

# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS  
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016  
[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

## **INVENTÁRIO DAS EMISSÕES DE GEE PROVENIENTES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS PELO CEFET-MG CAMPUS I**

**Mateus de Araújo D'Ávila<sup>(1)</sup>; Daniel Brianezi<sup>(2)</sup> ; Gabriela de Moraes Côrtes<sup>(3)</sup>; Larissa Ribeiro de Faria<sup>(4)</sup> ; Thays Kethlen Pereira <sup>(5)</sup>; Larissa Caroline Domingos de Souza<sup>(6)</sup>**

(1) Estudante de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária; Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental (DCTA); Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG); Belo Horizonte, Minas Gerais; [davilamateus94@gmail.com](mailto:davilamateus94@gmail.com); (2) Professor do Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental; CEFET-MG; Belo Horizonte, Minas Gerais; [brianezi@deii.cefetmg.br](mailto:brianezi@deii.cefetmg.br); (3) Estudante de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária; (DCTA);(CEFET-MG); Belo Horizonte, Minas Gerais; [mcortesgabriela@gmail.com](mailto:mcortesgabriela@gmail.com); (4) Estudante de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária;(DCTA); (CEFET-MG); Belo Horizonte, Minas Gerais;[larissaribeiro1705@gmail.com.br](mailto:larissaribeiro1705@gmail.com.br);(5)Estudante de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária;(DCTA); (CEFET-MG); Belo Horizonte, Minas Gerais; [thays.kethlen@yahoo.com.br](mailto:thays.kethlen@yahoo.com.br) ; (6)Estudante de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária;(DCTA);(CEFET-MG); Belo Horizonte, Minas Gerais;[larissacarolinesouza@gmail.com](mailto:larissacarolinesouza@gmail.com).

**Eixo Temático:** Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos

**RESUMO** – O CEFET-MG, campus I, apresenta uma grande estrutura, com diversos cursos técnicos e de graduação. Sendo assim, o CEFET-MG, campus I, gera Gases de Efeito Estufa (GEE) que contribuem para as mudanças climáticas. Este trabalho visa identificar e quantificar as emissões de GEE proveniente da geração de resíduos sólidos (RS) pelo campus. Para esse fim, realizaram-se pesquisas no campus para o levantamento de dados primários e secundários referentes a geração de resíduos sólidos. Posteriormente, utilizou uma equação proposta pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC, sigla em inglês) para estimar a quantidade de metano gerada pela decomposição dos resíduos sólidos, e posteriormente multiplicou-se pelo seu respectivo Potencial de Aquecimento Global (PAG), para encontrar a quantidade de carbono equivalente emitida. De acordo com os dados obtidos, observou-se que os resíduos orgânicos produzidos pelo campus são responsáveis pelas maiores emissões de GEE. Evidenciando a necessidade do aprimoramento de programas contra o desperdício, além da criação de um plano de reciclagem de resíduos para o campus.

**Palavras-chave:** Mudanças Climáticas. Gases de efeito estufa. Resíduos. Instituição de ensino.

**ABSTRACT** – CEFET-MG campus I has a structure with technicals and degree courses. CEFET-MG activities produces Greenhouse Gases (GHG) (eg. Solid Waste generated – SW) that causes climate change. This paper aims to indentify and quantify GHG emissions of SW from campus I. We collected solid waste data and based on methods of Intergovenamental Painel of Climate Change (IPCC) we estimated the amount of methane produced and carbon dioxide equivalent using the Global Warming Potencial (GWP). We verified that organic solid waste is the main



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS  
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016  
[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

source of GHG emissions from CEFET-MG proved that is necessary to improve waste programs and a recycle plan to CEFET-MG I campus I.

