

**2015** | INVENTÁRIO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

**SANEPAR**



**Execução:** Assessoria de Planejamento e Desenvolvimento Ambiental – APDA / Diretoria de Meio Ambiente e Ação Social – DMA

**Compilação, processamento de dados e redação:** Roberta Miguel Kiska Filippini – Engenheira Ambiental e Thaisa Carolina Ferreira Waiss – Engenheira Ambiental

**Revisão:** Pedro Luis Prado Franco – Gerente

**Apoio e repasse de dados:**

Mauro Obladen de Lara – Unidade de Serviço de Desenvolvimento Operacional – USDO

Gil Alceu Mochida – Unidade de Serviço do Processo Esgoto – USES

Simone Bittencourt - Unidade de Serviço do Processo Esgoto – USES

Sandro Giongo – Unidade de Serviço de Tecnologia da Informação – USTI

Osires Kloster – Unidade de Serviço Contábil – USCT

Gabriela Hipolito – Unidade de Gestão de Resíduos Sólidos – UGRS

Felipe do Monte Ferraz – Unidade de Serviço de Produção e Distribuição - USPD

Pedro Augusto Mikowski – Unidade de Serviços Eletromecânicos – USEMCT

Nilton Pereira - Unidade de Serviços Eletromecânicos – USEMSO

Antonio Paulo Mancino – Unidade Regional de Apucarana – URAP

Luis Antonio Castro Alves - Unidade Regional de Araçongas – URAR

Reni Heerdt – Unidade Regional de Cascavel – URCA

Luis Ribeiro - Unidade Regional de Campo Mourão – URCM

Leonidas Rodrigues de Oliveira Filho - Unidade Regional de Cornélio Procópio – URCP

Lindomar José Votteri – Unidade Regional de Francisco Beltrão – URFB

Victor Carlos Martinez - Unidade Regional de Foz Iguaçu – URFI

Clodoaldo José Marques - Unidade Regional de Guarapuava – URGA

Adriano Martins dos Santos - Unidade Regional do Litoral – URLI

Gilberto Tomazella - Unidade Regional de Maringá – URMA

Aldenei Bohn - Unidade Regional de Pato Branco – URPB

José Geraldo Machado Filho - Unidade Regional de Ponta Grossa – URPG

Heric Georgele Cordeiro - Unidade Regional de Paranavai – URPV

Francisco José Messias da Silva - Unidade Regional de Santo Antônio da Platina – URSP

Jorge Luiz Fischer - Unidade Regional de Telêmaco Borba – URTB

Tereza Lucia Domingues - Unidade Regional de Toledo – URTO

Sérgio Barreto Salgueiro - Unidade Regional de Umuarama – URUM

Ederson Luiz Zabott – Unidade Regional de União da Vitória – URUV

Cleverson Roberto Borgo – Unidade de Serviço de Esgoto – USEG

Luis Henrique Fujisao da Silva – Unidade de Serviço Industrial de Londrina - USIDL



## 1. INTRODUÇÃO

Em consonância com a Política Ambiental da Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar, que busca a sustentabilidade ambiental, social e econômica em suas atividades, as emissões de gases de efeito estufa - GEE provenientes das atividades diretas e indiretas da empresa são inventariadas anualmente. Esta quantificação permite identificar os processos principais de geração de GEE e gerenciá-los buscando redução ou neutralização. Esta política também contempla a prevenção e redução de riscos e danos ambientais e a melhoria do seu desempenho ambiental dos processos.

O primeiro inventário da Sanepar foi elaborado em 2008 com dados referentes ao ano de 2007. Este documento apresenta os resultados obtidos para o Inventário de Gases de Efeitos Estufa relativo ao ano de 2015, o qual aborda todos os sistemas da Sanepar e utiliza como base a experiência acumulada na elaboração das edições anteriores e novas ferramentas disponíveis. Como nas edições anteriores, este inventário segue a metodologia do IPCC (2006) e as diretrizes das Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol - EPB, desenvolvidas pela FGV em parceria com World Resources Institute – WRI. Porém traz o incremento das emissões oriundas aos extintores de incêndio no escopo 1.

O Inventário de GEE relativo ao ano de 2015 mantém importantes melhorias metodológicas iniciadas em 2012, refletindo diretamente na precisão dos resultados apresentados. Destacando o cálculo descentralizado das emissões de GEE por unidade operacional e a manutenção dos valores do Global Warming Potential (GWP) do quarto relatório do IPCC, Fourth Assessment Report – AR4. O GWP é utilizado para calcular o dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>) dos gases causadores do efeito estufa, transformando-os na unidade padrão.

Por fim, é válido ressaltar que as metodologias adotadas fornecem elementos para a estimativa das emissões de GEE, cujos resultados podem variar consideravelmente em relação aos valores medidos como no caso dos GEE gerados no processo de tratamento de esgoto.

Neste sentido, os resultados apresentados neste documento são específicos para o mapeamento em questão, e adequados para identificar as principais fontes e planejar metas de redução de GEE. Os valores aqui apresentados não devem ser generalizados ou extrapolados para outras condições não mapeadas. Para confirmação do potencial das emissões em cada fonte deve ser objeto de desenvolvimento específico e estudos complementares.



## 2. LIMITES OPERACIONAIS

A definição dos limites operacionais tem como objetivo identificar as emissões que estão associadas com as suas operações.

As emissões podem ser classificadas como de natureza direta ou indireta. As emissões diretas são aquelas emitidas diretamente pela empresa no desenvolvimento de suas atividades, em sua área e/ou com equipamentos de sua propriedade, constituindo-se emissões do Escopo 1. As atividades desenvolvidas pela Sanepar contempladas neste escopo são: esgotamento sanitário, abastecimento de água, coleta e disposição final de resíduos sólidos urbanos. Equipamentos e infraestrutura de apoio para essas atividades como consumo de combustível dos veículos e equipamentos da Sanepar, ar condicionado, refrigeradores, bebedouros e extintores também são considerados no escopo 1.

As emissões indiretas são aquelas que são geradas em outro local, por outras empresas, porém as atividades da Sanepar concorrem para sua emissão, sendo o caso de energia elétrica, consumo de combustíveis em veículos e equipamentos de terceiros, produção de materiais e produtos químicos utilizados ou tratamento de resíduos por terceiros.

Em virtude da importância e do impacto ambiental, a energia é uma emissão indireta calculada em separada das demais e constitui o Escopo 2, as demais emissões indiretas são classificadas como Escopo 3.

