

**RELATÓRIO FINAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**TÍTULO DO PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA:**

**Estratégias sustentáveis para redução dos gases de efeito estufa**

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA**

**Gestão Ambiental: Reconhecendo os valores e as atitudes pró-ativas**

**Aluno(s):**

**Juliana Maria de Sousa Costa (Engenharia de Produção/ 7º período) Bolsista CEFET**

**Orientadora:**

**Aline Guimarães Monteiro, D. Sc.**

Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Agosto/2009

## RESUMO

Em função da demanda global pela preservação ambiental frente à emissão de gases de efeito estufa, principalmente as verificadas pelas queimadas, lançamento de gases por indústrias e veículos automotores, foi assinado o Protocolo de Quioto e outros fundos globais. Empresas e organizações não-governamentais vêm tomando decisões acerca da realização de inventário dos gases de efeito estufa liberados pelos processos de produção, bem como a fiscalização por parte dos órgãos governamentais.

Os efeitos das mudanças climáticas vêm chamando a atenção de todo o mundo para a importância da preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável. Assim, governos e especialistas de diversos países têm tentado achar diferentes soluções para diminuir a emissão de gases de efeito estufa e maneiras de diminuir a ação maléfica desses gases no planeta. Vários acordos já foram assinados por diversos países que comprometeram-se a diminuir suas emissões à atmosfera.

Neste contexto, o desenvolvimento deste estudo permitiu demonstrar a importância das atitudes pró-ativas para amenizar os efeitos das mudanças climáticas locais e atuais. Para isso, foi feito um estudo de caso com alunos de pós-graduação de Planejamento e Gestão Ambiental da Universidade Veiga de Almeida, buscando identificar, através da aplicação de questionários, perfis de consumo dentro dessa comunidade e o impacto desses perfis com a emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera. Foi utilizada também uma calculadora de carbono que permitiu o cálculo da emissão desta comunidade e a estimativa da quantidade de árvores que devem ser plantadas pelos entrevistados para compensar o uso excessivo/ inadequado da energia (que gera CO<sub>2</sub>).

Palavras-chave: Efeito Estufa, CO<sub>2</sub>, calculadora de carbono.

## 1. INTRODUÇÃO

A partir da década de 80, as questões relativas às mudanças climáticas e ao aquecimento global passaram a ocupar um lugar de destaque no rol das ameaças ambientais que mais colocavam em risco à integridade do planeta. Desde então, evidências científicas cada vez mais fortes indicam que são as atividades humanas (as chamadas ações antrópicas), decorrentes do modelo de produção em vigor, um dos fatores mais decisivos para o agravamento dessas ameaças.

Com a Revolução Industrial, o homem provocou um crescimento dramático das emissões, para atmosfera da Terra, de gases que causam o chamado efeito estufa. Ou seja: gases com capacidade de reter calor e alterar tanto o equilíbrio térmico quanto o equilíbrio climático do nosso planeta.

A atmosfera da Terra é composta, principalmente, de nitrogênio (78%) e de oxigênio (21%); e a maior parte do 1% remanescente constituída pelo gás argônio. Esses gases são transparentes à luz do sol, que passa por eles e aquece a superfície da Terra. A Terra e os oceanos aquecidos, por sua vez, aquecem a atmosfera inferior, e parte desse calor é radiado de volta para o espaço. Nessa situação, a temperatura média da Terra seria  $-18^{\circ}\text{C}$ , em vez dos  $15^{\circ}\text{C}$  em média (BRAGA et al., 2005).

O motivo desse aquecimento extra é que há gases na atmosfera que absorvem energia antes que ela seja perdida no espaço e, em seguida, a libera de volta para a atmosfera. Os gases que são responsáveis por esse "efeito estufa" são chamados gases de efeito estufa (GEE). Como 99,9% da atmosfera é feita de nitrogênio, oxigênio e argônio, há muito pouco espaço para outros gases. Mas mesmo em pequenas quantidades, esses gases de efeito estufa têm um grande efeito no clima.

Vários gases, que existem naturalmente na atmosfera, quando produzidos em excesso, geram o aquecimento global: Metano ( $\text{CH}_4$ ), Óxido Nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), Ozônio ( $\text{O}_3$ ), Hidrofluorcarbonos (HFC) e o Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ) que, hoje, é o que mais contribui para a intensificação do problema. E isso decorre do uso intensivo de recursos fósseis não renováveis: carvão mineral, petróleo e gás natural, bem como da destruição de florestas e ecossistemas. (DOMINGOS, 2008).

Há dois fatores que determinam o potencial do impacto de um gás de efeito estufa específico. Primeiro, o fator de aquecimento global (Global Warming Factor, GWF), que define a habilidade de absorver e depois liberar calor. O GWF é arbitrariamente definido como 1 para dióxido de carbono. Os valores dados para os outros gases indicam sua potência em relação ao  $\text{CO}_2$  (Vide Tabela 1).

Tabela 1 – Características dos Gases de Efeito Estufa

	Fator de aquecimento global	Partes de concentração (ppb*)
Dióxido de carbono – CO <sub>2</sub>	1	379,000
Metano – CH <sub>4</sub>	21	1,760
Óxido nitroso – N <sub>2</sub> O	310	320
Clorofluorcarbonos — CFCs	5.000 a 14.000	menos de 1

\* partes por bilhão

O segundo fator é quanto do gás há na atmosfera. A tabela 1 mostra os dois fatores para alguns gases de efeito estufa. Embora o CO<sub>2</sub> seja um gás de efeito estufa mais fraco que os outros, há muito mais dele na atmosfera e, portanto, ele tem o maior impacto.

