



V SINGEP

Simposio Internacional de Gest3o de Projetos, Inova3o e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

Emiss3es de gases de efeito estufa de uma empresa t3xtil no Norte do Rio Grande do Sul

SILVIA MARIA PRECZEVSKI

IDEAU – Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai.
silvia_preczevski@hotmail.com

JEAN CARLOS BUDKE

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Miss3es - URI
silvia_preczevski@hotmail.com

Marcolin Ind3stria T3xtil; FAPERGS; CNPq; URI Erechim



V SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade

International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DE UMA EMPRESA TÊXTIL NO NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

Resumo

O presente estudo apresenta a avaliação da emissão de gases de efeito estufa nos processos de produção de tricot em uma indústria têxtil de pequeno porte, nos anos base de 2010, 2011 e 2012. A quantificação das emissões baseou-se na metodologia proposta pelo Programa Brasileiro GHG Protocol e pelos manuais do IPCC. Consideraram-se todas as emissões de escopo 1, 2 e 3, para o consumo de combustíveis fósseis, aquisição de energia elétrica e consumo de água e papel. Os resultados mostram uma emissão total de 385,66 Mg CO₂eq. para o ano de 2010, 738,41 Mg CO₂eq. para 2011 e 589,66 Mg CO₂eq. em 2012, com maior proporção para as emissões decorrentes da queima de combustíveis fósseis, derivado das atividades e processos do escopo 3. Em conjunto, as emissões indiretas da empresa representam mais de 90% do total de emissões, indicando que o controle das emissões deve ser focado especialmente no deslocamento dos funcionários e de transporte do produto final.

Palavras-chave: combustíveis fósseis; IPCC; sustentabilidade

Abstract

This study evaluates the emission of greenhouse gases in the knitting manufacturing in a small-scale textile industry at 2010, 2011 and 2012 baseline time. We verified emissions according to the methodology proposed by the Brazilian GHG Protocol and IPCC manuals. We considered all emissions from the 1, 2 and 3 scopes belonging to fossil fuels consumption, energy purchase, water and paper consumption. The results show a total emission of 385,66 Mg CO₂ eq. for the year 2010, 738,41 Mg CO₂ eq. for 2011 and 589,66 Mg CO₂ eq. in 2012, with largest emissions from fossil fuels derived from activities and processes of the third scope, which counted to over 90% of total emissions. Emission control must be focused on employees displacement and final product delivery.

Keywords: Fossil fuels; IPCC; sustainability



1 Introdução

A partir do contínuo desenvolvimento da sociedade e da intensa utilização de combustíveis fósseis após a Revolução Industrial em inúmeros processos, observa-se que a concentração dos gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera tem aumentado, intensificando o fenômeno do efeito estufa (IPCC, 2007). Desta forma, as mudanças na quantidade de GEE e aerossóis presentes na atmosfera refletem alterações na radiação solar e nas propriedades da superfície terrestre, alterando o equilíbrio energético do sistema climático (IPCC, 2007). As três últimas décadas tem sido mais quente do que todas as décadas anteriores, onde a década dos anos 2000 apresentou os maiores aumentos de temperatura (IPCC, 2013).

Segundo a United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC, 2006), os principais gases de efeito estufa (GEE) considerados pelo Tratado de Quioto são o CO₂, o CH₄, o N₂O, os PFCs, os HFCs e o SF₆, sendo a queima de combustíveis fósseis a principal fonte de emissão de CO₂. Destacam-se neste contexto as emissões decorrentes de mudanças no uso da terra, vinculadas à emissão de CH₄, enquanto que o uso agrícola de fertilizantes químicos representa a principal fonte de emissão de N₂O.

Perante estas evidências, foi necessário reformular e por em prática respostas adequadas de melhoria nos processos produtivos. Segundo Santos & Miranda (2006), há essencialmente dois tipos de respostas que podem ser trabalhadas: a adaptação e a mitigação. A primeira consiste em estabilizar a concentração atmosférica dos GEE por via do controle das emissões atuais e futuras, enquanto a mitigação tem por objetivo minimizar os efeitos negativos dos impactos das alterações climáticas nos diversos sistemas naturais e sociais.

