SDU	RIO DE JANEIRO	RAO	RIBEIRÃO PRETO	8R	5581	513
4/25/11	CNF	BELO HORIZONTE	CGH	SÃO PAULO	G3	1351	500
4/15/11	FLN	FLORIANÓPOLIS	CGH	SÃO PAULO	JJ	3110	490
10/9/11	CGH	SÃO PAULO	FLN	FLORIANÓPOLIS	JJ	3107	490
8/31/11	HAI	HANOVER	MUC	MUNIQUE	LH	2099	489
9/2/11	MUC	MUNIQUE	HAI	HANOVER	LH	2104	489
10/7/11	CNF	BELO HORIZONTE	VCP	CAMPINAS	AD	4045	471
6/5/11	UDI	UBERLÂNDIA	PLU	BELO HORIZONTE	8R	5581	463
6/5/11	UDI	UBERLÂNDIA	PLU	BELO HORIZONTE	8R	5581	463
6/5/11	UDI	UBERLÂNDIA	PLU	BELO HORIZONTE	8R	5581	463
5/29/11	FOR	FORTALEZA	NAT	NATAL	G3	1998	436
10/7/11	NAT	NATAL	FOR	FORTALEZA	JJ	3306	436
10/7/11	NAT	NATAL	FOR	FORTALEZA	JJ	3306	436
2/23/11	CNF	BELO HORIZONTE	SJK	S. J. DOS CAMPOS	AD	4201	425
2/24/11	SJK	S. J. DOS CAMPOS	CNF	BELO HORIZONTE	AD	4202	425
10/13/11	SDU	RIO DE JANEIRO	VIX	VITÓRIA	8R	5354	417
10/13/11	SDU	RIO DE JANEIRO	VIX	VITÓRIA	8R	5354	417

## Ecoss Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
6/29/11	VIX	VITÓRIA	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3529	417
10/15/11	VIX	VITÓRIA	SDU	RIO DE JANEIRO	8R	5351	417
10/15/11	VIX	VITÓRIA	SDU	RIO DE JANEIRO	8R	5351	417
4/29/11	VCP	CAMPINAS	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3830	395
4/27/11	VCP	CAMPINAS	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3830	395
10/11/11	VCP	CAMPINAS	GIG	RIO DE JANEIRO	AD	4159	395
12/1/11	VCP	CAMPINAS	SDU	RIO DE JANEIRO	AD	4012	395
12/1/11	VCP	CAMPINAS	SDU	RIO DE JANEIRO	AD	4006	395
12/1/11	VCP	CAMPINAS	SDU	RIO DE JANEIRO	AD	4010	395
4/24/11	GIG	RIO DE JANEIRO	VCP	CAMPINAS	AD	4267	395
4/24/11	GIG	RIO DE JANEIRO	VCP	CAMPINAS	AD	4267	395
12/2/11	SDU	RIO DE JANEIRO	VCP	CAMPINAS	AD	4019	395
12/3/11	SDU	RIO DE JANEIRO	VCP	CAMPINAS	AD	4001	395
5/19/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1513	358
1/13/11	SDU	RIO DE JANEIRO	GRU	SÃO PAULO	WJ	5772	358
4/1/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3929	358
4/1/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3929	358
4/1/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1553	358
5/10/11	GIG	RIO DE JANEIRO	GRU	SÃO PAULO	JJ	3521	358
4/2/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	O6	6001	358
5/15/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3929	358
5/18/11	SDU	RIO DE JANEIRO	GRU	SÃO PAULO	WH	6762	358
5/21/11	GIG	RIO DE JANEIRO	GRU	SÃO PAULO	SA	8050	358
4/28/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	O6	6009	358
4/28/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	O6	6009	358
5/13/11	GIG	RIO DE JANEIRO	GRU	SÃO PAULO	JJ	8028	358
5/19/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3941	358
5/24/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1501	358
5/24/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1501	358
5/24/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1501	358
5/20/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1513	358
5/30/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3907	358
5/27/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	O6	6001	358

## Ecoss Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
6/17/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3935	358
6/17/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3953	358
6/19/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3939	358
6/19/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3939	358
6/25/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	WH	5756	358
8/25/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1553	358
8/25/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1394	358
8/29/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1543	358
8/29/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1543	358
8/24/11	SDU	RIO DE JANEIRO	GRU	SÃO PAULO	WH	5764	358
8/24/11	SDU	RIO DE JANEIRO	GRU	SÃO PAULO	WH	5764	358
9/16/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3939	358
9/20/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1394	358
9/21/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3251	358
9/21/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3251	358
10/4/11	GIG	RIO DE JANEIRO	GRU	SÃO PAULO	G3	7456	358
10/4/11	GIG	RIO DE JANEIRO	GRU	SÃO PAULO	G3	7456	358
10/4/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3251	358
10/9/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3889	358
10/4/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3251	358
10/12/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3933	358
10/12/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3933	358
12/16/11	GIG	RIO DE JANEIRO	GRU	SÃO PAULO	G3	1411	358
10/21/11	GIG	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3259	358
10/30/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1543	358
10/30/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1543	358
12/2/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1559	358
12/3/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1107	358
11/11/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1557	358
11/13/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1555	358
11/24/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1559	358
11/27/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3941	358
11/17/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3921	358

## Ecos Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
11/17/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3941	358
11/25/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	O6	6009	358
11/25/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	JJ	3949	358
11/25/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	O6	6017	358
12/2/11	SDU	RIO DE JANEIRO	AJU	ARACAJÚ	JJ	3064	358
12/1/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1559	358
12/1/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1559	358
12/21/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	G3	1535	358
1/10/12	SDU	RIO DE JANEIRO	CGH	SÃO PAULO	O6	6003	358
1/14/11	GRU	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	WJ	5773	358
4/1/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3902	358
4/1/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1520	358
5/18/11	GRU	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	8029	358
4/15/11	CGH	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	4742	358
4/3/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	O6	6014	358
5/13/11	GRU	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1873	358
4/25/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1542	358
5/15/11	GRU	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	SA	3510	358
4/29/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	O6	6000	358
5/18/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3948	358
5/15/11	GRU	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1997	358
5/25/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1558	358
5/25/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1558	358
5/25/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1558	358
6/22/11	GRU	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	8095	358
5/30/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1540	358
5/29/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	O6	6010	358
6/17/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3904	358
6/17/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3904	358
6/17/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3906	358
6/17/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3906	358
6/22/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1504	358
7/18/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3946	358

## Ecoss Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
7/18/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3946	358
8/25/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1518	358
8/25/11	CGH	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3252	358
8/30/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3946	358
8/30/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3946	358
8/25/11	GRU	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	WH	5773	358
8/25/11	GRU	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	WH	5773	358
8/25/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1550	358
8/25/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1550	358
9/16/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3906	358
10/1/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3936	358
10/1/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3936	358
9/27/11	GRU	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1792	358
9/24/11	CGH	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1388	358
9/27/11	GRU	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1792	358
9/21/11	CGH	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	4742	358
9/21/11	CGH	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	4742	358
10/4/11	GRU	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3546	358
10/4/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1552	358
10/4/11	GRU	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	JJ	3546	358
10/4/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1552	358
10/11/11	GRU	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1744	358
10/11/11	GRU	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1744	358
11/14/11	GRU	SÃO PAULO	GIG	RIO DE JANEIRO	G3	1873	358
10/31/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3948	358
10/31/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3948	358
12/1/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1510	358
11/30/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1536	358
11/11/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1516	358
11/11/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1516	358
11/11/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3924	358
11/24/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1530	358
11/25/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	JJ	3906	358

## Ecos Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
11/19/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1538	358
11/19/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1538	358
11/24/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1550	358
12/1/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1520	358
12/1/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1520	358
12/20/11	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	G3	1528	358
1/11/12	CGH	SÃO PAULO	SDU	RIO DE JANEIRO	O6	6012	358
8/16/11	CNF	BELO HORIZONTE	SDU	RIO DE JANEIRO	O6	6133	352
8/16/11	CNF	BELO HORIZONTE	SDU	RIO DE JANEIRO	O6	6133	352
3/31/11	CNF	BELO HORIZONTE	SDU	RIO DE JANEIRO	WH	5785	352
3/31/11	CNF	BELO HORIZONTE	SDU	RIO DE JANEIRO	WH	5785	352
10/6/11	CNF	BELO HORIZONTE	SDU	RIO DE JANEIRO	8R	5431	352
11/10/11	CNF	BELO HORIZONTE	GIG	RIO DE JANEIRO	WH	5830	352
12/2/11	CNF	BELO HORIZONTE	SDU	RIO DE JANEIRO	WH	5783	352
1/4/12	CNF	BELO HORIZONTE	SDU	RIO DE JANEIRO	O6	6133	352
1/4/12	CNF	BELO HORIZONTE	SDU	RIO DE JANEIRO	O6	6133	352
1/4/12	CNF	BELO HORIZONTE	SDU	RIO DE JANEIRO	O6	6133	352
1/4/12	CNF	BELO HORIZONTE	SDU	RIO DE JANEIRO	O6	6133	352
3/30/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CNF	BELO HORIZONTE	WH	5780	352
3/30/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CNF	BELO HORIZONTE	WH	5780	352
8/15/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CNF	BELO HORIZONTE	O6	6130	352
8/15/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CNF	BELO HORIZONTE	O6	6130	352
9/29/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CNF	BELO HORIZONTE	8R	5430	352
10/5/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CNF	BELO HORIZONTE	WH	5784	352
9/29/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CNF	BELO HORIZONTE	8R	5430	352
10/5/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CNF	BELO HORIZONTE	WH	5784	352



## Ecoss Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
11/10/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CNF	BELO HORIZONTE	G3	1576	352
12/3/11	SDU	RIO DE JANEIRO	CNF	BELO HORIZONTE	WH	5780	352
1/2/12	SDU	RIO DE JANEIRO	CNF	BELO HORIZONTE	G3	5786	352
1/2/12	SDU	RIO DE JANEIRO	CNF	BELO HORIZONTE	G3	5786	352
1/2/12	SDU	RIO DE JANEIRO	CNF	BELO HORIZONTE	G3	5786	352
1/2/12	SDU	RIO DE JANEIRO	CNF	BELO HORIZONTE	G3	5786	352
5/18/11	YOW	OTTAWA (CANADÁ)	YYZ	TORONTO	AC	469	352
5/14/11	YYZ	TORONTO	YOW	OTTAWA (CANADÁ)	AC	442	352
9/2/11	MXP	MILÃO	MUC	MUNIQUE	LH	1864	349
8/31/11	MUC	MUNIQUE	MXP	MILÃO	LH	1864	349
10/3/11	BEL	BELÉM	MCP	MACAPÁ	JJ	3716	330
5/27/11	SSA	SALVADOR	AJU	ARACAJÚ	G3	1714	278
10/7/11	SSA	SALVADOR	AJU	ARACAJÚ	G3	1714	278
10/7/11	SSA	SALVADOR	AJU	ARACAJÚ	G3	1714	278
9/13/11	LIS	LISBOA	OPO	PORTO	TP	1952	276
9/13/11	LIS	LISBOA	OPO	PORTO	TP	1952	276
11/13/11	LIS	LISBOA	OPO	PORTO	TP	1954	276
11/13/11	LIS	LISBOA	OPO	PORTO	TP	1954	276
11/13/11	LIS	LISBOA	OPO	PORTO	TP	1954	276
8/29/11	OPO	PORTO	LIS	LISBOA	TP	1951	276
8/29/11	OPO	PORTO	LIS	LISBOA	TP	1951	276
3/23/11	RAO	RIBEIRÃO PRETO	UDI	UBERLÂNDIA	8R	5581	256
3/23/11	RAO	RIBEIRÃO PRETO	UDI	UBERLÂNDIA	8R	5581	256
6/5/11	RAO	RIBEIRÃO PRETO	UDI	UBERLÂNDIA	8R	5581	256
6/5/11	RAO	RIBEIRÃO PRETO	UDI	UBERLÂNDIA	8R	5581	256
6/5/11	RAO	RIBEIRÃO PRETO	UDI	UBERLÂNDIA	8R	5581	256
2/8/11	UDI	UBERLÂNDIA	RAO	RIBEIRÃO PRETO	8R	5422	256
3/24/11	UDI	UBERLÂNDIA	RAO	RIBEIRÃO PRETO	8R	5422	256
3/25/11	UDI	UBERLÂNDIA	RAO	RIBEIRÃO PRETO	8R	5422	256