Os imensos (e crescentes) volumes de emissões de CO<sub>2</sub>, que vêm se acumulando na atmosfera terrestre, em muito decorrem da destruição de florestas, que funcionam como sumidouros e reservatórios naturais de dióxido de carbono. Mas o principal elemento propulsor do aquecimento global é o modelo de produção e de consumo energético, adotado como base do processo produtivo. Modelo que se baseia no uso intensivo dos recursos fósseis não renováveis.

A figura 1 mostra os países que vêm contribuindo a partir de suas atividades antrópicas para o aumento do aquecimento global, especificamente aumento das emissões de CO<sub>2</sub> que provém da queima de combustível fóssil.

Não é difícil perceber que qualquer tentativa de alteração no modelo atual de consumo energético, baseado em combustíveis fósseis e profundamente enraizado no processo produtivo, acaba sendo dificultada por suas enormes implicações econômicas.

Entretanto, as evidências científicas a respeito dos vínculos do efeito estufa com as mudanças climáticas, a conseqüente necessidade de redução das emissões de CO<sub>2</sub> e, ainda, as crescentes demandas da sociedade por qualidade ambiental e por maior sustentabilidade do processo produtivo fazem com que o problema comece a ser enfrentado por todos, independente da escala.

### Quadro Geral das Emissões Mundiais de CO<sub>2</sub>

(de acordo com levantamentos da ONG World Resources Institute – EUA)

Total de Emissões em bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub> desde 1950

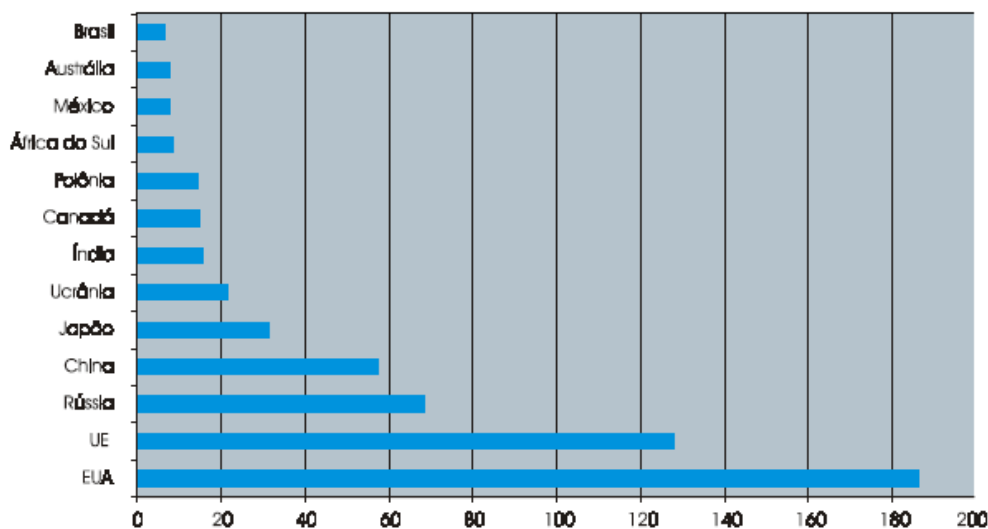


Figura 1 – Emissões mundiais de CO<sub>2</sub> desde 1950 (bilhões de toneladas)

Fonte: ONG Resource World Institute, 2008

Nota: Os valores relativos aos cálculos de emissões são expressos nas duas unidades convencionalmente utilizadas nos documentos e estudos relativos ao tema: MtC (milhões de toneladas de carbono equivalentes), ou em toneladas (milhões ou bilhões) de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Para se obter em dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) os valores expressos em toneladas de carbono equivalentes, multiplica-se o valor por 3.67.

Por isso, este projeto tem o objetivo de investigar como pessoas pertencentes a uma comunidade, mesmo que pequena, com formação de pós-graduação na área de Meio Ambiente, podem contribuir para a intensificação de um fenômeno global, que é o efeito estufa. Considerando que as conseqüências deste fenômeno repercutem diretamente sobre a qualidade do ambiente e, indiretamente, sobre o bem-estar da comunidade, torna-se importante conhecer ou sugerir formas sustentáveis de minimizar os impactos ambientais.

Este relatório apresenta um estudo de caso realizado numa instituição de ensino superior com alunos do curso de pós-graduação. O estudo de caso foi feito a partir da aplicação de questionários que visavam levantar informações sobre o consumo de energia e de CO<sub>2</sub> por esses alunos no dia-a-dia.

## 2. HISTÓRICO

A história das iniciativas internacionais na área de mudança do clima inclui os seguintes eventos e acordos:

1971 – Academia de Ciências da Suécia organiza um Estudo do Impacto do Homem sobre o Clima (Study of Man's Impact on Climate-SMIC reeditado pela MIT Press). Pretendia-se que o relatório influenciasse a conferência da ONU no ano seguinte.

1972 – Conferência de Estocolmo de 1972 (United Nations Conference on Man and the Environment) teve grande importância ao resultar na criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que, por sua vez, influenciou os países no estabelecimento de órgãos de várias naturezas em suas estruturas executivas encarregados de temas ambientais.

