

SÉRIE TECNOLOGIA AMBIENTAL

**Neutralização de emissão de gases de efeito estufa:
um indicador de desenvolvimento sustentável nas
responsabilidades socioambiental empresarial e
individual**

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

Luiz Inácio Lula da Silva

José Alencar Gomes da Silva

Vice-Presidente

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Sérgio Machado Rezende

Ministro da Ciência e Tecnologia

Luiz Antonio Rodrigues Elias

Secretário-Executivo

Luiz Fernando Schettino

Secretário de Coordenação das Unidades de Pesquisa

CETEM – CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL

Adão Benvindo da Luz

Diretor do CETEM

Ronaldo Luiz Correa dos Santos

Coordenador de Processos Metalúrgicos e Ambientais

Zuleica Carmen Castilhos

Coordenadora de Planejamento, Acompanhamento e Avaliação

João Alves Sampaio

Coordenador de Processos Minerais

Antônio Rodrigues Campos

Coordenador de Apoio à Micro e Pequena Empresa

Arnaldo Alcover Neto

Coordenador de Análises Minerais

José da Silva Pessanha

Coordenador de Administração

SÉRIE TECNOLOGIA AMBIENTAL

ISSN 0103-7374

ISBN 978-85-61121-32-7

STA - 44

Neutralização de emissão de gases de efeito estufa: um indicador de desenvolvimento sustentável nas responsabilidades socioambiental empresarial e individual

Eraldo José Brandão

Advogado, especialista em gerenciamento ambiental e professor do curso de pós-graduação do CETEM/MCT

Luis Gonzaga Santos Sobral

Engenheiro Químico, Ph.D., Pesquisador Titular do CETEM/ MCT

Ana Claudia Nioac de Salles

Economista, doutoranda do Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ

Sueli Mello Braga

Arquiteta, doutoranda do Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ

CETEM/MCT

2008

SÉRIE TECNOLOGIA AMBIENTAL

Luis Gonzaga Santos Sobral

Editor

Andrea Camardella de Lima Rizzo

Subeditora

CONSELHO EDITORIAL

Marisa Bezerra de M. Monte (CETEM), Paulo Sergio Moreira Soares (CETEM), Saulo Rodrigues P. Filho (CETEM), Silvia Gonçalves Egler (CETEM), Vicente Paulo de Souza (CETEM), Antonio Carlos Augusto da Costa (UERJ), Fátima Maria Zanon Zotin (UERJ), Jorge Rubio (UFRGS), José Ribeiro Aires (CENPES), Luis Enrique Sánches (EPUSP), Virginia Sampaio Ciminelli (UFMG).

A Série Tecnologia Ambiental divulga trabalhos relacionados ao setor minero-metalúrgico, nas áreas de tratamento e recuperação ambiental, que tenham sido desenvolvidos, ao menos em parte, no CETEM.

O conteúdo desse trabalho é de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es).

Thatyana Pimentel Rodrigo de Freitas

Coordenação Editorial

Vera Lúcia Espírito Santo Souza

Programação Visual

Mônica Regina de Azevedo Lima

Editoração Eletrônica

Brandão, Eraldo José

Neutralização de emissão de gases de efeito estufa: um indicador de desenvolvimento sustentável nas responsabilidades socioambiental empresarial e individual/ Eraldo José Brandão et al.

— Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008:it.

35p. (Série Tecnologia Ambiental, 44)

1.Desenvolvimento sustentável. 2 Efeito Estufa. 3. Emissão de gases. I. Centro de Tecnologia Mineral. II. Brandão, Eraldo José. . III. Série. IV. Sobral, Luis Gonzaga S. V. Salles, Ana Cláudia N. VI. Braga, Sueli Mello.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Mudanças climáticas e neutralização	9
1.2 Desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e equidade	12
1.3 Responsabilidade socioambiental empresarial e individual	13
2 PROPOSTA DE UM INDICADOR DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EMPRESARIAL E INDIVIDUAL	17
2.1 Proposta da Neutralização como Indicador de Desenvolvimento Sustentável	17
2.2 Metodologia para cálculo do indicador de neutralização	24
3 CONCLUSÕES	26
4 AGRADECIMENTO	28
BIBLIOGRAFIA	29