## Ecos Turismo Ltda.

Filtro(s) : [Produto: TKTS AÉREOS] [Cliente: FACULDADES CATÓLICAS]

Período : Lançamento 01/01/2011 a 31/12/2011

### LEGENDA

	d > 3.700 km
	500 km < d < 3.700 km
	d < 500 km

Data	Cód.	Origem	Cód.	Destino	Cia. Aérea	Nº Voo	Distância (km)
10/29/11	REC	RECIFE	NAT	NATAL	WH	5744	254
6/10/11	PLU	BELO HORIZONTE	JDF	JUIZ DE FORA	8R	5477	226
6/10/11	PLU	BELO HORIZONTE	JDF	JUIZ DE FORA	8R	5477	226
6/10/11	PLU	BELO HORIZONTE	JDF	JUIZ DE FORA	8R	5477	226
6/10/11	JDF	JUIZ DE FORA	SDU	RIO DE JANEIRO	8R	5477	128
12/1/11	JDF	JUIZ DE FORA	SDU	RIO DE JANEIRO	8R	5362	128
12/3/11	SDU	RIO DE JANEIRO	JDF	JUIZ DE FORA	8R	5452	128
12/2/11	SDU	RIO DE JANEIRO	JDF	JUIZ DE FORA	8R	5307	128






## **ANEXO 4 – Planilhas de Cálculo (GHG Protocol)**

### Orientações

- (A) **O primeiro passo para a utilização da ferramenta é a escolha do ano (célula E24)**. Esta escolha é essencial, pois os fatores de emissão variam com base no ano escolhido.
- (B) Preencha somente as células **LARANJA CLARO** das abas da Ferramenta. Se os dados não estiverem disponíveis ou não forem relevantes, deixe o valor padrão (branco, zero ou outro) na célula.
- (C) Utilize as unidades corretas nos dados inseridos. Se necessário, converta as unidades utilizando a aba 'Fatores de Conversão' antes de preencher a planilha.
- (D) Orientações para cada método de cálculo estão inclusas no cabeçalho da cada página/aba.
- (E) É imprescindível a escolha do **ano do inventário**, assim como do **setor da economia** na aba "Combustão direta", para que os fatores de emissão corretos sejam considerados.
- (F) O Menu de Navegação, presente na parte superior de todas as páginas/abas da ferramenta, pode ser utilizado para facilitar a navegação do usuário. Cada botão possui um link para a referida página/aba.
- (G) Utilize a notação do sistema brasileiro de unidades de medida, utilizando "." para designar milhares e seus múltiplos e "," para designar decimais.
- (H) Se esta ferramenta for usada para uma fonte ou local único (como por exemplo uma das unidades de uma organização), os arquivos podem ser salvos com o nome da fonte ou do local. As emissões calculadas para cada escopo (1, 2 e 3) devem, então, ser somadas para chegar ao valor total de emissões de escopos 1, 2 e 3 da organização, resultando no inventário de GEE consolidado da organização.

Nome da organização:	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-Rio
Endereço da organização:	Rua Marquês de São Vicente, 225 - Gávea - Rio de Janeiro - RJ
Ano inventariado:	2011
Nome do responsável:	João Paulo Carvalho
Telefone do responsável:	(21) 3527-1997
Data de preenchimento:	29/jun/2013

### Legenda de cores

	Células a serem preenchidas pelo usuário com os dados da organização
	Emissões Escopo 1 (tCO <sub>2</sub> e)
	Emissões Escopo 2 (tCO <sub>2</sub> e)
	Emissões Escopo 3 (tCO <sub>2</sub> e)
	Emissões de biomassa (tCO <sub>2</sub> )

Ano do inventário: 2011

**Orientações gerais:**

- (A) Utilize esta ferramenta para calcular as emissões por combustão móvel direta (Escopo 1) referente aos modais rodoviário, ferroviário, hidroviário e aéreo.  
 (B) Ao final desta seção são apresentadas as emissões totais por combustão estacionária direta, em tCO<sub>2</sub>e, na Tabela 6.  
 (C) Utilize os botões "+" à esquerda para escolher as seções da ferramenta que deseja inserir informações e para liberar mais linhas nas tabelas de entrada de dados.  
 (D) Para calcular as emissões decorrentes de viagens a negócios, em aeronaves comerciais e de terceiros, utilize a aba "Viagens a Negócios".

**Transporte rodoviário****Orientações:**

- (A) Utilize essa seção da planilha apenas para estimar as emissões rodoviárias terrestres da organização. Emissões relacionadas a outros modais devem ser estimadas nas demais seções desta aba (abaixo).  
 (B) Escolha entre a Opção 1 (cálculo por consumo de combustível) ou Opção 2 (cálculo por distância percorrida) para realizar o cálculo das emissões desta fonte. Não preencha a mesma fonte emissora nas duas opções.  
 (C) Preencha os dados somente nas células em **LARANJA CLARO** utilizando as unidades corretas. Dados de emissão total são indicados na Tabela 6 (Emissões Totais).  
 (D) A Opção 2 (Emissões por distância percorrida) deve ser usada **apenas** nos casos em que o consumo de combustível não é conhecido.  
 Não preencha as duas tabelas (1 e 2) para o mesmo veículo ou frota.  
 (E) No Brasil alguns combustíveis fósseis têm, por regulamentação legal, um percentual de biocombustíveis incorporado antes da venda ao consumidor final.  
 Nesta planilha, esses percentuais são separados automaticamente. Sendo assim, insira sempre o valor bruto de consumo do combustível.  
 Na Tabela 2 são indicados os totais reais (líquidos) de consumo de cada combustível, fóssil ou de biomassa, que terão suas emissões consideradas separadamente.  
 (F) As emissões de CO<sub>2</sub> provenientes da queima de biomassa não são incluídas nas emissões totais, mas são indicadas separadamente na Tabela 3.

**Opção 1. Indique o uso de combustível para cada veículo ou grupo de veículos na Tabela 1.**

- Priorize o relato por tipo de frota e ano, por ser mais completo. Porém, caso não possua tais dados, opte pelo relato por tipo de combustível.
- Para cada veículo ou grupo de veículos, informe apenas as quantidades mensais **OU** o total anual. **NÃO** preencha as duas opções simultaneamente.
- Caso sejam inseridos dados conflitantes (consumo anual **E** mensal), a ferramenta indicará o conflito, que deverá ser solucionado pelo usuário.
- Dê preferência ao relato mês a mês (estimativa mais precisa). Na ausência de dados mensais de consumo, informe o consumo total anual.

**Tabela 1. Consumo de combustível das fontes móveis de combustão**

Registro da frota	Descrição da fonte	Escolha um dos dois tipos de relato:			Escolha um tipo de relato (anual ou mensal):												Consumo anual	Unidades	
		Relato por tipo de frota		Relato por tipo de combustível	Consumo mensal de combustível														
		Tipo da frota de veículos	Ano da frota		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez			
<b>Frota-012</b>	<b>Frota Unidade SP</b>	<b>Veículo de passeio flex a gasolina</b>	<b>2007</b>		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	1.667	Litros
Pref-01	Frota PUC-Rio	Veículo de passeio a gasolina	2000															1.667	Litros
Pref-02	Frota PUC-Rio	Veículo de passeio a gasolina	2007															1.667	Litros
Pref-03	Frota PUC-Rio	Veículo de passeio a gasolina	2009															1.667	Litros
Pref-04	Frota PUC-Rio	Caminhão leve a Diesel	2000															1.667	Litros
Pref-05	Frota PUC-Rio	Veículo de passeio a Diesel	2008															1.667	Litros
Pref-06	Frota PUC-Rio	Veículo de passeio a gasolina	2009															1.667	Litros
ITUC-01	Frota PUC-Rio	Veículo de passeio a gasolina	2007															1.500	Litros
ITUC-02	Frota PUC-Rio	Veículo de passeio a gasolina	2010															3.500	Litros
ITUC-03	Frota PUC-Rio	Veículo de passeio a gasolina	2011															300	Litros

\* - Para descrição das categorias de veículos, consulte os comentários da Tabela 5, na aba "Fatores de emissão".

**Opção 2. Caso não possua a quantidade de combustível consumida, estime as emissões com base na distância percorrida pela frota.**

- Para cada veículo ou grupo de veículos, informe apenas as distâncias mensais **OU** a distância anual. **NÃO** preencha as duas opções simultaneamente.
- Caso sejam inseridos dados conflitantes (distância anual **E** mensal), a ferramenta indicará o conflito e este deverá ser solucionado pelo usuário.
- Dê preferência ao relato mês a mês. Na ausência de dados mensais sobre a distância percorrida, informe o total anual.
- Não é disponibilizada a opção para cálculo das emissões por distância percorrida por caminhões, pois o consumo médio desses veículos varia em função da carga transportada, não havendo um consumo médio que possa ser aplicado.

**Tabela 2. Distância percorrida pelas fontes móveis de combustão**

Registro da frota	Descrição da fonte	Tipo do veículo (motor e combustível)	Ano do veículo	Distância mensal percorrida (km)												QU Distância anual (km)	Consumo médio sugerido	Unidade	
				jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez				
<b>Veículo 09</b>	<b>Frota de entrega</b>	<b>Veículo flex a gasolina</b>	<b>2007</b>		800	350	700	750	200	500	380	220	560	230	640	640		10,7	km/Litro
AFPUC-01	Transporte funcionários	Ônibus urbano a Diesel	2004														24.510	2,3	km/Litro
AFPUC-02	Transporte funcionários	Ônibus urbano a Diesel	2004														19.350	2,3	km/Litro
AFPUC-03	Transporte funcionários	Veículo comercial leve a Diesel	2010														14.878	9,1	km/Litro
AFPUC-04	Transporte funcionários	Veículo comercial leve a Diesel	2010														9.976	9,1	km/Litro

\* - Para descrição das categorias de veículos, consulte os comentários da Tabela 5, na aba "Fatores de emissão".