1980 - Descoberto o buraco na camada de ozônio, cujo tamanho corresponde à região da Antártida.

1985 - Assinada a Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio.

1987 - Início efetivo de uma gestão internacional para eliminar as substâncias destruidoras do ozônio estratosférico, com o Protocolo de Montreal.

1988 – Criação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC), pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e PNUMA, da ONU. O IPCC foi encarregado de realizar uma avaliação do estado do conhecimento sobre mudança do clima. O primeiro relatório de avaliação foi publicado em 1990. Novos relatórios foram publicados em 1995, 2001 e 2007.

1990 – Resolução da Assembleia Geral da ONU sobre a proteção do clima para as futuras gerações e mandato de negociação de uma Convenção sobre Mudança do Clima.

1992 – Adoção da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC) e sua abertura, por ocasião da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92.

1994 – Entrada em vigor da Convenção, ao ser ratificada pelo número suficiente de Partes (Países).

1995 – Primeira Conferência das Partes da Convenção (COP1). Adoção do Mandato de Berlim, com mandato de negociação de um Protocolo à Convenção. Estabelecimento do Grupo de Trabalho Ad-hoc sobre o Mandato de Berlim, encarregado da negociação daquele protocolo.

1997 – Adoção do Protocolo de Quioto e sua abertura a assinaturas.

2005 – Entrada em vigor do Protocolo de Quioto, ao ser ratificado pelo número suficiente de Partes. Deve-se mencionar que, sendo tratados-quadro, em consequência da UNFCCC e do Protocolo de Quioto, periodicamente são realizadas Conferências das Partes que, por sua vez, no âmbito regulatório fixado pelas primeiras, editam uma série de novas normas a comporem os detalhes do sistema normativo anteriormente instituído. Hoje, os Estados Unidos da América (EUA), embora sejam Parte da UNFCCC, ainda não ratificaram o Protocolo de Quioto. Quando a Convenção adota a nova engenharia normativa do direito internacional, que é o das Convenções-Quadro, possibilitando, conforme aludido antes, sua regulamentação posterior por meio de outros instrumentos jurídicos sucessivos, como, por exemplo, o Protocolo de Quioto (que, sendo igualmente um tratado-quadro, também repete a oportunidade de legislar consecutivamente). Ela permite que a evolução normativa

continue a ocorrer, revelando-se um modo dinâmico de implementação das responsabilidades e maneiras da consecução dos seus objetivos, como o compromisso de reduções de emissões. Observa-se que essa agilidade que caracteriza os dois tratados em comento representou uma expansão do uso desse conceito pela Convenção de Viena sobre a Proteção da Camada de Ozônio, de 1985. O tratado fundamental em vigor é a Convenção, seguida do Protocolo de Quioto. Sobre este paira a discussão internacional sobre o regime a ser adotado após o término de seu primeiro período de compromissos, em 2012. É importante considerar que o Protocolo não é do tipo normativo que expira com o advento de uma data pré-determinada; porém, o seu primeiro período termina para supostamente ingressar em etapas seguintes que demandam ainda uma definição temporal.

A Convenção, contudo, já estabeleceu a meta de longo prazo de estabilização da concentração de GEE na atmosfera, bem como alguns princípios que devem sempre nortear os seus instrumentos subsidiários, ou protocolos. Entre os princípios, inclui-se o das responsabilidades comuns, porém diferenciadas entre os países, e o reconhecimento da responsabilidade histórica devido às emissões passadas (Manual CPMDL, 2008).

### 3. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi realizado com alunos de um Curso de Pós-Graduação em Meio Ambiente. O objetivo do estudo de caso era avaliar o consumo de energia pelos alunos em suas atividades diárias e o quanto isso impacta no meio ambiente. Para a realização do estudo de caso foi confeccionado um questionário (a seguir), um deles continha perguntas relacionadas ao consumo de energia elétrica, gás e consumo de combustíveis, seja em transportes terrestres ou em viagens aéreas. A outra seção do questionário continha perguntas de aspecto sócio-econômico relacionadas à renda mensal dos participantes, para que pudéssemos avaliar se o nível de renda mensal realmente influencia nos gastos com energia e transportes, impactando assim mais o meio ambiente quanto maior for a renda individual ou familiar.

Pedimos sua colaboração em responder este questionário que faz parte de uma das etapas do projeto de Iniciação Científica **“Gestão Ambiental: Reconhecendo os valores e as atitudes pró-ativas”**. As informações contidas neste questionário não serão usadas, em nenhuma circunstância, de forma que o prejudique. O anonimato é garantido, sendo apenas necessária a identificação se é professor, funcionário ou aluno.

Aluno

Professor

Funcionário

### Calculadora de Carbono

Calcule sua emissão anual de Gases de Efeito Estufa (CO<sub>2</sub> equivalente), e a quantidade de árvores que deverá plantar a fim de compensar estas emissões.

#### 1) Consumo mensal de energia elétrica:

Quantidade mensal gasta em R\$ ou KWh:

R\$/mês

KWh/mês

\*O consumo médio por pessoa é de 100 kWh/mês.

Estas informações podem ser obtidas na sua conta de Energia Elétrica.

#### 2) Consumo mensal de gás:

Escolha o tipo de gás utilizado e escreva o consumo médio.

