

## **Inventário das emissões antropogênicas de gases de efeito estufa no município de Queluz-SP, no ano de 2012**

**Émerson dos Reis Pereira.** Pós-Graduado em Gestão Ambiental e Pós-Graduando Perícia em Meio Ambiente pelo Centro Universitário Salesiano de São Paulo. Professor da área de Meio Ambiente do Centro Paula Souza.

**Joseane Debora de Souza Garcez.** Pós-Graduada em Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Salesiano de São Paulo

**Alice Rita Guimarães Câmara.** Pós-Graduada em Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Salesiano de São Paulo

**Getúlio Martins.** Engenheiro Civil pela Universidade de Taubaté, Mestre e Doutor em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo

### **Resumo**

Atualmente discute-se a interferência negativa de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera. Pesquisas comprovam o aumento da temperatura média na Terra e as relacionam com a ação antropogênica em curso desde a Revolução Industrial. Nesse contexto, o município de Queluz-SP é o objeto de estudo da presente pesquisa que busca quantificar as emissões de gases poluentes e propõe formas de redução de tais gases na atmosfera. As questões norteadoras desta pesquisa traduzem-se em critérios para mensurar e propor formas de melhorias e controles de emissões de gases poluentes na atmosfera. Para tanto buscamos identificar as fontes de emissões através de uso da metodologia da GHG PROTOCOL que dá parâmetros internacionais para a realização do Inventário de Gases de Efeito Estufa, nos quais considerou-se os seguintes gases: óxido nitroso, metano e dióxido de carbono. O inventário indicou que as emissões devido às atividades desenvolvidas pela população, indústrias e comércio de Queluz, em 2012, foi de 159.214.226 kg de CO<sub>2</sub> Equivalente. E aponta formas de redução das emissões e sequestro desses poluentes na atmosfera.

Palavras-chave: Aquecimento global. Gases de efeito estufa. Inventário

### **1 Introdução**

Mudanças climáticas no planeta Terra sempre ocorreram de forma natural, porém nas últimas décadas houve aumento da temperatura média de forma acentuada. Segundo as pesquisas consolidadas pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ou Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas, esse aumento se deve às emissões de GEE emitidos pela queima de combustíveis fósseis, principalmente.

Os agentes que causam esta alteração no clima são as emissões maximizadas dos gases de efeito estufa (GEE), na atmosfera, devido ao ritmo de vida que o homem vem adotando na escala de sua evolução, sendo estes gases, agentes reguladores da temperatura quando em quantidades normais, pois deixam nosso planeta na temperatura ideal para que haja vida.

O inventário de gases de efeito estufa realizado no município de Queluz/SP, tem o intuito de mostrar que mesmo em uma cidade, que segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), possui uma população com onze mil trezentos e nove

(11.309) habitantes, também emite, de uma forma significativa tais gases, que tantos malefícios causam ao ser humano, e que a partir desse instrumento de estudo pode-se traçar metas e objetivos que possam mitigar tais efeitos danosos ao meio ambiente e aos que nele vivem.

Os principais gases estudados nesta pesquisa foram as emissões de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) e óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

## **2 O município de Queluz-SP.**

O município de Queluz está localizado na região leste do estado de São Paulo, no Vale do Paraíba, à Latitude: 22° 32' 13" S, e Longitude 44° 46' 26" W, tendo sua área total compreendida em 249,829 km<sup>2</sup>, e faz divisa com os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, além de outras cidades do estado de São Paulo (IBGE, 2010).

Segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o município possui uma população com onze mil trezentos e nove (11.309) habitantes.

Compreende o bioma Mata Atlântica, mas que resta pouco de sua constituição original, visto que, grande parte da floresta fora destruída na era dos ciclos econômicos do café e do gado, e atualmente as florestas de eucalipto são a grande alavanca econômica em nosso município. Os exemplares de mata nativa deste bioma estão localizados na Serra da Mantiqueira que corta o município.