**Tabela 3. Total de consumo de combustível e emissões de gases de efeito estufa (GEE) da organização por transporte rodoviário**

- O "Consumo anual" representa o consumo total dos combustíveis utilizados no ano inventariado.

- No caso dos biocombustíveis, o "Consumo anual" apresenta apenas o consumo de biocombustíveis puros (B-100 e E-100, por exemplo) ou PUC-Rio - Certificação Digital N° 1013787/CA ros combustíveis (Etanol incorporado à Gasolina e Biodiesel incorporado ao Óleo Diesel, por exemplo).

Tipo de Combustível	Consumo anual	Unidade	Emissões (kg)			Emissões Totais	Emissões Biomassa
			CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> e (kg)	CO <sub>2</sub> (kg)
Gasolina Comum	11.968	Litros	20.705,99	1,24	0,76	20.968,67	3.504,68
Etanol	0	Litros	-	-	-	-	-
Óleo Diesel	25.138	Litros	63.785,86	5,37	0,51	64.056,50	3.141,05
Gás Natural Veicular (GNV)	0	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Biodiesel	0	Litros	-	-	-	-	-
Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	0	kg	-	-	-	-	-
Jet Fuel	0	Litros	-	-	-	-	-
Gasolina de Aviação	0	Litros	-	-	-	-	-
Lubrificantes	0	Litros	-	-	-	-	-
Óleo combustível residual (3s 5 e 6)	0	Litros	-	-	-	-	-
Gás Natural Liquefeito	0	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
<b>Total</b>			<b>84.491,84</b>	<b>6,61</b>	<b>1,27</b>	<b>85.025,17</b>	<b>6.645,73</b>

**Transporte ferroviário**

**Transporte hidroviário**

**Transporte aéreo**

**Emissões totais por combustão móvel direta**

Tabela 6. Emissões totais por combustão móvel direta

Emissões totais em CO <sub>2</sub> equivalente (toneladas métricas)	<b>85,025</b>
Emissões totais em CO <sub>2</sub> - biomassa (toneladas métricas)	<b>6,646</b>

Observações

1. Nas "Emissões totais em CO<sub>2</sub> equivalente" não são contabilizadas as emissões de CQ por combustão de biomassa, que são contabilizadas em "Emissões totais em CQ - Biomassa".

**Orientações:**

- (A) Esta ferramenta é indicada para usuários de equipamentos de refrigeração e ar condicionado (RAC) e de extintores de incêndio que utilizem GEE em seu funcionamento. Recomenda-se que fabricantes utilizem a ferramenta específica disponível em <http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>.
- (B) Existem duas Opções de cálculo (na ordem de precisão) para estimativa das emissões referentes a instalação, operação, manutenção e disposição final do equipamento:
  - Opção 1- Abordagem por "Estágio do Ciclo de Vida":** para usuários que contratam os serviços de manutenção dos sistemas de RAC ou de extintores de incêndio. Requer dados de quantidade de GEE utilizado para carregar novos equipamentos durante a instalação, para a manutenção do equipamento e a quantidade de GEE recuperada durante o descarte final, além da carga total dos equipamentos novos e descartados.
  - Opção 2- Abordagem por Balanço de Massa (Compra):** para usuários que mantêm seu próprio equipamento. É baseado na quantidade de gás comprada e utilizada. Requer dados a partir de registros de compra e serviços.
- (C) Existe uma terceira opção de "Triagem" que serve exclusivamente para se estabelecer a relevância das emissões de RAC nas emissões totais da organização (>5% do total).
  - Opção 3- Triagem:** estimativa baseada em fatores de emissão e taxas de vazamento padrão dos equipamentos. Os fatores tem alto grau de incerteza, são extremamente conservadores. Por isso, esse método não deve ser usado como substituto das opções 1 e 2. Na ausência de dados para as opções 1 e 2, a opção 3 pode ser aceita.
- (D) A ferramenta permite o uso simultâneo das três opções e soma as emissões das três na contabilização final, portanto certifique-se de que não haja dupla contagem.
- (E) Caso queira incluir algum gás não contemplado na lista, use as últimas linhas da Tabela 7, adicionando o gás de efeito estufa e seu GWP e em seguida volte a usar a lista em cada tabela.

**Opção 1. Abordagem por estágio do ciclo de vida : indique os gases totais da organização em unidades na Tabela 1.**

- Unidades novas são aquelas instaladas durante o ano do inventário. Para unidades novas, só devem ser contabilizadas os dados de carga para unidades compradas vazias. Não inclua dados para unidades novas que foram pré-carregadas pelo fabricante.
- Unidades dispensadas são unidades que foram dispensadas/descartadas durante o período estudado.
- Unidades existentes são todas as outras unidades que não as novas e dispensadas.
  - Carga/ Recarga = gás adicionado a unidades pela companhia ou fornecedor (não inclua pré-cargas feitas pelo fabricante).
  - Capacidade = a soma das capacidades de todas as unidades (não inclua pré-cargas feitas pelo fabricante).
  - Quantidade Recuperada = total de gás recuperado de todas as unidades dispensadas

O cálculo utiliza a equação: **E = (EUN+EUE+EUD)\*GWP**, em que:

**E** = emissões em CO<sub>2</sub>e (kg);

**EUN** = emissões de instalação (kg do gás) de novas unidades: gás usado para carregar o equipamento novo menos capacidade do equipamento. (A diferença corresponde a perdas para a atmosfera);

**EUE** = gás adicionado a unidades existentes como manutenção pela companhia ou fornecedor (não inclui pré-cargas feitas pelo fabricante);

**EUD** = emissões de descarte (kg do gás): capacidade total das unidades dispensadas menos a quantidade de gás recuperado das mesmas.

**Tabela 1. Emissões de GEE por equipamentos de RAC e extintores - Balanço de materiais por Estágio do Ciclo de Vida**

Gás	GWP	Unidades Novas		Unidades Existentes	Unidades Dispensadas		E = Emissões de CO <sub>2</sub> e (kg)
		Carga (kg)	Capacidade (kg)	Recarga (kg)	Capacidade (kg)	Recuperada (kg)	
HFC-32	650	12,0	10,0	3,0	5,0	-	6.500,00
CO2	1	-	-	208,00	-	187,20	20,80
CO2	1	-	-	1.776,00	-	1.598,40	177,60
HFC-134	1.000	-	-	1,50	-	-	1.500,00
HFC-134	1.000	-	-	0,60	-	-	600,00





<b>Total</b>					-

**Opção 3. Triagem: insira informações de refrigeração para cada unidade ou grupo de unidades na Tabela 3.**

- Esse método é estimativo e simplificado. Sua finalidade é trazer uma estimativa, mesmo que grosseira, de quanto as emissões de RAC podem representar, permitindo um pré-julgamento de sua relevância ou não no inventário da organização.
- Uma vez identificada a relevância, deve-se optar por uma das duas primeiras opções de cálculo acima.
- Os cálculos dessa opção são baseados em valores *default* de perdas do IPCC que não necessariamente representam a realidade da organização.
- Optou-se por ser conservador e usar os valores máximos de perdas assim como uma taxa nula de reciclagem e recuperação por falta de dados nacionais mais precisos.
- Selecione o "Tipo de Equipamento" (mais próximo) e "Gás" na Tabela 3, abaixo.
- Indique a quantidade de gás refrigerante adicionado às unidades novas (sem incluir a pré-carga feita pelo fabricante).
- Indique a capacidade (por equipamento e tipo de gás) de cada unidade em operação e dispensada durante o período referente.
  - Se os dados forem para várias unidades, some as capacidades ou quantidade de carga de todas as unidades.
  - Caso não saiba a capacidade das unidades, use o valor máximo para a capacidade, indicado na Tabela 7.

**Tabela 3. Emissões de GEE por equipamentos de RAC e extintores de incêndio - Método de triagem de fontes**

Registro da Fonte	Tipo de Equipamento	Gás de Efeito Estufa	GWP	Carga das Unidades Novas (kg)	Capacidade		Emissões de CO <sub>2</sub> e (kg)
					Unidades em Operação (kg)	Unidades Dispensadas (kg)	
<i>Prédio-012</i>	<i>Refrigeração Residencial</i>	<i>CF4</i>	<i>6.500</i>	-	<i>2,9</i>	<i>0,5</i>	<i>3.344,3</i>

<b>Total</b>						-

**Tabela 4. Tipo de Equipamento e Variação de Capacidades Padrão (Valor Mínimo e Máximo) para a Tabela 1**

Refrigeração Residencial	Unidades de refrigeração residencial (capacidade: 0.05 a 0.5 kg)
Comercial Individual	Unidades comerciais individuais (capacidade: 0.2 a 6 kg)
Comercial Médio/ Grande	Unidades de refrigeração comercial de tamanho médio ou grande (capacidade: 50 to 2,000 kg)
Refrigeração de Transporte	Unidades de refrigeração de transporte (capacidade: 3 a 8 kg)
Refrigeração Industrial	Unidades industriais de processamento de alimentos e frigoríficos (capacidade: 10 a 10,000 kg)
Frigoríficos	Frigoríficos comerciais (capacidade padrão: 10 a 2,000 kg)
Ar Condicionado Residencial/ Comercial	Unidades residenciais e comerciais, incluindo bombas de calor (capacidade: 0.5 a 100 kg)
Ar Condicionado de Carros	Unidades de ar condicionado de carros de passeio (capacidade: 0.5 kg)
Ar Condicionado de Caminhões de Pequeno Porte	Unidades de ar condicionado de caminhões de pequeno porte (capacidade 1.5 kg)

**Emissões por utilização de hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>)****Emissões fugitivas totais****Tabela 6. Emissões fugitivas totais de Escopo 1**

<b>Emissões totais em CO<sub>2</sub> equivalente (toneladas métricas)</b>	<b>2,298</b>
---	--------------

**Observações:**

1. As Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol (<http://ces.fgvsp.br/ghg/cms/arquivos/ghgespec.pdf>) classificam emissões fugitivas como: emissões de liberações da produção, processamento, transmissão, armazenagem e uso de combustíveis e (ii) liberações não intencionais de substâncias que não passem por chaminés, drenos, tubos de escape ou outra abertura funcionalmente equivalente, tais como liberação de hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) em equipamentos elétricos, vazamento de hidrofluorcarbonos (HFCs) durante o uso de equipamento de refrigeração e ar condicionado e vazamento de metano (CH<sub>4</sub>) no transporte de gás natural. Esta lista não é exaustiva, podendo existir outras fontes de emissões fugitivas que não as citadas.

2. Metodologias adaptadas de:

- *Direct HFC and PFC Emissions from Use of Refrigeration and Air Conditioning Equipment (maio de 2008)*, Climate Leaders, EPA.