Para fins deste inventário não foram contabilizadas as emissões do Escopo 3, sendo a inclusão desta categoria ainda de caráter opcional conforme as Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol. Os limites operacionais do IGEES – 2015 são descritos no quadro a seguir:

Tipo de Emissão	Escopo	Categoria	Atividades/Fontes
Direta	1	Esgotamento sanitário	Tratamento de esgoto (CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O)
Direta	1	Disposição final de RSU	Aterros sanitários: Cianorte, Apucarana e Cornélio Procópio (CH <sub>4</sub> )
Direta	1	Combustão móvel e estacionária	Veículos e equipamentos da Sanepar, e operantes em aterros sanitários (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O)
Direta	1	Emissões Fugitivas	Equipamentos de refrigeração, bebedouros, extintores e ar condicionado - RAC (HFCs e CO <sub>2</sub> )
Indireta	2	Compra de eletricidade do Sistema Interligado Nacional (SIN)	Abastecimento de água Esgotamento sanitário Atividades administrativas Disposição Final de RSU (CO <sub>2</sub> )
Biomassa	-	Combustão móvel e estacionária	Veículos e equipamentos da Sanepar, e operantes em aterros sanitários (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O)

### 3. METODOLOGIA DE CÁLCULO

A estimativa das emissões de toneladas de gás carbônico equivalente (tCO<sub>2</sub>eq) de cada uma das fontes e/ou atividades da Sanepar foi realizada com base nos fatores e ferramentas disponibilizados pelo Intergovernmental Panel on Climate Change e pelo Programa GHG Protocol, conforme o quadro a seguir:

Escopo	Atividade/Fonte	Emissão	Metodologia/ Ferramenta
1	Esgotamento sanitário	(CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O)	Adaptado de IPCC (2006)
1	Disposição final de RSU	(CH <sub>4</sub> )	IPCC, 2006
1	Combustão móvel e estacionária	(CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O)	Diretrizes Programa Brasileiro GHG Protocol
1	Emissões Fugitivas	(HFCs e CO <sub>2</sub> )	Diretrizes Programa Brasileiro GHG Protocol
2	Compra de eletricidade do Sistema Interligado Nacional (SIN)	(CO <sub>2</sub> )	Diretrizes Programa Brasileiro GHG Protocol

#### - Esgotamento sanitário

Na coleta e tratamento de esgoto doméstico pode haver emissão de gás carbônico, metano e óxido nitroso em diversas etapas, dependendo do tipo de processo adotado e das condições operacionais existentes.

Gás carbônico: conforme a metodologia do IPCC 2006, as emissões de gás carbônico provenientes do tratamento de esgoto doméstico não são consideradas por serem de origem biogênica.

Óxido nitroso: Nos sistemas da Sanepar, a formação de óxido nitroso ocorre de duas maneiras. A direta se caracteriza pela ocorrência de nitrificação/ desnitrificação em processos aeróbios, característicos da estação de tratamento de esgoto Belém, em Curitiba. A formação de óxido nitroso de forma indireta é resultado dos processos aeróbios e anaeróbios, quando o efluente é lançado nos corpos d'água, ou no caso de disposição agrícola do lodo.

Metano: A metodologia não prevê, para a fase de coleta do esgoto, a emissão de metano em quantidades expressivas. Já nas diversas fases do tratamento de esgoto, o metano pode ser emitido por meio de processo anaeróbio.

Na fase primária, onde material grosseiro e areia são removidos, poderá ocorrer a emissão de metano na própria estação de tratamento caso o material removido não tenha um acondicionamento adequado e este sofra uma digestão anaeróbia. Normalmente o material removido é destinado a aterro sanitário tercerizado, configurando-se como uma emissão indireta do Escopo 3.

Na fase secundária, onde ocorre o processo de digestão anaeróbia, há a emissão de gás metano como sub-produto da degradação bacteriológica da matéria orgânica. Assim como os



resíduos do gradeamento e desarenador, parte do lodo é enviado para aterros sanitários, e durante a decomposição do mesmo há formação de metano. Quando o lodo é enviado para aterro terceirizado, considera-se como emissão indireta do Escopo 3 e quando é enviado para aterro operado pela Sanepar é contabilizado dentro do escopo 1 (dados operacionais da UGRS).

#### **- Tratamento de água**

No processo de tratamento de água não foi identificada nenhuma emissão direta de gases de efeito estufa. As emissões provenientes da energia elétrica consumida foram consideradas no escopo 2.

Não foram consideradas as emissões de reservatórios de abastecimento urbano da Sanepar por não haver, até o momento, consenso científico internacional sobre metodologia que permita estimar as emissões de GEE nestes reservatórios e calcular o balanço de emissões (ou emissões líquidas) de corpos hídricos.

#### **- Disposição final de resíduos sólidos urbanos**

A Sanepar atua em Cianorte e Cornélio Procópio com serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos urbanos em Apucarana a Sanepar é responsável apenas pela disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, todos os municípios estão localizados no estado do Paraná.

Durante a decomposição dos resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários há a formação do gás metano que é queimado parcialmente nos queimadores de cada célula.

#### **- Combustão móvel e estacionária**

A queima de combustíveis em veículos e equipamentos de propriedade da Sanepar também se constitui como fonte direta de emissões de gases de efeito estufa.

#### **- Emissões fugitivas**

Equipamentos como ar condicionado, refrigeradores, freezers e bebedouros utilizam gás refrigerante para seu perfeito funcionamento. O gás utilizado na maioria das vezes é responsável pela emissão de gases de efeito estufa. Até o presente inventário está sendo considerada apenas a quantidade de gás utilizada na instalação dos equipamentos de ar condicionado, refrigeradores, freezers e bebedouros.

Para o IGEE de 2015, a Sanepar também passou a contabilizar as emissões das recargas dos extintores de incêndio abastecidos com CO<sub>2</sub>.

#### **- Energia elétrica**

As emissões indiretas de GEE provenientes ao consumo de energia elétrica são contabilizadas no escopo 2. Estas emissões são consideradas indiretas para o inventário, pois ocorrem quando da geração da energia elétrica, a qual é gerada em locais fora dos limites



geográficos da Sanepar. Entretanto devem ser computadas, pois as atividades da Sanepar contribuem para a demanda de produção de energia elétrica.