Diante deste cenário, as mudanças climáticas entraram na agenda governamental e corporativa, tornando-se um dos fatores mais importantes no ambiente de suas operações. No Brasil, isso pode ser observado pela intensificação da criação de políticas públicas, em âmbito nacional e regional, demandando ações relacionadas a restrições de emissões de GEE tais como a instituição da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) que visa, sobretudo, à redução das emissões antrópicas de GEE em relação às suas diferentes fontes (MCTI, 2012).

Os desafios da sustentabilidade frente às mudanças do clima trazem à tona para o setor empresarial a percepção dos riscos e oportunidades para os negócios, pois empresas com atuação global já são afetadas fortemente pelos desdobramentos das Mudanças Climáticas, tanto do lado da oferta/demanda de seus produtos no comércio internacional como pela expansão geográfica dos seus negócios (IPEA, 2011).

Para tanto, dentro da perspectiva de adaptação as mudanças climáticas buscando minimizar os efeitos até então estabelecidos, criou-se uma metodologia que norteou o estabelecimento de critérios para a mensuração das emissões antropogênicas em nível de países e governos, chamados guias para o inventário das emissões de gases de efeito estufa, criados pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2006abc) e, posteriormente, a metodologia foi adaptada ao âmbito corporativo, sendo a mais utilizada mundialmente, tratando-se do Greenhouse Gas Protocol - GHG Protocol (FGV, 2010)

Toda ação institucional relacionada a mudanças climáticas deve ser fundamentada no conhecimento das suas emissões. A melhor expressão dessas emissões é um inventário. O inventário de emissões de GEE de uma organização permite a ela compreender o perfil das emissões antropogênicas de GEE e a abrangência do impacto das ações organizacionais no meio ambiente (FGV, 2010). Além disto, o inventário possibilita a integração de seus resultados no planejamento de ações consistentes para redução e/ou compensação de



emissões, auxiliando no direcionamento e otimização de recursos investidos em projetos que atuem na mitigação das emissões de maneira mais eficiente. (FGV, 2010)

As emissões de cada GEE (CO₂, o CH₄, o N₂O, os PFCs, os HFCs e o SF₆.) são calculadas e convertidas para equivalentes de CO₂, com base no seu potencial de aquecimento global (GHG Protocol, 2006).

De acordo com o Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa (MCTI, 2010a) o setor industrial do país foi responsável por aproximadamente 4% das emissões totais de GEE do Brasil no período de 1990 a 2005. Do restante, 77% das emissões resultaram das mudanças no uso da terra derivadas da expansão agrícola e pecuária, bem como do desflorestamento (MCTI, 2012). Embora seja uma proporção menor, as emissões industriais brasileiras tem aumentado de forma expressiva na última década, aumentando o nível de atenção deste setor sobre os processos produtivos e conseqüente manejo das emissões atmosféricas. O objetivo desse estudo foi avaliar as emissões de GEE de uma indústria do ramo têxtil, identificando-se as maiores fontes de emissão de GEE dentro dos processos produtivos da organização, bem como, construir um cenário com base nos anos avaliados.

2 Metodologia

O estudo foi realizado na Marcolin Tricot indústria têxtil, localizada no município de Erechim, na região Norte do Rio Grande do Sul. A empresa desenvolve produtos têxteis desde 1969 no segmento de malharia retilínea. Atualmente, sua linha de produção envolve a confecção de casacos, blusas, vestidos, calças, polainas, cachecóis, manguitos e gorros.

O fluxograma (Figura 1) demonstra todos os passos dentro da cadeia de produção do tricot, a partir da concepção do projeto para as coleções desenvolvidas pela empresa, desde o planejamento e controle de produção, o processo industrial de fabricação do produto e, finalmente, a expedição.