- *Calculating HFC and PFC Emissions from the Manufacturing, Installation, Operation and Disposal of Refrigeration & Air-conditioning Equipment (Version 1.0)* (Janeiro 2005), GHG Protocol, WRI.

3. Dados de GWP retirados do *GHG Protocol HFC Tool (Version 1.0)*, WRI (2005).

**Tabela 7. Lista de Gases, GWPs, fonte do GWP, quantidades emitidas por gás de efeito estufa, em kg, e emissões em kgCO<sub>2</sub>e.**

<b>Gás (ou mistura de gases)</b>	<b>Família / Tipo</b>	<b>GWP</b>	<b>Referência</b>	<b>Quantidade Emitida (kg)</b>	<b>Emissão (kg CO<sub>2</sub>e)</b>
----------------------------------	-----------------------	------------	-------------------	--------------------------------	-------------------------------------

		PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1013787/CA	IPCC Second AR (1995)	198,40	198,40
CO2	-				
CH4	-			-	-
N2O	-	310	IPCC Second AR (1995)	-	-
HFC-23	HFC	11.700	IPCC Second AR (1995)	-	-
HFC-32	HFC	650	IPCC Second AR (1995)	-	-
HFC-41	HFC	150	IPCC Third AR (2001)	-	-
HFC-43-10mee	HFC	1.300	IPCC Third AR (2001)	-	-
HFC-125	HFC	2.800	IPCC Second AR (1995)	-	-
HFC-134	HFC	1.000	IPCC Second AR (1995)	2,10	2.100,00
HFC-134a	HFC	1.300	IPCC Second AR (1995)	-	-
HFC-143	HFC	300	IPCC Second AR (1995)	-	-
HFC-143a	HFC	3.800	IPCC Second AR (1995)	-	-
HFC-152	HFC	43	IPCC Third AR (2001)	-	-
HFC-152a	HFC	140	IPCC Second AR (1995)	-	-
HFC-161	HFC	12	IPCC Third AR (2001)	-	-
HFC-227ea	HFC	2.900	IPCC Second AR (1995)	-	-
HFC-236cb	HFC	1.300	IPCC Third AR (2001)	-	-
HFC-236ea	HFC	1.200	IPCC Third AR (2001)	-	-
HFC-236fa	HFC	6.300	IPCC Second AR (1995)	-	-
HFC-245ca	HFC	560	IPCC Second AR (1995)	-	-
HFC-245fa	HFC	950	IPCC Third AR (2001)	-	-
HFC-365mfc	HFC	890	IPCC Third AR (2001)	-	-
R-401A	Composto	18	ASHRAE Standard 34	-	-
R-401B	Composto	15	ASHRAE Standard 34	-	-
R-401C	Composto	21	ASHRAE Standard 34	-	-
R-402A	Composto	1.680	ASHRAE Standard 34	-	-
R-402B	Composto	1.064	ASHRAE Standard 34	-	-
R-403A	Composto	1.400	ASHRAE Standard 34	-	-
R-403B	Composto	2.730	ASHRAE Standard 34	-	-
R-404A	Composto	3.260	ASHRAE Standard 34	-	-
R-406A	Composto	-	ASHRAE Standard 34	-	-
R-407A	Composto	1.770	ASHRAE Standard 34	-	-
R-407B	Composto	2.285	ASHRAE Standard 34	-	-
R-407C	Composto	1.526	ASHRAE Standard 34	-	-
R-407D	Composto	1.428	ASHRAE Standard 34	-	-
R-407E	Composto	1.363	ASHRAE Standard 34	-	-

**Orientações:**

(A) Esta seção da ferramenta permite calcular as emissões relacionadas ao consumo de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN) ou do Sistema Isolado do Amazonas. O SIN é formado pelas empresas das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte. Apenas 3,4% da capacidade de produção de eletricidade do país encontra-se fora do SIN, em pequenos sistemas isolados localizados principalmente na região amazônica.

(B) Seleccione apenas uma das duas opções (mensal ou anual) para a estimativa das emissões. A opção mensal é mais indicada que a anual, por ser mais precisa.

(C) Para a opção mensal, é necessário dispor de dados mensais do consumo de energia elétrica; para a opção anual, basta o total anual do consumo.

(D) Caso existam dados disponíveis em formatos distintos (mensal ou anual) para diferentes unidades, locais ou pontos, podem ser usadas as duas opções de cálculo de maneira complementar. No entanto, em nenhum caso devem ser utilizadas as duas abordagens para uma mesma unidade.

(E) Os fatores de emissão de GEE por geração de eletricidade estão disponíveis na aba "Fatores variáveis".

**Nota:** Para liberar mais linhas na Ferramenta clique no botão "+" à esquerda da tabela.

**Sistema Interligado Nacional (SIN)**

Opção 1. Indique, mensalmente, a eletricidade comprada para cada unidade, local ou ponto.

Tabela 1. Quantidade total mensal de eletricidade comprada, proveniente do SIN, no ano de 2011

Registro da fonte	Descrição da Fonte	Eletricidade Comprada (kWh)												Eletricidade total comprada (kWh)	Emissões de CO <sub>2</sub> (t)	Emissões de CH <sub>4</sub> (t)	Emissões de N <sub>2</sub> O (t)
		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez				
Bldg-012	Fábrica SP	100	120	150	140	120	90	80	160	150	130	100	40	1.380	0,039		
Campus Gávea PUC-Rio		28045	28587	35934	42224	46244	43624	33553	29906	39862	38854	37552	36168	440.553	12,859		
<b>Total</b>		28045	28587	35934	42224	46244	43624	33553	29906	39862	38854	37552	36168	440.553,0	12,859	0	0

Opção 2. Indique o total anual da eletricidade comprada para cada unidade, local ou ponto.

Tabela 2. Quantidade total anual de eletricidade comprada, proveniente do SIN, no ano de 2011

Registro da fonte	Descrição da Fonte	Eletricidade total comprada (kWh)	Emissões de CO <sub>2</sub> (t)	Emissões de CH <sub>4</sub> (t)	Emissões de N <sub>2</sub> O (t)
Bldg-023	Fábrica RJ	15.000	0,438		
<b>Total</b>		0	0,000	0,000	0,000

*Exemplo***Sistema Isolado do Amazonas**

Tabela 5. Emissões totais por compra de energia elétrica

Emissões totais em CO <sub>2</sub> equivalente (toneladas métricas)	12,859
---	--------



### Emissões de Escopo 3 por categorias

#### Orientações gerais:

(A) Esta aba apresenta as 15 categorias para reporte de emissões de Escopo 3 propostas pelo Programa Brasileiro GHG Protocol. Estas categorias são baseadas no "Greenhouse Gas Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard", disponível no site do [The Greenhouse Gas Protocol](http://www.ghgprotocol.org/).

(B) Consulte os comentários em cada categoria para uma breve descrição e exemplos.

(C) Preencha apenas as células em **LARANJA CLARO** inserindo os dados das emissões dos GEE para as categorias de Escopo 3.

(D) A ferramenta oferece métodos de cálculo para as seguintes categorias de Escopo 3: Transporte & Distribuição (Upstream), Resíduos sólidos da operação, Efluentes gerados na operação, Viagens a negócios e Transporte & Distribuição (Downstream). Para estas categorias, calcule as emissões nas respectivas abas da ferramenta.

	Categoria 1		Categoria 2		Categoria 3		Categoria 4	
	Bens e serviços comprados		Bens de capital		Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2		Transporte (Commuting)	
	t GEE	t CO <sub>2</sub> e	t GEE	t CO <sub>2</sub> e	t GEE	t CO <sub>2</sub> e	t GEE	t CO <sub>2</sub> e
CO <sub>2</sub>		-		-		-	6,403.209	6,403.209
CH <sub>4</sub>		-		-		-	1.307	27.447
N <sub>2</sub> O		-		-		-	0.227	70.281
HFC								
PFC								
SF <sub>6</sub>		-		-		-		
CO <sub>2</sub> e (t)		-		-		-		6,500.937
CO <sub>2</sub> - Biomassa		-		-		-	1,149.468	1,149.468

	Categoria 5 Resíduos gerados nas operações		Categoria 6 Viagens a negócios		Categoria 7 Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)		Categoria 8 Bens arrendados (a organização como arrendatária)	
	t GEE	t CO <sub>2</sub> e	t GEE	t CO <sub>2</sub> e	t GEE	t CO <sub>2</sub> e	t GEE	t CO <sub>2</sub> e
CO <sub>2</sub>	-	-	167.205	167.205		-		-
CH <sub>4</sub>	-	-	0.001	0.023		-		-
N <sub>2</sub> O	-	-	0.005	1.645		-		-
HFC								
PFC								
SF <sub>6</sub>						-		-
CO <sub>2</sub> e (t)		-		168.873		-		-
CO <sub>2</sub> - Biomassa	267.437	267.437	-	-		-		-

	Categoria 9 Transporte de Resíduos Sólidos ao Aterro		Categoria 10 Processamento de produtos vendidos		Categoria 11 Uso de bens e serviços vendidos		Categoria 12 Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos	
	t GEE	t CO <sub>2</sub> e	t GEE	t CO <sub>2</sub> e	t GEE	t CO <sub>2</sub> e	t GEE	t CO <sub>2</sub> e
CO <sub>2</sub>	14.011	14.011		-		-		-
CH <sub>4</sub>	0.001	0.024		-		-		-
N <sub>2</sub> O	0.000	0.035		-		-		-
HFC								
PFC								
SF <sub>6</sub>				-		-		-
CO <sub>2</sub> e (t)		14.070		-		-		-
CO <sub>2</sub> - Biomassa	0.690	0.690		-		-		-

	Categoria 13 bens arrendados (a organização como arrendadora)		Categoria 14 Franquias		Categoria 15 Investimentos		Outras emissões de Escopo 3	
	t GEE	t CO <sub>2</sub> e	t GEE	t CO <sub>2</sub> e	t GEE	t CO <sub>2</sub> e	t GEE	t CO <sub>2</sub> e
CO <sub>2</sub>		-		-		-		-
CH <sub>4</sub>		-		-		-		-
N <sub>2</sub> O		-		-		-		-
HFC								
PFC								
SF <sub>6</sub>		-		-		-		-
CO <sub>2</sub> e (t)		-		-		-		-
CO <sub>2</sub> - Biomassa		-		-		-		-

<b>Emissões totais em CO<sub>2</sub> equivalente (toneladas métricas)</b>	<b>6,683.879</b>
<b>Emissões totais em CO<sub>2</sub> - biomassa (toneladas métricas)</b>	<b>1,417.595</b>

<sup>1</sup> - O download do Greenhouse Gas Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard" pode ser feito em <http://www.ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard>.