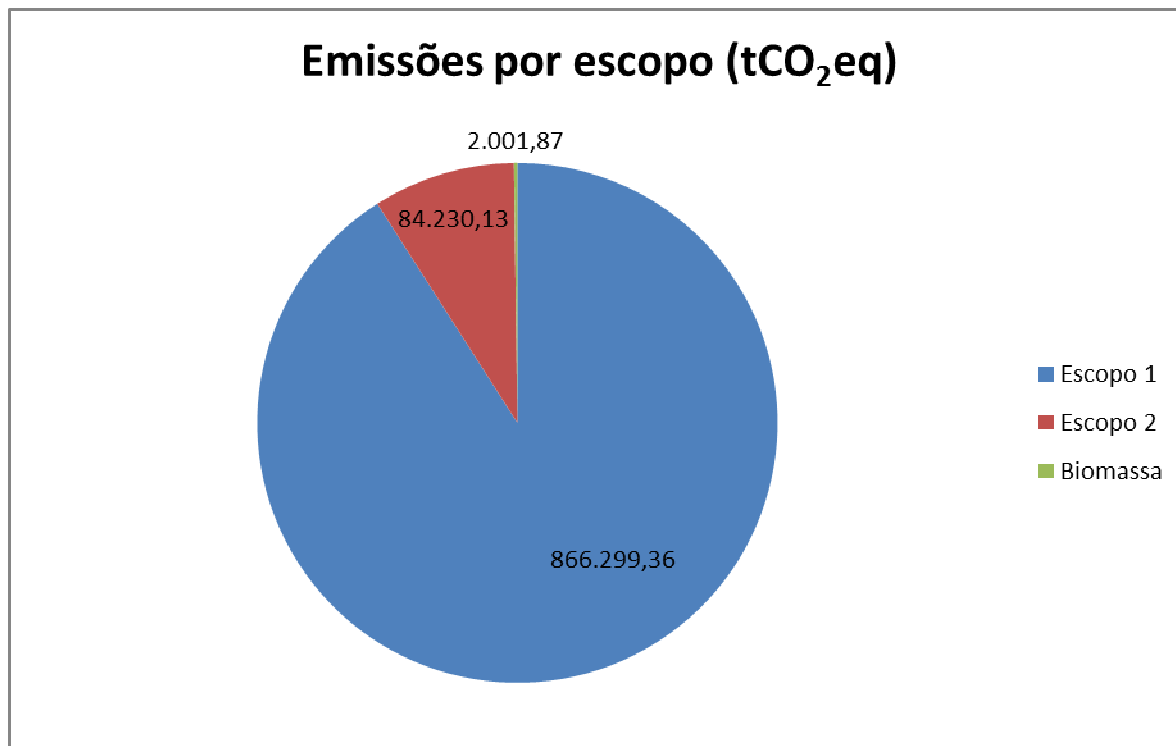
#### 4. RESULTADOS

A infraestrutura da Sanepar conta com 7.473 colaboradores, 168 Estações de Tratamento de Água (ETA), 234 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e 3 Aterros Sanitários, além de instalações como estações elevatórias, rede de coleta de esgoto e distribuição de água que superam 75.000km.

As atividades da Sanepar foram responsáveis pela emissão direta de 866.299,36 tCO<sub>2</sub>eq, 84.230,13 tCO<sub>2</sub>eq de emissões indireta e 2.001,87 tCO<sub>2</sub>eq de emissões biogênicas em 2015, divididos por escopo e por atividade gráficos abaixo:

**TABELA 1 – Resumo dos resultados do IGEES – 2015**

	<b>2015 (tCO<sub>2</sub>eq)</b>
Escopo 1	866.299,36
Escopo 2	84.230,13
<b>Biomassa</b>	<b>2.001,87</b>
<i>Indicadores de Intensidade Carbônica</i>	
kg CO <sub>2</sub> eq de emissões diretas / m <sup>3</sup> de esgoto tratado	2,53
kg CO <sub>2</sub> eq / ton de resíduo sólido destinado	759,3
kg CO <sub>2</sub> eq de emissões diretas / população atendida com tratamento de esgoto	118,46
kWh consumo total de energia / m <sup>3</sup> de água produzida	0,94



**Gráfico 1 – Emissões de GEE por Escopo (tCO<sub>2</sub>eq)**

O escopo 1 composto pelas emissões oriundas de tratamento de esgoto, aterros sanitários, combustão estacionária e móvel e fontes fugitivas foi responsável por 91,14% do total de emissões (escopo 1 + escopo 2). O escopo 2 composto pelas emissões oriundas da compra de energia elétrica do Sistema Nacional Interligado (SIN) foi responsável por 8,86% do total de emissões.

As emissões biogênicas oriundas da queima da biomassa foram de 2.001,87 tCO<sub>2</sub>eq.

No Anexo I há uma tabela resumo deste Inventário.

#### **- Emissões de processo**

##### **Tratamento de esgoto (CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O):**

Em 2015 a Sanepar tratou em suas 243 ETEs 324.408.584m<sup>3</sup> de esgoto. A emissão de metano proveniente dessa atividade foi estimada em 28.677,81 toneladas ou 716.945,35 tCO<sub>2</sub>eq.

A redução das emissões de GEE obtida pela queima do biogás através de queimadores abertos com ignição automática foi estimada em 34,81%, o que representou um abatimento de aproximadamente 9.965 toneladas de CH<sub>4</sub> através do uso destes dispositivos.

O percentual de redução obtido está diretamente relacionado: (a) a quantidade de ETEs equipadas com queimadores com ignição automática, (b) o percentual de perdas de metano no meio líquido e (c) a eficiência de queima dos queimadores que é aplicada sobre o percentual de metano recuperado.





Em relação ao ano de 2014, o número de ETEs equipadas com queimadores de ignição automática, subiu de 158 para 187, o que representa 77% das ETEs. Foi realizado um levantamento nas estações e diagnosticado que nem todos os queimadores estão em pleno funcionamento, sendo assim, no cálculo de metano evitado foi considerado um fator de tempo de funcionamento.

A ETE Belém produziu diretamente 3,22 toneladas de óxido nitroso no ano de 2015, ou 960,55 tCO<sub>2</sub>eq, considerando o Potencial de Aquecimento Global – PAG do óxido nitroso igual a 298, conforme o IPCC.

As demais ETEs emitiram indiretamente 321,97 toneladas de óxido nitroso com o tratamento de esgoto anaeróbio, ou 95.946,72 tCO<sub>2</sub>eq. Em 2015, foram destinadas 23.003,08 toneladas de matéria seca de lodo para a agricultura (USES). Dessa forma, as emissões decorrentes do lodo destinado para a agricultura foram estimadas em 0,01 toneladas de óxido nitroso, ou 2,06 tCO<sub>2</sub>eq.

Portanto, as emissões de óxido nitroso geradas de maneira direta e indireta foram estimadas em 325,20 toneladas, ou 96.909,32 tCO<sub>2</sub>eq.