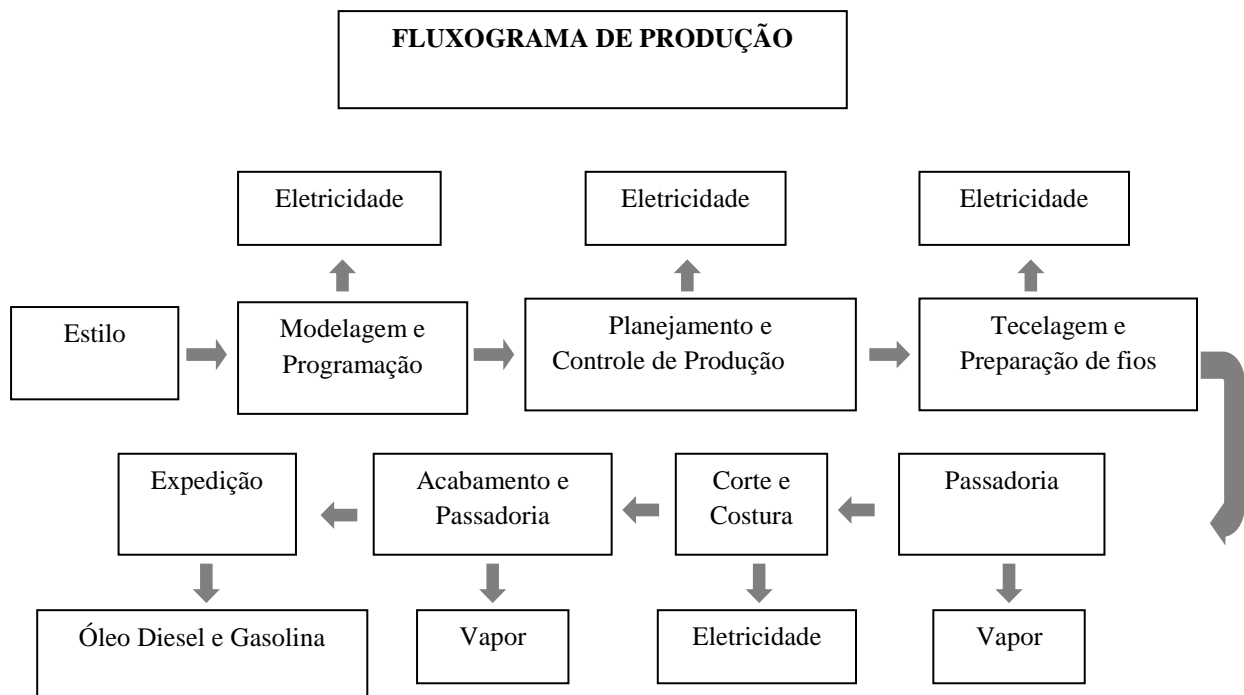


Figura 1. Processos de produção desde a confecção do projeto até a fase de expedição



As emissões de GEE da organização foram estimadas aplicando-se os princípios da metodologia proposta pelo Programa Brasileiro GHG Protocol e a normativa ISO 14064: Parte 1, nos anos bases de 2010, 2011 e 2012, bem como, recomendações do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2006abc). Foram avaliados todos os gases de efeito estufa contemplados pelo protocolo de Kioto. Desta forma, as emissões totais foram expressas em toneladas de CO₂ equivalente (Mg CO₂ eq).

Para delimitar os limites organizacionais da empresa, utilizou-se a abordagem de controle operacional, uma vez que a empresa não possui participação societária com outras instituições. Depois de determinar os limites organizacionais, foram estabelecidos os limites operacionais, permitindo a identificação das fontes de emissão associadas com as operações da organização. As emissões foram classificadas como emissões diretas provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização, ou indiretas, resultantes das atividades que ocorrem em fontes que pertencem ou são controladas por outra organização. Desta forma, todas as emissões foram categorizadas dentro dos três escopos de abrangência previstos pelo GHG Protocol e pela ISO 14064: Parte 1.

Dentre os escopos, as emissões do grupo 1 abrangeram: i) combustão estacionária proveniente da queima de gases liquefeitos de petróleo para aquecimento de caldeira, vinculado ao processo de (passadoria); ii) combustão móvel proveniente da queima de combustíveis, diesel e gasolina, derivados da frota de veículos da empresa; iii) consumo de água em todos os setores da indústria e diretamente ligado com o processo de passadoria, pois, é a matéria prima utilizada para geração de vapor na caldeira; iv) consumo de papel no setores administrativo, estilo e modelagem.

