

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

SUMÁRIO EXECUTIVO

2014



Equipe Renova envolvida no projeto:

- Equipe de Sustentabilidade

Equipe Keyassociados envolvida no projeto:

- Luísa Guimarães Krettli

luisa@keyassociados.com.br

- Pedro Barizon

pbarizon@keyassociados.com.br

- Gabriel Picca

gmariano@keyassociados.com.br

- Marcela Paranhos

mparanhos@keyassociados.com.br

SUMÁRIO

Glossário de Termos	5
Inventário de emissões de GEE	8
Metodologia	11
Resultados	16
Conclusão	21

Introdução

GLOSSÁRIO DE TERMOS^{1, 2, 3, 4}

Dióxido de carbono equivalente (CO₂e): unidade para comparação da força radiativa (potencial de aquecimento global) de um dado GEE com relação a do CO₂.

Emissões de GEE: massa total de GEE liberado para a atmosfera em um período específico de tempo.

Emissões diretas de GEE: emissões de GEE por fontes pertencentes ou controladas pela organização. Para estabelecer as fronteiras operacionais da organização, neste documento serão empregados os conceitos de controle financeiro e operacional.

Emissões *Downstream*: emissões indiretas de GEE de bens e serviços vendidos. Emissões *downstream* também incluem emissões de produtos que são distribuídos mas não são vendidos (ou seja, sem recebimento de pagamento).

Emissões Fugitivas: emissões que não são fisicamente controladas, mas que resultam de liberação intencional ou acidental de GEEs. Elas resultam comumente da produção, do processamento, da transmissão, do armazenamento e do uso de combustíveis e outros químicos, frequentemente através de articulações, lacres, vedações, gaxetas etc.

¹ ABNT NBR ISO 14064-1:2007.

² Especificações do Programa Brasileiro *GHG Protocol*: contabilização, quantificação e publicação de inventários corporativos de emissões de gases de efeito estufa. Disponível em https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/arquivos.gvces.com.br/arquivos_ghg/152/especificacoes_pb_ghgprotocol.pdf, acesso em 18/05/15.

³ BM&FBovespa. Índice de Sustentabilidade Empresarial. Glossário: Cadeia de Valor. Disponível em <https://www.isebvmf.com.br/index.php?r=glossario/view&id=366>, acesso em 09/11/12.

⁴ *Corporate value chain (Scope 3) accounting and reporting standard: supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard*. Disponível em http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard-EReader_041613.pdf, acesso em 18/05/15.

Emissões indiretas de GEE relacionadas ao consumo de energia: emissões de GEE a partir da geração da energia elétrica, calor ou vapor, importada/consumida pela organização.

Emissões *Upstream*: emissões indiretas de GEE de bens e serviços comprados ou adquiridos.

Fator de emissão ou de remoção de GEE: fator que relaciona dados de atividade a emissões e remoções de GEE.

Fonte de GEE: unidade física ou processo que libera GEE para a atmosfera.

Gás de efeito estufa (GEE): constituinte atmosférico, de origem natural ou antropogênica, que absorve e emite radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro de radiação infravermelha emitida pela superfície terrestre, pela atmosfera e pelas nuvens. Dentre os GEE, encontram-se o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄), o óxido nitroso (N₂O), os hidrofluorcarbonos (HFCs), os perfluorcarbonos (PFCs), o hexafluoreto de enxofre (SF₆) e o trifluoreto de nitrogênio (NF₃).

GHG Protocol: O *GHG Protocol* é uma ferramenta utilizada para entender, quantificar e gerenciar emissões de GEE, que foi originalmente desenvolvida nos Estados Unidos, em 1998, pelo *World Resources Institute* (WRI), e é hoje o método mais usado mundialmente pelas empresas e governos para a realização de inventários de GEE. É também compatível com a norma ISO 14.064 e com os métodos de quantificação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC).

Inventário corporativo de emissões e remoções de GEE: Documento no qual encontram-se detalhadas as fontes e sumidouros⁵ de GEE e no qual encontram-se quantificadas as emissões e remoções de GEE durante um dado período.

IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*; do português Painei Intergovernamental sobre Mudança do Clima): organização internacional de cientistas da mudança climática. O papel do IPCC é avaliar as informações científicas, técnicas e socioeconômicas relevantes à compreensão do risco da mudança climática antrópica (www.ipcc.ch).

Outras emissões indiretas de GEE: emissões de GEE, diferentes daquelas emissões indiretas relacionadas ao consumo de energia, as quais são uma consequência das atividades da organização, mas são oriundas de fontes cuja propriedade ou controle são realizados por outras organizações.

Potencial de aquecimento global (PAG, sigla em inglês GWP – *global warming potential*): fator que descreve o impacto do forçamento radiativo (grau de dano à atmosfera) de uma unidade de determinado GEE relativamente a uma unidade de CO₂.

Programa Brasileiro *GHG Protocol* (*GHG Protocol Brasil*): em 2008, o método *GHG Protocol* foi adaptado ao contexto brasileiro pelo GVces e pelo WRI em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, com o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), com o *World Business Council for Sustainable Development* (WBSCD) e 27 Empresas Fundadoras. A aplicação do método *GHG Protocol* no Brasil acontece de forma adaptada ao contexto nacional. O Programa Brasileiro organiza grupos de trabalho, junto às empresas participantes, para o aperfeiçoamento do método e desenvolvimento de novas ferramentas para a contabilização de emissões de GEE de acordo com a realidade brasileira.

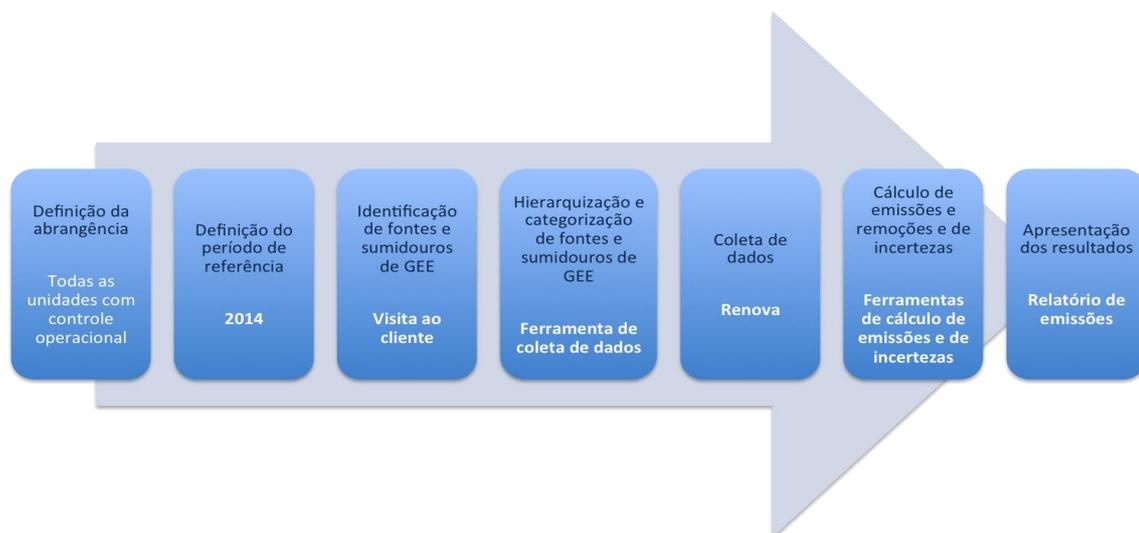
⁵ Qualquer processo, atividade ou mecanismo que remova GEE ou um precursor de GEE da atmosfera, como reflorestamento.

INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE⁶

O inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE) é o instrumento gerencial que permite quantificar as emissões GEE de uma determinada organização. A partir da definição de sua abrangência, da identificação das fontes e sumidouros de GEE e da contabilização de suas respectivas emissões ou remoções, o inventário cumpre o objetivo de se conhecer o perfil das emissões resultantes das atividades da organização.