## **3 Metodologia**

Essa pesquisa fundamenta-se nas normas vigentes em nosso país, como a ABNT NBR ISO 14.064/2009 – Gases de efeito estufa.

Outro dispositivo utilizado como base teórica para a pesquisa é a Lei Estadual nº 13.798/2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas do estado de São Paulo (PEMC) que em seu artigo 2º, tem como principal objetivo “estabelecer o compromisso do Estado frente ao desafio das mudanças climáticas globais, dispõe sobre as condições para as adaptações necessárias aos impactos derivados de mudanças climáticas, bem como contribuir para reduzir a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera”.

O Plano Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC), também estabelece princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos norteadores na elaboração da presente pesquisa.

O Painel Intergovernamental Sobre Mudanças do Clima (IPCC) que foi criado em 1988 pelo programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e pela Organização Meteorológica também consolida as pesquisas realizadas.

Assim, o Programa Brasileiro GHG Protocol (The Greenhouse Gas Protocol – O protocolo de gases de efeito estufa), em consonância com as normas da ISO e com as metodologias do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudança Climáticas), é a metodologia mais utilizada pelas corporações para fazer esse diagnóstico.

Este programa tem como objetivo identificar, calcular e elaborar o inventário e também difundir nas corporações a cultura da mensuração (através da elaboração do inventário), da publicação e da gestão das emissões de gases no Brasil.

Como podemos observar o inventário de gases de efeito estufa (GEE) é o principal instrumento para levantar os dados nessa pesquisa, e assim conhecer o perfil das emissões, e a

partir deste diagnóstico seguro, propor planos e metas de redução e gestão das emissões de GEE.

### 3.1 Coleta dos dados para Inventário na cidade de Queluz-SP.

O estudo realizado no município buscou listar as atividades das principais fontes poluidoras, como os comércios, que fornecem materiais de construção, o gás liquefeito de petróleo (GLP), padarias que utilizam a lenha como principal fonte de energia nos fornos, postos de gasolina que estão ao longo da rodovia Presidente Dutra que corta a cidade, o consumo de energia elétrica, água e esgoto (resíduo líquido), resíduos sólidos urbanos (RSUs), e também a quantidade de gado, pois o município de Queluz possui forte vocação agropecuária.

Para fazer o levantamento de tais dados, contou-se com a ajuda da Secretaria do Meio Ambiente de Queluz, que emitiu ofícios e questionários para quantificar cada fonte de emissão a tais empreendimentos, comunicando sobre o estudo e a importância do mesmo para a cidade.

Os principais gases estudados nesta pesquisa foram as emissões de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) e óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

## 4 O inventário do município

O Inventário de Gases de Efeito Estufa realizado na cidade de Queluz-SP foi elaborado em 3 etapas principais:

Na primeira etapa foram identificadas as principais fontes emissoras de GEE que vamos utilizar nessa pesquisa.

Na segunda, foram enviados ofícios aos empreendimentos, em nome da Secretaria de Meio Ambiente da cidade, que apoiou esse estudo, visando obter os dados das atividades que resultam em emissões de GEE.

Por fim, na terceira etapa, com os valores em mãos foi feito o cálculo para transformação em  $\text{CO}_2$  eq (carbono equivalente).

Nos cálculos utilizou-se a equação:

$$E = a \cdot Fe \quad (1)$$

Onde:

E = emissão de  $\text{CO}_2$  equivalente

A = Atividade

Fe = Fator de Emissão

GWP = Potencial de Aquecimento global

PC = Poder Calorífico

Tais valores foram utilizados seguindo as metodologias do GHG PROTOCOL (Greenhouse Gas Protocol), que no Brasil possui adaptações à realidade locais efetuadas pelo Programa Brasileiro GHG PROTOCOL.

