

SP/P6204/R0381/2014 – Rev01

**Atualização do Inventário de Emissões de Gases de
Efeito Estufa, ano base 2013**

ALL – América Latina Logística

Julho/2014

FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 2.1 - Inventários de GEE – Gases Contemplados e Escopos | 8 |
| Figura 6.1 – Inventário de GEE da ALL | 18 |
| Figura 6.2 – Emissões de escopo 1, por fonte..... | 20 |
| Figura 6.3 – Histórico de emissões da ALL | 23 |

TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 4.1 – Coleta de dados..... | 13 |
| Tabela 5.1 – Fatores de Emissão | 15 |
| Tabela 5.2 – Poder calorífico dos combustíveis (PCI) | 16 |
| Tabela 5.3 – Fatores mensais – Eletricidade e composição de combustíveis | 17 |
| Tabela 6.1 – Inventário de GEE da ALL | 18 |
| Tabela 6.2 – Emissões por gás, em toneladas métricas..... | 19 |
| Tabela 6.3 – Emissões por gás, em toneladas de CO ₂ e | 19 |
| Tabela 6.4 – Emissões de escopo 1, por fonte..... | 19 |
| Tabela 6.5 – Emissões de escopo 1, por combustível..... | 20 |
| Tabela 6.6 – Emissões de GEE - Escopo 3 por fonte..... | 21 |
| Tabela 6.7 – Emissões de Biomassa..... | 22 |

ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|------|--|
| ALL | América Latina Logística |
| GEE | Gás de Efeito Estufa |
| GHG | Greenhouse Gas |
| GWP | Global Warming Potential |
| HFC | Hidrofluorcarbono |
| IPCC | Intergovernmental Panel on Climate Change |
| MCTI | Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação |
| PAG | Potencial de Aquecimento Global |
| PFC | Perfluorcarbono |
| SIN | Sistema Interligado Nacional |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 5 |
| 2. CRITÉRIOS TÉCNICOS..... | 6 |
| 2.1. Referências | 6 |
| 2.2. GEE Inventariados | 7 |
| 2.3. Fronteiras do Inventário..... | 7 |
| 2.4. Modelo de Cálculo das Emissões de GEE | 10 |
| 3. LEVANTAMENTO DE DADOS..... | 12 |
| 3.1. Descrição dos Processos | 12 |
| 4. BASE DE DADOS DO INVENTÁRIO | 13 |
| 5. FATORES DE EMISSÃO | 15 |
| 6. RESULTADOS | 18 |
| 6.1. Emissões Globais 2013..... | 18 |
| 6.2. Escopo 1 | 19 |
| 6.3. Escopo 2 | 21 |
| 6.4. Escopo 3 | 21 |
| 6.5. Biomassa..... | 22 |
| 6.6. Histórico das Emissões da ALL | 23 |
| 7. CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES | 24 |
| 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 25 |
| Apêndice 1 – Dados do Escopo 3..... | 26 |
| Apêndice 2 – Ajuste de dados | 33 |

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta a atualização das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) emitidas pelas atividades da ALL no ano de 2013 e o inventário parcial de emissões indiretas, referenciado como “escopo 3”. Estão apresentadas as informações de consumos com base no mapeamento de fontes de emissão realizado pelo inventário de GEE de 2010 e 2011, os critérios técnicos para a contabilização das emissões e a apresentação dos resultados. Além disso, são apresentadas as análises dos resultados e as recomendações sugeridas.

O estudo foi realizado para as atividades da ALL no Brasil.

O inventário de GEE permite identificar e quantificar as principais fontes de emissão e respectivos gases. Com esta base de informações, programas e estratégias de controle das emissões podem ser traçados e monitorados, resultando em aumento de eficiência de processos produtivos. Os resultados ou projetos de reduções de emissões possibilitam a participação em mercados voluntários de carbono.

2. CRITÉRIOS TÉCNICOS

2.1. REFERÊNCIAS

As diretrizes utilizadas e reconhecidas mundialmente para a construção de Inventários de GEE corporativos são as apresentadas no GHG Protocol – “Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard – Revised Edition”, do World Resources Institute (WRI) e do World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), de abril de 2004 e na Norma ISO 14064:06-Parte 1 (Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removals). Estas diretrizes se baseiam em cinco princípios:

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

2.2. GEE INVENTARIADOS

Conforme as diretrizes do GHG Protocol, os GEE inventariados são os regulados pela UNFCCC, através do Protocolo de Quioto, ou seja:

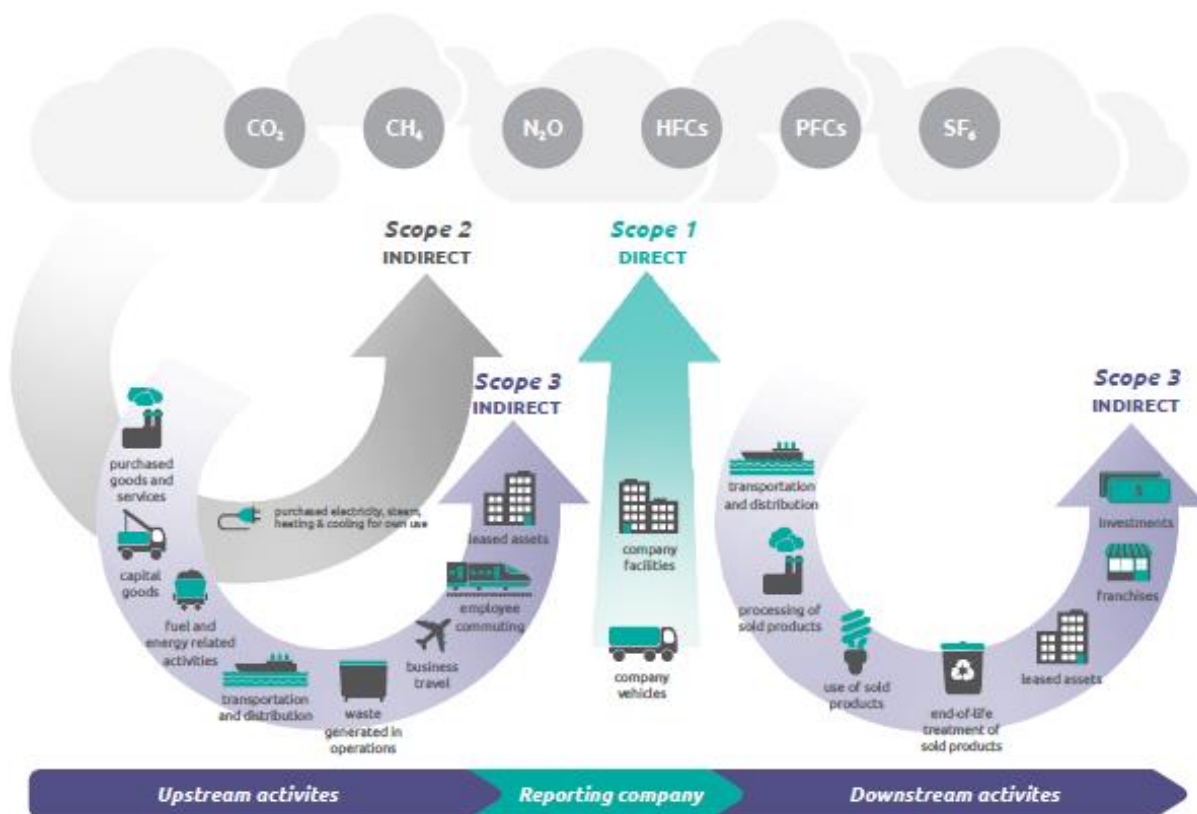
- CO₂ – Dióxido de Carbono: gás que se forma como produto da queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e derivados), biomassa e/ou manejo florestal, entre outros;
- CH₄ – Metano: gás que se forma como produto da queima de combustíveis fósseis e também como produto da decomposição de matéria orgânica;
- N₂O – Óxido Nitroso: gás que se forma como produto da queima de combustíveis fósseis, renováveis ou amônia e como produto da atividade das bactérias no solo;
- HFCs – Hidrofluorcarbonos: gases substituintes aos CFCs utilizados como fluidos refrigerantes;
- SF₆ – Hexafluoreto de enxofre: gás com maior potencial de aquecimento global específico que integra o Protocolo de Quioto sendo muito utilizado como isolante elétrico nos sistemas de transmissão e distribuição de eletricidade;
- PFCs – Perfluorcarbonos: gases artificiais criados como alternativa aos produtos químicos prejudiciais à camada de ozônio. São aplicados em refrigeração, solventes, propulsores, espuma e aerossóis.
- NF₃ – Trifluoreto de Nitrogênio: novo gás controlado pelo Protocolo de Quioto no segundo período de compromisso (2013-2020). Essa substância é utilizada principalmente na indústria eletrônica.