### **Emissões por tratamento de Resíduos (resíduos sólidos) gerados na operação - Categoria 5 do Escopo 3**

Ano do inventário: **2011**

*Esta categoria de Escopo 3 inclui as emissões do tratamento e/ou disposição final dos resíduos sólidos decorrentes das operações da organização inventariante no ano inventariado, realizados em instalações de propriedade ou controladas por terceiros.*

*Esta categoria contabiliza todas as emissões futuras (ao longo do processo de tratamento e/ou disposição final) que resultam dos resíduos gerados no ano inventariado.*

#### **Orientações gerais**

*(A) Esta seção da ferramenta calcula apenas as emissões de **Escopo 3** do tratamento de resíduos sólidos gerados na operação da organização. Para os casos em que as emissões do tratamento de resíduos forem classificadas como de Escopo 1, utilize a aba "Resíduos sólidos" para emissões de Escopo 1.*

*(B) Esta ferramenta calcula emissões do tratamento de resíduos enviados a aterros e do tratamento de resíduos por compostagem. Preencha somente os dados do(s) tratamento(s) aplicado(s) ao resíduo gerado pela organização, deixando as opções que não se aplicam em branco.*

*(C) O Programa Brasileiro GHG Protocol recomenda a contabilização de emissões de Escopo 3, de acordo com o "Greenhouse Gas Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard", do The GHG Protocol. Dessa forma, também sugere que todas as emissões futuras decorrentes da gestão de resíduos sólidos gerados no ano inventariado efetuadas por terceiros (Escopo 3), sejam reportadas no ano inventariado.*

*(D) Ao fim de cada seção são apresentadas as emissões do tipo de tratamento. Ao final da ferramenta são apresentadas as emissões totais de GEE por tratamento de resíduos sólidos.*

*(E) A ferramenta não oferece uma opção de cálculo de emissões por incineração de resíduos sólidos, no entanto, há um campo para relato dessas emissões por incineração. Recomenda-se que essas emissões sejam calculadas separadamente, utilizando métodos adequados como, por exemplo, os do IPCC.*

*(F) De acordo com a abordagem de ciclo de vida, as emissões ocorridas durante a utilização de um resíduo como um produto em um novo processo (ex: reciclagem) devem ser contabilizadas pela organização que o utiliza como produto, utilizando ferramentas apropriadas para calcular emissões desse uso. Cabe à organização que gerou e transferiu a propriedade do resíduo, contabilizar apenas as emissões de seu tratamento antes da troca de propriedade (repasse/comercialização à organização que o utilizará como produto).*

*(G) Preencha somente as células em **LARANJA CLARO** nas abas da ferramenta.*

*Utilize os botões "+" à esquerda para escolher as seções da ferramenta que deseja inserir informações e para liberar mais linhas nas tabelas de entrada de dados.*



**Resíduos aterrados**

**Orientações**

(A) Esta seção da ferramenta contempla o cálculo de emissões de GEE para a disposição de resíduos em um único local. Sendo assim, para cada local diferente de disposição de resíduos, devem ser calculadas as emissões de maneira separada. No entanto, caso os resíduos sejam aterrados em locais diferentes, mas os locais e os resíduos tenham exatamente as mesmas características (entre elas, mas não limitadas a: características do local de disposição, condições climáticas da região, etc.), pode-se agregar os dados.

(B) Por conta do perfil de degradação da matéria orgânica em aterros, as emissões de GEE pela disposição de resíduos em aterros ocorrem por um período superior a 30 anos após a sua disposição.

(C) **IMPORTANTE:** Seguindo o disposto no Greenhouse Gas Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, do The GHG Protocol, as emissões que ocorrerão pela disposição de resíduos sólidos em aterros **devem ser todas alocadas no ano de geração do resíduo**, uma vez que a organização inventariante não tem poder de gestão dessas emissões. Essa premissa só é válida para Escopo 3, não podendo ser replicada para emissões do tratamento de resíduos do Escopo 1.

**Passo 1. Dados do local de disposição final dos resíduos**

Estado (UF):  
Município:

RJ
Nova Iguaçu

**Dados climáticos do local de disposição do resíduo**

Precipitação anual média [mm/ano]:  
Temperatura anual média [°C]

≥ 1.000	Dados climáticos por município disponíveis em: <a href="http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/resultados/index.php">http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/resultados/index.php</a>
>20	

**Passo 2. Dados de atividade da organização inventariante**

Preencha com a quantidade de resíduos aterrada, para todos os anos em que houver dados disponíveis. É facultativo o preenchimento dos campos para todos os anos, porém, o IPCC recomenda que a estimativa das emissões de CH<sub>4</sub> da disposição de resíduos leve em conta os últimos 30 (trinta) anos, em relação ao ano base do inventário.

	Anos	2011
Quantidade de resíduos domésticos enviadas ao aterro no ano	[t/ano]	1,591.00

**Passo 3. Dados da composição do resíduo**

Preencha a composição do resíduo gerado pela organização. Preencha apenas para os anos em que houve disposição de resíduos. Preencha com a porcentagem, de 0 a 100, correspondente a cada tipo de resíduo, em relação ao resíduo total. Caso a soma da composição não atinja 100%, a diferença será automaticamente atribuída à categoria *Outros*. A categoria *Outros* representa os resíduos inertes que, em condições anaeróbicas, não geram metano (CH<sub>4</sub>) como produto de sua decomposição.

Composição do resíduo	Anos	2011
A - Papéis/papelão	A / Total [%]	26.0%
B - Resíduos têxteis	B / Total [%]	
C - Resíduos alimentares	C / Total [%]	26.0%
D - Madeira	D / Total [%]	
E - Resíduos de jardim e parque	E / Total [%]	31.0%
F - Fraldas	F / Total [%]	
G - Borracha e couro	G / Total [%]	
Outros materiais inertes	[%]	17.00%
DOC - Carbono Orgânico Degradável no ano	[tC/MSW]	0.205

# PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1013787/CA

## Passo 4. Qualidade da disposição de resíduos [MCF]

Entre com a classificação, em relação à qualidade do aterro para onde foram destinados os resíduos em cada ano.

Qualidade do local de disposição dos resíduos	<b>A</b> : se não possui a classificação do aterro	Aterros com classificação desconhecida e que não se encaixe em nenhuma das categorias abaixo.
	<b>B</b> : se aterro com profundidade < 5m	Todos os aterros que não atendem aos critérios dos aterros sanitários e semi-aeróbios, e que possuem profundidade menor que 5 metros.
	<b>C</b> : se aterro com profundidade >= 5m	Todos os aterros que não atendem aos critérios dos aterros sanitários e semi-aeróbios, e que possuem profundidade igual ou maior a 5 m abaixo do nível do lençol freático (devido à superfície). Este aterro precisa apresentar cobertura adequada e não pode ser utilizado para disposição de resíduos sólidos urbanos, controle de escavação e de chamas, incluindo ao menos um dos seguintes métodos: (i) material disponível para utilização imediatamente; (ii) material destinado para utilização para recuperação de terras; (iii) material de cobertura permeável; (iv) sistema de drenagem de chorume.
	<b>D</b> : se aterro sanitário	
	<b>E</b> : se aterro semi-aeróbio gerenciado	

Anos	2011
Classificação para cada ano (A, B, C, D ou E)	D
Fator de correção de metano (MCF)	1
Fator de oxidação (OX)	0,1

### Concentração do Biogás

Fração de CH<sub>4</sub> no biogás

Entre com o dado, entre 0 e 1. Sendo que 1 corresponde a um biogás com 100% de metano (CH<sub>4</sub>). Caso não possua este dado, deixe em branco. Será adotado o default do IPCC (2006), que é igual a 0,5.

## Passo 5. Recuperação de CH<sub>4</sub>

Há a recuperação de metano (CH<sub>4</sub>) no aterro onde é depositado o resíduo?

Existe recuperação de metano no aterro em que foram depositados os resíduos?	Sim
--	-----

CH<sub>4</sub> Recuperado: Metano gerado e que é recuperado, ou seja não é emitido, e queimado em um queimador ("flare") ou utilizado para geração de energia (eletrificação, calor, etc).

Esta ferramenta considera, neste caso, que todo o metano gerado em a no será recuperado.

Independente da utilização do metano recuperado (queima em flare ou geração de energia) considera-se que o mesmo se transforma em CO<sub>2</sub> de biomassa.

Tabela 1. Emissões totais de resíduos sólidos aterrados ano a ano

Anos	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Emissões de CH <sub>4</sub> ano a ano [tCH <sub>4</sub> /ano]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Emissões em CO <sub>2</sub> e ano a ano [tCO <sub>2</sub> e/ano]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Emissões em CO <sub>2</sub> de Biomassa [tCO <sub>2</sub> e/ano]	42.066	35.490	29.942	25.261	21.312	17.980	15.169	12.797	10.797	9.109	7.686	6.483	5.470	4.615	3.893	3.285	2.771	2.338	1.972	1.664	1.404	1.184	0.999	0.843	0.711	0.600	0.506	0.427	0.360	0.304
Emissões projetadas de CH <sub>4</sub> do resíduo gerado no ano inventariado [tCH <sub>4</sub> /ano]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Emissões projetadas em CO <sub>2</sub> e do resíduo gerado no ano inventariado [tCO <sub>2</sub> e/ano]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Emissões projetadas de CO <sub>2</sub> de Biomassa do resíduo gerado no ano [tCO <sub>2</sub> e/ano]	267.437	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

## Compostagem anaeróbica

## Incineração

## Emissões totais do tratamento de resíduos sólidos

Tabela 4. Emissões totais de resíduos sólidos de Escopo 1

Emissões totais em CO <sub>2</sub> equivalente (toneladas métricas)	-
Emissões totais de CO <sub>2</sub> de biomassa (toneladas métricas)	267.437

<sup>1</sup>. Methane Correction Factor - Fator de correção do metano. (IPCC, 2006)

<sup>2</sup>. Nas emissões de biomassa, são consideradas as emissões de CO<sub>2</sub> provenientes da queima de CH<sub>4</sub> em flares em aterros. Além disso, também são contabilizadas as emissões de CO<sub>2</sub> por compostagem anaeróbica.

### **Emissões por Transporte e Distribuição (upstream) - Categoria 4 do Escopo 3**

Ano do inventário: **2011**

*Esta categoria de Escopo 3 contempla as emissões de transporte e distribuição de produtos (excluindo combustíveis e produtos energéticos - ver categoria 3) comprados ou adquiridos pela organização inventariante no ano inventariado em veículos e instalações que não são de propriedade nem operados pela organização, bem como de outros serviços terceirizados de transporte e distribuição (incluindo tanto logística de entrada quanto de saída).*

#### **Orientações gerais:**

- (A) Utilize esta ferramenta para calcular as emissões desta categoria referente aos modais rodoviário, ferroviário, hidroviário e aéreo.
- (B) Ao final desta seção são apresentadas as emissões totais, em tCO<sub>2</sub>e, na Tabela 6.
- (C) Utilize os botões "+" à esquerda para escolher as seções da ferramenta que deseja inserir informações e para liberar mais linhas nas tabelas de entrada de dados.
- (D) Para calcular as emissões decorrentes de viagens a negócios, em aeronaves comerciais e de terceiros, utilize a aba "Viagens a Negócios".