As atividades encontradas que emitem os gases a serem quantificados no município foram as seguintes:

- ✓ GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (GLP)
- ✓ GADO
- ✓ GASOLINA
- ✓ DIESEL
- ✓ ENERGIA
- ✓ RESÍDUOS SÓLIDOS
- ✓ ESGOTO
- ✓ ÁGUA
- ✓ CIMENTO

#### **4.1 Cálculos das emissões antropogênicas de gases de efeito estufa**

##### **4.1.1 Gás liquefeito de petróleo (GLP)**

Foram reunidos dados de 4 de um total de 5 estabelecimentos comerciais que utilizam o GLP.

A = TOTAL GLP/ANO QUELUZ = 195.291 kg  
 Fe = 63100 KG CO<sub>2</sub>/TJ  
 PODER CALORÍFICO – 47,3 TJ/Gg  
 GWP CH<sub>4</sub> = 21  
 GWP N<sub>2</sub>O = 310

##### **4.1.2 Gado**

As informações sobre o rebanho de gado da cidade foi obtida na Secretária de Agricultura do Município, através de ofício enviado pela Secretária do Meio Ambiente do município. Também foram realizados os cálculos das emissões causados pelo esterco.

A = 3000 CABEÇAS  
 Fe = 56 kg CH<sub>4</sub>/ CAB

##### **4.1.3 Gasolina e diesel**

Foram reunidos dados de 2 de um total de 4 estabelecimentos comerciais, pois não houve resposta dos demais estabelecimentos.

TOTAL DE GASOLINA – 750.000 litros

No ano de 2012 ficou em 20% a quantidade de etanol contida na gasolina conforme informações constantes na seguinte reportagem: <http://economia.uol.com.br/ultimas->

[noticias/redacao/2012/08/13/quantidade-de-etanol-na-gasolina-pode-subir-em-2013-segundo-petrobras.jhtm](http://noticias/redacao/2012/08/13/quantidade-de-etanol-na-gasolina-pode-subir-em-2013-segundo-petrobras.jhtm)

A= 750.000 l/ano . 0,80 = 600.000 l/ano  
 FE= 69300 kg CO<sub>2</sub>/TJ; 3,8 kg CH<sub>4</sub> ; 5,7 kg N<sub>2</sub>O  
 PODER CALORÍFICO= 44,3 TJ/Gg  
 DENSIDADE= 0,875 g/cm<sup>3</sup>

TOTAL DE DIESEL = 670.000 x 0,98 = 656.600 litros (2% Biodiesel)

Fe = 74100 kg CO<sub>2</sub>/TJ ;3,9 kg CH<sub>4</sub> ; 9,5 kg N<sub>2</sub>O  
 PODER CALORÍFICO DIESEL = 44,3 TJ/Gg  
 DENSIDADE DIESEL = 0,8500 G/cm<sup>3</sup>

#### 4.1.4 Lenha

Foram reunidos dados de um de um total de dois estabelecimentos comerciais que utilizam lenha, pois não houve resposta da Industria A.G. Torrefação de Alimentos.

V = 156 m<sup>3</sup>  
 Fator Carbono da lenha = 0,295 tC/m<sup>3</sup>  
 1 C = 3,6 CO<sub>2</sub>

#### 4.1.5 Energia

Segundo a ELEKTRO, empresa responsável pelo abastecimento de energia elétrica do município, o consumo em 2012 foi de 12.010.914,8 KWH/ano, com o Fator de Emissão de 0,0292 TON CO<sub>2</sub>/ MWH.

A = 12.010.914,8 KWH/ano  
 Fe = 0,0292 TON CO<sub>2</sub>/ MWH

#### 4.1.6 Resíduos sólidos

A = 0,7 kg/Hab dia . 11309 = 7916,3 . 365 DIAS = 2.889.449,5 kg/ano  
 Fe = 2 kg CH<sub>4</sub>/ kg resíduos

#### 4.1.7 Esgoto

Segundo a SABESP, empresa responsável pela coleta de esgoto do município a quantidade de esgoto foi de 382.188 m<sup>3</sup>/ANO.

$$A = 382.188 \text{ m}^3/\text{ano}$$

$$Fe = 3,7 \text{ G CH}_4/\text{m}^3$$

#### 4.1.8 Água

Segundo a SABESP, empresa responsável pelo abastecimento de água do município, a quantidade de água foi de 477.735 m<sup>3</sup>.