2.3. FRONTEIRAS DO INVENTÁRIO

Um inventário deve ser definido dentro de fronteiras organizacionais e operacionais, estabelecendo-se quais unidades operacionais da Empresa e respectivas fontes de emissão de GEE devem ser inseridas, respectivamente.

Uma fronteira organizacional pode ser definida por duas formas: ou pela participação de capital em operações, ou pela participação efetiva no controle operacional. A abordagem adotada pela ALL é a de controle operacional.

Definida a fronteira organizacional, deve-se delimitar a fronteira operacional do inventário, que envolve o levantamento das emissões associadas às atividades definidas pela fronteira organizacional. Na fronteira operacional as emissões devem ser categorizadas como provenientes de fontes diretas ou indiretas e dentro dos escopos 1, 2 e 3, conforme apresentado na **Figura 2.1**.



Fonte: GHG – Corporate Value Chain

Figura 2.1 - Inventários de GEE – Gases Contemplados e Escopos

Escopo 1: Emissões diretas associadas às diversas atividades internas, medidas e/ou calculadas a partir do mapeamento das operações da empresa;

Escopo 2: Emissões indiretas associadas à energia adquirida, medidas e/ou calculadas a partir da quantificação e alocação do consumo energético da companhia em relação às suas atividades;

Escopo 3: Emissões indiretas associadas à cadeia de produção, uso e disposição do produto medidas e/ou calculadas a partir da análise de toda a cadeia de ciclo de vida do produto analisado.

Além desses 03 escopos, emissões de CO₂ provenientes de carbono biogênico, devem ser contabilizadas e reportadas em separado, como emissões provenientes de

biomassa. As principais fontes de emissão de carbono biogênico são pela queima de combustíveis renováveis como etanol e ésteres metílicos de fonte vegetal (biodiesel).

As emissões de CH₄ e N₂O provenientes da queima destes combustíveis renováveis devem ser reportadas dentro dos escopos 1 ou 3, de acordo com a alocação da fonte de emissão.

Dentre os escopos, este inventário abrange as fontes apresentadas no **Quadro 2.1**.

Quadro 2.1 - Fronteiras do Inventário

| | |
|----------|---|
| Período | 2013 (1º de janeiro a 31 de dezembro) |
| Unidades | <p>10 unidades ferroviárias: MS, Centro-Oeste, PR/SC, Rio Grande do Sul, Santos, Itu, Bauru, Norte, Centro e Araraquara;</p> <p>03 terminais: Alto Taquari, Alto Araguaia e Paranaguá;</p> <p>13 Postos de manutenção para locomotivas (PML): (Apucarana, Araraquara, Bauru, Cacequi, Campo Grande, Canoas, Corumbá, Iguaçu, Mairinque, Paratinga, Rio Negro, Santos e Uvaranas);</p> <p>27 Postos de manutenção para vagões (PMV): Apucarana, Araraquara, Bagé, Bauru, Cacequi, Campo Grande, Canoas, Corumbá, Corupá, Cruz Alta, Guarapuava, Iguaçu, Itapeva, Lajes, Londrina, Mairinque, Maringá 1, Maringá 2, Ourinhos, Paratinga, Rio Grande, Rio Negro, Santos, Santa Maria, Três Lagoas, Uruguiana e Uvaranas.</p> |
| Escopo 1 | Emissões operacionais - CO ₂ , CH ₄ e N ₂ O (Fontes fixas e móveis, emissões de processo e fugitivas)* |
| Escopo 2 | Compra de eletricidade - CO ₂ |
| Escopo 3 | <p>Transporte de resíduos – CO₂, CH₄, N₂O</p> <p>Transporte de combustíveis – CO₂, CH₄, N₂O</p> <p>Transporte de matérias primas – CO₂, CH₄, N₂O</p> <p>Viagens aéreas – CO₂, CH₄, N₂O</p> |

* Não foram identificados dados de PFC, HFC, SF₆ e NF₃

2.4. MODELO DE CÁLCULO DAS EMISSÕES DE GEE

As emissões de GEE são usualmente representadas pela quantidade de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) emitida pela empresa. O cálculo da emissão em CO₂e é realizado através da soma ponderada dos GEE, por seus respectivos Potenciais de Aquecimento Global (PAG), segundo a **Equação 1**, sendo as quantidades de GEE expressas em toneladas métricas.

$$CO_2e = \sum (PAG_i * GEE_i)$$

Equação 1 – Emissões de GEE

onde

| | | |
|-------------------|---|------------------------|
| CO ₂ e | Emissões de GEE | tCO ₂ e |
| PAG | Potencial de Aquecimento Global do gás <i>i</i> | tCO ₂ e / t |
| GEE | Massa do gás <i>i</i> | t |
| <i>i</i> | Gás de efeito estufa | |

Quadro 2.2 - PAG dos principais GEE regulados por Quioto.

| GEE | Fórmula Química | PAG (100 anos) |
|---------------------------|----------------------------------|----------------|
| Dióxido de Carbono | CO ₂ | 1 |
| Metano | CH ₄ | 21 |
| Óxido Nitroso | N ₂ O | 310 |
| Hexafluoreto de Enxofre | SF ₆ | 23.900 |
| HFC-134a | CH ₂ FCF ₃ | 1.300 |
| HFC-143a | CH ₃ CF ₃ | 3.800 |
| Trifluoreto de Nitrogênio | NF ₃ | 17.200 |

Fonte: IPCC, 2007

Os cálculos utilizados para a contabilização das emissões de GEE apresentados neste relatório basearam-se nas metodologias do IPCC (*Internacional Panel on Climate Change*) 2006 - *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (GNGGI). Adicionalmente, foram utilizadas informações das referências nacionais como:

- MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia
- EPE / BEN – Balanço Energético Nacional

- Programa Brasileiro GHG Protocol

O inventário de emissões de GEE pode ser desenvolvido segundo duas abordagens, segundo o GHG Protocol:

- Abordagem top down, que opera com fatores de emissão agregados permitindo maior simplicidade na elaboração do inventário gerando, entretanto, um resultado com maior grau de incerteza e pouca ou nenhuma possibilidade de gestão;
- Abordagem bottom-up, que demanda a obtenção de informações in-situ acompanhadas de uma análise crítica acerca de sua qualidade, portanto com maior precisão dos resultados e melhor possibilidade de gestão.

O inventário reportado neste relatório foi calculado através da abordagem bottom-up.

3. LEVANTAMENTO DE DADOS

A coleta de dados para a elaboração do Inventário de GEE ano base 2013 foi realizado através de questionário específico elaborado a partir das fontes de emissão identificadas no mapeamento do inventário de GEE de 2010. Os dados foram levantados no período de 05 de maio a 16 de junho de 2014.

3.1. DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS

A ALL opera os serviços de logística no modal ferroviário para diversos clientes em países como Brasil e Argentina. No Brasil a operação é realizada em 04 malhas: Sul (nos estados do PR, SC, RS), Paulista (SP), Oeste (MS) e Norte (MT) e suas atividades são divididas em 06 operações principais:

- Operação ferroviária: Distribuição ferroviária das cargas transportadas pela frota ALL a diesel no Brasil, que conta com 966 locomotivas e 70 carretas bimodais;
- Operação das Unidades de Produção: responsáveis pela operação e manutenção dos ativos, que conta com Postos de Manutenção para Locomotivas (PML), Postos de Manutenção de Vagões e Postos de Abastecimento Nesta Unidades há consumo de acetileno no processo de soldagem;
- Operação de 03 terminais ferroviários;

A ALL ainda conta com as seguintes operações de apoio às suas atividades:

- Geradores de emergência à base de óleo diesel;
- Frota cativa de veículos a etanol, óleo diesel, gasolina e querosene (aviões);
- Fornos industriais a GLP

4. BASE DE DADOS DO INVENTÁRIO

Os dados obtidos através do levantamento realizado são apresentados na **Tabela 4.1**.