As emissões de metano e óxido nitroso oriundas do tratamento de efluentes representam 93,95% das emissões diretas e equivalem à 2,53 kg CO<sub>2</sub>eq / m<sup>3</sup> esgoto tratado.

#### **Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos (CH<sub>4</sub>):**

As emissões de metano provenientes das áreas de disposição final operadas pela Sanepar representam a segunda maior fonte de emissões do escopo 1 da companhia, com tendência a aumentar sua representatividade.

Em 2015 as emissões dessa atividade foram estimadas em 44.942,25 tCO<sub>2</sub>eq, referente à destinação de 60.201,45 toneladas de resíduos sólidos aterrados nos 3 aterros e aos resíduos ainda em decomposição de anos anteriores. Todas as emissões relativas ao tratamento de resíduos sólidos, incluindo atividades administrativas diretas correspondem a 759,3 kg CO<sub>2</sub>/ton de resíduo destinado.

#### **Combustão móvel e estacionária (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O):**

De acordo com os dados repassados pela USTI, a utilização de veículos da frota da Sanepar, em 2015 foram consumidos 2.303.152 litros de gasolina, 513.166,8 litros de etanol, 1.025.367 litros de diesel e 11.518,21 m<sup>3</sup> de GLP, o que representou uma emissão de 6.322,61 tCO<sub>2</sub>eq. A queima de biomassa resultou em 1.934,66 toneladas de emissões biogênicas. O consumo de combustíveis nas atividades de coleta e disposição de resíduos sólidos foi de 13.996,39 litros de gasolina, 6.251,21 litros de etanol, 302.586,55 litros de diesel, o que representou uma emissão de 769,22 tCO<sub>2</sub>eq.

No ano de 2015 houve um aumento de 11% no consumo de combustíveis pela companhia, passando de 3,725 milhões de unidades (soma do consumo de todos os combustíveis em litros e m<sup>3</sup>) em 2014 para aproximadamente 4,176 milhões de unidades em 2015.

Em termos globais houve um aumento de 3,65% nas emissões de combustíveis fósseis em relação a 2014 e aumento de 26,67% nas emissões neutras de CO<sub>2</sub> resultante do consumo de biomassa (etanol e biodiesel). O aumento nas emissões de biomassa está relacionado também ao



aumento do percentual de etanol na gasolina. Tais resultados ressaltam a importância de diretrizes corporativas que incentive o uso de biocombustíveis, no âmbito de uma gestão de baixo carbono.

A queima de combustíveis em equipamentos estacionários como conjunto moto gerador também é considerada como fonte direta de emissões de gases de efeito estufa. Segundo os dados operacionais de cada regional, foram consumidos 5.639 litros de óleo diesel, responsáveis pela emissão de 13,85 tCO<sub>2</sub>eq. Em 2015 ocorreu um aumento de 66,28% nas emissões em relação ao ano de 2014, isso se deve a uma melhor apuração dos dados repassados pelas unidades operacionais.

#### **Emissões Fugitivas (CO<sub>2</sub>):**

As emissões de gases de efeito estufa referentes ao uso de equipamentos de refrigeração, extintores, bebedouros e ar condicionado foram estimadas em 396,75 tCO<sub>2</sub>eq. As emissões fugitivas apresentaram um crescimento de 19,28% em relação às emissões estimadas em 2014. A variação deve-se ao fato da aquisição de 64 novos equipamentos de ar condicionado, ao inventário patrimonial realizado por parte da USIA, e a contabilização dos extintores da empresa.

Apesar no número expressivo de equipamentos instalados na companhia, tais emissões representam cerca de 0,04% do total de emissões.

#### **Compra de eletricidade do Sistema Interligado Nacional (SIN):**

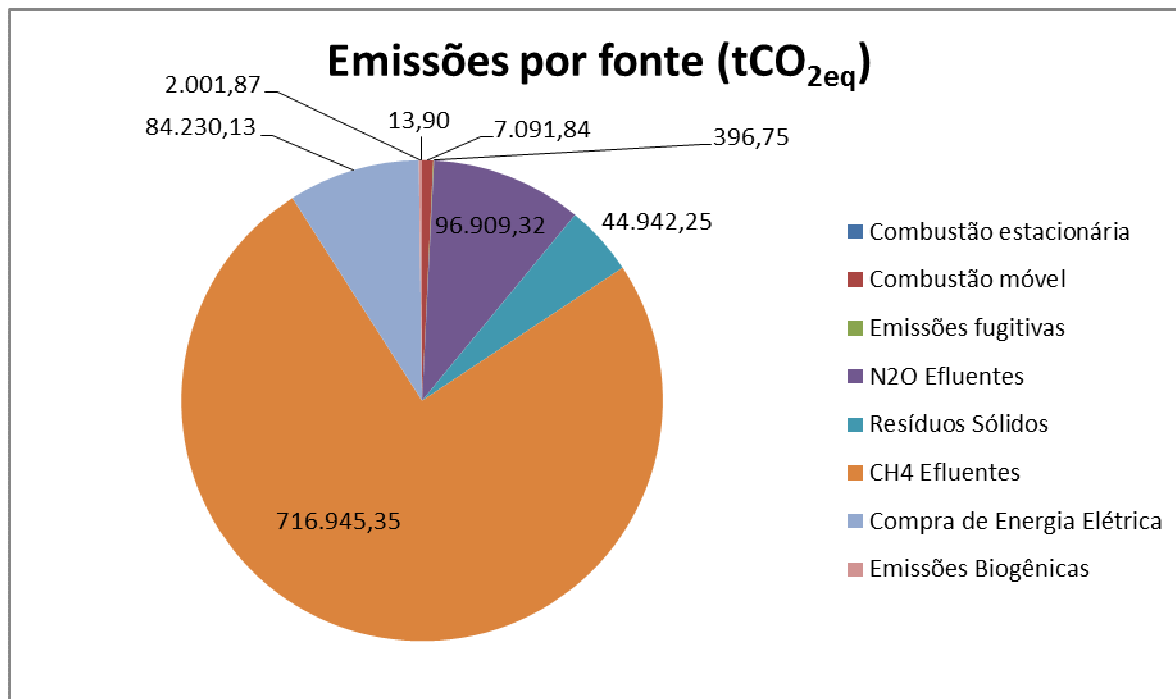
Segundo dados do Sistema de Gerenciamento de Faturas de Energia Elétrica da Sanepar, em 2015 foram consumidos 676.602,99 MWh nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e processos administrativos. Este valor foi 0,83% inferior ao consumo de energia elétrica contabilizado em 2014.