**Key words:** Climate Change. Greenhouse gases. Waste. Educational center.

## Introdução

O Brasil é considerado um dos maiores emissores de GEE do mundo (3% do total mundial) e que apresenta emissões *per capita* próximas a dos países desenvolvidos (SEEG, 2014). Diante de tal fato, o país busca firmar seu compromisso de redução das emissões de GEE, entre 36,1% a 38,9% até 2020 (PNMC, Lei 12.187/2009), utilizando de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação à mudança do clima (BRIANEZI, 2012).

Para o atendimento do compromisso brasileiro, o Decreto nº 7390/2010 prevê a elaboração de Planos Setoriais com a inclusão de ações, indicadores e metas específicas de redução de emissões e mecanismos para a verificação do seu cumprimento, como o inventário de GEE.

O inventário de GEE é um levantamento das operações de uma organização, que proporciona o entendimento do perfil de suas emissões. A partir do diagnóstico garantido pelo inventário, é possível que a empresa ou instituição arquitete estratégias, planos e metas para redução e gestão das emissões de gases de efeito estufa (GHG PROTOCOL, 2009).

Através do gerenciamento de GEE, as corporações aprendem uma nova modalidade de gestão, na medida em que introduz um novo método organizacional e demanda novas rotinas operacionais que visam o controle eficiente dessas emissões (PINHO, 2009).

Cada vez mais organizações estão aderindo a essa nova proposta, pois já entenderam que os custos com o gerenciamento de GEE são mais do que compensados pelos benefícios e pelas oportunidades criadas por este novo modelo de gestão, que além de mitigar os impactos ambientais, gera inúmeros benefícios para a organização, agregando valor a sua imagem (HALL e LEE, 2008).

Não basta apenas que as organizações atuem contra as mudanças climáticas, é necessário que haja uma ação conjunta entre o governo e as instituições, buscando ações para reduzir as emissões de GEE. Tendo em vista este conceito, vários estados já possuem leis que buscam fomentar ações para reduzir as emissões de GEE.

Dentre as várias atividades humanas que geram gases efeito estufa que contribuem para as mudanças climáticas, a geração de resíduos sólidos possui uma grande relevância, tendo em vista, que todas as pessoas do mundo de alguma forma, geram esse tipo de resíduo.

As maiores fontes de emissão de GEE do setor de resíduos sólidos provêm em sua maioria da decomposição anaeróbia dos compostos orgânicos presentes, que geram metano (CH<sub>4</sub>). Sendo assim a gestão adequada de resíduos sólidos é



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS  
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016  
[www.meioambientepecos.com.br](http://www.meioambientepecos.com.br)

uma ferramenta poderosa para reduzir as emissões de gases de efeito estufa no Brasil e no mundo.

Diante de toda estruturação política e da relevância que o assunto mudanças climáticas representa, é importante o incentivo à prática de quantificação de GEE. Neste cenário as instituições de ensino desempenham um papel fundamental, pois estas estão sempre na vanguarda do conhecimento e influenciam toda uma sociedade (BRIANEZI, 2012).

Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi inventariar as emissões de GEE oriundas da disposição dos resíduos sólidos gerados pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais CEFET-MG, campus I, em Belo Horizonte.

## **Materiais e métodos**

Os resíduos sólidos gerados no CEFET-MG, campus I são provenientes dos departamentos e coordenações de ensino e pesquisa, salas de aula, lanchonetes, do prédio administrativo e, em especial, do restaurante estudantil.

O restaurante estudantil gera resíduos orgânicos provenientes do preparo de alimentos e da sobra de alimentos deixados nos pratos pelas pessoas atendidas. Além de resíduos inorgânicos como guardanapos, embalagem de alimentos, entre outros. Todo resíduo gerado pelo restaurante é armazenado em uma câmara refrigerada, local diferente dos demais resíduos gerados pelo campus.