$$A = 477.735 \text{ m}^3$$

$$Fe = 0,017 \text{ kg CO}_2/\text{m}^3$$

#### 4.1.9 Cimento

Segundo dados recolhidos dos estabelecimentos que comercializaram cimento no município no ano de 2012 somam um total de 29.132 sacos de 50 kg.

$$A = 29.132 \text{ SACOS} \cdot 50 \text{ kg/SACO} = 1.456.600 \text{ kg}$$

$$Fe = 0,306 \text{ T CO}_2/\text{T CIMENTO}$$

#### 4.2 Resultados obtidos

Somando todas as fontes poluidoras, ou seja, emissoras de gás de efeito estufa (GEE) demonstra que o município de Queluz, emitiu 159.214.226 kg CO<sub>2</sub> eq. no ano de 2012.

A tabela 1 apresenta os resultados dos cálculos que demonstra a quantidade total e por fontes de emissão de CO<sub>2</sub> equivalente no município de Queluz no ano de 2012.

Tabela 1 – Emissão de CO<sub>2</sub>Eq. do município de Queluz em 2012

Emissão de CO <sub>2</sub> Eq. do município de Queluz em 2012	
FONTES DE EMISSÃO	QUANTIDADE DE CO <sub>2</sub> EQ.
GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (GLP)	583.351,7 kg
GADO	3.591.000 kg
EMISSÕES TOTAIS GASOLINA	1.654.696,6 kg
EMISSÕES TOTAIS DIESEL	1.362.060,9 kg
LENHA	165.670 kg
ENERGIA	350.718,712 kg
RESÍDUOS SÓLIDOS	121.356.879 kg
ESGOTO	29.696.007,6 kg

ÁGUA	8.121,495 kg
CIMENTO	445.720 kg
TOTAL DE EMISSÃO	159.214.226 kg

A partir desses dados levantados, a etapa seguinte é a elaboração de planos de mitigação que possam ser aplicados no município de Queluz-SP.

## 5 Plano de mitigação de GEE

A Administração Pública Municipal tem diversos recursos ao seu alcance, e muitas opções de ações para a redução ou mitigação de emissão dos gases de efeito estufa produzidas em seu próprio território.

Para DEBEUX, 2007:

“A mitigação de GEE via MDL é alcançada através da implementação de atividades de projeto compreendendo-se por esta denominação ações integrantes de um empreendimento que tenha por objetivo a redução de emissões de gases de efeito estufa e/ou a remoção de CO<sub>2</sub>. As atividades de projeto devem estar exclusivamente relacionadas aos gases de efeito estufa diretos e aos setores/fontes de atividades responsáveis pela maior parte das emissões” DUBEUX, 2007, p. 172.

Nesta perspectiva, este capítulo apresenta as possibilidades de desenvolvimento de projetos de mitigação para o município de Queluz-SP, que são:

- Aumento da eficiência energética;
- Substituição de energia de origem fóssil por energia renovável;
- Substituição de combustível de origem fóssil mais intensivo em carbono por menos intensivos em carbono;
- Gerenciamento adequado de resíduos sólidos;
- Sequestro de carbono através de replantio da vegetação;

### 5.1 Aumento da eficiência energética

O aumento da eficiência energética do lado da oferta, ou seja, exigindo e fiscalizando perdas e falhas técnicas ocorridas nos processos de produção e transmissão de energia elétrica, assim, diminuindo e evitando grandes desperdícios.

Plano de conscientização e educação da população e dos funcionários do município quanto ao desperdício de energia elétrica em qualquer lugar, sejam eles públicos (nas escolas, secretarias, gabinetes, prédios municipais, etc.) ou particulares (casas, estabelecimentos comerciais, etc.).

Substituição das lâmpadas das ruas, prédios e estabelecimentos públicos por lâmpadas mais eficientes e econômicas como, por exemplo, as eletrônicas ou as de LED, e incentivar através de políticas públicas o uso das mesmas em propriedades particulares.