R\$/mês

m<sup>3</sup>/mês

botijões/ano

Estas informações podem ser obtidas na sua conta de Gás.

O consumo médio por pessoa é de 4 m<sup>3</sup>/mês

#### 3) Consumo de combustível:

Marque o meio de transporte utilizado e combustível, escreva a quilometragem mensal:

Carro pequeno

Gasolina

Carro médio

Álcool

Carro grande

GNV

Táxi

Flex Fuel

Pick-up

Diesel

Ônibus

Km/mês

\*A média de Km/mês é de 850 km.

### Características Socioeconômicas dos Entrevistados

#### A. Estado Civil:

<b>Solteiro</b>	
<b>Casado (Unido)</b>	
<b>Viúvo</b>	
<b>Divorciado/Desquitado</b>	

#### B. Sexo:



Masculino ( )

Feminino( )

C. Idade:

\_\_\_\_\_ anos

D. Profissão:

\_\_\_\_\_

E. Grau de Instrução:

<b>Nenhum</b>	
<b>1º Grau/ Ensino Fundamental Incompleto</b>	
<b>1º Grau/ Ensino fundamental Completo</b>	
<b>2º Grau/ Ensino Médio Incompleto</b>	
<b>2º Grau/ Ensino Médio Completo</b>	
<b>3º Grau/ Ensino Superior Incompleto</b>	
<b>3º Grau/ Ensino Superior Completo</b>	

F. Bairro de Residência:

\_\_\_\_\_

G. Número de Integrantes da Família:

\_\_\_\_\_

H. Número de pessoas que trabalham na sua família:

\_\_\_\_\_

I. Nível de Renda Mensal Individual (R\$):

<b>Não Possui Renda</b>		<b>1001-1500</b>		<b>4001-4500</b>		<b>7001-8000</b>	
<b>0-200</b>		<b>1501-2000</b>		<b>4501-5000</b>		<b>8001-9000</b>	
<b>201-400</b>		<b>2001-2500</b>		<b>5001-5500</b>		<b>9001-10000</b>	
<b>401-600</b>		<b>2501-3000</b>		<b>5501-6000</b>		<b>10001-15000</b>	
<b>601-800</b>		<b>3001-3500</b>		<b>6001-6500</b>		<b>Acima de 15000</b>	
<b>801-1000</b>		<b>3501-4000</b>		<b>6501-7000</b>		<b>Não declarou</b>	

Após a coleta dessas informações, foi utilizada a calculadora de carbono disponível no site Iniciativa Verde, onde colocam-se os *inputs*, que são os consumos de cada item dito anteriormente, e a calculadora gera, como *outputs*, a quantidade de CO<sub>2</sub> gasta em cada atividade, e a soma total gasta em todas as atividades, transformando esse valor em quantidades de árvores que devem ser plantadas pelo indivíduo ou família, para compensar o gasto de energia, e conseqüentemente, a emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera.

### 3.1 Análise dos dados

Foram entrevistadas 23 pessoas, sendo 11 do sexo masculino e 12 do sexo feminino, com idades variando entre 20 e 50 anos. Quanto ao grau de instrução, 96% possuem o Ensino Superior Completo, e apenas 4% possuem o Ensino Superior Incompleto. O número de integrantes na família

varia de 1 a 5, sendo que a maior parte possui 3 integrantes. A seguir, encontra-se a Figura 2 que retrata o nível de renda mensal dos entrevistados:

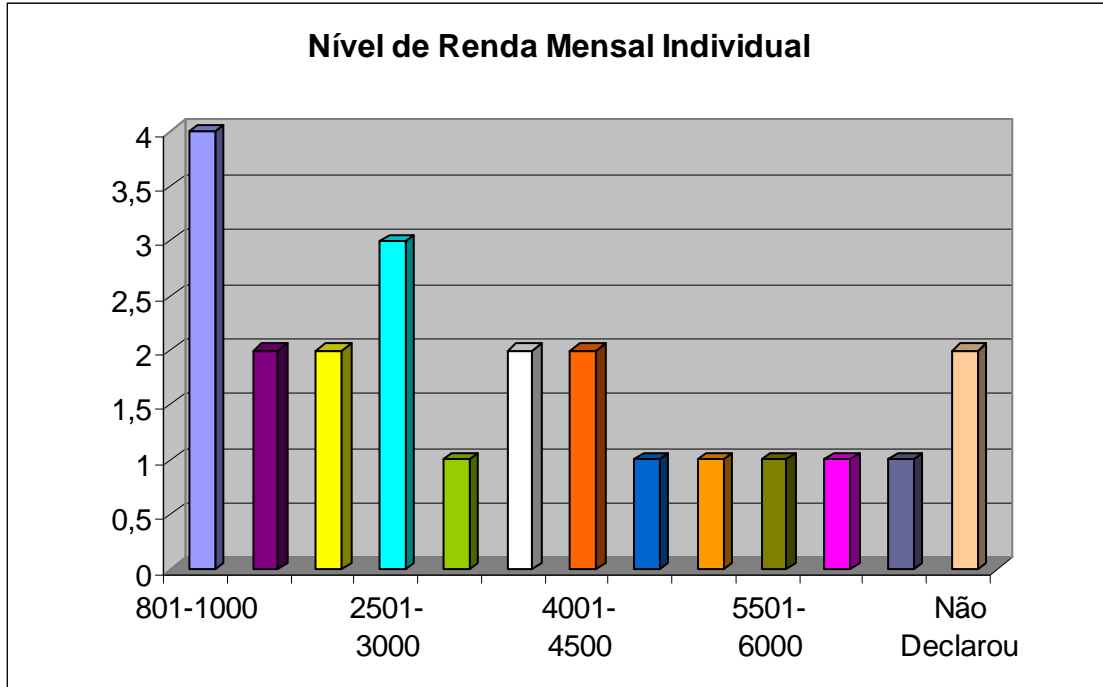


Figura 2 – Nº de entrevistados por faixa salarial

Após a reunião de todas essas informações, foram feitos gráficos que visam explicar as conclusões a que chegamos. (Figuras 3 a 7)