Tabela 4.1 – Coleta de dados

| Combustível / Insumo | Referência | Unidade | Consumo |
|-----------------------|--------------------------|----------------|---------------|
| GLP | Fornos e Caldeiras | kg | 80.663 |
| Diesel - Ferroviário | Ferroviário | l | 378.786.586 |
| Etanol Hidratado | Rodoviário | l | 408.245 |
| Diesel | Rodoviário | l | 218.411 |
| Gasolina | Rodoviário | l | 664.653 |
| Biodiesel | Rodoviário | l | 1.909 |
| QAV | Aéreo | l | 400.480 |
| Pó Químico | Extintores | kg | 23.004 |
| CO ₂ | Extintores | kg | 5.874 |
| MIG/MAG | Soldagem | m ³ | 30.235 |
| Lubrificante | Frota Ferroviária | l | 7.845.002,0 |
| Eletricidade | Compra Energia Elétrica | kWh | 27.220.946,8 |
| Diesel - Transp. Rod. | Transporte Diesel - Rodo | t.km | 1.669.959,3 |
| Diesel - Transp. Rod. | Transporte Diesel - TRR | t.km | 2.958.863,7 |
| Diesel - Transp. Rod. | Transporte Lubrificantes | t.km | 6.064.589,4 |
| Diesel - Transp. Rod. | Transporte Resíduos | t.km | 60.268.761 |
| Diesel - Transp. Rod. | Transporte Matéria Prima | t.km | 241.538.747,9 |
| QAV - curto | Viagens aéreas | pass.km | 4.484.746,2 |
| QAV - médio | Viagens aéreas | pass.km | 6.224.962,8 |
| QAV - longo | Viagens aéreas | pass.km | 1.184.149,3 |

* Dados previamente convertidos para o inventário.

Os dados referentes à atividade de transporte foram convertidos para a base de toneladas-quilômetro (t.km), unidade de medida que pondera o transporte em termos de massa e distância, por veículo (caminhão, carreta, entre outros). Os dados de massa foram obtidos através das informações disponíveis dos registros em quilogramas, toneladas, litros e metros cúbicos. Os valores volumétricos foram convertidos em massa conforme a descrição do material. Estas informações são apresentadas no **Apêndice 1**.

Durante a consolidação dos dados da quantidade de resíduos destinados em 2013 foram verificadas inconsistências nos valores informados pela ALL. Desta forma, para os

resíduos classificados como Sólido Contaminado e Óleo que apresentaram valores discrepantes, tiveram suas unidades de medidas alteradas (veja **Apêndice 2**).

As viagens aéreas foram contabilizadas com base nos trechos e número de viagens realizadas em 2013, domésticas e internacionais. As distâncias entre origem-destino de cada trecho e a quantidade de viagens realizadas foram convertidas na unidade de passageiro-quilômetro, unidade de medida para emissões que pondera o transporte aéreo em termos da massa média dos passageiros e distância percorrida, por tipo de voo (curto, médio ou longo).

5. FATORES DE EMISSÃO

O cálculo das emissões é baseado na quantidade de gases de efeito estufa liberado por combustível ou insumo na combustão ou aplicação. Conforme as características de composição de carbono e modo de utilização, são obtidos fatores de emissão de GEE por material. A **Tabela 5.1** apresenta os fatores de emissão utilizados no inventário de GEE da ALL.

Tabela 5.1 – Fatores de Emissão

| Modo | Combustível / Insumo | un. | CO ₂ (kg/un) | CH ₄ (kg/un) | N ₂ O (kg/un) | Referência |
|----------------------|---------------------------|---------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--|
| Fontes Estacionárias | Gás Natural | TJ | 56.100 | 1,0 | 0,1 | <i>IPCC 2006 V2_Ch2 Table 2.3 Manufacturing p2.18</i> |
| Fontes Estacionárias | Biodiesel* | TJ | 70.800 | 3,0 | 0,6 | <i>IPCC 2006 V2_Ch2 Table 2.3 Manufacturing p2.18</i> |
| Fontes Estacionárias | Diesel | TJ | 74.100 | 3,0 | 0,6 | <i>IPCC 2006 V2_Ch2 Table 2.3 Manufacturing p2.18</i> |
| Fontes Estacionárias | GLP | TJ | 63.100 | 1,0 | 0,1 | <i>IPCC 2006 V2_Ch2 Table 2.3 Manufacturing p2.18</i> |
| Fontes Móveis | Diesel | TJ | 74.100 | 3,9 | 3,9 | <i>IPCC 2006 V2_Ch3 Table 3.2.1 p3.16 + Table 3.2.2 p3.21</i> |
| Fontes Móveis | Biodiesel* | TJ | 70.800 | 3,9 | 3,9 | <i>IPCC 2006 V2_Ch2 Table 2.3 p2.18 + Ch3 Table 3.2.2 p3.21 (diesel)</i> |
| Fontes Móveis | Gasolina | TJ | 69.300 | 25,0 | 8,0 | <i>IPCC 2006 V2_Ch3 Table 3.2.1 p3.16 + Table 3.2.2 p3.21</i> |
| Fontes Móveis | Etanol Hidratado* | TJ | 68.933 | 18,0 | - | <i>IPCC 2006 V2_Ch3 Table 3.2.2 p3.21 / MCT 2010 (Inv. Nacional)</i> |
| Fontes Móveis | Etanol Anidro* | TJ | 68.933 | 18,0 | - | <i>IPCC 2006 V2_Ch3 Table 3.2.2 p3.21 / MCT 2010 (Inv. Nacional)</i> |
| Fontes Móveis | GLP | TJ | 63.100 | 62,0 | 0,2 | <i>IPCC 2006 V2_Ch3 Table 3.2.1 p3.16 + Table 3.2.2 p3.21</i> |
| Fontes Móveis | Diesel - Transp. Rod. | t.km | 0,144 | 4,3E-06 | 4,7E-06 | <i>DEFRA 2013 - Freightng Goods - Articulated >3.5-33t</i> |
| Fontes Móveis | Biodiesel - Transp. Rod.* | t.km | 0,144 | 4,3E-06 | 4,7E-06 | <i>Considerando mesmo fator do transporte rodoviário Diesel (DEFRA 2013)</i> |
| Fontes Móveis | Diesel - Ferroviário | TJ | 74.100 | 4 | 29 | <i>IPCC 2006 V2_Ch3 Table 3.4.1 p.3.43</i> |
| Fontes Móveis | Biodiesel – Ferroviário* | TJ | 70.800 | 4 | 29 | <i>IPCC 2006 V2_Ch3 Table 3.4.1 p.3.43</i> |
| Fontes Móveis | QAV | TJ | 71.500 | 0,5 | 2,0 | <i>IPCC 2006 V2_Ch3 Table 3.6.4 e 3.6.5 p3.64</i> |
| Viagens a negócios | QAV - curto | pass.km | 0,158 | 5,2E-06 | 5,0E-06 | <i>DEFRA 2013 Table 33 p.59 air passenger</i> |
| Viagens a negócios | QAV - médio | pass.km | 0,093 | 4,8E-07 | 3,0E-06 | <i>DEFRA 2013 Table 33 p.59 air passenger</i> |
| Viagens a negócios | QAV - longo | pass.km | 0,110 | 4,8E-07 | 3,5E-06 | <i>DEFRA 2013 Table 33 p.59 air passenger</i> |
| Fugitivas | CO ₂ | kg | 0,99 | | | <i>FISPQ - composição</i> |

| Modo | Combustível / Insumo | un. | CO ₂ (kg/un) | CH ₄ (kg/un) | N ₂ O (kg/un) | Referência |
|-----------|----------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---|
| Fugitivas | Pó Químico | kg | 0,524 | | | <i>Composição NaHCO₃</i> |
| Processos | Lubrificante | TJ | 14.667 | | | <i>IPCC 2006 V3_Ch5 Table 5.2 p.5.9 - lubricating oil</i> |
| Processos | MIG/MAG | m ³ | 0,91 | | | <i>FISPQ - composição</i> |
| Processos | Acetileno | kg | 3,4 | | | <i>Balanco de Massa - Quantidade de Carbono C2H2</i> |

* CO₂ biogênico

Para a conversão dos dados de combustíveis em base energética, foram utilizados os dados de poder calorífico inferior, conforme apresentado na **Tabela 5.2**.