Segundo informações da UGRS, nos aterros de Apucarana e Cianorte foram consumidos 57,16 MWh. Desta forma, as emissões decorrentes do consumo de energia elétrica nas atividades da Sanepar em 2015, foram de 84.230,13 tCO<sub>2</sub>eq.

Além da pequena redução no consumo de energia na companhia, o fator de emissão de GEE do Sistema Interligado Nacional sofreu uma redução de 8,91% em relação à média de 2014. Estes fatores combinados resultaram num decréscimo total de 9,48% nesta categoria de emissão de GEE em relação ao ano de 2014.

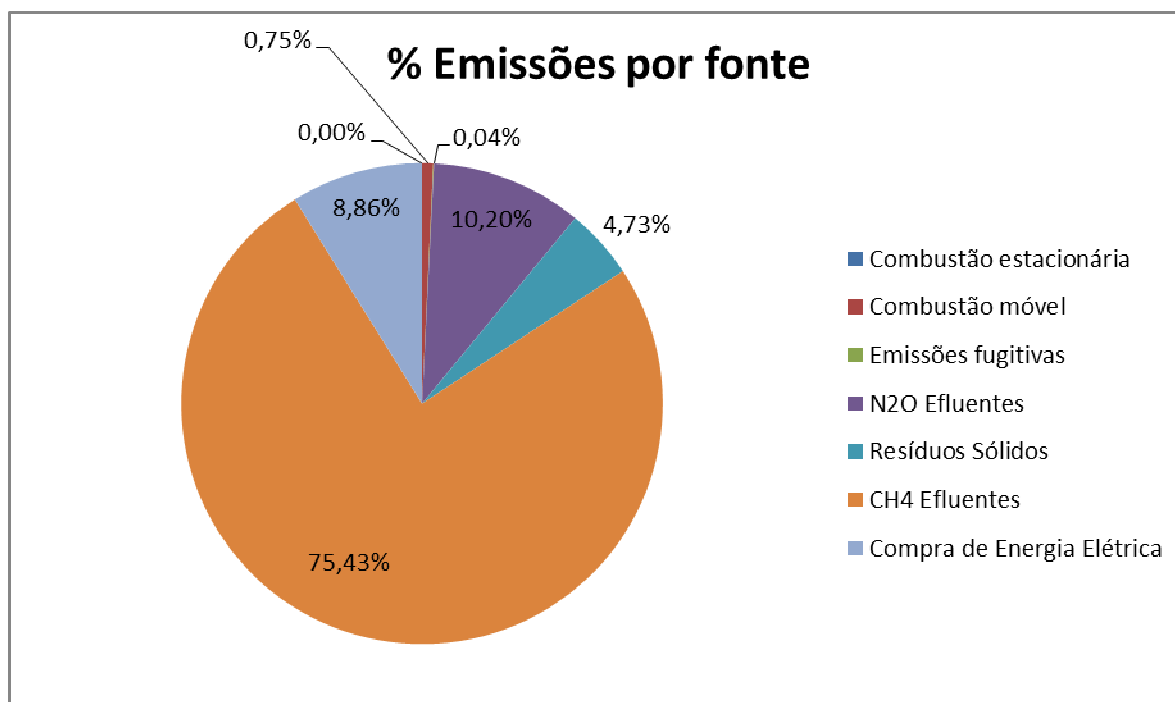
#### **Biomassa:**

As emissões biogênicas da empresa correspondem à queima de biocombustíveis na frota da companhia, em 2015 foram emitidas 2.001,87 tCO<sub>2</sub>eq, 26,69% superior às emissões de 2014. Essa categoria não é somada às emissões totais da empresa.



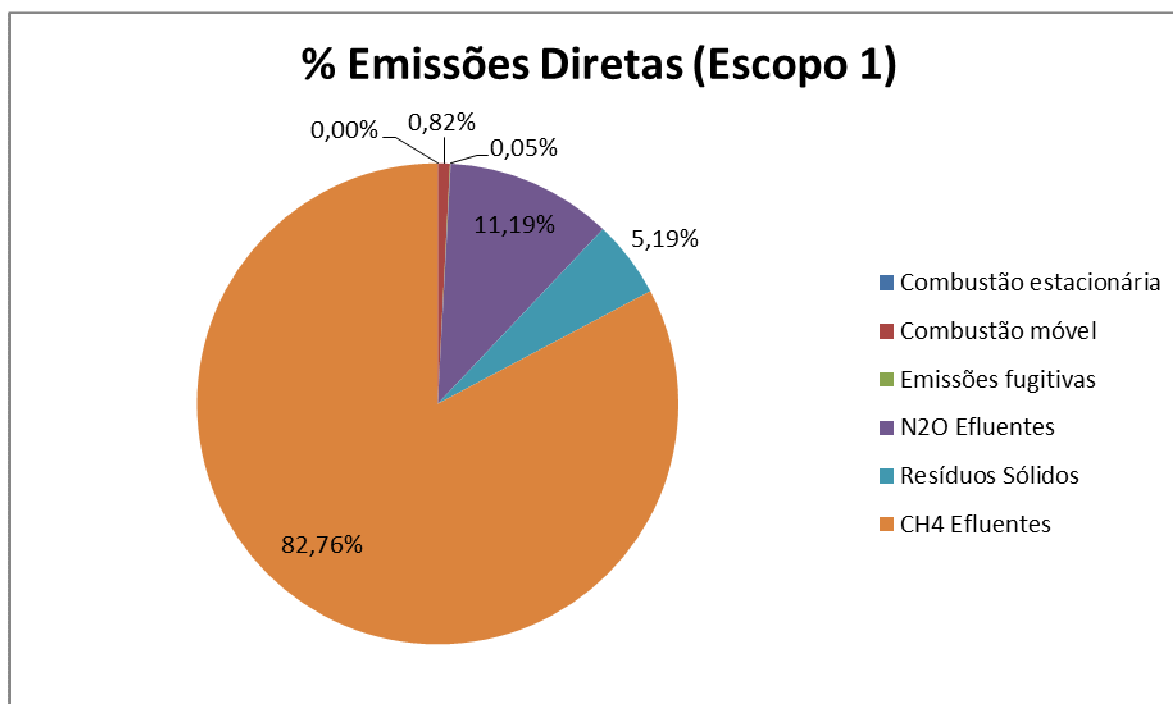
**Gráfico 2 – Emissão de GEE por atividade (tCO<sub>2eq</sub>)**

Como já era esperado, as atividades da Sanepar que mais emitem GEE são o tratamento de efluentes e a disposição agrícola do lodo, responsáveis por 85,62% das emissões. Em segundo lugar, as emissões oriundas da compra de energia elétrica, responsável por 8,86% das emissões, seguido da disposição final de resíduos sólidos urbanos, responsável por 4,73% das emissões. O consumo de combustíveis participa em torno de 0,75% das emissões da companhia.