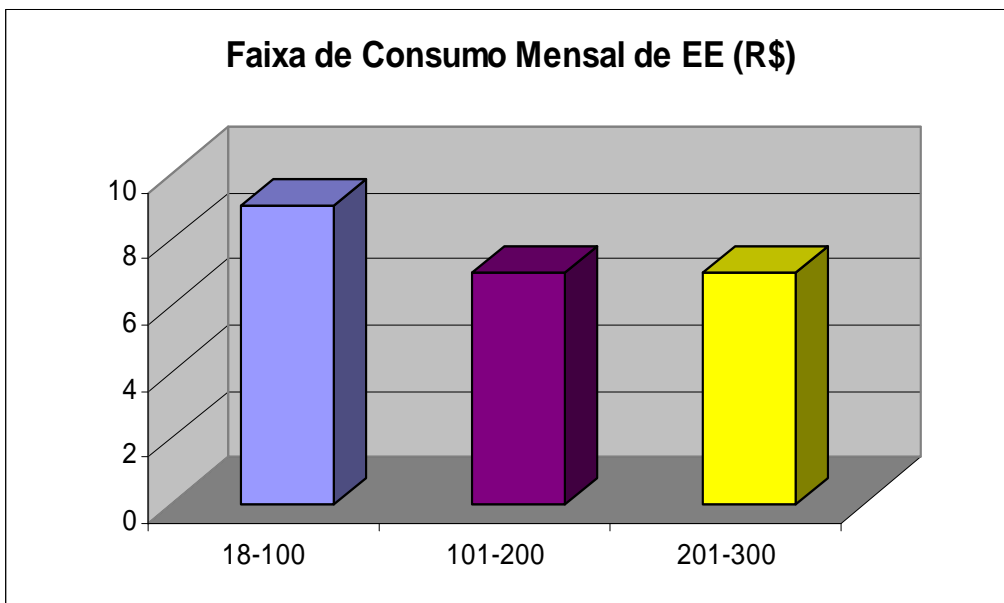


Figura 3 – Nº de entrevistados por faixa de consumo (em reais) de energia elétrica (EE)