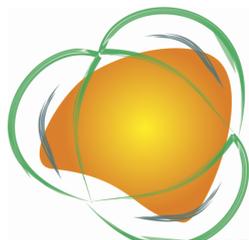
Para aferir a quantidade de resíduo orgânico e inorgânico gerada pelo restaurante estudantil foram realizadas pesagens semanais, em dias alternados, durante três meses, utilizando a balança mecânica comercial Welmy com capacidade para 150 Kg e divisão mínima de 100g. Usou-se um carrinho para transportar o resíduo da câmara refrigerada até o local onde a balança se encontra com a ajuda de alunas voluntárias e a funcionária do local.

De posse de todos os dados referentes à geração de resíduos do restaurante estudantil e do número de pessoas atendidas durante os três meses de coleta de dados, extrapolou-se o valor médio de resíduo encontrado por pessoa.dia<sup>-1</sup> para todo o ano-base adotado, referente ao ano letivo de 2015.

Todos os demais resíduos sólidos produzidos pelos alunos, professores, funcionários e pela lanchonete são destinados às lixeiras comuns do CEFET-MG campus I. Posteriormente, esses resíduos são coletados e armazenados em um local específico para que o caminhão da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) de Belo Horizonte recolha o resíduo. Devido a grande quantidade de resíduo gerado diariamente pelo Campus I do CEFET-MG e pela falta de equipamentos adequados para a medição do resíduo do campus, optou-se para quantificar esse resíduo baseado no estudo desenvolvido por Santos (2012) na instituição.

Santos (2012) quantificou e caracterizou o resíduo sólido gerado pelo campus I do CEFET/MG em 2011 e 2012. A autora fez seis medições em dias diferentes, abrangendo período letivo e não letivo.

O destino final de todo o resíduo produzido no CEFET-MG, campus I, é o aterro sanitário. Desta maneira, para os cálculos das emissões de GEE gerados



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS  
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016  
[www.meioambientepecos.com.br](http://www.meioambientepecos.com.br)

pelos resíduos do campus I do CEFET-MG, levou-se em consideração sua disposição final e as características dos resíduos, pois sabe-se que as quantidades de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> emitidas variam em função do volume de lixo produzido, do percentual e características da matéria orgânica que o compõe e das condições de anaerobiose de sua decomposição (BRIANEZI, 2012).

O Guia de Inventários de GEE do IPCC (2006) recomenda que não sejam consideradas as emissões de CO<sub>2</sub> por biogênese, isto é, materiais cuja origem é de biomassa e se caracterizam por provirem de uma fonte renovável de carbono. Portanto, todas as emissões da deposição de resíduos são resultantes da degradação de compostos biogênicos gerando metano (CH<sub>4</sub>) pela decomposição anaeróbia.

Assim, os cálculos de emissão de CH<sub>4</sub> pela decomposição anaeróbia em aterro sanitário, foram feitos de acordo com a equação 1:

(1)

em que:

MB<sub>y</sub> = potencial de geração de metano no ano y, através de decomposição anaeróbica de resíduos do tipo j, no local de disposição (MgCO<sub>2</sub>e).

PAG<sub>CH<sub>4</sub></sub> = potencial de aquecimento global do metano (IPCC,2007).

F = fração de metano no biogás (IPCC,2007).

. = fator de conversão de massa molecular de C para CH<sub>4</sub>.

COD<sub>f</sub> = fração do carbono degradável totalmente dissimilado para o biogás (IPCC,2007).

W<sub>j,x</sub> = quantidade de resíduo j gerada no ano y (Mg).

COD<sub>f</sub> = fração de carbono degradável (p/p) no resíduo do tipo j (IPCC,2007).

Y= ano para o qual as emissões são calculadas.

X= ano para o qual os resíduos foram dispostos. Adotou-se o ano letivo de 2015.

K = taxa de decomposição do resíduo do tipo j.

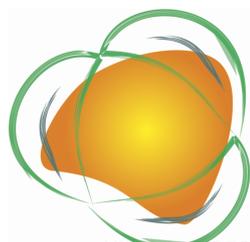
j = Resíduos orgânicos e inorgânicos produzidos pelo CEFET-MG campus I durante o ano letivo de 2015.