O desenvolvimento de inventários de emissões de GEE possui papel central na identificação de ações efetivas e de gargalos potenciais para o alcance de uma economia de baixo carbono. Além de ser uma ferramenta para avaliar e monitorar o perfil de emissões de uma comunidade, empresa ou processo em particular, um inventário de emissões é o ponto inicial para se desenhar estratégias para mitigação das fontes principais de emissão.

Figura 1: Etapas da elaboração do inventário de emissões de GEE da Renova



⁶ O presente inventário de emissões de GEE foi elaborado em conformidade com o Programa Brasileiro GHG Protocol.

Para elaboração de um inventário corporativo, primeiramente define-se a abrangência do mesmo, ou seja, é necessário determinar quais instalações e atividades da organização serão levadas em conta, estabelecendo, assim, seus limites organizacional e operacional. Em seguida, define-se o período de referência. São identificadas as fontes de emissões da organização e, em seguida, realiza-se o processo de coleta de dados. Para a realização do cálculo das emissões, são utilizados os dados de atividades emissoras já coletados e verificados, bem como os fatores de emissão encontrados na literatura. Esse resultado é normalizado à unidade toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e) pelo potencial de aquecimento global (PAG, ou GWP, do inglês *global warming potential*) do gás de efeito estufa em questão. Por fim, é realizada uma análise de incertezas com a finalidade de identificar níveis de incerteza – especialmente associados aos parâmetros utilizados – e o seu impacto nos resultados do inventário. Os resultados são compilados em um relatório anual (Figura 1, página 8).

Metodologia

METODOLOGIA

1. DEFINIÇÃO DE ABRANGÊNCIA

1.1. Limites Organizacionais

A abordagem adotada para o presente inventário foi a de Controle Operacional, onde a organização é responsável por 100% das emissões de GEE das operações das quais possui controle. As seguintes unidades da Renova são abrangidas por esses limites:

- Escritórios localizados em São Paulo (SP), Salvador (BA) e Caetité (BA);
- Usinas de geração de energia:
 - Complexo eólico Alto Sertão I;
 - Complexo eólico Alto Sertão II;
 - Complexo Eólico Alto Sertão III;
 - Parques solares do Rio de Janeiro e de Curitiba;
 - Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs): Cachoeira da Lixa, Colino 1 e Colino 2.

1.2. Fronteiras Operacionais

A definição de fronteiras operacionais leva em conta a identificação das emissões e/ou remoções de GEE associadas às operações por meio de sua categorização em emissões diretas ou indiretas, utilizando-se o conceito de Escopo. Na página seguinte, são definidas cada uma das três categorias adotadas pelo *GHG Protocol*⁷ e contempladas neste inventário:

⁷ O *GHG Protocol* é uma ferramenta utilizada para entender, quantificar e gerenciar emissões de GEE, que foi originalmente desenvolvida nos Estados Unidos, em 1998, pelo *World Resources Institute* (WRI), e é hoje o método mais usado mundialmente pelas empresas e governos para a realização de inventários de GEE. É também compatível com a norma ISO 14.064 e com os métodos de quantificação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC).

- **Escopo 1:** Emissões diretas de GEE provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização;
- **Escopo 2:** Emissões indiretas de GEE provenientes da aquisição de energia elétrica que é consumida pela organização;
- **Escopo 3:** Categoria de relato opcional, considera todas as outras emissões indiretas, provenientes das atividades da organização e que ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas por ela.

2. DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE REFERÊNCIA

O período de referência coberto por este inventário corresponde às atividades desenvolvidas pela Renova no período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2014.

3. IDENTIFICAÇÃO DE FONTES DE EMISSÃO DE GEE

As fontes de emissão foram identificadas por meio de visita técnica à Renova. As atividades com as respectivas categorias de emissão de GEE por Escopo estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Atividades desempenhadas pela Renova com emissões de GEE associadas, apontando o Escopo e a categoria de emissão de cada uma delas

Escopo	Atividade com emissão de GEE	Categoria de emissão dentro do Escopo
scopo 1	Consumo de diesel em geradores	Geração de eletricidade, aquecimento, refrigeração e vapor
	Consumo de GLP para refeições	Geração de eletricidade, aquecimento, refrigeração e vapor
	Consumo de diesel em frota própria	Transporte de materiais, produtos, resíduos, empregados e passageiros
	Consumo de diesel em barco	Transporte de materiais, produtos, resíduos, empregados e passageiros
	Consumo de gasolina em motosserra	Transporte de materiais, produtos, resíduos, empregados e passageiros
	Consumo de gás CO2 em extintores	Emissões fugitivas