O escopo 2 compreendeu as fontes de emissão da organização provenientes da aquisição e uso de energia elétrica junto ao Sistema Interligado Nacional (SIN), estando presente em todos os processos de produção do tricot (preparação dos fios, tecelagem, corte, costura e acabamento) bem como, para os setores administrativos da indústria.

Para o escopo 3 foram consideradas todas as emissões indiretas. Estas emissões são uma consequência das atividades da organização, mas ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas pela mesma, compreendendo a combustão móvel proveniente da queima de combustíveis, óleo diesel e gasolina, derivados: i) do deslocamento de funcionários de casa para o trabalho, seja por transporte próprio ou transporte público, ii) do deslocamento de representantes comerciais com automóvel próprio; iii) de viagens aéreas de colaboradores da organização a negócios; iv) de transporte rodoviário terceirizado para recebimento de matéria prima e expedição de produtos.

2.1 Cálculo de Emissões

O método de cálculo utilizado baseou-se na metodologia proposta pelo Programa Brasileiro GHG Protocol (2011, 2012 e 2013), pois, adapta-se à realidade brasileira. De modo geral, as emissões de GEE foram calculadas aplicando-se as seguintes equações (independente do escopo):

Queima de Combustíveis e Biomassa

$$E = CFa \times FEa \quad (1)$$

Onde:

E = emissões de CO₂eq (kg)

CF = dado de atividade relacionado à queima de um combustível fóssil (L, km, kg ou m³)

FE = fator de emissão (kg CO₂.L⁻¹, km, kg ou m³) (MCTI 2010b; MME, 2012)

a = tipo de combustível

*Energia Elétrica*

$$E = EE \times FE \quad 2)$$

Onde:

E = emissões de CO₂eq (Mg)

EE = energia elétrica (KWh)

FE = fator de emissão nacional (Mg CO₂.KWh⁻¹) (MCTI, 2012)

Viagens Aéreas

$$E = (D \times FE) / 1000 \quad (3)$$

Onde:

E = emissões de CO₂ (Mg)

D = distancia (km)

FE = fator de emissão nacional (kg CO₂/passageiro/km) (DEFRA, 2012)

1000 = conversão de kg para toneladas

Os fatores de emissão desta metodologia possuem um acréscimo de 9% sobre a quilometragem calculada em referência aos desvios de percurso que um avião tende a fazer em uma rota aérea não linear.

Consumo de Água

$$E = (A \times FE) / 1000 \quad (4)$$

Onde:

E = emissões de CO₂ (Mg)

A = Consumo de água (m³)

FE = fator de emissão nacional (kgCO₂ .m³⁻¹) (SANEPAR, 2008)

1000 = conversão de kg para toneladas

Conforme SANEPAR (2008), o fator de emissão da água é de 0,6 kwh.m³⁻¹, este fator é apresentado em kwh, o mesmo deve ser multiplicado pelo fator da energia que é 0,0293 kgCO₂, resultando em 0,01758 kgCO₂ .m³⁻¹.

Consumo de Papel

$$E = A \times FE \quad (5)$$

E = emissões de CO₂ (Mg)

A = Consumo de papel (kg)

FE = fator de emissão nacional (kgCO₂.kg⁻¹) (fonte)

As emissões provenientes da disposição de resíduos sólidos orgânicos não estão disponíveis nos inventários avaliados, pois, a organização não possui um sistema de controle sobre a quantidade de resíduo gerado. Desta forma, não foi possível quantificar as emissões desta fonte. A organização não possui em seus processos e atividades emissões diretas de equipamentos de refrigeração e ar condicionado, bem como emissões provenientes da troca de gás para extintores de incêndio, uma vez que os mesmos são carregados com compostos não emissores de GEE. O item *deslocamento de representantes comerciais* foi contabilizado apenas para o ano base de 2012, pois a organização passou a fazer o controle de quilometragem de seus colaboradores no ano em questão.