Conforme recomendação da NBR ISO 14.064:2006 deve-se adotar um ano-base para desenvolvimento do estudo. Deste modo, adotou-se como ano-base o ano letivo de 2015 a fim de quantificar as emissões de GEE.

## **Resultados e Discussão**

Durante o ano-base o CEFET-MG campus I gerou 83,62 toneladas de resíduos orgânicos e inorgânicos, uma média de 229,34 kg por dia. Desse montante, o restaurante universitário produziu 32,8 toneladas (39,29%). Já os demais resíduos sólidos coletados no campus somaram 50,82 toneladas (60,71%).

Os resíduos produzidos pelo restaurante universitário apresentaram uma grande quantidade de material orgânico, devido a sobra do preparo de alimentos e



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS  
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016  
[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

dos restos de alimentos dos pratos dos alunos. Os resíduos inorgânicos provêm em sua maioria de embalagens dos alimentos e de guardanapos. Com relação aos resíduos produzidos por todas as pessoas que frequentam o CEFET e que são depositados nas lixeiras comuns do campus I utilizou-se o estudo realizado por Santos (2012) para caracterizá-lo.

Para facilitar o cálculo das emissões de GEE proveniente dos resíduos, foi feita separação em resíduos recicláveis, não recicláveis e orgânicos. Os resíduos recicláveis são compostos na sua maioria por papel e papelão, o resíduo não reciclável é formado por compostos inorgânicos em que não é possível realizar a reciclagem, como por exemplo: o guardanapo sujo (Figura 1).

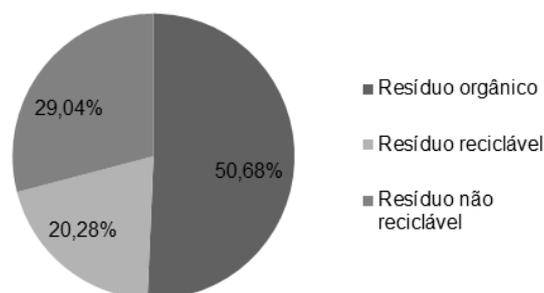


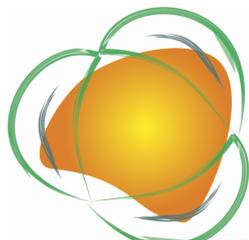
Figura 1 – Contribuição de cada tipo de resíduo no montante final de resíduos sólidos gerados pelo campus I do CEFET/MG.

Os resíduos orgânicos possuem grande importância no montante final de resíduos gerados pelo campus I do CEFET-MG, como é possível perceber pela Figura 1. O refeitório gerou 28,2 toneladas de resíduo orgânico durante o ano base, representando 65,49% da quantidade total de resíduo orgânico produzida, tendo uma grande contribuição nas emissões totais de GEE.

Os cálculos das emissões provenientes dos resíduos sólidos foram baseados no Carbono Orgânico Degradável (COD) e na taxa de decomposição desses resíduos. O COD representa a fração de carbono orgânico que realmente se degrada, emitindo na atmosfera  $\text{CO}_2$  e  $\text{CH}_4$ . O IPCC (2006) lista quais materiais geram COD e seu percentual em relação à massa total (Tabela 1).

Tabela 1 – Relação do tipo de material e seu respectivo COD e taxa de decomposição.

Tipo de material	COD (%)	Taxa de decomposição (%)
Resíduo de alimentos	15	40
Resíduos inorgânicos não recicláveis	12	17
Resíduos inorgânicos recicláveis	40	7



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS  
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016  
[www.meioambiente.pocos.com.br](http://www.meioambiente.pocos.com.br)

Fonte: Adaptado de IPCC (2006).