Escopo	Atividade com emissão de GEE	Categoria de emissão dentro do Escopo
Escopo 1 (cont.)	Emissões de hexafluoreto de enxofre (SF6) de transmissão e distribuição	Emissões fugitivas
	Tratamento de efluentes líquidos gerados que vão para ETE própria	Emissões fugitivas
	Tratamento de efluentes líquidos gerados que vão para fossa séptica	Emissões fugitivas
	Consumo de fertilizantes na produção de mudas e em plantios	Emissões fugitivas
Escopo 2	Consumo de eletricidade comprada	Geração de eletricidade comprada ou adquirida para consumo próprio
Escopo 3	Consumo de diesel em frota de terceiros	Bens e serviços comprados
	Consumo de gasolina em frota de terceiros	Bens e serviços comprados
	Consumo de GLP para refeições de terceiros	Bens e serviços comprados
	Consumo de diesel em frota de terceiros	Transporte e distribuição (<i>upstream</i>)
	Consumo de gasolina em frota de terceiros	Transporte e distribuição (<i>upstream</i>)
	Consumo de diesel em frota de terceiros	Transporte e distribuição (<i>downstream</i>)
	Consumo de gasolina em frota de terceiros	Transporte e distribuição (<i>downstream</i>)
	Consumo de gasolina em deslocamentos terrestres em frota de terceiros (carros alugados)	Viagens a negócios
	Consumo de diesel em deslocamentos terrestres em frota de terceiros (carros alugados)	Viagens a negócios
	Consumo de etanol em deslocamentos terrestres em frota de terceiros	Viagens a negócios
	Consumo de diesel em viagens terrestres em frota de terceiros (ônibus)	Viagens a negócios
	Consumo de combustíveis de aviação em viagens aéreas em frota de terceiros	Viagens a negócios
	Decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos gerados	Resíduos gerados nas operações
	Consumo de diesel no transporte por terceiros de resíduos gerados	Resíduos gerados nas operações

3.1. Fontes Excluídas

Foram excluídas as fontes cuja indisponibilidade de dados impossibilitou a quantificação das emissões. Os dados de atividade que não puderam ser levantados nem estimados, tendo sido excluídos, portanto, do inventário, estão listados a seguir:

- Consumo de diesel ou outros combustíveis em fontes estacionárias (geradores, bombas, compressores, etc) por contratada de eletromecânica da construção dos complexos eólicos Alto Sertão II e III;
- Consumo de diesel em fontes móveis (frota) por contratada de eletromecânica da construção dos complexos eólicos Alto Sertão II e III;
- Consumo de diesel ou outros combustíveis em fontes estacionárias (geradores, bombas, compressores, etc) por contratada de montagem de aerogeradores na construção dos complexos eólicos Alto Sertão II e III;
- Consumo de diesel em fontes móveis (frota) por contratada de montagem de aerogeradores na construção do complexo eólico Alto Sertão II;
- Tratamento de resíduos sólidos e de efluentes líquidos que são encaminhados para o serviço público de saneamento (as emissões relativas ao tratamento de resíduos e efluentes com essa destinação são pequenas em relação ao universo do Escopo 3, e seria necessário realizar diversas estimativas – de geração e de tipos de tratamento – , o que implicaria em uma grande incerteza no valor de emissões obtido);
- Emissões de ativos não controlados pela Renova, que são as PCHs das quais a Brasil PCH possui controle operacional (a Brasil PCH não realiza o inventário de emissões de Escopo 1 e 2 dessas PCHs);
- Consumo de gás refrigerante no sistema de refrigeração do escritório de Salvador, uma vez que a Renova não possui controle dessa informação.