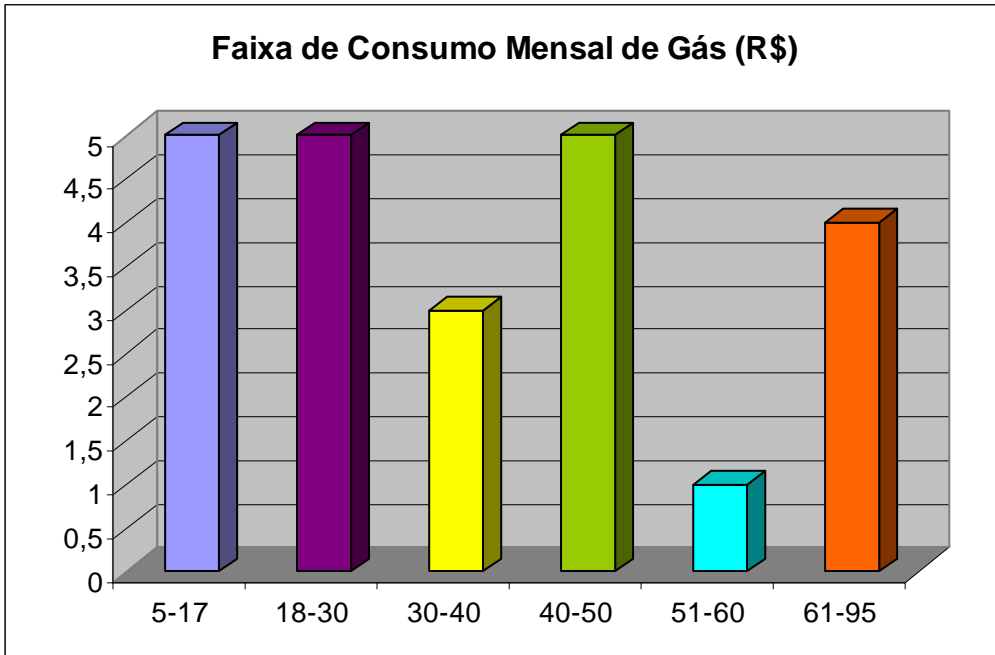


Figura 4 – Nº de entrevistados por faixa de consumo (em reais) de gás de cozinha

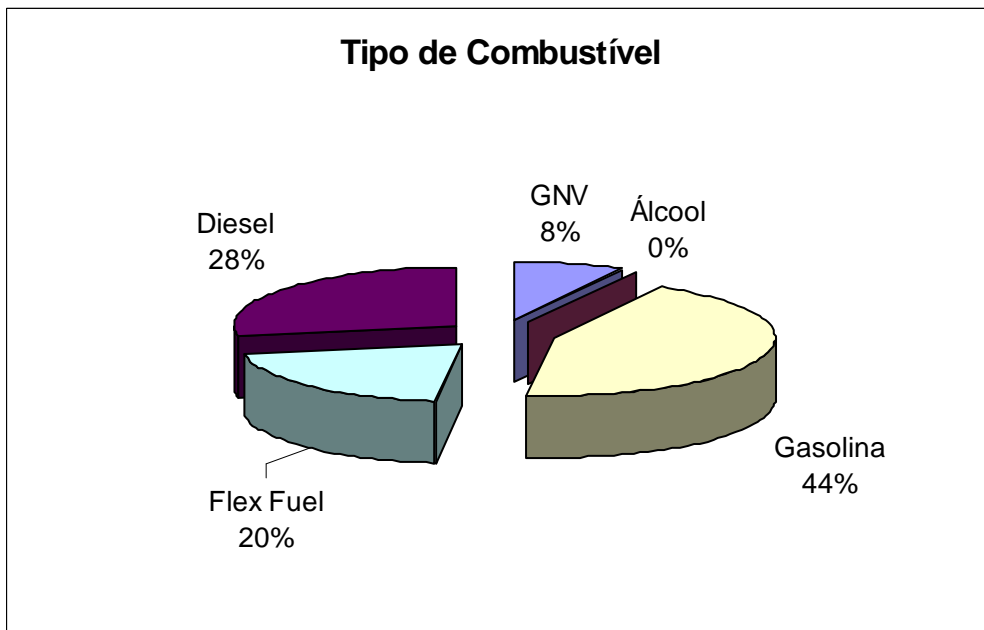


Figura 5 – Porcentagem dos entrevistados que utilizam cada combustível

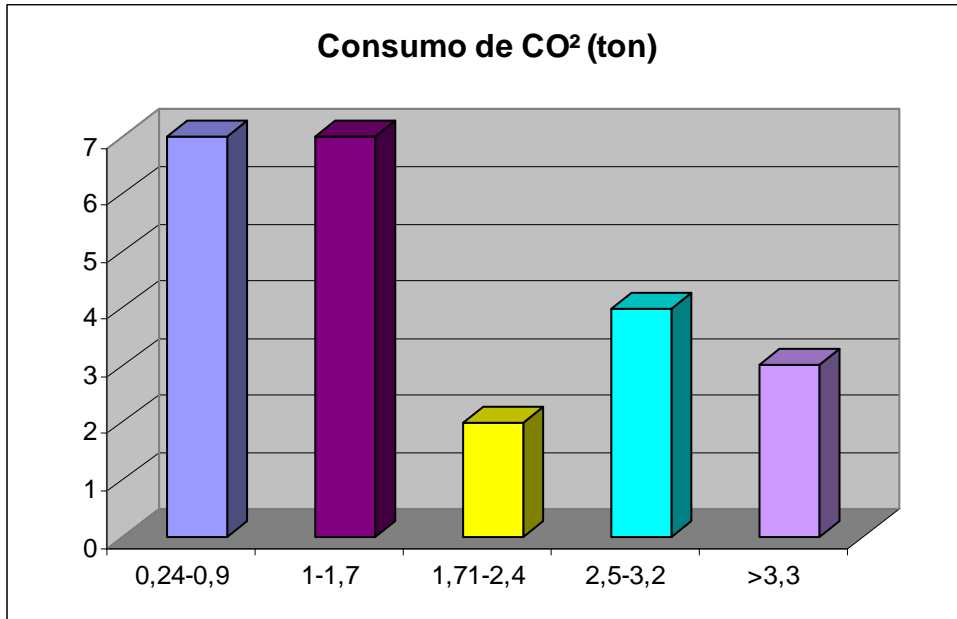


Figura 6 – Consumo de CO<sub>2</sub> por família

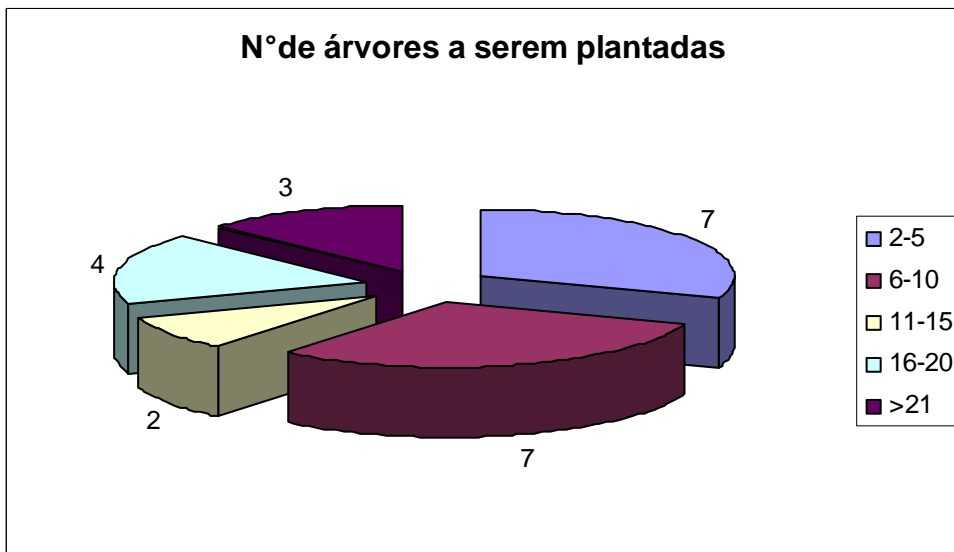


Figura 7 – A quantidade de árvores que devem ser plantadas pelos entrevistados

Através dos gráficos, pode-se perceber que a amostra entrevistada possui um perfil de consumo moderado, pois a faixa de consumo de energia elétrica de maior freqüência foi a que está entre dezoito e cem reais. Quanto ao consumo total de CO<sub>2</sub> em tonelada, nota-se que as faixas de maior consumo são as que juntas variam entre 0,24 e 1,7 toneladas, totalizando mais de 50% da amostra. Já no gráfico que representa a faixa de consumo de gás de cozinha, quanto à quantidade individual de entrevistados em cada faixa, houve um empate no consumo entre cinco e dezessete reais, dezoito e trinta reais, e quarenta e cinquenta reais, porém se juntarmos as duas primeiras faixas também teremos quase 50%

do consumo dos entrevistados. Desse modo, pode-se concluir que o consumo dessa amostra é moderado e mudando pequenos hábitos do dia-a-dia, eles podem ter um ótimo resultado na diminuição da emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera.

Todavia, o gráfico que causa maior preocupação é aquele que mostra o tipo de combustível utilizado, onde podemos ver que 44% utilizam a gasolina, apenas 8%, o GNV, e ninguém falou que utiliza álcool, que seriam os combustíveis menos prejudiciais. O diesel também apresentou uma porcentagem significativa de 28%, porém essa participação deve-se à utilização de transportes públicos, esse fato não causa tanto impacto, pois faz-se o uso de transporte coletivo em contraponto ao individual. Para mostrar que esse impacto não é tão grande quanto comparado ao da gasolina ou até de outros combustíveis em carros individuais, foi feito um teste na calculadora de carbono, medindo a quantidade de CO<sub>2</sub> emitida ao utilizar ônibus durante o mês por 250 quilômetros e a mesma quantidade utilizando outros combustíveis em carros individuais. O resultado foi o seguinte: utilizando o ônibus, emite-se 0,07 tonelada; carro a gasolina pequeno, emite-se 0,42 tonelada; carro flex pequeno, 0,28 tonelada; álcool pequeno, 0,07 tonelada; GNV pequeno, 0,43 tonelada. Assim, concluímos que ao utilizar diesel em transportes públicos, as pessoas emitem menos CO<sub>2</sub> do que utilizando combustíveis menos prejudiciais em carros individuais, mesmo que sejam carros pequenos. Pois através da comparação feita acima, notamos que apenas o álcool emitiu a mesma quantidade, apesar de ser em carro pequeno.