Segundo dados apresentados pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA, o esforço para a redução no desperdício de energia também é importante. Com base nas informações apresentadas no primeiro e no segundo ciclos de revisão tarifária da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, as perdas não técnicas de energia são da ordem de 22.000 GWh por ano. Pretende-se reduzir este montante nos próximos 10 anos à taxa de 1.000 GWh por ano. Isso representa uma redução no desperdício de energia de 400 GWh por ano. Em média, cerca de 25% (100 GWh por ano) dessa energia deixará de ser produzida por usinas termelétricas no Brasil.

## **5.2 Substituição de energia de origem fóssil por energia renovável**

Implantar e incentivar instalações de equipamentos de energia solar para aquecimento de água e iluminação nas residências. Exigir do programa “Minha Casa Minha Vida” habitações com esses tipos de equipamentos.

Utilizar veículos e maquinários públicos de uso dos funcionários e nos trabalhos de melhoria na infraestrutura urbana e rural que possuem motores compatíveis com os combustíveis renováveis como o biodiesel e o etanol ao invés dos que utilizam combustível fóssil.

Além das medidas citadas acima, a elaboração de um projeto de fiscalização e controle veicular no município, exigindo a normalização para os carros, sem catalisadores ou que não estiverem em conformidade com o limite de emissão dos poluentes.

## **5.3 Substituição de combustível de origem fóssil mais intensivo em carbono por menos intensivos em carbono**

O biodiesel é um substituto do diesel convencional, obtido através da reação de óleos vegetais, novos ou usados, gorduras animais e um intermediário ativo, formado pela reação de um álcool com um catalisador.

DUBEUX, 2007, afirma que o biodiesel reduz grande parte da emissão de poluentes atmosféricos que o diesel comum emite. “o uso de biodiesel em substituição ao diesel (100% de biodiesel ou B100) reduz significativamente a emissão de poluentes, podendo atingir 98% de redução de enxofre, 30% de aromáticos e 50% de material particulado e, no mínimo, 78% de gases do efeito estufa” (DUBEUX, 2007, p.186 apud ROSA et al, 2003)

Criar ciclovias ou ciclo faixas incentivando os munícipes a utilizarem bicicletas como principal meio de transporte, levando em consideração e aproveitando a pequena distância da área urbana.

Criação de bicicletários em pontos estratégicos como, rodoviária, praças e escolas, estimulando o uso de bicicletas públicas para locomoção de curta distância dentro da área urbana, aliviando o trânsito e diminuindo a emissão de gases de efeito estufa.

## **5.4 Gerenciamento adequado de resíduos sólidos urbanos**

Segundo dados do CEMPRE, os resíduos sólidos urbanos são constituídos da seguinte maneira:

- 60% por lixo orgânico;
- 30% por lixo reciclável;
- 10% por rejeito;

O grande vilão da emissão de GEE na disposição dos resíduos sólidos é o Metano ( $\text{CH}_4$ ), que é liberado pela decomposição anaeróbica da matéria orgânica, ou seja, sem a presença de oxigênio no processo de decomposição.

A implantação das diretrizes de Política Nacional de Resíduos Sólidos no município é de extrema importância, essas diretrizes só obtêm um resultado satisfatório quando há a participação da população. Sendo assim, é necessária a conscientização e a educação ambiental nas escolas e palestras tratando dos seguintes assuntos:

#### **5.4.1 Expansão da coleta seletiva na cidade / aumento da reciclagem e reutilização de resíduos**

Segundo o Plano de Ação para a Redução de Emissões dos Gases de Efeito Estufa da Cidade do Rio de Janeiro, 2011, a coleta seletiva é o termo utilizado para o recolhimento dos materiais que são passíveis de serem reciclados, previamente separados na fonte geradora. Dentre estes materiais recicláveis podemos citar os diversos tipos de papéis, plásticos, metais e vidros. Uma parcela desses materiais recicláveis, como o papel, por exemplo, ao serem encaminhados para os aterros geram o biogás. Portanto, quando são reciclados existe uma emissão evitada, que é contabilizada na redução de 5.461.060 kg  $\text{CO}_2$  Eq. na emissão do município.