Resultados

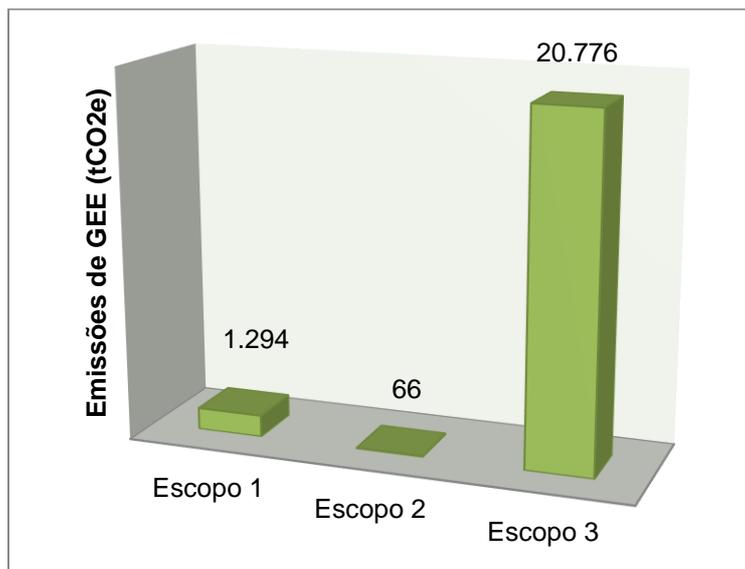
RESULTADOS

No ano de 2014, a emissão total de GEE da Renova foi de 22.135 tCO₂e. As emissões diretas (Escopo 1) totalizaram 1.294 tCO₂e (6% das emissões totais), enquanto que as de Escopo 2 totalizaram 66 tCO₂e (0,3%) e as de Escopo 3 somaram 20.776 tCO₂e (94%) (Tabela 2 e Figura 2). Além disso, foram emitidos 1.403 tCO₂ de origem renovável⁸ (Tabela 3, página 17).

Tabela 2: Emissões por tipo de GEE em cada Escopo

Escopo	GEE				tCO ₂ e
	tCO ₂	tCH ₄	tN ₂ O		
Escopo 1	1.164	4	0		1.294
Escopo 2	66	0	0		66
Escopo 3	20.376	3	1		20.776
Total	21.606	7	1		22.135

Figura 2: Emissões totais de GEE, em tCO₂e, segregadas por Escopo



⁸ As emissões de GEE de origem renovável incluem emissões de CO₂ oriundas da utilização energética de biomassa de origem renovável. Emissões dessa natureza não contribuem para o aumento da concentração de CO₂ na atmosfera no longo prazo e, portanto, não são adicionadas ao total de emissões da organização. Por esse motivo, são contabilizadas e reportadas separadamente.

Tabela 3: Emissões de CO₂ origem renovável por Escopo

Escopo	tCO ₂ renovável
Escopo 1	65
Escopo 2	0
Escopo 3	1.338
Total	1.403

Emissões de Escopo 1

Segregando as emissões de Escopo 1 pelas atividades da Renova, o transporte interno em frota própria é responsável pela maior parte, representando 84% das emissões nesse Escopo (Tabela 4).

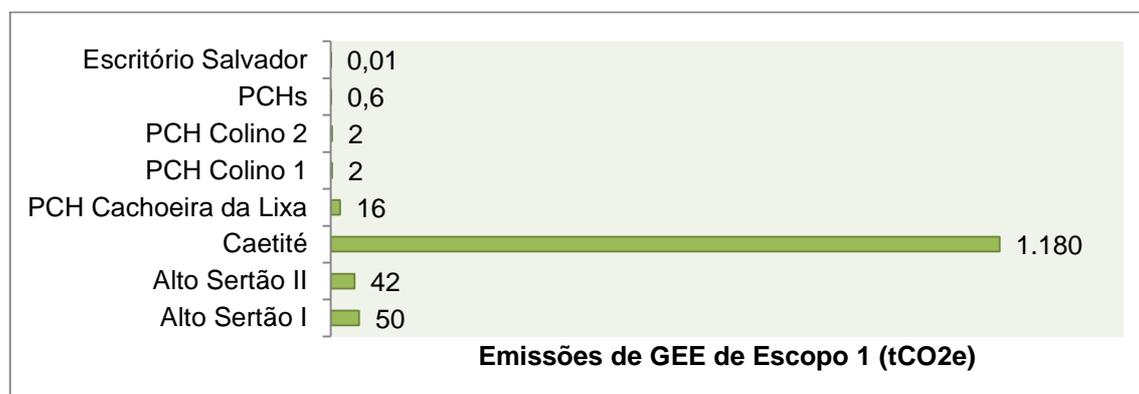
Tabela 4: Emissões de GEE de Escopo 1 divididas por atividade desenvolvida