3 Análise dos resultados

Ao longo da cadeia de produção da empresa Marcolin Indústria Têxtil, foram identificadas as fontes de emissão de gases de efeito estufa conforme os escopos de abrangência e categorização dentro dos limites organizacionais. As emissões totais de CO₂ equivalente nos anos inventariados foram de 385,66 Mg CO₂eq para o ano base de 2010,

738,41 Mg CO₂eq para o ano base de 2011 e 589,66 Mg CO₂eq para o ano base de 2012 (Tabela 1). É possível visualizar uma variação nas emissões dentro da cadeia de processos vinculados as emissões diretas de escopo 1. A combustão estacionária proveniente da queima de gases liquefeitos de petróleo para aquecimento de caldeira, processo em que as peças de tricot são vaporizadas para finalização do produto, demonstra uma leve oscilação entre os anos base de 2010 e 2011. Entretanto, para 2012, os valores aumentaram 200%, podendo estar associado a um crescimento na produção, pois, não houve implementação de novas tecnologias neste âmbito, nem mudança de combustível ou fornecedor.

Com relação às emissões oriundas da combustão móvel derivadas da queima de combustíveis (diesel e gasolina) provenientes da frota de veículos da empresa, é possível verificar a mesma tendência apresentada no processo de vaporização, pois as emissões aumentaram no ano base de 2012, enquanto que em 2011, as mesmas foram inferiores a 2010. O consumo de água dentro dos processos da empresa refletiu o aumento das emissões do processo de vaporização. Entre 2011 e 2012, o consumo de água subiu 400%. Dentro das emissões de escopo 2, o consumo de energia elétrica cresceu exponencialmente de ano para ano, 7% de 2010 para 2011 e 32% de 2011 para 2012.

As emissões de escopo 3, dentro da cadeia de produção, apresentam segundo o GHG Protocol, as maiores dificuldades quanto à materialidade dos dados quantificados, pois ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas pela empresa. Em geral, as organizações prestadoras de serviços não possuem um controle sistematizado de informações para cada cliente, pois a gestão destes dados não estão compreendidas dentro das políticas destas organizações. Assim, a incerteza sobre estas informações é geralmente elevada (IPCC, 2006).

Outro fator limitante está atrelado à desconfiança por parte dos colaboradores no que tange a fornecer seus dados correspondentes à forma de deslocamento utilizada de casa para o trabalho, o que em muitas empresas dificulta a coleta e quantificação de emissões desta fonte, havendo a necessidade de em determinados casos utilizar-se de estimativas baseadas na porcentagem de emissões quantificadas. Referente às emissões derivadas do deslocamento de funcionários de casa para o trabalho, é possível observar um crescimento de 92% de 2010 para 2011, e 68% de 2010 para 2012. Entretanto, de 2011 para 2012, ocorreu um decréscimo de 12%. As viagens aéreas de colaboradores somaram nos anos base avaliados 5,06 Mg CO₂ eq. Estes valores possuem pouca comparabilidade, pois, esta fonte de emissão não está diretamente ligada ao processo produtivo do produto, mas sim, às demandas comerciais e administrativas dos colaboradores da empresa, que variam de ano para ano.

Quanto ao transporte rodoviário terceirizado para recebimento de matéria prima e expedição de produtos, é possível verificar um aumento brusco de emissões no ano base de 2011 com relação a 2010 e 2012. Este fato pode ser explicado em função da forma como os dados foram coletados junto às empresas prestadoras de serviço, pois para os dois primeiros anos inventariados, os dados foram repassados pelas empresas na forma bruta com o total de quilômetros rodados, tipo de veículo e ano, bem como, tipo de combustível. Para 2012, foi requisitado relatório detalhado com origem e destino de cada transporte realizado, bem como detalhamento da frota utilizada, desta forma, foi possível verificar comparativamente um



decréscimo das emissões entre os anos de 2010 e 2012 de 5,7%, desconsiderando a comparação com o ano base de 2011, em função da confiabilidade dos dados quantificados.