RESUMO

O presente trabalho objetiva a formulação de um novo indicador na responsabilidade socioambiental individual e empresarial levando em consideração as emissões de gases de efeito estufa e a possibilidade da neutralização dessas emissões. Para tanto, com base no princípio do desenvolvimento sustentável e da ética inter e intrageracional, vislumbrou-se a inclusão da contabilização da neutralização das emissões de gases de efeito estufa no Indicador de Desenvolvimento Sustentável do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e nos Indicadores do Instituto ETHOS*, com o objetivo de contribuir para sinalizar um maior envolvimento e compreensão das empresas e dos indivíduos, como um todo, na divisão das responsabilidades socioambientais na participação do bem comum. Tais indicadores representam um instrumento de gestão socioambiental privada, cuja consciência ambiental se desenvolve na medida em que a adesão empresarial e individual é voluntária para se tornar “carbono neutro”. A neutralização dos gases de efeito estufa é uma das questões mais importantes na contabilização das emissões resultantes do padrão de consumo, na medida em que cada empresa ou indivíduo assuma a sua responsabilidade e tenha consciência da sua própria intervenção no meio ambiente. Ao lado da redução com gastos com atividades que resultam emissões de GEE (Gases de efeito estufa), neutralizá-los representa atitude pró-ativa, que agregada com os interesses do poder público, da sociedade e empresas, implica na efetividade dos princípios do desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave

Emissão de gases de efeito estufa, Neutralização, Desenvolvimento Sustentável.

* O Instituto ETHOS de Empresas e Responsabilidade Social é uma organização não-governamental criada com a missão de mobilizar, sensibilizar e ajudar as empresas a gerir seus negócios de forma socialmente responsável, tornando-as parceiras na construção de uma sociedade sustentável e justa.

ABSTRACT

The present work aims at formulating a new indicator in the individual and business socio-environmental responsibility taking into account the emissions of greenhouse effect gases (GEG) and the possibility of the neutralization of those emissions. Therefore, bearing in mind the principle of sustainable development and of the ethics inter and intra-generation, it was glimpsed the inclusion of the accountancy of neutralization of the emissions of greenhouse effect gases in the Sustainable Development Indicator of IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistic) and in the ETHOS* Institution Indicators, with the objective of contributing to sign a larger involvement and understanding of the companies and of the individuals, as a whole, in the division of socio-environmental responsibilities in the participation of the common well. Such indicators represent an instrument of private socio-environmental administration, whose environmental conscience grows as long as that the business and individual adhesion is voluntary to turn into "neutral carbon". The neutralization of the greenhouse effect gases is one of the most important subjects in the accountancy of the resulting emissions of the consumption standard as long as each company or individual takes its responsibility and be aware of its own intervention in the environment. Beside the reduction with expenses with activities that result emissions of GEG, to neutralize them represents proactive attitude, that joined with the interests of the public power, of the society and companies, implicates in the effectiveness of the sustainable development principles.

Keywords

Indicator, Greenhouse gases emissions, neutralization, sustainable development.

1 | INTRODUÇÃO

A participação na construção de uma sociedade mais justa, livre e solidária é fundamental para a humanidade. Fazer parte integrante da responsabilidade social e individual torna o homem um agente transformador do mundo ao seu redor.

Conscientes das suas responsabilidades, homens, empresas e governos atuando juntos, em processos de neutralização de suas emissões, contribuem para minimizar a degradação do meio ambiente para as gerações futuras. Neutralizar também significa permitir a equidade, a participação de todos na responsabilidade e nos benefícios de suas conseqüências.

1.1 | Mudanças Climáticas e Neutralização

O aumento da temperatura da Terra, devido ao agravamento das emissões dos gases causadores do Efeito Estufa (GEE) na atmosfera, é um dos mais graves problemas ambientais que a humanidade terá de enfrentar neste século.

Os dados divulgados pelo quarto relatório do Painel Intergovernamental de Mudança do Clima (IPCC, 2007) confirmam que, apesar do aquecimento global ser um fenômeno natural, o aumento das atividades antrópicas tem contribuído para intensificá-lo e decorrem, principalmente, da queima de combustíveis fósseis em usinas termelétricas, indústrias, veículos, sistemas de aquecimento domésticos, lixões, aterros sanitários, agricultura, além do desmatamento, das mudanças nos padrões de uso da terra, entre outros fatores. A crescente elevação das concentrações dos GEE e, conseqüentemente, da alteração da temperatura atmosférica e oceânica, representa uma ameaça para o clima da Terra, com possibilidade de ocor-

rência de grandes enchentes, secas devastadoras, tornados, ciclones, maremotos, proliferação de insetos, dentre outros possíveis efeitos climáticos.