Atividades com emissões de Escopo 1	Emissões GEE (tCO ₂ e)
Transporte interno em frota própria	1.084
Utilidades e outros	96
Comissionamento de subestação	48
Comissionamento de aerogeradores	29
Atividades agrícolas	14
Operação e manutenção de subestação	8
Operação e manutenção de PCHs	8
Operação e manutenção de aerogeradores	6
Escritório	0,01
Total	1.294

Analisando as emissões de Escopo 1 segregadas pelas unidades da Renova, nota-se que Caetité⁹ é responsável por 1.180 tCO₂e (Figura 3, página 18); desse total, 1.084 tCO₂e são referentes ao transporte interno em frota própria, demonstrado na Tabela 4.

⁹ Emissões consideradas na unidade denominada “Caetité” são emissões dos complexos eólicos Alto Sertão I, II e/ou III que não podem ser individualizados por parque. Da mesma maneira, as emissões consideradas na unidade denominada “PCHs” são emissões das PCHs Cachoeira da Lixa, Colino 1 e/ou Colino 2 que não podem ser individualizadas por cada central hidrelétrica.

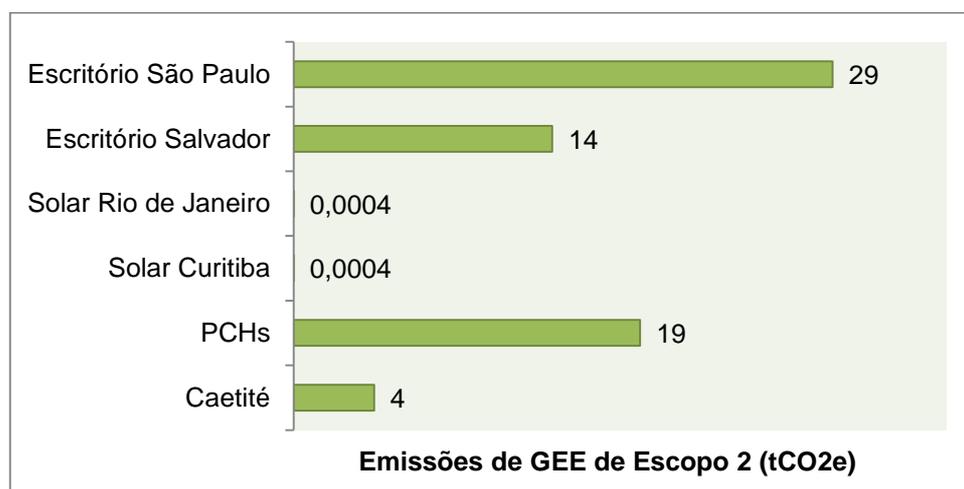
Figura 3: Emissões de GEE de Escopo 1 por unidade da Renova



Emissões de Escopo 2

Em termos gerais, o processo produtivo da Renova não depende do consumo de eletricidade adquirido do sistema elétrico nacional. Esse consumo fica basicamente restrito às unidades administrativas e ao consumo em atividades pontuais das unidades produtivas. Assim, as emissões de Escopo 2 da Renova não são significativas quando comparadas aos Escopos 1 e 3 (Figura 2, página 16). Os escritórios de São Paulo e Salvador e as PCHs são responsáveis pela maior parte das emissões de Escopo 2, representando 29 tCO₂ (44% do total do Escopo 2), 14 tCO₂ (21%) e 19 tCO₂ (28%), respectivamente (Figura 4).