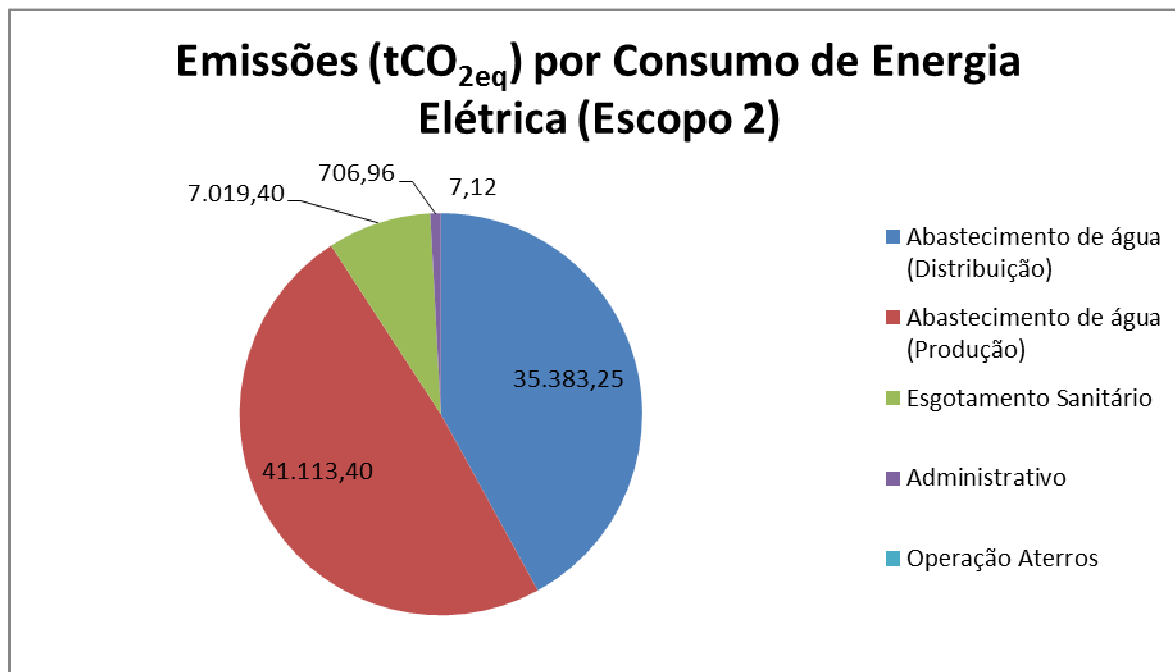
**Gráfico 3 – Emissão de GEE por atividade (%)**

Considerando apenas o Escopo 1, o tratamento de efluentes e a disposição agrícola do lodo são responsáveis por 93,95% das emissões diretas. A disposição final de resíduos sólidos urbanos é responsável por 5,19% das emissões diretas, enquanto o consumo de combustíveis por 0,82% e as fontes fugitivas por 0,05% das emissões diretas da companhia.



**Gráfico 4 – Emissão de GEE (%) - ESCOPO 1**

Analisando as emissões do Escopo 2, observa-se que a produção de água é responsável por 48,8% do consumo de energia elétrica, a distribuição da água por 42%, a coleta e tratamento de efluentes por 8,33%, as atividades administrativas por 0,85% e a operação dos aterros por 0,0084%.