### **Transporte rodoviário**

#### **Orientações:**

- (A) Utilize essa seção da planilha apenas para estimar as emissões rodoviárias terrestres da organização. Emissões relacionadas a outros modais devem ser estimadas nas demais seções desta aba (abaixo).
- (B) Escolha entre a Opção 1 (cálculo por consumo de combustível) ou Opção 2 (cálculo por distância percorrida) para realizar o cálculo das emissões desta fonte. Não preencha a mesma fonte emissora nas duas opções.
- (C) Preencha os dados somente nas células em **LARANJA CLARO** utilizando as unidades corretas. Dados de emissão total são indicados na Tabela 6 (Emissões Totais).
- (D) A Opção 2 (Emissões por distância percorrida) deve ser usada **apenas** nos casos em que o consumo de combustível não é conhecido. Não preencha as duas tabelas (1 e 2) para o mesmo veículo ou frota.
- (E) No Brasil alguns combustíveis fósseis têm, por regulamentação legal, um percentual de biocombustíveis incorporado antes da venda ao consumidor final. Nesta planilha, esses percentuais são separados automaticamente. Sendo assim, insira sempre o valor bruto de consumo do combustível. Na Tabela 2 são indicados os totais reais (líquidos) de consumo de cada combustível, fóssil ou de biomassa, que terão suas emissões consideradas separadamente.
- (F) As emissões de CO<sub>2</sub> provenientes da queima de biomassa não são incluídas nas emissões totais, mas são indicadas separadamente na Tabela 3.

Opção 1. Indique o uso de combustível para cada veículo ou grupo de veículos na Tabela 1.

- Priorize o relato por tipo de frota e ano, por ser mais completo. Porém, caso não possua tais dados, opte pelo relato por tipo de veículo.
- Para cada veículo ou grupo de veículos, informe apenas as quantidades mensais OU o total anual. NÃO preencha as duas.
- Caso sejam inseridos dados conflitantes (consumo anual E mensal), a ferramenta indicará o conflito, que deverá ser resolvido.
- Dê preferência ao relato mês a mês (estimativa mais precisa). Na ausência de dados mensais de consumo, informe o consumo anual.

Tabela 1. Consumo de combustível das fontes móveis de combustão

Registro da frota	Descrição da fonte	Escolha um dos dois tipos de relato:			Escolha um tipo de relato (anual ou mensal):													Consumo anual	Unidades		
		Relato por tipo de frota		Relato por tipo de combustível	Consumo mensal de combustível																
		Tipo da frota de veículos	Ano da frota		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez					
Frota-012	Frota Unidade SP	Veículo de passeio flex a gasolina	2007		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50		Litros	

\* - Para descrição das categorias de veículos, consulte os comentários da Tabela 5, na aba 'Fatores de emissão'.

Tabela 2. Distância percorrida pelas fontes móveis de combustão

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1013787/CA

Registro da frota	Descrição da fonte	Tipo do veículo (motor e combustível)	Ano do veículo	Mês												OU Distância anual (km)	Consumo médio sugerido	Unidade	Consumo total	Unidade
				jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez					
Veículo 09	Frota de entre	Veículo flex a gasolina	2007	800	350	700	750	200	500	380	220	560	230	640	640		10,7	km/Litro	-	Litros
Func. 2011 G		Veículo de passeio a gasolina	2011													1,568,360	9,5	km/Litro	165,090,56	Litros
Func. 2009 G		Veículo de passeio a gasolina	2009													1,055,627	9,5	km/Litro	111,118,64	Litros
Func. 2007 G		Veículo de passeio a gasolina	2007													271,447	11,3	km/Litro	24,021,86	Litros
Func. 2005 G		Veículo de passeio a gasolina	2005													331,769	11,3	km/Litro	29,360,05	Litros
Func. 2000 G		Veículo de passeio a gasolina	2000													331,769	11,9	km/Litro	27,903,16	Litros
Func. 2011 A		Veículo de passeio a etanol	2011													86,332	6,9	km/Litro	12,511,85	Litros
Func. 2009 A		Veículo de passeio a etanol	2009													58,108	6,9	km/Litro	8,421,44	Litros
Func. 2007 A		Veículo de passeio a etanol	2007													14,942	6,9	km/Litro	2,165,51	Litros
Func. 2005 A		Veículo de passeio a etanol	2005													18,262	8,6	km/Litro	2,123,55	Litros
Func. 2000 A		Veículo de passeio a etanol	2000													18,262	7,0	km/Litro	2,623,92	Litros
Func. 2011 GNV		Veículo leve a GNV	2011													43,166	14,5	km/m³	2,976,96	m³
Func. 2009 GNV		Veículo leve a GNV	2009													29,054	14,5	km/m³	2,003,72	m³
Func. 2007 GNV		Veículo leve a GNV	2007													7,471	14,5	km/m³	515,24	m³
Func. 2005 GNV		Veículo leve a GNV	2005													9,131	14,5	km/m³	629,74	m³
Func. 2000 GNV		Veículo leve a GNV	2000													9,131	14,5	km/m³	629,74	m³
Taxi 2011		Veículo leve a GNV	2011													1,314,296	14,5	km/m³	90,641,10	m³
Taxi 2009		Veículo leve a GNV	2009													884,622	14,5	km/m³	61,008,43	m³
Taxi 2007		Veículo leve a GNV	2007													227,474	14,5	km/m³	15,687,88	m³
Taxi 2005		Veículo leve a GNV	2005													278,024	14,5	km/m³	19,174,08	m³
Taxi 2000		Veículo leve a GNV	2000													278,024	14,5	km/m³	19,174,08	m³
Moto 2011		Motocicletas a gasolina	2011													262,859	40,0	km/Litro	6,571,48	Litros
Moto 2009		Motocicletas a gasolina	2009													176,924	40,0	km/Litro	4,423,11	Litros
Moto 2007		Motocicletas a gasolina	2007													45,495	40,0	km/Litro	1,137,37	Litros
Moto 2005		Motocicletas a gasolina	2005													55,605	40,0	km/Litro	1,390,12	Litros
Moto 2000		Motocicletas a gasolina	2000													55,605	40,0	km/Litro	1,390,12	Litros
Freq. 2011 G		Veículo de passeio a gasolina	2011													10,983,767	9,5	km/Litro	1,156,186,04	Litros
Freq. 2009 G		Veículo de passeio a gasolina	2009													7,392,920	9,5	km/Litro	778,202,14	Litros
Freq. 2007 G		Veículo de passeio a gasolina	2007													1,901,037	11,3	km/Litro	168,233,33	Litros
Freq. 2005 G		Veículo de passeio a gasolina	2005													2,323,489	11,3	km/Litro	205,618,52	Litros
Freq. 2000 G		Veículo de passeio a gasolina	2000													2,323,489	11,9	km/Litro	195,415,41	Litros
Freq. 2011 A		Veículo de passeio a etanol	2011													604,611	6,9	km/Litro	87,624,79	Litros
Freq. 2009 A		Veículo de passeio a etanol	2009													406,950	6,9	km/Litro	58,978,22	Litros
Freq. 2007 A		Veículo de passeio a etanol	2007													104,644	6,9	km/Litro	15,165,83	Litros
Freq. 2005 A		Veículo de passeio a etanol	2005													127,898	8,6	km/Litro	14,871,92	Litros
Freq. 2000 A		Veículo de passeio a etanol	2000													127,898	7,0	km/Litro	18,376,22	Litros
Freq. 2011 GNV		Veículo leve a GNV	2011													302,306	14,5	km/m³	20,848,66	m³
Freq. 2009 GNV		Veículo leve a GNV	2009													203,475	14,5	km/m³	14,032,75	m³
Freq. 2007 GNV		Veículo leve a GNV	2007													52,322	14,5	km/m³	3,608,42	m³
Freq. 2005 GNV		Veículo leve a GNV	2005													63,949	14,5	km/m³	4,410,29	m³
Freq. 2000 GNV		Veículo leve a GNV	2000													63,949	14,5	km/m³	4,410,29	m³
Onibus		Ônibus urbano a Diesel	2005													823,081	2,3	km/Litro	357,861,30	Litros

**Tabela 3. Total de consumo de combustível e emissões de gases de efeito estufa (GEE) da organização por transporte rodoviário**

- O "Consumo anual" representa o consumo total dos combustíveis utilizados no ano.  
 - No caso dos biocombustíveis, o "Consumo anual" apresenta apenas o consumo de outros combustíveis (Etanol incorporado à Gasolina e Biodiesel incorporado ao Óleo Diesel, por exemplo).

(plano), não considerando a quantidade consumida de biocombustíveis incorporados a

Tipo de Combustível	Consumo anual	Unidade	Emissões (kg)			Emissões Totais	Emissões Biomassa
			CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> e (kg)	CO <sub>2</sub> (kg)
Gasolina Comum	2,876,062	Litros	4,975,910.63	329.52	182.54	5,039,417.40	842,218.78
Etanol	222,863	Litros		23.34	8.22	3,037.99	262,532.90
Óleo Diesel	357,861	Litros	908,055.17	73.66	7.25	911,848.22	44,715.98
Gás Natural Veicular (GNV)	259,751	m <sup>3</sup>	519,243.02	880.46	28.71	546,633.04	
Biodiesel	0	Litros		-	-	-	-
Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	0	kg	-	-	-	-	
Jet Fuel	0	Litros	-	-	-	-	
Gasolina de Aviação	0	Litros	-	-	-	-	
Lubrificantes	0	Litros	-	-	-	-	
Óleo combustível residual (3s 5 e 6)	0	Litros	-	-	-	-	
Gás Natural Liquefeito	0	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	
<b>Total</b>			<b>6,403,208.82</b>	<b>1,306.99</b>	<b>226.71</b>	<b>6,500,936.65</b>	<b>1,149,467.66</b>

**Transporte ferroviário**

**Transporte hidroviário**

**Transporte aéreo**

**Emissões totais por Transporte e Distribuição (Upstream)**

**Tabela 6. Emissões totais por combustão móvel direta**

<b>Emissões totais em CO<sub>2</sub> equivalente (toneladas métricas)</b>	<b>6,500.937</b>
<b>Emissões totais em CO<sub>2</sub> - biomassa (toneladas métricas)</b>	<b>1,149.468</b>

**Observações**

1. Nas "Emissões totais em CO<sub>2</sub> equivalente" não são contabilizadas as emissões de CO<sub>2</sub> por combustão de biomassa, que são contabilizadas em "Emissões totais em CO<sub>2</sub> - Biomassa".

**Emissões por Viagens a negócios - Categoria 6 do Escopo 3**Ano do inventário: **2011**

Esta categoria inclui as emissões do transporte de funcionários para atividades relacionadas aos negócios da organização inventariante, realizado em veículos operados por ou de propriedade de terceiros, tais como aeronaves, trens, ônibus, automóveis de passageiros e embarcações.

São considerados nesta categoria todos os funcionários de entidades e unidades operadas, alugadas ou de propriedade da organização inventariante. Podem ser incluídos nesta categoria funcionários de outras entidades relevantes (por exemplo, prestadores de serviços terceirizados), assim como consultores e outros indivíduos que não são funcionários da organização inventariante, mas que se deslocam às suas unidades.