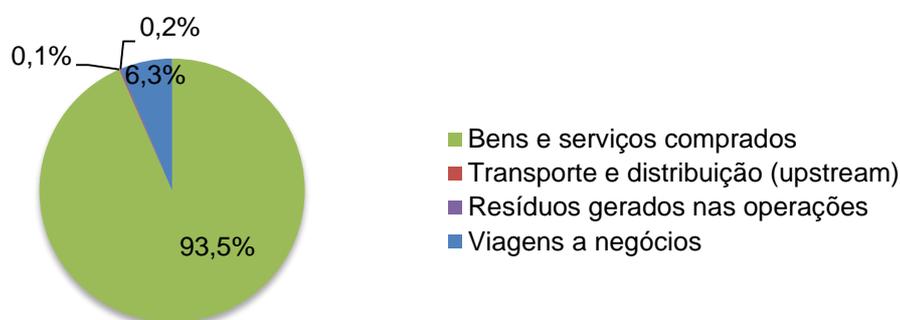
Figura 4: Emissões de GEE de Escopo 2 por unidade da Renova



Emissões de Escopo 3

As emissões de Escopo 3 foram responsáveis pela maior parcela das emissões de GEE da Renova em 2014 (94%; Figura 2, página 16). Segregando as emissões de Escopo 3 nas categorias definidas para esse Escopo pelo *GHG Protocol*, a categoria “bens e serviços” foi responsável pela maior parte dessas (19.415 tCO₂e, correspondendo a 93,5% do Escopo 3) (Figura 5), sendo que essas referem-se às emissões de empresas contratadas para a construção dos complexos eólicos Alto Sertão II e III (construção civil e logística) e para operação e manutenção dos complexos eólicos Alto Sertão I e II.

Figura 5: Percentual de emissões de GEE de Escopo 3 por categoria



Segregando as emissões de Escopo 3 pelas atividades da Renova, a construção de parques eólicos é responsável pela emissão de 19.067 tCO₂e, o que representa 92% das emissões de Escopo 3 (Tabela 5). As emissões de construção de parques eólicos pertencem à categoria de “bens e serviços comprados” discutida anteriormente.

Tabela 5: Emissões de GEE de Escopo 3 divididas por atividade desenvolvida

Atividades com emissões de Escopo 3	Emissões GEE (tCO ₂ e)
Construção dos parques eólicos	19.067
Deslocamento de funcionários	1.303
Operação e manutenção de vias em parques eólicos	197
Operação e manutenção de linhas	118
Tratamento de resíduos	43
Operação e manutenção de aerogeradores	34
Operação e manutenção de PCHs	15
Construção dos parques solares	0,3
Total	20.776

Conclusão

CONCLUSÃO

O Escopo 3 é o responsável pela maior parte das emissões de GEE da Renova (94%; 20.776 tCO₂e; Figura 2, página 16), sendo “bens e serviços comprados” a categoria responsável por 93,5% (Figura 5, página 19) das emissões desse Escopo (19.415 tCO₂e).

Essas emissões devem-se às atividades de construção dos parques eólicos, que são intensivas no consumo de diesel em frota de contratadas para construção civil (responsável pela emissão de 13.635 tCO₂e) e de logística (responsável pela emissão de 5.432 tCO₂e). Essas emissões são eventuais dentro das atividades da Renova, ou seja, ocorrerão apenas quando houver incremento de potência instalada no parque gerador da empresa. De toda maneira, para redução de suas emissões globais nas fases de construção de usinas geradoras de energia, é necessário o engajamento com os fornecedores de serviços de construção intensivos no consumo de combustíveis em frota visando a minimização de emissões, seja pela substituição de combustível ou pela otimização dos processos, impactando também na redução da demanda por deslocamentos durante a construção.

O transporte interno nos parques eólicos é responsável por 84% das emissões de escopo 1 da Renova (1.084 tCO₂e; tabela 4, página 17), ocorrendo em decorrência do consumo de diesel em frota própria para deslocamento de funcionários e no caminhão da brigada.

Essas emissões podem ser reduzidas por meio de ações de gestão de frota, seja pela otimização da utilização dos veículos, reduzindo a demanda por combustível, pela substituição de combustíveis ou pela utilização de veículos com menor consumo de combustível.