Levando em consideração que 30% dos resíduos sólidos urbanos são recicláveis, e se a implantação de coleta seletiva atingir cerca de 15% desse total teremos uma redução de 5.461.060 kg  $\text{CO}_2$  Eq.

#### **5.4.2 Compostagem aeróbica da matéria orgânica**

Compostagem consiste na utilização da parte orgânica do Resíduo Sólido Urbano (RSU) para obter um material estável, rico em húmus e nutrientes, para ser utilizado como adubo em diversos tipos de horta orgânica, plantação, paisagismo e jardins residenciais e comerciais.

Levando em consideração que 60% dos resíduos sólidos urbanos são orgânicos, e se a implantação de compostagem atingir cerca de 10% desse total teremos uma redução de 7.281.412 kg  $\text{CO}_2$  Eq.

Conforme demonstrado, a implantação das diretrizes de Política Nacional de Resíduos Sólidos no município é de extrema importância, considerando os valores e quantidade de redução proposta terá um resultado satisfatório, chegando a uma redução total de emissão dos resíduos sólidos urbanos de 12.742.472 kg  $\text{CO}_2$  Eq.

## 5.5 Sequestro de carbono através de replantio da vegetação

A compensação por plantio ou replantio da vegetação nativa é baseada na Resolução 30/2009 – SMA/SP, que prevê a retirada de 350 toneladas de CO<sub>2</sub> por hectare.

Considerando o plantio com espaçamento de 3X2, 1 hectare equivale a 1.667 árvores.

Sendo assim, 350.000 kg CO<sub>2</sub> / 1.667 árvores = 209,90 kg CO<sub>2</sub>/árvore

Por variações de espécie de árvores e ambiente, vamos considerar somente 200,00 kg CO<sub>2</sub>/árvore.

De acordo com os cálculos propostos pela Resolução 30/2009 – SMA/SP, é necessário um plantio de 796.071 árvores que ocuparam em média 477,5 hectare no município Queluz-SP.

Assim, é necessário que cada habitante do município plante 79 árvores. Já que Queluz possui 11.309 habitantes.

## Conclusão

As emissões antropogênicas de (GEE), aumentaram de tal maneira a partir da Revolução Industrial, como evidenciam os estudos científicos apresentados por vários institutos de renome internacional, a exemplo do Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima (IPCC).

As atividades humanas são as principais responsáveis pelo aumento do aquecimento global, observado nos últimos 50 anos e apontam o acúmulo de Gases de Efeito Estufa, em especial o dióxido de carbono e o metano, cujas concentrações atmosféricas são as mais altas nos últimos 650 mil anos de história do planeta.

O estudo realizado na cidade de Queluz-SP apontou a existência das seguintes fontes emissoras de gases poluentes: gás liquefeito de petróleo (GLP), gado, gasolina, diesel, energia, resíduos sólidos, esgoto, água e cimento. A emissão total ficou em 159.214.226 kg Co<sup>2</sup>, que corresponde a uma emissão de 14 mil per capita.

Ao se concluir a pesquisa sobre as emissões antropogênicas de gases de efeito estufa (GEE), no município de Queluz, foi constatada a emissão de 0,16 x 10<sup>-3</sup> Gt CO<sub>2</sub>, que significa a milésima parte das emissões do Estado de São Paulo em 2005, o que não minimiza os riscos à saúde humana e ao meio ambiente local.

Há meios de mitigação que podem ser adotados pelos gestores municipais, como forma de cooperação para reduzir o lançamento de tais gases poluentes na atmosfera, entre os quais está à implantação de bicicletário, o aumento da coleta seletiva e o sequestro de carbono.

Portanto o inventário é um importante instrumento para identificar os agentes poluidores da atmosfera, e assim possibilitar a intervenção dos gestores municipais na implantação das estratégias mitigatórias.