Tabela 5.2 – Poder calorífico dos combustíveis (PCI)

| Combustível | PCI kcal/unidade | Unidade | Referência |
|-------------------|------------------|----------------|--|
| Diesel | 8.484 | l | <i>EPE / BEN 2013 - Óleo Diesel</i> |
| Biodiesel | 7.920 | l | <i>EPE / BEN 2013 - Biodiesel</i> |
| Gás Natural | 8.800 | m ³ | <i>EPE / BEN 2013 - Gás Natural Seco</i> |
| GNV | 8.800 | m ³ | <i>EPE / BEN 2013 - Gás Natural Seco</i> |
| Coque de petróleo | 8.390 | kg | <i>EPE / BEN 2013 - Coque</i> |
| Lenha | 1.209.000 | m ³ | <i>EPE / BEN 2013 - Lenha</i> |
| Lubrificante | 8.855 | l | <i>EPE / BEN 2013 - Lubrificantes</i> |
| Graxa | 8.813 | l | <i>EPE / BEN 2013 - Outros não energéticos de petróleo</i> |
| Gasolina | 7.717 | l | <i>EPE / BEN 2013 - Gasolina Automotiva</i> |
| Etanol Hidratado | 5.097 | l | <i>EPE / BEN 2013 - Álcool Etílico Hidratado</i> |
| Etanol Anidro | 5.339 | l | <i>EPE / BEN 2013 - Álcool Etílico Anidro</i> |
| QAV | 8.310 | l | <i>EPE / BEN 2013 - Querosene de Avião</i> |
| GLP | 11.100 | kg | <i>EPE / BEN 2013 - Gás Liquefeito de Petróleo</i> |

Fonte: Balanço Energético Nacional, 2013

Os fatores de emissão da eletricidade do Sistema Interligado Nacional (SIN) são calculados mensalmente pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). A gasolina e o diesel também possuem variações mensais de composição por conta das adições de etanol e biodiesel, respectivamente. A **Tabela 5.3** apresenta os fatores de emissão da eletricidade e as composições dos combustíveis, mensalmente para o ano de 2013.

Tabela 5.3 – Fatores mensais – Eletricidade e composição de combustíveis

| Mês | Eletricidade | Teor de Etanol Anidro na Gasolina C | Teor de Biodiesel no Óleo Diesel |
|------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| | tCO ₂ /MWh | % | % |
| Jan | 0,1151 | 20% | 5% |
| Fev | 0,1090 | 20% | 5% |
| Mar | 0,0981 | 20% | 5% |
| Abr | 0,0959 | 20% | 5% |
| Mai | 0,1151 | 25% | 5% |
| Jun | 0,1079 | 25% | 5% |
| Jul | 0,0838 | 25% | 5% |
| Ago | 0,0833 | 25% | 5% |
| Set | 0,0840 | 25% | 5% |
| Out | 0,0831 | 25% | 5% |
| Nov | 0,0930 | 25% | 5% |
| Dez | 0,0841 | 25% | 5% |
| Média 2013 | 0,0960 | 23,33% | 5% |

Fonte: MCT, 2013 / GHG Protocol - Programa Brasileiro

6. RESULTADOS

6.1. EMISSÕES GLOBAIS 2013

As emissões de GEE da ALL relacionadas a sua operação no ano de 2013 são apresentadas na **Tabela 6.1** e na **Figura 6.1**, segregados por escopo.

Tabela 6.1 – Inventário de GEE da ALL

| Ano Base 2013 | Emissão GEE (tCO ₂ e) |
|-----------------------|----------------------------------|
| Escopo 1 | 1.074.517,8 |
| Escopo 2 | 2.625,4 |
| Escopo 3 | 44.702,5 |
| Biomassa – diretas* | 45.333,3 |
| Biomassa – indiretas* | 2.251,7 |

* Apenas as emissões de dióxido de carbono (CO₂) dos biocombustíveis são reportadas como emissões de biomassa, as emissões de metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) são contabilizadas como GEE nos escopos 1 e 3.

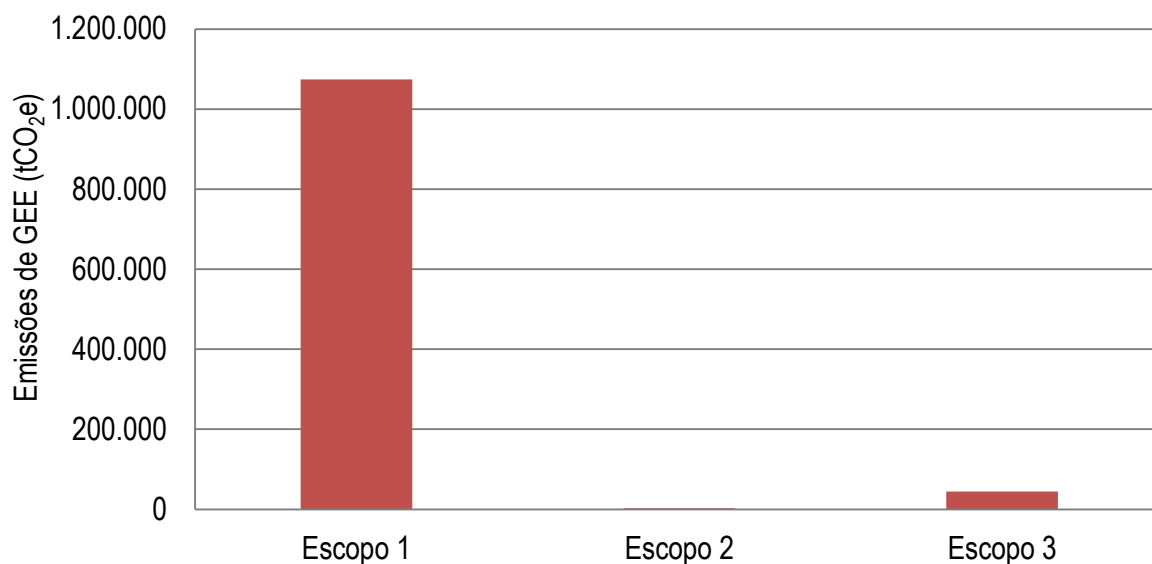


Figura 6.1 – Inventário de GEE da ALL

Na **Tabela 6.2** são apresentadas as emissões da ALL por gás, em toneladas métricas, consolidadas para os escopos 1, 2 e 3. Na **Tabela 6.3**, as emissões dos GEE são apresentadas em toneladas de CO₂e.

Tabela 6.2 – Emissões por gás, em toneladas métricas

| Ano Base 2013 | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O | CO ₂ bio |
|---------------|-----------------|-----------------|------------------|---------------------|
| | (t) | | | |
| Escopo 1 | 954.382,1 | 56,3 | 383,7 | 45.333,3 |
| Escopo 2 | 2.625,4 | - | - | - |
| Escopo 3 | 44.203,5 | 1,4 | 1,5 | 2.251,7 |

Tabela 6.3 – Emissões por gás, em toneladas de CO₂e

| Ano Base 2013 | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O | CO ₂ bio |
|---------------|----------------------|-----------------|------------------|---------------------|
| | (tCO ₂ e) | | | |
| Escopo 1 | 954.382 | 1.183 | 118.953 | 45.333 |
| Escopo 2 | 2.625 | - | - | - |
| Escopo 3 | 44.204 | 29 | 470 | 2.252 |

6.2. ESCOPO 1

As emissões de escopo 1, ou emissões diretas, são aquelas geradas pelas atividades de operação da ALL. No ano de 2013 essas emissões totalizaram 1.074.518 e são apresentadas na **Tabela 6.4** e na **Figura 6.2**.