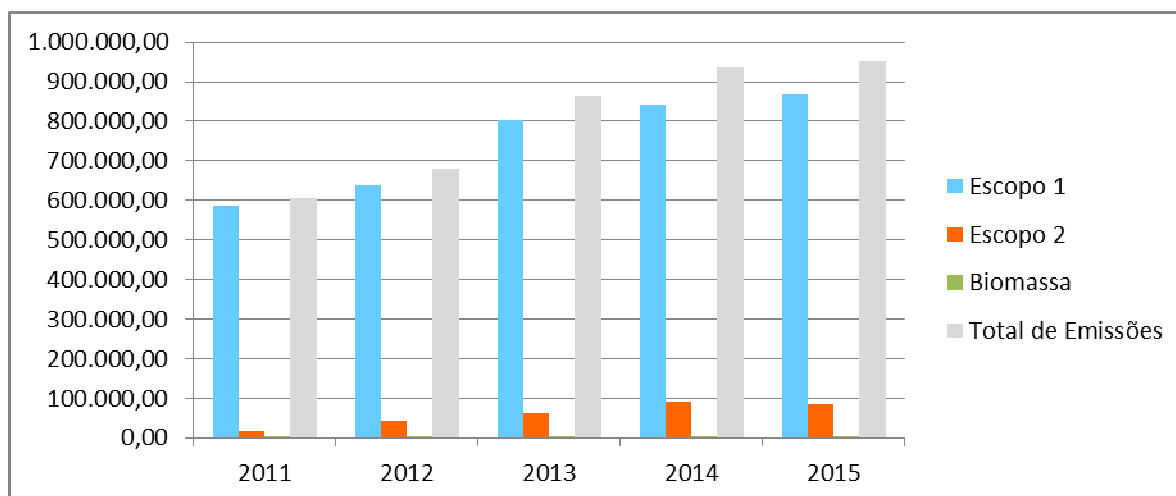


**Gráfico 5 – Distribuição da emissão de GEE (tCO<sub>2</sub>eq) - ESCOPO 2**

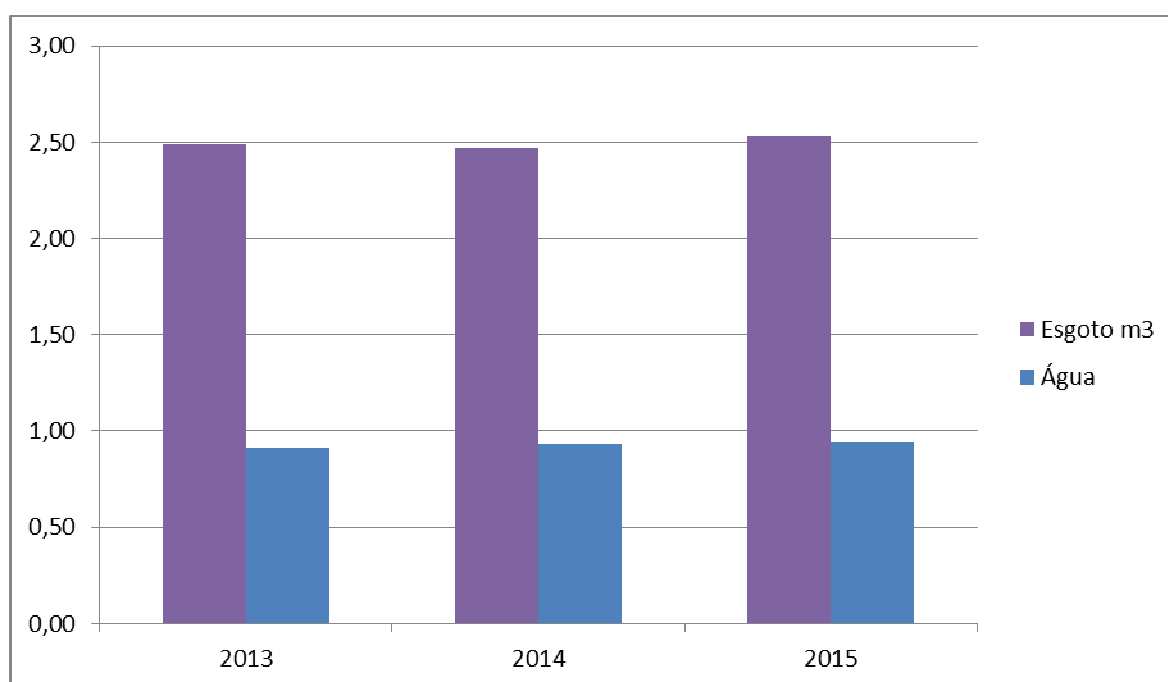
Em comparação com os anos anteriores, em 2015 houve um aumento de 2,7% nas emissões do escopo 1, enquanto o crescimento de população atendida com rede de coleta de esgoto foi de 5,97%. Apesar de o consumo de energia elétrica ter diminuído apenas 0,83%, as emissões do escopo 2 tiveram uma redução de 9,48%. Isso ocorreu devido à redução do fator de emissões do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Além do pequeno aumento na quantidade de resíduos sólidos aterrados pela Sanepar, o aumento das emissões desse processo se dá pelo fato dos resíduos aterrados no passado continuarem em degradação emitindo metano.

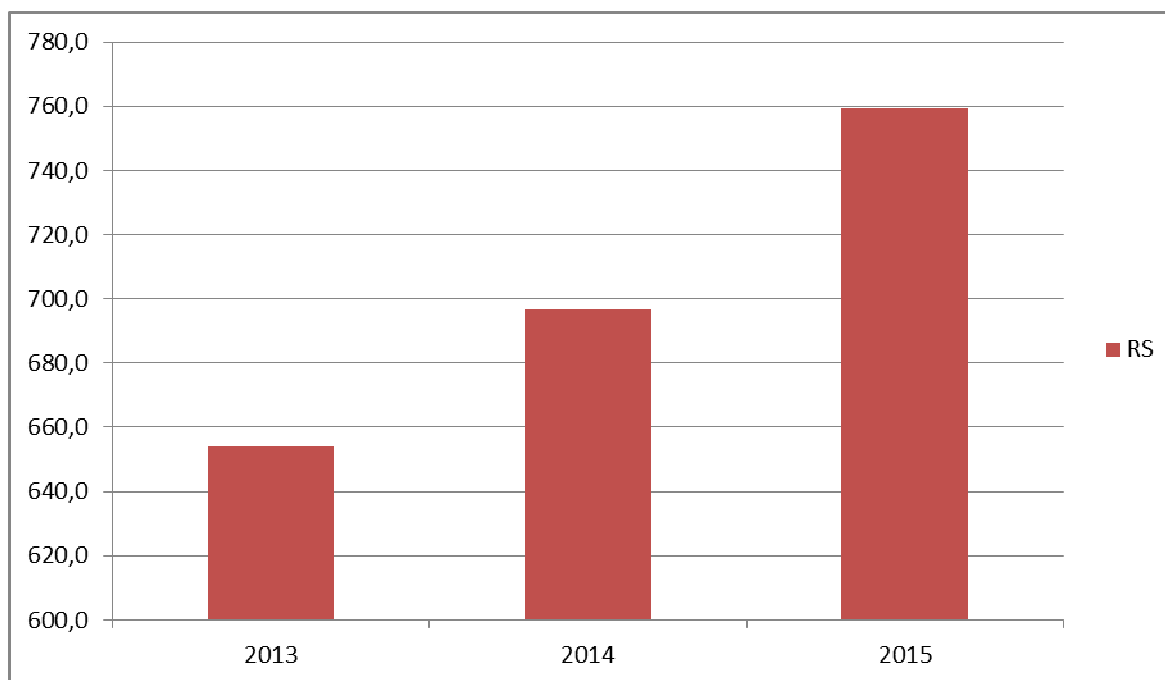
Os gráficos seguintes mostram a evolução das emissões e dos indicadores de intensidade carbônica das atividades da Sanepar.



**Gráfico 6 – Comparativo entre Inventários de GEE anteriores por atividade (tCO<sub>2</sub>eq)**



**Gráfico 7 – Comparativo entre Inventários de GEE anteriores por indicadores de volume de água produzida e volume de esgoto tratado (kWh/ m<sup>3</sup> água produzida, kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>3</sup> esgoto tratado)**



**Gráfico 8 – Comparativo entre Inventários de GEE anteriores por indicador de quantidade de resíduos sólidos tratados (kgCO<sub>2</sub>eq / ton)**

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Qualquer iniciativa no sentido de inventariar ou comunicar emissões de gases de efeito estufa (GEE) atribuídas à responsabilidade de uma corporação deve partir de uma metodologia consagrada e bem definida e apresentar, da forma mais clara possível, todas as considerações e premissas adotadas para definir os limites de responsabilidade e o conteúdo das emissões apresentadas.

Em atendimento à Política Ambiental da Sanepar, este inventário consolida e torna público o montante estimado de emissões de gases de efeito estufa provenientes de suas atividades operacionais, no ano de 2015.

Neste período, as emissões diretas de gases de efeito estufa (GEE) foram calculadas em 866.299,36 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente e as emissões indiretas de gases de efeito estufa (GEE) foram calculadas em 84.230,13 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. Considerando que a quantidade de água produzida foi de 721.511.126 m<sup>3</sup>, e o consumo de energia de 676.660,15MWh, o indicador de intensidade energética de água foi de 0,94 kWh / m<sup>3</sup> água produzida e o indicador de intensidade carbônica foi 0,12 kgCO<sub>2</sub>eq emissões indiretas / m<sup>3</sup> água produzida.