O deslocamento de representantes comerciais no ano base inventariado representou 15% das emissões totais, valor significativo quando consideramos as emissões que não puderam ser inventariadas nos anos anteriores em função da indisponibilidade de dados.

Tabela 1. Fontes de emissão de gases de efeito estufa conforme os escopos de abrangência e categorização dentro dos limites organizacionais

| Fontes de Emissão | Ano Base | | | | | |
|--|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2010 | | 2011 | | 2012 | |
| Escopo 1 | Emissão de GEE (Mg CO₂eq) | | | | | |
| Combustão Estacionária - Caldeira | 4,79 | 1,24% | 4,68 | 0,63% | 15,15 | 2,59% |
| Combustão Móvel - Frota Própria | 10,74 | 2,78% | 9,34 | 1,26% | 11,47 | 1,96% |
| Consumo de Água | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% | 0,03 | 0,01% |
| Consumo de Papel | 0,22 | 0,06% | 0,27 | 0,04% | 0,33 | 0,06% |
| Total Escopo 1 | 15,76 | 4,08% | 14,30 | 1,93% | 27,00 | 4,62% |
| Escopo 2 | | | | | | |
| Consumo de Energia Elétrica | 5,28 | 1,37% | 5,67 | 0,77% | 7,52 | 1,28% |
| Total Escopo 2 | 5,28 | 1,37% | 5,67 | 0,77% | 7,52 | 1,28% |
| Escopo 3 | | | | | | |
| Deslocamento de Funcionários de Casa para o Trabalho | 162,01 | 42,01% | 311,84 | 42,23% | 277,82 | 47,40% |
| Viagens Aéreas de Colaboradores | 4,30 | 1,11% | - | - | 0,76 | 0,13% |
| Transporte Rodoviário Terceirizado | 198,31 | 51,42% | 406,60 | 55,06% | 187,82 | 32,05% |
| Deslocamento de Representantes comerciais | - | - | - | - | 85,15 | 14,53% |
| Total Escopo 3 | 364,62 | 94,54% | 718,44 | 97,29% | 551,56 | 94,11% |
| Total Geral | 385,66 | 100% | 738,41 | 100% | 589,66 | 100% |

O cenário das emissões inventariadas demonstra que dentro do processo de produção do tricot na empresa Marcolin Indústria Têxtil, o escopo 3 representa mais de 90% das emissões totais de gases de efeito estufa, estando vinculadas principalmente ao processo de expedição do produto, pois, a empresa possui clientes no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Estes resultados corroboram com os dados apresentados pelo Registro Público de Emissões (2013), plataforma online desenvolvida pelo Programa Brasileiro GHG Protocol para elaboração e divulgação dos inventários corporativos de emissões GEE das empresas participantes, em que as emissões de escopo 3 representaram em 2010, 76% do total para as empresas que publicaram seus inventários, em 2011 esse percentual representou 87% e em 2012, a porcentagem foi de 79%.

Dentro desta perspectiva, é possível inferir a importância de se estabelecer um diálogo com as organizações responsáveis pelas fontes de emissão indiretas da empresa, pois a materialidade dos dados, bem como a sistematização destes, contribui para a confiabilidade do resultado final dos inventários de GEE, auxiliando as organizações a planejarem suas políticas de governança no âmbito das mudanças climáticas.

Diante dos resultados apresentados e, comparativamente aos dados nacionais, é possível verificar a representatividade das emissões indiretas dentro do total de emissões da organização, o que demonstra a importância da disseminação dos inventários de GEE em



todos os setores de abrangência da sociedade, sejam públicos ou privados, visto que a Política Nacional sobre Mudanças do Clima (Lei 12.187/2009, conforme o artigo 6º alínea VI) prevê que medidas fiscais e tributárias podem ser destinadas a estimular a redução das emissões e remoção de gases de efeito estufa, incluindo alíquotas diferenciadas, isenções, compensações e incentivos, a serem estabelecidos em lei específica.