Tabela 6.4 – Emissões de escopo 1, por fonte

| Fonte | Emissões (tCO ₂ e) | % |
|----------------------|-------------------------------|----------------|
| Fontes Estacionárias | 236,7 | 0,02% |
| Fontes Móveis | 1.069.969,8 | 99,58% |
| Fugitivas | 17,9 | <0,01% |
| Processos | 4.293,4 | 0,40% |
| Total | 1.074.517,7 | 100,00% |

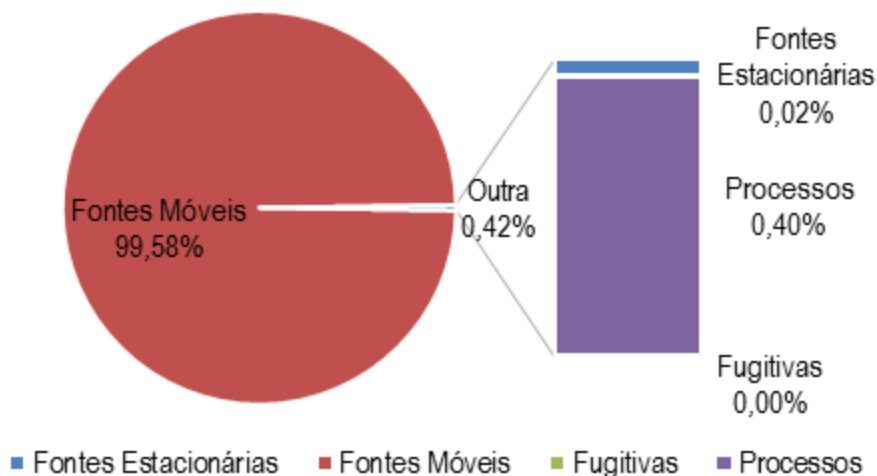


Figura 6.2 – Emissões de escopo 1, por fonte

As emissões provenientes de fontes móveis representam quase a totalidade das emissões diretas da ALL, com mais de 99% das emissões de escopo 1. A **Tabela 6.5** apresenta a divisão destas emissões por tipo de combustível.

Tabela 6.5 – Emissões de escopo 1, por combustível

| Fonte | Combustível / Insumo | Total | % |
|----------------------|----------------------|--------------------|----------------|
| Fontes Estacionárias | GLP | 236,7 | 0,02% |
| Fontes Móveis | Biodiesel | 0,1 | <0,01% |
| | Diesel | 556,1 | 0,05% |
| | Diesel - Ferroviário | 1.067.213,6 | 99,32% |
| | Etanol Hidratado | 3,3 | <0,01% |
| | Gasolina | 1.191,7 | 0,11% |
| | QAV | 1.005,0 | 0,09% |
| Fugitivas | CO2 | 5,8 | <0,01% |
| | Pó Químico | 12,0 | <0,01% |
| Processos | Lubrificante | 4.265,7 | 0,40% |
| | MIG/MAG | 27,6 | <0,01% |
| Total Geral | | 1.074.517,8 | 100,00% |

6.3. ESCOPO 2

As emissões de escopo 2, ou indiretas, são aquelas associadas à eletricidade adquirida. Em 2013 estas emissões totalizaram 2.625 toneladas de CO₂e.

Deve ser ressaltado que a matriz energética brasileira oferece a eletricidade com um baixo fator de emissão quando comparado com outros países. Isto ocorre devido à alta participação de fontes geradoras renováveis de energia na rede brasileira como as hidroelétricas e sistema de cogeração de biomassa.

6.4. ESCOPO 3

As emissões de escopo 3, ou outras emissões indiretas, são aquelas geradas pelas atividades que suportam a operação da ALL, mas não controladas pela empresa. Nesse escopo a ALL contabiliza as emissões do transporte de materiais, lubrificante, combustível e resíduos, realizado por terceiros. Estas emissões são apresentadas na **Tabela 6.6.**

Tabela 6.6 – Emissões de GEE - Escopo 3 por fonte

| Fonte | Referência | Total | % |
|--------------------|--------------------------|-----------------|---------------|
| Fontes Móveis | Transporte Diesel - Rodo | 231,2 | 0,5% |
| | Transporte Diesel - TRR | 409,7 | 0,9% |
| | Transporte Lubrificantes | 839,7 | 1,9% |
| | Transporte Matéria Prima | 33.442,1 | 74,8% |
| | Transporte Resíduos | 8.344,5 | 18,7% |
| Viagens a negócios | Viagens aéreas | 1.435,3 | 3,2% |
| Total Geral | | 44.702,5 | 100,0% |

As emissões de GEE provenientes do transporte dos resíduos gerados e dos materiais consumidos pela ALL, contabilizadas no escopo 3, referem-se apenas a parcela do transporte realizado por terceiros. Ressalta-se que uma grande parcela do transporte do combustível consumido é realizada pela própria ALL, estando estas emissões contabilizadas no escopo 1.

6.5. BIOMASSA

A **Tabela 6.7** apresenta os valores das emissões atreladas às fontes renováveis convencionadas como de biomassa. Basicamente as emissões são provenientes das frações de etanol (20%) e biodiesel (5%) na gasolina e no diesel, respectivamente. Esta contabilização tem caráter informativo, não sendo contabilizado às emissões totais do inventário de GEE, conforme diretrizes do GHG Protocol.

Tabela 6.7 – Emissões de Biomassa

| ESCOPO | Fonte | Combustível / Insumo | Referência | CO ₂ bio (tCO ₂ e) |
|----------|---------------|-----------------------|--------------------------|--|
| Escopo 1 | Fontes Móveis | Biodiesel | Rodoviário | 4,5 |
| | | Diesel | Rodoviário | 25,6 |
| | | Diesel - Ferroviário | Ferroviário | 44.463,7 |
| | | Etanol Hidratado | Rodoviário | 600,5 |
| | | Gasolina | Rodoviário | 239,0 |
| Escopo 3 | Fontes Móveis | Diesel - Transp. Rod. | Transporte Diesel - Rodo | 12,0 |
| | | | Transporte Diesel - TRR | 21,3 |
| | | | Transporte Lubrificantes | 43,7 |
| | | | Transporte Matéria Prima | 1.740,4 |
| | | | Transporte Resíduos | 434,3 |

6.6. HISTÓRICO DAS EMISSÕES DA ALL

A ALL mantém a prática de elaborar seu inventário de emissões de GEE desde 2010. O histórico de suas emissões é apresentado na **Figura 6.3**.

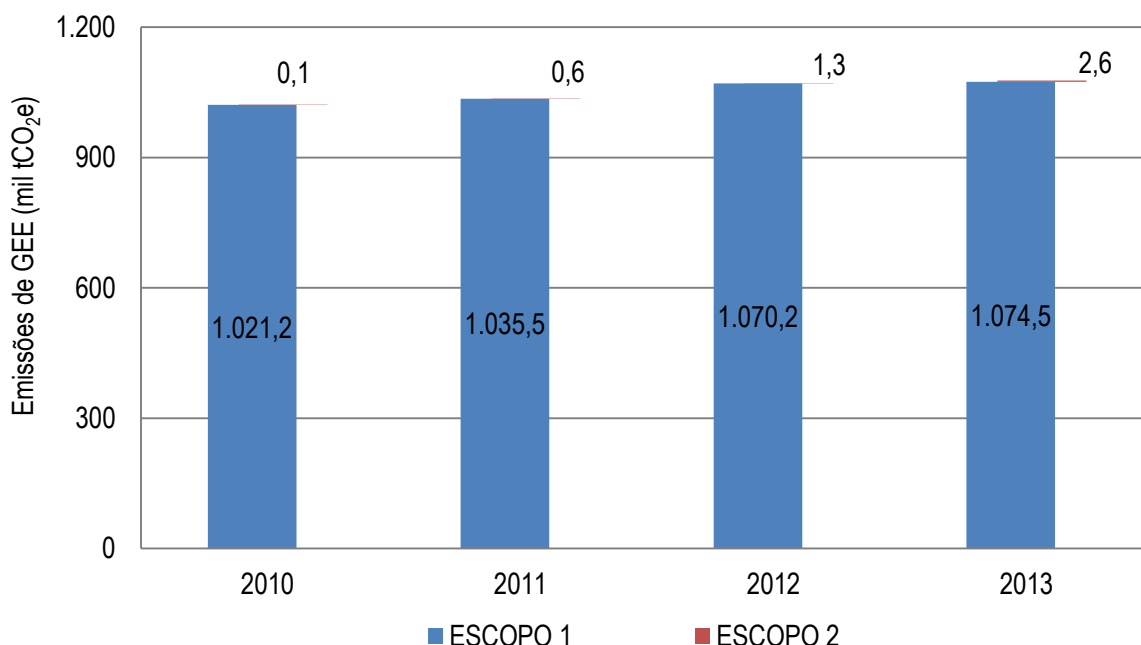


Figura 6.3 – Histórico de emissões da ALL

As emissões totais (escopo 1 e 2) da ALL apresentam uma tendência de crescimento ao longo dos anos inventariados. Nos dois últimos anos esta tendência está relacionada à expansão de 142 km da Malha Norte, com a liberação da linha entre Itiquira / MT e Rondonópolis / MT; além de uma maior intensidade no transporte ferroviário com a duplicação de alguns trechos da Malha Paulista.