Devido à carência de dados referentes à composição gravimétrica dos resíduos inorgânicos produzidos pelo CEFET-MG campus I, adotou-se o COD geral de 12% para resíduos inorgânicos não recicláveis, conforme recomendação do IPCC (2006). Para os resíduos inorgânicos recicláveis, adotou-se o COD do papel (40%), pois foi considerado que a maior parte do resíduo reciclável é formada por papel e papelão. As taxas de decomposição diferem dependendo do tipo de resíduo, quanto maior a quantidade de matéria orgânica presente no Resíduo Sólido (RS) maior a taxa de decomposição. Os resíduos alimentares são compostos totalmente orgânicos, por esse motivo apresentam maior taxa de decomposição, sendo esse tipo de resíduo responsável por gerar maior emissão de GEE (Tabela 2).

Tabela 2 – Tabela do tipo de resíduo, da quantidade e das emissões geradas pelo refeitório e pelo campus I do CEFET-MG.

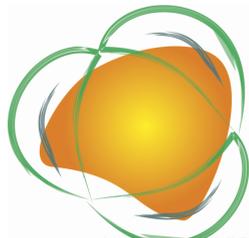
Tipo de resíduo	Restaurante universitário		Campus I em geral		Emissã o total (tCO <sub>2e</sub> .)
	Quantidade de resíduo gerado (t)	Emissão em tCO <sub>2e</sub>	Quantidade de resíduo gerado (t)	Emissão em tCO <sub>2e</sub>	
Orgânico	28,2	4,68	14,20	2,36	7,04
Reciclável	-	-	16,97	2,14	2,14
Não reciclável	4,6	0,37	19,65	1,56	1,93
<b>Total</b>	<b>32,8</b>	<b>5,05</b>	<b>50,82</b>	<b>6,06</b>	<b>11,11</b>

tCO<sub>2e</sub> = toneladas de dióxido de carbono equivalente.

Apesar do resíduo reciclável não ser responsável pelas maiores emissões de GEE, esse tipo de resíduo gerou quase 20% das emissões totais. No CEFET-MG campus I não existe nenhum programa de reciclagem de RS, por esse motivo as emissões provenientes dos resíduos recicláveis foram contabilizadas no montante final. Emissões estas que poderiam ser evitadas caso existisse um programa de coleta seletiva efetivo e reciclagem de resíduos sólidos na instituição.

Em média, cada pessoa que almoça no restaurante universitário do CEFET-MG gera 87,97g de resíduo sólido, emitindo para o ambiente 13,77gCO<sub>2e</sub>. Valor inferior obtido por Albertoni (2013) que, avaliando o resíduo sólido gerado pelo restaurante universitário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, estimou em 188,48g a quantidade de resíduo sólido per capita, emitindo para o ambiente 29,84 gCO<sub>2e</sub>.

O menor valor de geração de resíduos sólidos por pessoa e, conseqüentemente, menores emissões de GEE provindas do CEFET-MG campus I comparado a Universidade Tecnológica Federal do Paraná se justifica, tendo em vista, que existe no campus I uma campanha para a redução do desperdício, o que pode ter favorecido a baixa emissão de GEE.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

[www.meioambientepecos.com.br](http://www.meioambientepecos.com.br)

Em estudo conduzido por Lafuente Junior (2012), o autor caracterizou a geração de resíduos em um restaurante comercial com serviço a La carte e verificou que cada pessoa gera em média 653,54g de resíduo sólido. A partir deste valor e utilizando a mesma metodologia para cálculo das emissões de GEE, obteve-se 82,19 gCO<sub>2e</sub> per capita que seriam emitidas à atmosfera.

Ao comparar-se a geração de resíduos de dois restaurantes universitários que utilizam o mesmo sistema para servir as refeições, com um restaurante comercial de sistema a La carte é possível perceber que nesse segundo tipo de sistema existe muito desperdício. Desperdício que é justificável devido ao fato que as pessoas pagam por refeições em que o restaurante determina a porção, e muitas vezes o tamanho da porção servida pelo restaurante não condiz com a quantidade que a pessoa consegue comer normalmente.