Assim, observando o a Figura 8, concluímos também que mais do que 50% dos entrevistados devem plantar entre duas e dez árvores, não sendo assim, casos muito alarmantes.

Quanto ao nível socioeconômico dos entrevistados, não foi possível traçar-se uma comparação, entre a renda e o perfil de consumo da amostra, pois foi necessário passar os questionários em momentos diferentes, perdendo-se assim, a garantia de que a amostra era a mesma, ou seja, não pode-se dizer que as conclusões tiradas a partir dos gráficos que representam o consumo são explicadas pelos resultados do questionário socioeconômico. Embora, isso não seja possível, foram apresentados anteriormente os resultados de ambos os questionários, para serem avaliados individualmente.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Através das pesquisas realizadas que proporcionaram a confecção deste relatório, percebeu-se a importância da discussão do tema abordado atualmente. Apesar de existirem vários órgãos não-governamentais que buscam diminuir a emissão de gases de efeito estufa pela população e indústrias através de campanhas; a atmosfera encontra-se saturada desses gases e cada vez mais indústrias são inauguradas, principalmente em países subdesenvolvidos, e assim, acaba sendo mais difícil atingir-se as metas determinadas no Protocolo de Quioto e outros documentos assinados por diversos países na

tentativa de diminuir a emissão desses gases e assim, tentar frear as conseqüências que têm sido causadas pelo efeito estufa.

Porém autoridades de diversos países continuam procurando meios de diminuir suas emissões. Um dos meios muito comentados atualmente é o mercado de créditos de carbono, onde os países que emitem menos GEE à atmosfera podem vender créditos de carbono a outros países que emitiram maiores quantidades que as permitidas. Nesse mercado, observa-se que o Brasil possui muitas oportunidades e que muitas vêm sendo aproveitadas. Todavia o mercado de carbono sozinho não solucionará todos os problemas decorrentes das mudanças climáticas. Serão necessários instrumentos de comando de controle; políticas públicas para adaptação; mudanças no padrão de consumo, etc. O mercado é apenas mais um dos elementos da complexa e integrada rede de soluções necessárias.

Dessa forma, com a realização dos questionários puderam-se perceber hábitos de consumo dentro de uma comunidade e o quanto esses hábitos diários podem impactar no ambiente em que vivemos. Com a utilização da calculadora de carbono, chegamos à quantidade de CO<sub>2</sub> emitida pelos entrevistados e a quantidade de árvores que devem ser plantadas por eles para compensar à emissão de CO<sub>2</sub> à atmosfera. Com os resultados mostrados no item anterior, conclui-se que os entrevistados não possuem hábitos diários que impactem tanto na emissão de GEE, mas pode-se concluir também que através da mudança de pequenos hábitos diários, diminui-se drasticamente a emissão de gás carbônico.