Das emissões de escopo 1, mais de 99% são provenientes do consumo de diesel pela frota ferroviária, o que é esperado perante à atividade comercial da empresa.

Apesar da baixa relevância em relação ao total de emissões, o escopo 2 apresentou um aumento de 103% nas emissões de 2013 quando comparado ao ano de 2012. Este está relacionado, em menor parte, a um maior consumo de eletricidade e, em maior parte, ao aumento do fator de emissão do SIN, que no ano de 2013 teve sua matriz de geração de eletricidade mais intensa em carbono.

7. CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base no estudo de atualização das emissões de GEE referentes às operações da ALL no ano de 2013, as seguintes considerações e recomendações são apresentadas:

- Realizar paralelamente ao Inventário de Emissões de GEE a estimativa de emissões de poluentes atmosféricos;
- Manter e aprimorar a forma de coleta de dados e estabelecer controle das informações para contabilizar as emissões de GEE nos próximos anos, que conforme apontado ao longo do relatório alguns dados estavam bastante fora de contexto;
- Construir o carbon footprint do serviço de transporte, que estende a quantificação de emissões de GEE ao longo do ciclo de vida dos materiais e combustíveis, incluindo as etapas de extração, primeiros processamentos até as etapas de uso e descarte;
- Definição de uma estratégia de longo prazo com base nos princípios de sustentabilidade, visando a alinhar benefícios sociais e ambientais aos resultados financeiros;

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIMA – Conselho Interministerial do Açúcar e do Alcool. **Resolução nº 01, de 28 de fevereiro de 2013**. Publicado em 1º de março de 2013 no DOU. 2013. Disponível em <www.anp.gov.br>. Acesso em 13/05/2014.

CNPE – Conselho Nacional de Políticas Energéticas. **Resolução CNPE nº 6, de 16 de setembro de 2009**. Publicado em 26 de outubro de 2009 no DOU. 2009.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional de 2013: Ano Base 2012**. Rio de Janeiro: EPE, 2013.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Japão, 2006.

IPCC. **Climate Change 2007: The Physical Science Basis** - Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Reino Unido, 2007.

ISO - International Organization for Standardization – ISO 14064:06 - Parte 1 ISO – International Organization for Standardization. ISO 14064:06 - Parte 1 (Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removals), 2006.

WRI – World Resources Institute. **The Greenhouse Gas Protocol: Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition)**, 2004.

WRI / WBCSD - GHG Protocol. **Corporate Value Chain (Scope 3): Accounting and Reporting Standard**, 2011.

Sítios da internet acessados no período de construção do inventário:

- MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia: <<http://www.mct.gov.br/>> Acesso em 20 de maio de 2014
- Programa Brasileiro GHG Protocol, 2012: <<http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/>> Acesso em 3 de junho de 2014

Apêndice 1 – Dados do Escopo 3

**Transporte de Lubrificantes - ALL
2013**

| Origem: Rio de Janeiro | | | |
|------------------------|----------------------|----------------|------------------|
| Destino | Quantidade de fluxos | Distância (Km) | Total dos Km's |
| JAR | 9 | 1.906 | 17.154 |
| JCB | 8 | 3.710 | 29.680 |
| JCG | 42 | 2.902 | 121.884 |
| JLG | 16 | 2.194 | 35.104 |
| LAP | 11 | 2.050 | 22.550 |
| LCO | 32 | 1.699 | 54.368 |
| LGP | 12 | 2.246 | 26.952 |
| LHS | 8 | 1.986 | 15.888 |
| LIC | 160 | 1.699 | 271.840 |
| LMG | 3 | 2.126 | 6.378 |
| LOI | 63 | 1.699 | 107.037 |
| LRO | 88 | 1.913 | 168.344 |
| LUS | 30 | 1.901 | 57.030 |
| NCY | 24 | 3.610 | 86.640 |
| NCZ | 21 | 3.114 | 65.394 |
| NPY | 40 | 3.064 | 122.560 |
| NRG | 27 | 3.398 | 91.746 |
| NSM | 28 | 3.366 | 94.248 |
| TOM | 64 | 2.966 | 189.824 |
| ZAD | 89 | 1.412 | 125.668 |
| ZAR | 302 | 1.412 | 426.424 |
| ZMK | 89 | 1.012 | 90.068 |
| ZNW | 6 | 1.446 | 8.676 |
| ZOU | 16 | 1.631 | 26.096 |
| ZOY | 138 | 1.412 | 194.856 |
| ZPT | 145 | 998 | 144.710 |
| ZRU | 20 | 1.672 | 33.440 |
| Total | 1491 | 58.544 | 2.634.559 |

| | | |
|---------------------------------|-----------|------|
| Distância média por fluxo (ida) | 883 | km |
| Lubrificante consumido | 7.845.002 | l |
| Densidade do lubrificante | 0,875 | kg/l |
| Massa total transportada | 6.864 | t |

| | | |
|---------------------------|-----------|------|
| Lubrificante transportado | 6.064.589 | t.km |
|---------------------------|-----------|------|

**Transporte de Diesel - ALL
2013**

| | Fluxos | ida e volta (km) | Carga média por fluxo (l) | Carga média por fluxo (t) | Transporte (t.km) | |
|-------|---------------|-----------------------------|--|--|------------------------------|----------|
| Ferro | 7.166 | 2.583.095 | 51.055 | 43 | 55.389.555 | ALL |
| Rodo | 1.276 | 228.144 | 17.428 | 15 | 1.669.959 | Terceiro |
| TRR | 2.052 | 610.372 | 11.542 | 10 | 2.958.864 | Terceiro |