## Referências

ALMEIDA, Paulo Santos de, SIMOES, Andre Filipe. **Emissões de Gases de Efeito Estufa: As Políticas Públicas Ambientais à Luz da Legislação Municipal Na Cidade de São**

**Paulo e a Participação Voluntária.** Santa Catarina. 2010. ANPPAS - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/artigos/GT11-483-432-20100903234022.pdf> Acesso em 21/10/2103.

BRASIL. CPETEC/INPE, **À Convenção Sobre a Mudança do Clima – O Brasil e a Convenção Quadro Clima das Nações Unidas.** Disponível em: [http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/Protocolo\\_Quito.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/Protocolo_Quito.pdf). Acesso em 27/09/2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O Efeito Estufa e o Aquecimento Global.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/ciencia-da-mudanca-do-clima/efeito-estufa-e-aquecimento-global>>. Acesso em 11/09/2013

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional Sobre Mudança do Clima – PNMC – Brasil.** Brasília. 2008. 132 p.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional Sobre Mudanças do Clima.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima>>. Acesso em 25/10/2013

DERISIO, José Carlos. **Introdução ao controle de poluição ambiental.** São Paulo. Signus Editora, 2007. 3. ed.

DUBEUX, Carolina Burle Schmidt. **MITIGAÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA POR MUNICÍPIOS BRASILEIROS: metodologias para elaboração de inventários setoriais e cenários de emissões como instrumentos de planejamento.** 2007. 247 f. Tese (Doutorado em Ciências em Planejamento Energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, 2007.  
[http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/Protocolo\\_Quito.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/Protocolo_Quito.pdf). Acesso em 27/09/2013.

ICLEI, **Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Limpo: Oportunidades para Governos Locais,** Rio de Janeiro: ICLEI/LACS, 2005.

MARCOVITCH, Jacques (Org.). **A redução de emissões de gases de efeito estufa e a legislação brasileira.** São Paulo: FEA/USP, 2010-2011. Disponível em: <<http://www.usp.br/mudarfuturo/cms>>. Acesso em 05/09/2013.

MARCOVITCH, Jacques (Org.). Normatização dos Inventários de Gases de Efeito Estufa - ABNT NBR ISO 14064. **A redução de emissões de gases de efeito estufa e a legislação**

**brasileira.** São Paulo: FEA/USP, 2010-2011. Disponível em:  
<http://www.usp.br/mudarfuturo/cms> acesso em 11/09/2013:

MARTINS, Getúlio. Material disponibilizado em sala de aula da disciplina Inventário de Gases de Efeito Estufa do curso de pós-graduação da FARO/UNISAL em 2013.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia:** noções básicas e climas do Brasil. São Paulo : Oficina de Textos, 2007. 206 p.

OLIVEIRA, Gilvan Sampaio de. **Mudanças Climáticas:** ensino fundamental e médio. BRASÍLIA : MEC, SEB ; MCT ; AEB, 2009. 348 p. v. 13.

RIO DE JANEIRO (Estado). Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia. **Plano de Ação para a Redução de Emissões dos Gases de Efeito Estufa da Cidade do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente/CETESB. **Mudanças Climáticas globais no Estado de São Paulo.** São Paulo : SMA, 2011. 83 p.

\_\_\_\_\_. Companhia do Ambiente do Estado de São Paulo. Disponível em:  
 <<http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/Informa%C3%A7%C3%B5es-B%C3%A1sicas/22->>.  
 Acesso em: 25 set. 2013.

\_\_\_\_\_. CETESB. **Mudanças Climáticas e o Aquecimento Global.** Disponível em:  
 <<http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/proclima/Efeito%20Estufa/6-Aquecimento%20do%20Planeta>> Acesso em: 23/10/2013.

\_\_\_\_\_. Companhia do Ambiente do Estado de São Paulo. Disponível em:  
 <<http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/Informa??es-B?sicas/21-Poluentes>>. Acesso em: 24 set. 2013.