O inventário de emissões de GEE de 2015 indicou que a principal fonte de emissão nos sistemas da Sanepar continua sendo o processo de tratamento de esgoto, que contribuiu com 813.854,67 tCO<sub>2</sub>eq, 85,62% do total de emissões devido às gerações de metano e óxido nítrico, além das atividades de apoio para essa atividade que totalizam 820.587,88tCO<sub>2</sub>eq de emissões diretas. Considerando que o volume de esgoto tratado foi de 324.408.584 m<sup>3</sup>, o indicador de intensidade carbônica de esgoto foi de 2,53 kgCO<sub>2</sub>eq emissões diretas / m<sup>3</sup> esgoto tratado.



Em relação às emissões de metano do processo de tratamento de esgoto, verificou-se que o percentual de mitigação obtido com o uso de queimadores abertos com ignição automática em 2015 foi de aproximadamente 34,81% das emissões brutas. O uso desta tecnologia, apesar de ser prática adotada pela Sanepar e de baixo custo, possui ainda limitações em relação à eficiência de mitigação.

Este panorama demonstra o desafio imposto para a empresa e para o setor de saneamento, para a transição do cenário atual para uma economia de baixo carbono. Atualmente a Sanepar desenvolve estudo e pesquisas para implantação de sistemas mais eficientes de captura e combustão controlada do biogás ou aproveitamento energético deste subproduto.

Apesar da maior complexidade operacional e custos dos projetos de baixo carbono, tais iniciativas podem oportunizar diversos benefícios entre os quais se destacam: melhoria de processos operacionais, maior eficácia na redução do passivo ambiental, antecipação e minimização de riscos regulatórios, inovação tecnológica e melhoria da imagem dos produtos e serviços perante stakeholders.

## **6. REFERÊNCIAS**

Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol de Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa (EPB).

IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. 2006.





## ANEXO I

INVENTÁRIO DE EMISSÃO DE GEE DOS SISTEMAS DA SANEPAR - 2015													
Tipo de Emissão	Escopo	Fontes de Emissão	Tipo	Unidade	Quantidade	Emissão CO <sub>2</sub> (ton)	Emissão CH <sub>4</sub> (ton)	Emissão N <sub>2</sub> O (ton)	Emissão CO <sub>2</sub> eq (ton)	Emissões BiomassaCO <sub>2</sub> (ton)	%		
DIRETAS	1	Abastecimento de água		m <sup>3</sup>	721.511,126								
		Efluentes	Metano	m <sup>3</sup>	324.408,584		28677,81			716945,35		75,43%	
			Óxido nitroso	ton	17.289,41				325,20	96909,32		10,20%	
			<b>Total tratamento de esgoto</b>		<b>324425873,41</b>		<b>28677,81</b>	<b>325,20</b>	<b>813854,67</b>		<b>85,62%</b>		
		Destinação final de resíduos sólidos	Metano – Disp. Final RSU	ton	60201,45		1797,69			44942,25			
			<b>Total disposição de resíduos sólidos</b>	ton	<b>60201,45</b>		<b>1797,69</b>			<b>44942,25</b>		<b>4,73%</b>	
		Emissões combustão móvel	Gasolina (consumo bruto, incluindo o etanol anidro)	Litro (l)	2303151,57		3591,27	1,46	0,43	3755,42	1037,08	0,40%	
			Etanol (consumo bruto, apenas etanol hidratado)	Litro (l)	513166,77		0,00	0,19	0,01	6,66	723,09		
			Óleo Diesel (consumo bruto, incluindo o biodiesel)	Litro (l)	1025367,48		2482,20	0,16	0,13	2525,89	174,49	0,27%	
			GLP	m <sup>3</sup>	11518,21		33,78	0,03	0,00	34,64	0,00	0,00%	
			GNV	m <sup>3</sup>	-		-	-	-	-	-	-	
			RSU	Gasolina (consumo bruto, incluindo o etanol anidro)	Litro (l)	13996,39		22,72	0,01	0,00	23,75	5,69	0,00%
				Etanol (consumo bruto, apenas etanol hidratado)	Litro (l)	6251,21		0,00	0,00	0,00	0,08	9,11	
		Óleo Diesel (consumo bruto, incluindo o biodiesel)		Litro (l)	302586,55		732,50	0,05	0,04	745,39	51,49	0,08%	
		<b>Total CO2 Combustíveis Fósseis (Fontes Móveis)</b>		<b>4176038,17</b>		<b>6862,47</b>	<b>1,89</b>	<b>0,61</b>	<b>7091,84</b>	<b>2000,95</b>	<b>0,75%</b>		
		Emissões combustão estacionária	Óleo Diesel (Uso Líquido de Combustível)	Litro (l)	5639,00		13,80	0,00	0,00	13,85	0,93		
		<b>Total CO2 Combustíveis Fósseis (Fontes Estacionárias)</b>		<b>5639,00</b>		<b>13,80</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>13,85</b>	<b>0,93</b>	<b>0,00%</b>		
Emissões Fugitivas (RAC)	Bebedouros, Refrigeradores e Freezers (HFC-134a)	kg	21,29		-	-	-	30,45					
	Extintores (CO <sub>2</sub> )	kg	6414,00		6,41			6,41					
	Aparelhos de Ar Condicionado (R-410a)	kg	172,40		-	-	-	359,89					
	<b>Total RAC</b>	kg	<b>6607,69</b>		<b>6,41</b>			<b>396,75</b>		<b>0,04%</b>			
<b>Total Emissões Diretas</b>	<b>TOTAL</b>				<b>6882,68</b>	<b>30477,40</b>	<b>325,81</b>	<b>866299,36</b>	<b>2001,87</b>				
INDIRETAS	2	Consumo de energia elétrica	Sistema de Abastecimento de água (Distribuição)	MWh	284.130,41				35383,25		3,72%		
			Sistema de Abastecimento de água (Produção)	MWh	330.342,46				41113,40		4,33%		
			Esgotamento sanitário	MWh	56.469,05				7019,40		0,74%		
			Administrativo	MWh	5.661,07				706,96		0,07%		
			RSU (apenas Apucarana e Cianorte)	MWh	57,16				7,12		0,00%		
<b>Total Emissões Indiretas 2</b>	<b>TOTAL</b>	MWh	<b>676660,15</b>		<b>0,00</b>			<b>84230,13</b>		<b>8,86%</b>			
<b>EMISSÕES ESCOPO 1 + 2</b>									950.529,49		<b>100,00%</b>		
<b>EMISSÕES BIOMASSA DA EMPRESA</b>									2.001,87				