Densidade Diesel

0,84 kg/l

Fonte: BEN, 2011

**Transporte de Matéria Prima - ALL
2013**

| Descrição Material | Unid. | Quantidade | Massa Específica (t/unid.) | Massa (t) | Distância (km) | Quantidade transportada (t.km) |
|---|-------|------------|----------------------------|------------|----------------|--------------------------------|
| AREIA SECA GRANEL RIO NEGRO | TON | 1 | 1 | 1,00 | 50 | 50 |
| AREIA ENSACADA | TON | 2.886 | 1 | 2.886,27 | 50 | 144.314 |
| AREIA LAVADA | M3 | 75 | 2,5 | 187,50 | 50 | 9.375 |
| AREIANBR 7904 25 KG FERRONORTE | M3 | 150 | 2,5 | 375,00 | 50 | 18.750 |
| AREIANBR 7904 BIGBAG NOVOESTE/MAIRINQUE | M3 | 14 | 2,5 | 35,00 | 50 | 1.750 |
| AREIANBR 7904 EM METROS CUBICOS | M3 | 855 | 2,5 | 2.137,50 | 50 | 106.875 |
| AREIANBR 7904 NOVOESTE/MAIRIQUE | M3 | 1.687 | 2,5 | 4.217,50 | 50 | 210.875 |
| AREIANBR7904 - BIG-BAG | M3 | 9.657 | 2,5 | 24.143,00 | 50 | 1.207.150 |
| AREIANBR7904 - PARATINGA | M3 | 1.590 | 2,5 | 3.975,00 | 50 | 198.750 |
| AREIAP/ CONSTRUCAO - FINA | M3 | 637 | 2,5 | 1.592,50 | 50 | 79.625 |
| AREIAP/ CONSTRUCAO - GROSSA | M3 | 305 | 2,5 | 763,20 | 50 | 38.160 |
| AREIAP/ CONSTRUCAO - MEDIA | M3 | 13 | 2,5 | 32,50 | 50 | 1.625 |
| AREIA SECA ENSACADA CURITIBA | TON | 451 | 1 | 450,67 | 50 | 22.534 |
| AREIA SECA GRANULOMET 0 6 A 1 75 MM | TON | 2.745 | 1 | 2.745,00 | 50 | 137.250 |
| AREIA SECA GRANULOMET 0,6 A 1,75 MM | TON | 14.287 | 1 | 14.287,34 | 50 | 714.367 |
| ARGONIO 10M3 | M3 | 294 | 1 | 294,00 | 880 | 258.720 |
| ASFALTO BORRACHA AB-8 | TON | 399 | 1 | 399,10 | 880 | 351.208 |
| ASFALTO DILUIDO CM-30 | TON | 435 | 1 | 434,79 | 880 | 382.615 |
| BRITA 01 | M3 | 18 | 2,5 | 45,00 | 50 | 2.250 |
| BRITA 03 | M3 | 1.390 | 2,5 | 3.475,00 | 50 | 173.750 |
| CIMENTO ASFALTICO CAP 50/70 | TON | 2.196 | 1 | 2.196,00 | 50 | 109.800 |
| CONCRETO 30MPA - BRITA 1 | M3 | 4 | 2,5 | 10,00 | 50 | 500 |
| EMULSAO ASFALTICARR-2C | TON | 877 | 1 | 876,72 | 880 | 771.512 |
| EMULSAO BINDER | TON | 180 | 1 | 180,36 | 880 | 158.717 |
| LENHA EUCALIPTO FLORESTAS ALL | M3 | 235 | 0,39 | 91,65 | 880 | 80.652 |
| MISTURA | M3 | 490 | 1 | 490,00 | 880 | 431.200 |
| MISTURA PARA SOLDA MIG/MAG 11M3 | M3 | 29.904 | 1 | 29.904,00 | 880 | 26.315.520 |
| MISTURA SOLDAMIG MAG 10M3 | M3 | 2.580 | 1 | 2.580,00 | 880 | 2.270.400 |
| MSITURA | M3 | 40 | 1 | 40,00 | 880 | 35.200 |
| NITROGÊNIO CILINDRO 10M3 | M3 | 113 | 1 | 113,40 | 880 | 99.792 |
| OXIGÊNIO | M3 | 805 | 1 | 805,00 | 880 | 708.400 |
| OXIGENIO CILINDRO 7M3 | M3 | 8.255 | 1 | 8.255,00 | 880 | 7.264.400 |
| OXIGENIO GASOSO CILINDRO 10M3 | M3 | 85.784 | 1 | 85.784,07 | 880 | 75.489.985 |
| OXIGENIO LIQUIDO TANQUE | M3 | 89.079 | 1 | 89.079,00 | 880 | 78.389.520 |
| PEDRABRITANº 2 | M3 | 1 | 2,5 | 2,50 | 50 | 125 |
| PEDRABRITANº 3 - RODO | M3 | 53.035 | 2,5 | 132.587,35 | 50 | 6.629.367 |
| PEDRABRITANº 4 | M3 | 301 | 2,5 | 752,45 | 50 | 37.623 |
| PEDRABRITANº. RODO / TON | TON | 110.180 | 1 | 110.179,57 | 50 | 5.508.978 |
| PEDRABRITANº2 RODO / TON | TON | 364 | 1 | 363,80 | 50 | 18.190 |
| PEDRABRITAPARALASTRO N 3 FERROVIARIO | TON | 470 | 1 | 470,00 | 50 | 23.500 |
| PEDRABRITAPARALASTRO N 3 FERROVIARIO | TON | 48.791 | 1 | 48.791,21 | 50 | 2.439.560 |
| PEDRABRITADA BICA CORRIDA (TON) | TON | 13.066 | 1 | 13.066,36 | 50 | 653.318 |
| PEDRABRITADA PARALASTROS | M3 | 6.221 | 2,5 | 15.551,98 | 50 | 777.599 |
| PEDRABRITADA TIPO ""PEDRISCO"" | M3 | 12 | 2,5 | 30,00 | 50 | 1.500 |
| PEDRA MARROADA FERROV TON | TON | 1.327 | 1 | 1.326,54 | 50 | 66.327 |
| PEDRA RACHAO | M3 | 6.590 | 2,5 | 16.474,67 | 50 | 823.733 |
| PEDRA RACHAO | TON | 6.192 | 1 | 6.192,41 | 50 | 309.621 |

| | | | | | | |
|--------------------------------------|-----|--------------|-------|-------------------|-----|--------------------|
| PEDRACHAO - RODO / TON | M3 | 4.477 | 2,5 | 11.192,53 | 50 | 559.626 |
| PEDRACHAO - RODO / TON | TON | 25.570 | 1 | 25.570,15 | 50 | 1.278.508 |
| STARGOLD CILINDRO 10M3 | M3 | 480 | 1 | 480,00 | 880 | 422.400 |
| TABUA 2 5 CM X 30 CM | M3 | 93 | 0,39 | 36,41 | 880 | 32.041 |
| TRILHO ENCOSTO AG 6706 TR-57 DIREITA | TON | 1 | 1 | 1,00 | 880 | 880 |
| TRILHO TR-45 | TON | 104 | 1 | 104,40 | 880 | 91.872 |
| TRILHO TR-57 | TON | 5.126 | 1 | 5.126,25 | 880 | 4.511.100 |
| TRILHOS - UIC 60 STEEL RAIL 60 KG/M | TON | 20.482 | 1 | 20.481,91 | 880 | 18.024.081 |
| OUTROS | KG | 3.571.828,63 | 0,001 | 3.571,83 | 880 | 3.143.209 |
| Total | | | | 695.235,37 | | 241.538.748 |

| | | |
|---------------|-----|-------------------|
| Material | km | obs |
| Brita e areia | 50 | premissa |
| Demais | 880 | base lubrificante |