Utilize os botões "+" à esquerda para escolher as seções da ferramenta que deseja inserir informações e para liberar mais linhas nas tabelas de entrada de dados.

**Viagens em aeronaves****Orientações:**

(A) Preencha as células LARANJAS com as unidades corretas para viagens individuais ou de grupo de acordo com o tipo de viagem de avião.

(B) Indique o total de quilômetros percorridos por cada passageiro na Tabela 1, por tipo de viagem.

(C) Para grupos de passageiros, multiplique a "Quilometragem do Passageiro" pelo número de passageiros. Nestes casos, o "Tipo de viagem aérea" deve ser selecionado conforme a distância do trecho voado (e não em relação à distância total calculada).

**Tabela 1. Viagem a negócios em aeronaves, de acordo com quilômetros percorridos.**

Registro da fonte	Descrição da fonte	Tipo de Viagem Aérea	Quilometragem do passageiro (km)	Emissões de CO <sub>2</sub> (kg)	Emissões de CH <sub>4</sub> (kg)	Emissões de N <sub>2</sub> O (kg)
<i>GMA-001</i>	<i>Gerente Meio Ambiente 1</i>	<i>Média-distância (500 ≤ d &lt; 3.700 km)</i>	<i>1.000</i>	<i>102,78</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
	PEK-GRU	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	35.238	4.143,99	0,02	0,13
	ORD-PEK	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	21.236	2.497,36	0,01	0,08
	FRA-GIG	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	47.990	5.643,63	0,02	0,18
	LHR-GIG	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	46.445	5.461,94	0,02	0,17
	CDG-GIG	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	220.296	25.906,83	0,11	0,82
	ORD-GRU	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	8.416	989,72	0,00	0,03
	DFW-GIG	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	75.717	8.904,33	0,04	0,28
	CDG-PEK	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	41.130	4.836,89	0,02	0,15
	GRU-YYZ	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	24.591	2.891,90	0,01	0,09
	IAH-GIG	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	48.558	5.710,43	0,03	0,18
	FRA-PEK	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	7.800	917,28	0,00	0,03
	JFK-GIG	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	69.894	8.219,54	0,04	0,26
	GIG-IAD	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	61.840	7.272,39	0,03	0,23
	LIS-GIG	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	100.412	11.808,46	0,05	0,37
	JFK-GRU	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	7.694	904,82	0,00	0,03
	JNB-GRU	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	44.628	5.248,26	0,02	0,17

DEL-LHR	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	28.032	3.402,41	0,02	0,11
DEL-CDG	Longa-distância	0	1.666,39	0,01	0,05
MIA-GIG	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	40.558	4.747,28	0,02	0,15
DEL-FRA	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	13.244	1.557,50	0,01	0,05
SFO-MIA	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	4.174	490,86	0,00	0,02
NYC-LAX	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	3.940	463,34	0,00	0,01
JFK-SAN	Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	3.911	459,93	0,00	0,01
BVB-GRU	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	7.494	770,20	0,00	0,02
SFO-ORD	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	2.578	264,96	0,00	0,01
SCL-GIG	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	750	77,08	0,00	0,00
GIG-MAO	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	2.854	293,32	0,00	0,01
BOS-IAH	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	5.166	530,94	0,00	0,02
GRU-SCL	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	2.578	264,96	0,00	0,01
LHR-DME	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	2.504	257,35	0,00	0,01
BOS-DFW	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	2.492	256,12	0,00	0,01
DME-CDG	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	7.467	767,43	0,00	0,02
CNF-PVH	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	4.950	508,74	0,00	0,02
GRU-BEL	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	4.936	507,30	0,00	0,02
DFW-SFO	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	7.161	735,98	0,00	0,02
FOR-GRU	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	4.746	487,78	0,00	0,02
GIG-SLZ	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	11.355	1.167,02	0,01	0,04
GRU-JPA	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	4.442	456,53	0,00	0,01
GIG-FOR	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	6.582	676,47	0,00	0,02
BSB-BVB	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	4.260	437,83	0,00	0,01
IAH-SAN	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	6.288	646,26	0,00	0,02
THE-GRU	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	4.192	430,84	0,00	0,01
NAT-GIG	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	4.178	429,40	0,00	0,01
BSB-NAT	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	4.114	422,82	0,00	0,01
FRA-DME	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	4.066	417,89	0,00	0,01
MIA-BOS	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	2.026	208,22	0,00	0,01
SAN-DFW	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.906	195,89	0,00	0,01
PVH-BSB	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.906	195,89	0,00	0,01
MCZ-VCP	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.905	195,79	0,00	0,01
REC-GIG	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	22.536	2.316,16	0,01	0,07
MCZ-BSB	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.834	188,49	0,00	0,01
BSB-RBR	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	10.752	1.105,05	0,01	0,04
MIA-STL	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	3.422	351,70	0,00	0,01
DFW-JAC	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.702	174,92	0,00	0,01
MCZ-GIG	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	5.025	516,45	0,00	0,02
BSB-AJU	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.655	170,09	0,00	0,01
BSB-MCP	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	4.773	490,55	0,00	0,02
LIS-LHR	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	4.764	489,63	0,00	0,02
CGB-SDU	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	6.312	648,72	0,00	0,02
SLZ-BSB	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.549	159,20	0,00	0,01



MAO-BSB	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.525	156,73	0,00	0,00
AJU-GIG	Média-distância	80	763,63	0,00	0,02
BEL-BSB	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	3.338	605,15	0,00	0,02
BSB-SSA	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.458	149,85	0,00	0,00
CDG-LIS	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.456	149,64	0,00	0,00
BSB-THE	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	2.854	293,32	0,00	0,01
PMW-VCP	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.424	146,35	0,00	0,00
OSL-CDG	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	2.686	276,06	0,00	0,01
GIG-BSB	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	89.311	9.179,04	0,05	0,29
TUS-DFW	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.330	136,69	0,00	0,00
MAO-BEL	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.295	133,10	0,00	0,00
SDU-CGR	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	2.428	249,54	0,00	0,01
GIG-SSA	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	9.696	996,52	0,01	0,03
IGU-GIG	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	2.382	244,81	0,00	0,01
POA-GIG	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	10.125	1.040,61	0,01	0,03
CDG-FCO	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	6.636	682,02	0,00	0,02
DFW-DEN	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	5.335	548,31	0,00	0,02
GYN-SDU	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.876	192,81	0,00	0,01
BCN-OPO	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	3.608	370,82	0,00	0,01
CGR-GRU	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.792	184,17	0,00	0,01
PVH-MAO	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	762	78,32	0,00	0,00
FLN-GIG	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	11.984	1.231,67	0,01	0,04
TUS-LAX	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	712	73,18	0,00	0,00
NVT-SDU	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.414	145,33	0,00	0,00
SDU-UDI	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	2.064	212,13	0,00	0,01
MUC-CDG	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.370	140,80	0,00	0,00
CWB-GIG	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	10.832	1.113,27	0,01	0,04
REC-SSA	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.352	138,95	0,00	0,00
CWB-DOU	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	2.001	205,65	0,00	0,01
FOR-SLZ	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.308	134,43	0,00	0,00
BOS-IAD	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.270	130,53	0,00	0,00
BSB-PMW	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	1.794	184,38	0,00	0,01
CGH-UDI	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	7.602	781,30	0,00	0,02
RAO-SDU	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	4.104	421,79	0,00	0,01
CNF-CGH	Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	500	51,39	0,00	0,00
FLN-CGH	Curta-distância (d < 500 km)	980	176,39	0,01	0,01
HAJ-MUC	Curta-distância (d < 500 km)	978	176,03	0,01	0,01
CNF-VCP	Curta-distância (d < 500 km)	471	84,78	0,00	0,00
UDI-PLU	Curta-distância (d < 500 km)	1.389	250,01	0,01	0,01
FOR-NAT	Curta-distância (d < 500 km)	1.308	235,43	0,01	0,01
CNF-SJK	Curta-distância (d < 500 km)	850	152,99	0,00	0,00
SDU-VIX	Curta-distância (d < 500 km)	2.085	375,28	0,01	0,01
VCP-GIG	Curta-distância (d < 500 km)	3.950	710,97	0,02	0,02
GIG-CGH	Curta-distância (d < 500 km)	45.108	8.119,07	0,23	0,26

	CNF-SDU	Curta-distância (d < 500 km)	8.890	1.583,93	0,05	0,05
	YOW-YYZ	Curta-distância	16	127,07	0,00	0,00
	MXP-MUC	Curta-distância (d < 500 km)	598	125,63	0,00	0,00
	BEL-MCP	Curta-distância (d < 500 km)	330	59,40	0,00	0,00
	SSA-AJU	Curta-distância (d < 500 km)	834	150,11	0,00	0,00
	LIS-OPO	Curta-distância (d < 500 km)	1.932	347,74	0,01	0,01
	RAO-UDI	Curta-distância (d < 500 km)	2.048	368,62	0,01	0,01
	REC-NAT	Curta-distância (d < 500 km)	254	45,72	0,00	0,00
	PLU-JDF	Curta-distância (d < 500 km)	678	122,03	0,00	0,00
	JDF-SDU	Curta-distância (d < 500 km)	512	92,16	0,00	0,00
<b>Total de emissões</b>				<b>167.205,1</b>	<b>1,1</b>	<b>5,3</b>

**Viagens em trens**

**Viagens em ônibus**

**Viagens em automóveis**

**Emissões totais por viagens a negócios**

Tabela 5. Emissões totais de viagens a Negócios

Emissões totais em CO <sub>2</sub> equivalente (toneladas métricas)	<b>168,873</b>
Emissões totais de CO <sub>2</sub> de biomassa (toneladas métricas)	-

Ano do inventário: 2011

Esta categoria inclui as emissões do transporte e distribuição de produtos vendidos pela organização inventariante (se não for pago por esta) entre suas operações e o consumidor final, incluindo varejo e armazenagem, em veículos e instalações de terceiros. Serviços de logística de saída comprados pela organização não entram nesta categoria, mas na categoria 4.

Orientações gerais:

- (A) Utilize esta ferramenta para calcular as emissões desta categoria referente aos modais rodoviário, ferroviário, hidroviário e aéreo.
- (B) Ao final desta seção são apresentadas as emissões totais, em CO<sub>2</sub>e, na Tabela 6.
- (C) Utilize os botões "+" à esquerda para escolher as seções da ferramenta que deseja inserir informações e para liberar mais linhas nas tabelas de entrada de dados.
- (D) Para calcular as emissões decorrentes de viagens a negócios, em aeronaves comerciais e de terceiros, utilize a aba "Viagens a Negócios".