As emissões de escopo 1 representaram de 3 a 7% entre os anos base estudados, enquanto que o escopo 2 representou de 1 a 2% das emissões totais. Mesmo com uma baixa representatividade dentro do cenário de emissões totais da empresa, os escopos 1 e 2 são a forma direta de interação para o processo de gerenciamento e redução de emissões de GEE na cadeia de produção, pois o planejamento dos processos, a melhoria da eficiência em processos gerenciais, redução ou otimização do uso de energia e matérias primas bem como a adoção de fontes alternativas de energia podem vir a garantir eficiência econômica, energética e operacional.

O registro histórico de emissões de GEE permitirá às organizações adotarem medidas voluntárias de melhoria em seus processos, que poderão ser consideradas sob legislação ou regulamentos programáticos eventualmente adotados no futuro.

4 Considerações finais

Pode-se observar que o cenário de emissões de GEE dentro da empresa do ramo têxtil avaliada apresentou maior representatividade dentro do escopo 3, o qual contempla as emissões de GEE provenientes de serviços e atividades indiretas, não controladas pela empresa. Estas emissões representaram mais de 90% do total emitido, onde a queima de combustíveis fósseis para deslocamento de veículos automotores apresenta a maior proporção.

Uma vez que a empresa mantém um histórico de informações ano a ano, a possibilidade para traçar estratégias que visem à redução de emissões aumenta consideravelmente, pois é possível revisar e implementar processos mais eficientes, escolher novos fornecedores de produtos e serviços que possam vir de encontro com as metas ambientais traçadas pela empresa, bem com investir no treinamento de seus colaboradores.

5 Referências

ABNT, (2007). NBR-ISO 14064-1:2007. *Gases de efeito estufa – Parte 1: Especificação com orientação a organizações para a quantificação e a elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa.*

FGV. (2010) *Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol. Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa.* Segunda Edição. Fundação Getúlio Vargas, FGV. World Resources Institute

GHG Protocol (GREEN HOUSE GAS PROTOCOL) 2006 *Hot Climate, Cool Commerce: A Service Sector Guide to Greenhouse Gas Management.*

IPCC (2006a) Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 1: *General Guidance and Reporting.* International Panel for Climate Change.

IPCC (2006b) Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 2: *Energy. Chapter 2: Stationary Combustion.* International Panel for Climate Change.



V SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

IPCC (2006c) Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 2: *Energy*. Chapter 3: *Mobile Combustion*. International Panel for Climate Change.

IPCC (2007) - *Working Group I Contribution to the IPCC Fourth Assessment Report Climate Change 2007: The Physical Science Basis*

Disponível em:

http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg1_report_the_physical_science_basis.htm

IPCC (2013) *Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report Climate Change 2013: The Physical Science Basis*

Disponível em: http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5_WGI-12Doc2b_FinalDraft_All.pdf

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) (2011) *Mudança do clima no Brasil : aspectos econômicos, sociais e regulatórios*. Brasília : Ipea. 440 p. : gráfs., mapas, tabs.

MCTI (2010a) 2º Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa. Brasília, DF:.

MCTI (2010b) Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília: MCTI. Disponível em: <http://www.MCTI.gov.br/index.php/content/view/310581.html>

MME (Ministério de Minas e Energia). (2012) *Balanço Energético nacional - BEM: Relatório Final 2012*. Brasília.

SANEPAR (2008) *Companhia de Saneamento do Paraná. Fatores de Emissão*. Curitiba.

SANTOS, F.D. & MIRANDA, P.(2006) *Alterações Climáticas em Portugal: Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação - Projecto SIAM II*. Lisboa: Gradiva.

SIN - Fatores de emissão por geração de eletricidade no Sistema Interligado Nacional
Disponível em: <http://www.MCTI.gov.br/index.php/content/view/74694.html>

UNFCCC (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas) (2006) *GHG data from UNFCCC*. Disponível em: http://unfccc.int/ghg_data/ghg_data_unfccc/items/4146.php

DEFRA (2012), *DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting* Departamento do Reino Unido para o Meio Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais,Londres, Reino Unido ETS

Disponível em: <http://www.defra.gov.uk/publications/files/pb13773-ghg-conversion-factors-2012.pdf>