Transporte de resíduos - ALL

2013

| Resíduo | Cidade do Responsável | Cidade da Destinação | Unid | Qtde | Massa (t) | Distância (km) | Transporte (t.km) |
|--------------------|-----------------------|----------------------|------|-----------|-----------|----------------|-------------------|
| AMBULATORIAL | Curitiba | Curitiba | t | 25,02 | 25,02 | 10 | 250 |
| MADEIRA | Apucarana | Londrina | m³ | 10,00 | 9,00 | 55 | 495 |
| MADEIRA | Sorocaba | Sorocaba | m³ | 5,00 | 4,50 | 10 | 45 |
| ÓLEO | Apucarana | Alvorada | t | 3,00 | 3,00 | 1.093 | 3.279 |
| ÓLEO | Bauru | Bauru | t | 0,01 | 0,01 | 10 | 0 |
| ÓLEO | Canoas | Canoas | m³ | 59,50 | 53,55 | 10 | 536 |
| ÓLEO | Canoas | Varginha | m³ | 1,53 | 1,38 | 1.435 | 1.976 |
| ÓLEO | Canoas | Varginha | t | 0,94 | 0,94 | 1.435 | 1.349 |
| ÓLEO | Curitiba | Chapecó | m³ | 42,50 | 38,25 | 480 | 18.360 |
| ÓLEO | Curitiba | Colombo | m³ | 7.250,00 | 6.525,00 | 23 | 150.075 |
| ÓLEO | Curitiba | Colombo | Un | 600,00 | 540,00 | 23 | 12.420 |
| ÓLEO | Curitiba | Colombo | t | 907,00 | 907,00 | 23 | 20.861 |
| ÓLEO | Curitiba | Curitiba | t | 400,00 | 400,00 | 10 | 4.000 |
| ÓLEO | Curitiba | Colombo | m³ | 100,00 | 90,00 | 23 | 2.070 |
| ÓLEO | Mafra | Varginha | m³ | 1,30 | 1,17 | 839 | 982 |
| ÓLEO | Mafra | Varginha | m³ | 0,10 | 0,09 | 839 | 76 |
| ÓLEO | Mairinque | Osasco | m³ | 50,50 | 45,45 | 56 | 2.545 |
| ÓLEO | Ponta Grossa | Chapecó | m³ | 32,00 | 28,80 | 443 | 12.758 |
| ÓLEO | Ponta Grossa | Maringá | m³ | 6,00 | 5,40 | 311 | 1.679 |
| ÓLEO | Tres Lagoas | Campo Grande | m³ | 3,70 | 3,33 | 674 | 2.244 |
| PAPEL | Araraquara | Araraquara | t | 2,20 | 2,20 | 10 | 22 |
| PAPEL | Paranaguá | Paranaguá | t | 1,00 | 1,00 | 10 | 10 |
| PAPEL | Santa Maria | Santa Maria | t | 0,16 | 0,16 | 10 | 2 |
| PLÁSTICO | Araraquara | Araraquara | t | 1,50 | 1,50 | 10 | 15 |
| PLÁSTICO | Paranaguá | Paranaguá | t | 1,00 | 1,00 | 10 | 10 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Alto Araguaia | Alto Taquari | t | 1.009,43 | 1.009,43 | 64 | 64.604 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Apucarana | Chapecó | m³ | 14,00 | 12,60 | 574 | 7.232 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Araraquara | Chapecó | m³ | 312,00 | 280,80 | 946 | 265.637 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Araraquara | Chapecó | t | 7,00 | 7,00 | 946 | 6.622 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Araraquara | Londrina | m³ | 21,00 | 18,90 | 406 | 7.673 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Bauru | Bauru | t | 0,01 | 0,01 | 10 | 0 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Bauru | Chapecó | m³ | 40.025,00 | 36.022,50 | 843 | 30.366.968 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Cacequi | Chapecó | m³ | 60,00 | 54,00 | 516 | 27.864 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Canoas | Chapecó | m³ | 67,00 | 60,30 | 445 | 26.834 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Canoas | Farroupilha | m³ | 14,00 | 12,60 | 95 | 1.197 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Chapecó | Chapecó | m³ | 120,00 | 108,00 | 10 | 1.080 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Chapecó | Ponta Grossa | m³ | 13,00 | 11,70 | 448 | 5.242 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Cruz Alta | Chapecó | m³ | 7,00 | 6,30 | 269 | 1.695 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Curitiba | Chapecó | m³ | 332,00 | 298,80 | 480 | 143.424 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Curitiba | Chapecó | t | 42,00 | 42,00 | 480 | 20.160 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Curitiba | Curitiba | t | 9.245,47 | 9.245,47 | 10 | 92.455 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Embu | Chapecó | m³ | 25,00 | 22,50 | 852 | 19.170 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Mafra | Chapecó | m³ | 65,00 | 58,50 | 393 | 22.991 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Mairinque | Chapecó | m³ | 125,00 | 112,50 | 908 | 102.150 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Maringá | Chapecó | m³ | 56,00 | 50,40 | 612 | 30.845 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Maringá | Maringá | t | 0,74 | 0,74 | 10 | 7 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Paranaguá | Paranaguá | t | 72,00 | 72,00 | 10 | 720 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Ponta Grossa | Chapecó | m³ | 70.185,60 | 63.167,04 | 443 | 27.982.999 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Ponta Grossa | Chapecó | t | 16,00 | 16,00 | 443 | 7.088 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Rio Grande | Chapecó | m³ | 80,44 | 72,40 | 711 | 51.474 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | rio negro | Chapecó | m³ | 14,00 | 12,60 | 393 | 4.952 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Santa Maria | Chapecó | m³ | 4,00 | 3,60 | 398 | 1.433 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Santos | Arujá | t | 58,00 | 58,00 | 114 | 6.612 |

| | | | | | | | |
|------------------------|---------------|-----------------|----------------|-----------|-------------------|-----|-------------------|
| SÓLIDO CONTAMINADO | Santos | Santos | t | 13,82 | 13,82 | 10 | 138 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | São Paulo | Arujá | t | 0,40 | 0,40 | 40 | 16 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | São Vicente | Arujá | t | 9,74 | 9,74 | 100 | 974 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | São Vicente | Santos | t | 2,00 | 2,00 | 9 | 18 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | São Vicente | São Vicente | t | 0,42 | 0,42 | 10 | 4 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Sorocaba | Chapecó | m ³ | 14,00 | 12,60 | 848 | 10.685 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Sorocaba | Rio Claro | t | 14,00 | 14,00 | 175 | 2.450 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Tres Lagoas | Chapecó | m ³ | 29,00 | 26,10 | 973 | 25.395 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Uruguaiana | Chapecó | m ³ | 15,00 | 13,50 | 667 | 9.005 |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Tupancireta | Chapecó | m ³ | 238,00 | 214,20 | 973 | 208.417 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Alto Araguaia | Alto Taquari | t | 333,99 | 333,99 | 64 | 21.375 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Alto Araguaia | Alto Taquari | t | 1.335,34 | 1.335,34 | 64 | 85.462 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Araraquara | Araraquara | m ³ | 0,13 | 0,12 | 10 | 1 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Araraquara | Araraquara | t | 0,80 | 0,80 | 10 | 8 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Araraquara | Chapecó | m ³ | 7,00 | 6,30 | 946 | 5.960 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Araraquara | Ribeirão Preto | t | 2,67 | 2,67 | 92 | 246 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Bauru | Bauru | t | 0,00 | 0,00 | 10 | 0 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Chapecó | Chapecó | m ³ | 7,00 | 6,30 | 10 | 63 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Curitiba | Chapecó | m ³ | 13,00 | 11,70 | 480 | 5.616 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Curitiba | Curitiba | t | 12.990,00 | 12.990,00 | 10 | 129.900 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Guarujá | Mogi Mirim | t | 1,15 | 1,15 | 236 | 271 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Maringá | Maringá | m ³ | 10,80 | 9,72 | 10 | 97 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Maringá | Maringá | t | 1,76 | 1,76 | 10 | 18 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Maringá | Cruzeiro do Sul | t | 328,34 | 328,34 | 70 | 22.984 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Paranaguá | Alexandra | t | 66,20 | 66,20 | 17 | 1.125 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Paranaguá | Paranaguá | t | 11,00 | 11,00 | 10 | 110 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Ponta Grossa | Chapecó | m ³ | 16,00 | 14,40 | 443 | 6.379 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Ponta Grossa | Ponta Grossa | t | 2.602,00 | 2.602,00 | 10 | 26.020 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Rondonópolis | Rondonópolis | m ³ | 21.000,00 | 18.900,00 | 10 | 189.000 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | São Vicente | Arujá | t | 0,91 | 0,91 | 100 | 91 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Santos | Santos | t | 307,15 | 307,15 | 10 | 3.072 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Santos | São Vicente | t | 7,60 | 7,60 | 9 | 68 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | São Vicente | Santos | t | 277,67 | 277,67 | 9 | 2.499 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Sorocaba | Sorocaba | m ³ | 4,00 | 3,60 | 10 | 36 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Sorocaba | Sorocaba | t | 19,00 | 19,00 | 10 | 190 |
| SÓLIDO NÃO CONTAMINADO | Tres Lagoas | Campo Grande | m ³ | 9,70 | 8,73 | 674 | 5.884 |
| Total geral | | | | | 157.077,66 | | 60.268.761 |

Apêndice 2 – Ajuste de dados

| Resíduo | Cidade do responsável | Cidade de destinação | Quantidade | Unidade Informada | Unidade Considerada |
|--------------------|-----------------------|----------------------|------------|-------------------|---------------------|
| SÓLIDO CONTAMINADO | Rondonópolis | Alto Taquari | 500.170,00 | t | kg |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Rondonópolis | Alto Taquari | 61.732,00 | t | kg |
| SÓLIDO CONTAMINADO | Rondonópolis | Alto Taquari | 327.750,00 | t | kg |
| ÓLEO | Curitiba | Colombo | 2.000,00 | m ³ | kg |
| ÓLEO | Curitiba | Colombo | 600.000,00 | m ³ | kg |
| ÓLEO | Curitiba | Colombo | 300.000,00 | m ³ | kg |
| ÓLEO | Curitiba | Curitiba | 400.000,00 | m ³ | kg |
| ÓLEO | Mairinque | Osasco | 2.800,00 | m ³ | kg |