**Transporte rodoviário**

Orientações:

- (A) Utilize essa seção da planilha apenas para estimar as emissões rodoviárias terrestres da organização. Emissões relacionadas a outros modais devem ser estimadas nas demais seções desta aba (abaixo).
- (B) Escolha entre a Opção 1 (cálculo por consumo de combustível) ou Opção 2 (cálculo por distância percorrida) para realizar o cálculo das emissões desta fonte. Não preencha a mesma fonte emissora nas duas opções.
- (C) Preencha os dados somente nas células em LARANJA CLARO utilizando as unidades corretas. Dados de emissão total são indicados na Tabela 6 (Emissões Totais).
- (D) A Opção 2 (Emissões por distância percorrida) deve ser usada apenas nos casos em que o consumo de combustível não é conhecido. Não preencha as duas tabelas (1 e 2) para o mesmo veículo ou frota.
- (E) No Brasil alguns combustíveis fósseis têm, por regulamentação legal, um percentual de biocombustíveis incorporado antes da venda ao consumidor final. Nesta planilha, esses percentuais são separados automaticamente. Sendo assim, insira sempre o valor bruto de consumo do combustível. Na Tabela 2 são indicados os totais reais (líquidos) de consumo de cada combustível, fóssil ou de biomassa, que terão suas emissões consideradas separadamente.
- (F) As emissões de CO<sub>2</sub> provenientes da queima de biomassa não são incluídas nas emissões totais, mas são indicadas separadamente na Tabela 3.

Opção 1. Indique o uso de combustível para cada veículo ou grupo de veículos na Tabela 1.

- Priorize o relato por tipo de frota e ano, por ser mais completo. Porém, caso não possua tais dados, opte pelo relato por tipo de combustível.
- Para cada veículo ou grupo de veículos, informe apenas as quantidades mensais OU o total anual. NÃO preencha as duas opções simultaneamente.
- Caso sejam inseridos dados conflitantes (consumo anual E mensal), a ferramenta indicará o conflito, que deverá ser solucionado pelo usuário.
- Dê preferência ao relato mês a mês (estimativa mais precisa). Na ausência de dados mensais de consumo, informe o consumo total anual.

Tabela 1. Consumo de combustível das fontes móveis de combustão

Registro da frota	Descrição da fonte	Escolha um dos dois tipos de relato:			Escolha um tipo de relato (anual ou mensal):												Unidades	
		Relato por tipo de frota		Relato por tipo de combustível	Consumo mensal de combustível													
		Tipo da frota de veículos	Ano da frota		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez		Consumo anual
Frota-012	Frota Unidade SP	Veículo de passeio flex a gasolina	2007	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	Litros

\* - Para descrição das categorias de veículos, consulte os comentários da Tabela 5, na aba "Fatores de emissão".

Opção 2. Caso não possua a quantidade de combustível consumida, estime as emissões com base na distância percorrida pela frota.

- Para cada veículo ou grupo de veículos, informe apenas as distâncias mensais OU a distância anual. NÃO preencha as duas opções simultaneamente.
- Caso sejam inseridos dados conflitantes (distância anual E mensal), a ferramenta indicará o conflito e este deverá ser solucionado pelo usuário.
- Dê preferência ao relato mês a mês. Na ausência de dados mensais sobre as distâncias percorridas, informe o total anual.
- Não é disponibilizada a opção para cálculo das emissões por distância percorrida por caminhões, pois o consumo médio desses veículos varia em função da carga transportada, não havendo um consumo médio que possa ser aplicado.

Tabela 2. Distância percorrida pelas fontes móveis de combustão

Registro da frota	Descrição da fonte	Tipo do veículo (motor e combustível)	Ano do veículo	Distância mensal percorrida (km)												OU Distância anual (km)	Consumo médio sugerido	Unidade
				jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez			
Veículo 09	Frota de entrega	Veículo flex a gasolina	2007	800	350	700	750	200	500	380	220	560	230	640	640	12.700	10,7	km/Litro
Coleta	Transporte de Resíduos	Ônibus urbano a Diesel	2005															

\* - Para descrição das categorias de veículos, consulte os comentários da Tabela 5, na aba "Fatores de emissão".

Tabela 3. Total de consumo de combustível e emissões de gases de efeito estufa (GEE) da organização por transporte rodoviário PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1013787/CA

- O "Consumo anual" representa o consumo total dos combustíveis utilizados no ano inventariado.

- No caso dos biocombustíveis, o "Consumo anual" apresenta apenas o consumo de biocombustíveis puros (B-100 e E-100, por exemplo).  
 combustíveis (Etanol incorporado à Gasolina e Biodiesel incorporado ao Óleo Diesel, por exemplo).

os

Tipo de Combustível	Consumo anual	Unidade	Emissões (kg)			Emissões Totais	Emissões Biomassa
			CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> e (kg)	CO <sub>2</sub> (kg)
Gasolina Comum	0	Litros	-	-	-	-	-
Etanol	0	Litros	-	-	-	-	-
Óleo Diesel	5.522	Litros	14.011,14	1,14	0,11	14.069,66	689,96
Gás Natural Veicular (GNV)	0	m³	-	-	-	-	-
Biodiesel	0	Litros	-	-	-	-	-
Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	0	kg	-	-	-	-	-
Jet Fuel	0	Litros	-	-	-	-	-
Gasolina de Aviação	0	Litros	-	-	-	-	-
Lubrificantes	0	Litros	-	-	-	-	-
Óleo combustível residual (3s 5 e 6)	0	Litros	-	-	-	-	-
Gás Natural Liquefeito	0	m³	-	-	-	-	-
<b>Total</b>			<b>14.011,14</b>	<b>1,14</b>	<b>0,11</b>	<b>14.069,66</b>	<b>689,96</b>

**Transporte ferroviário**

**Transporte hidroviário**

**Transporte aéreo**

**Emissões totais por Transporte e Distribuição (Downstream)**

Tabela 6. Emissões totais por combustão móvel direta

Emissões totais em CO <sub>2</sub> equivalente (toneladas métricas)	14,070
Emissões totais em CO <sub>2</sub> - biomassa (toneladas métricas)	0,690

Observações

1. Nas "Emissões totais em CO<sub>2</sub> equivalente" não são contabilizadas as emissões de CO<sub>2</sub> por combustão de biomassa, que são contabilizadas em "Emissões totais em CO<sub>2</sub> - Biomassa".

**Resumo das emissões totais de GEE da organização**

**Dados de emissões consolidados para todos os GEE e escopos**

GEE (t)	Emissões em toneladas métricas			Emissões em toneladas métricas de CO <sub>2</sub> equivalente (tCO <sub>2</sub> e)		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
CO <sub>2</sub>	84.690	12.859	6,584.425	84.690	12.859	6,584.425
CH <sub>4</sub>	0.007	0.000	1.309	0.139	0.000	27.493
N <sub>2</sub> O	0.001	0.000	0.232	0.394	0.000	71.961
HFCs	0.002		0.000	2.100		0.000000
PFCs	0.000		0.000	0.000		0.000000
SF <sub>6</sub>	0.000		0.000	0.000		0.000000
<b>Total</b>				<b>87.324</b>	<b>12.859</b>	<b>6,683.879</b>

**Emissões de CO<sub>2</sub> por consumo de Biomassa**

	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Total de Emissões de Biomassa
CO <sub>2</sub> (t)	6.646	-	1,417.595	1,424.241
CH <sub>4</sub> (t)				
N <sub>2</sub> O (t)				
HFC (t)				
PFC (t)				
SF <sub>6</sub> (t)				
<b>CO<sub>2</sub>e (t)</b>	<b>6.646</b>	<b>-</b>	<b>1,417.595</b>	<b>1,424.241</b>

## Emissões de Escopo 1

	Combustão estacionária direta	Combustão móvel direta	Emissões fugitivas	Processos industriais	Atividades agrícolas	Resíduos (resíduos sólidos + efluentes)	Total de Emissões Escopo 1
CO <sub>2</sub> (t)	-	84.492	0.198	-	-	-	84.690
CH <sub>4</sub> (t)	-	0.007	-	-	-	-	0.007
N <sub>2</sub> O (t)	-	0.001	-	-	-	-	0.001
HFC (t)			0.002	-	-		0.002
PFC (t)			-	-	-		-
SF <sub>6</sub> (t)			-	-	-		-
CO <sub>2</sub> e (t)	-	85.025	2.298	-	-	-	87.324
CO <sub>2</sub> - Biomassa	-	6.646		-	-	-	6.646

## Emissões de Escopo 2

	Eletricidade comprada e consumida	Vapor comprado e consumido	Total de Emissões Escopo 2
CO <sub>2</sub> (t)	12.859	-	12.859
CH <sub>4</sub> (t)		-	-
N <sub>2</sub> O (t)		-	-
HFC (t)			
PFC (t)			
SF <sub>6</sub> (t)			
CO <sub>2</sub> e (t)	12.859	-	12.859
CO <sub>2</sub> - Biomassa		-	-

**Emissões de Escopo 3**

	Categoria 1 Bens e serviços comprados	Categoria 2 Bens de capital	Categoria 3 Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	Categoria 4 Transporte (Commuting)
CO <sub>2</sub> (t)	-	-	-	6,403.209
CH <sub>4</sub> (t)	-	-	-	1.307
N <sub>2</sub> O (t)	-	-	-	0.227
HFC (t)	-	-	-	
PFC (t)	-	-	-	
SF <sub>6</sub> (t)	-	-	-	
CO <sub>2</sub> e (t)	-	-	-	6,500.937
CO <sub>2</sub> - Biomassa	-	-	-	1,149.468

	Categoria 5 Resíduos gerados nas operações	Categoria 6 Viagens a negócios	Categoria 7 Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	Categoria 8 Bens arrendados (a organização como arrendatária)
CO <sub>2</sub> (t)	-	167.205	-	-
CH <sub>4</sub> (t)	-	0.001	-	-
N <sub>2</sub> O (t)	-	0.005	-	-
HFC (t)			-	-
PFC (t)			-	-
SF <sub>6</sub> (t)			-	-
CO <sub>2</sub> e (t)	-	168.873	-	-
CO <sub>2</sub> - Biomassa	267.437375	-	-	-

	Categoria 9 Transporte de Resíduos Sólidos ao Aterro	Processamento de produtos vendidos	Uso de bens e serviços vendidos	Categoria 12 Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos
CO <sub>2</sub> (t)	14.011	-	-	-
CH <sub>4</sub> (t)	0.001	-	-	-
N <sub>2</sub> O (t)	0.000	-	-	-
HFC (t)		-	-	-
PFC (t)		-	-	-
SF <sub>6</sub> (t)		-	-	-
CO <sub>2</sub> e (t)	14.070	-	-	-
CO <sub>2</sub> - Biomassa	0.690	-	-	-

	Categoria 13 Bens arrendados (a organização como arrendadora)	Categoria 14 Franquias	Categoria 15 Investimentos	Outras emissões de Escopo 3	Total de Emissões Escopo 3
CO <sub>2</sub> (t)	-	-	-	-	6,584.425
CH <sub>4</sub> (t)	-	-	-	-	1.309
N <sub>2</sub> O (t)	-	-	-	-	0.232
HFC (t)	-	-	-	-	-
PFC (t)	-	-	-	-	-
SF <sub>6</sub> (t)	-	-	-	-	-
CO <sub>2</sub> e (t)	-	-	-	-	6,683.879
CO <sub>2</sub> - Biomassa	-	-	-	-	1,417.595