Segundo o site Iniciativa Verde, existem algumas maneiras simples de diminuir a emissão de individual de GEE, como calibrar o pneu do carro pelo menos uma vez a cada duas semanas; utilizar carros movidos a álcool ou biocombustíveis; trocar as lâmpadas utilizadas em casa por modelos que gastam menos energia, entre outras. Ainda segundo o site, algumas dessas iniciativas individuais podem chegar a ter uma redução anual de quinhentos quilos de CO<sub>2</sub> ou mais.

Conclui-se, portanto que, para que as metas de diminuição de GEE na atmosfera sejam alcançadas, é necessário o comprometimento das autoridades de todos os países, incentivando as indústrias a poluírem menos e terem produtos mais sustentáveis, assim como incentivar os países menos desenvolvidos a optarem por um desenvolvimento mais sustentável e menos desenfreado. Entretanto, essas iniciativas devem começar pela população de cada país com a mudança de práticas cotidianas que podem prejudicar o meio ambiente lançando GEE na atmosfera. Com o incentivo de maneiras simples que podem ser feitas no dia-a-dia já pode-se ter uma diminuição considerável de gases poluentes. Assim, é de grande importância campanhas que incentivem toda a população a mudar seus hábitos e desse modo, contribuir para a sustentabilidade da Terra.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Braga, Benedito et. al. Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005

Calculadora de CO<sub>2</sub> . Disponível no site: [http://iniciativaverde.org.br/pt/calculadora#reduza\\_seu\\_co2](http://iniciativaverde.org.br/pt/calculadora#reduza_seu_co2).

“Créditos de Carbono: Ecológico X Mercadológico”. Março de 2008. Disponível no site: <http://www.portaltosabendo.com.br/index.php/atualidades/visualizar/creditos-de-carbono-ecologico-x-mercadológico>. Acesso em Outubro de 2008

Gaudard, Denise de Mattos. “A origem do Mercado de Créditos de Carbono”. Disponível no site: [http://www.conpet.gov.br/artigos/artigo.php?segmento=empresa&id\\_artigo=27](http://www.conpet.gov.br/artigos/artigo.php?segmento=empresa&id_artigo=27). Acesso em Outubro de 2008

Gregory, Mark. “Mercado de Créditos de carbono é alvo de abusos na Índia”, Junho de 2008. Disponível no site: [http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2008/06/080605\\_carbonovendafn.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2008/06/080605_carbonovendafn.shtml). Acesso em Outubro de 2008

Heitor, Marcela. “Desenvolvimento limpo custa caro”, Outubro de 2007. Disponível no site: <http://www.secom.unb.br/unbagencia/ag1007-11.htm>. Acesso em Outubro de 2008

Manual de Capacitação, “Mudança Climática e Mecanismos de Desenvolvimento Limpo”, Módulo III – “Oportunidades de negócio e avaliação de atratividade”, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008. Disponível para download no site: <http://www.cgee.org.br/publicacoes/MudancaDoClima.php>. Acesso em Novembro de 2008

“Mercado de Crédito de Carbono tem baixa recorde”. Outubro de 2008, Gazeta Mercantil. Disponível no site: [http://gazetamercantil.com.br/GZM\\_News.aspx?parms=2156696,7,10,1](http://gazetamercantil.com.br/GZM_News.aspx?parms=2156696,7,10,1). Acesso em Novembro de 2008

Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Cadernos NAE nº4. Brasília: Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2005

Oliveira, Elizabeth. “Mercado de crédito de carbono está em alta no mundo.”, Julho de 2008. Disponível no site: <http://vm-sharepoint.sestsenat.org.br:9009/Lists/Contedos/DispForm.aspx?ID=817>. Acesso em Outubro de 2008

“O que é Crédito de Carbono?”. Disponível no site: [http://www.carbotrader.com/carbono\\_port.htm](http://www.carbotrader.com/carbono_port.htm). Acesso em Outubro de 2008

Domingos, S. Gases do efeito estufa (GEE). Disponível no site <http://www.carbonobrasil.com/mudancas.htm>. Acesso em Julho/2008

Mudanças no Clima Global e Energia – Gases do Efeito Estufa. Disponível no site [http://www.seed.slb.com/pt/scictr/watch/climate\\_change/gases.htm](http://www.seed.slb.com/pt/scictr/watch/climate_change/gases.htm). Acesso em Julho/2008.

Ciclo do Carbono. Disponível no site <http://mundoeducacao.uol.com.br/biologia.htm>. Acesso em Setembro/2008.

Ferreira Campos, O. Balanço de Carbono: Bases para o cálculo da emissão de gases de efeito estufa. Disponível no site [http://ecen.com/eee43/eee43p/balanco\\_carb\\_omar.htm](http://ecen.com/eee43/eee43p/balanco_carb_omar.htm). Acesso em Julho/2008.

Eco 92, disponível no site: <http://pt.wikipedia.org/wiki/ECO-92>. Acesso em Novembro de 2008

## **6. AGRADECIMENTOS**

A autora agradece ao CEFET-RJ pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

A autora agradece a sua Orientadora, Aline Monteiro, por toda dedicação e aprendizado.