## **Conclusões**

Os resíduos orgânicos gerados pelo CEFET-MG campus I representam 63,36% do total de emissões geradas pelos resíduos produzidos pelo campus. Portanto, o fomento a programas para conscientizar os alunos e funcionários sobre o desperdício de comida, deve ser mantido pela administração do CEFET-MG campus I, de forma a contribuir não somente com o clima, mas com todas as questões ligadas ao meio ambiente.

É necessário à implementação de um programa de compostagem e reciclagem na instituição, tendo em vista, que irá reduzir a quantidade de resíduo descartada no meio ambiente e amenizará as emissões de GEE da instituição.

É importante que haja incentivo ao desenvolvimento de estudos mais específicos relacionados às atividades que ocorrem no campus do CEFET-MG, a fim de aprimorar os inventários de GEE e que possa fomentar estudos similares em outras instituições de ensino.

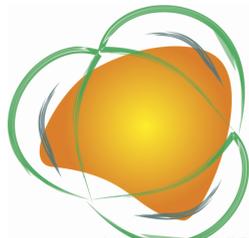
## **Agradecimentos**

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa concedida ao primeiro autor e ao CEFET-MG em especial aos funcionários do restaurante universitário.

## **Referências**

ABNT NBR ISO 14.064. Parte 1: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa. Rio de Janeiro, RJ, 20 p., 2007.

ALBERTONI, T. A. Caracterização física dos resíduos sólidos gerados em restaurante universitário. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, p. 38-67, 2013.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS  
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016  
[www.meioambiente.pocos.com.br](http://www.meioambiente.pocos.com.br)

BRASIL. Entenda como funciona o mercado de crédito de carbono, 2012. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/04/entenda-como-funciona-o-mercado-de-credito-de-carbono>>. Acesso em: 02 abr. 2016.

BRASIL. Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm)>. Acesso em: 03 abr. 2016.

BRIANEZI, D. Estocagem e compensação de carbono pelas árvores do campus-sede da Universidade Federal de Viçosa. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. p. 91-149; 2012.

GHGPROTOCOLBRASIL - Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol. p. 6-36. Disponível em: <<http://www.ghgprotocolbrasil.com.br>>. Acesso em: 04 abr. 2016.

HALL, G.; LEE, J. Making Advances in Carbon Management - Best practice from the Carbon Information Leaders. Disponível em: <<https://www.cdp.net/CDPResults/making-advances-in-carbon-management-2008-joint-cdp-ibm-study.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambio Climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Disponível em: <[http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_es.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf)>. Acesso em: 04 abr. 2016.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, EGGLESTON, H. S.; BUENDIA, L.; MIWA, K.; NGARA, T.; TANABE, K. (eds). Published: IGES, Japan. 2006.

LAFUENTE JUNIOR, A. N. A. Resíduos Sólidos em restaurante comercial: um estudo de caso na cidade de Santos/SP. Revista de Tecnologia Aplicada. São Paulo, v. 6, n. 2, p. 44-61, (Mai/Ago) 2012. Disponível em: <<http://www.faccamp.br/ojs/index.php/RTA/article/view/430>>. Acesso em: 05 abr. 2016.

PINHO, I. P. R. Inventário e gerenciamento de emissões de gases de efeito estufa na indústria de bebidas: Um estudo de caso no Brasil.: UM ESTUDO DE CASO NO BRASIL. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, p. 11, 2009.

SANTOS, A. G. T.; COSTA, E. R. H. Diagnóstico e proposta de metodologia para a gestão dos resíduos sólidos do centro federal de educação tecnológica de Minas Gerais - campus I. Relatório de estágio. CEFET: Belo Horizonte. 100 p., 2012.

SEEG - Sistema de estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa. Disponível em: <<http://seeg.eco.br/contexto/>>. Acesso em: 04 de abr. 2016.