O Protocolo de Kyoto, resultado de uma séria de eventos relacionados à mudança do clima desde que a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática (ou UNFCCC em inglês) foi firmada na ECO-92, estabelece metas de redução de emissão de GEE para os países desenvolvidos¹, no período entre 2008 e 2012. No Protocolo, também foram estabelecidos mecanismos de implementação adicionais às medidas e políticas domésticas das Partes Anexo I, para redução de GEE ou remoção de CO₂ da atmosfera, que poderão ser obtidos fora de seus territórios. São três mecanismos: (i) Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL); (ii) Implementação Conjunta; e (iii) Comércio de Emissões.

No MDL, mecanismo que estabelece cooperação entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, o cumprimento das metas de redução dos GEE por parte dos países desenvolvidos deve ser alcançado a partir da implementação de projetos que promovam o desenvolvimento sustentável, nos países em desenvolvimento, permitindo assim, a participação destes países, entre eles o Brasil. O montante de emissão de GEE reduzido ou removido da atmosfera a partir de investimentos em

¹ Países industrializados incluídos no Anexo I do Protocolo de Kyoto: países da União Européia, Bulgária, República Tcheca, Estônia, Letônia, Lituânia, Liechtenstein, Mônaco, România, Eslováquia, Eslovênia, Suíça, Hungria, Japão, Polônia, Croácia, Estados Unidos, Canadá, Nova Zelândia, Federação Russa, Ucrânia, Noruega, Austrália e Islândia (UNITED NATIONS, 1998). Alguns países em desenvolvimento que não possuem metas de redução de emissão, como por exemplo o Brasil, estão incluídos nas chamadas Partes Não Anexo I.

projetos de fontes renováveis de energia, reflorestamento, entre outros, resultarão em Certificados de Emissões Reduzidas (CERs)² (MUYLAERT *et al.*, 2001).

Além disso, atitudes voluntárias são tomadas para reduzir ou seqüestrar as emissões de GEE de grandes corporações e de grupos de indivíduos visando o enquadramento de suas empresas no novo conceito de combate à mudança do clima. Medidas têm sido tomadas por esses grupos na tentativa de minimizar ou até eliminar os impactos das suas próprias emissões, neutralizando-as a partir da compra de créditos de carbono, do plantio de árvores, de troca por equipamentos com maior eficiência energética, entre outras possíveis ações.

O conceito de “carbono neutro” surge nos debates sobre aquecimento da temperatura global representando uma nova maneira das companhias comunicarem aos consumidores sua preocupação e conscientização ambiental. Sendo assim, tem-se que a neutralização é uma medida de ação voluntária que poderá ser adotada por empresas e indivíduos numa tendência pró-ativa em favor do meio ambiente. Sendo que, o abatimento do CO₂ equivalente (CO₂e), emitido por suas ações, é feito a partir da contabilização do consumo de energia elétrica e de combustíveis fósseis e da quantidade de matéria orgânica produzida, convertendo tais emissões de GEE em CO₂e a fim de determinar as medidas compensatórias a serem tomadas por cada indivíduo ou empresa.

² Medido em tonelada métrica de dióxido de carbono equivalente conforme o Potencial de Aquecimento Global (GPW).

1.2 | Desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e equidade

O termo “desenvolvimento sustentável” foi definido, em 1987, no Relatório Nosso Futuro Comum da "Brundtland Commission" (Comissão Mundial para Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMAD) como "desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazer as suas próprias necessidades". Tal como classicamente colocado neste relatório, o conceito de desenvolvimento sustentável invoca basicamente os princípios de equidade intra e intergeracional (CMMAD, 1991).

De acordo com Sachs (2004), tem-se que:

O conceito de desenvolvimento sustentável acrescenta uma outra dimensão – a sustentabilidade ambiental – a dimensão da sustentabilidade social. Ela é baseada no duplo imperativo ético de solidariedade sincrônica com a geração atual e de solidariedade diacrônica com as gerações futuras... Ela nos impele, ainda, a buscar soluções triplamente vencedoras, eliminando o crescimento selvagem obtido ao custo de elevadas externalidades negativas, tanto sociais quanto ambientais.

Dado que a sociedade sofre um processo permanente de mudança e considerando que a sustentabilidade social é baseada na solidariedade, o que importa na perspectiva da ética inter e intrageracional é a reconstrução das relações sociais, que se altera com a evolução da sociedade.

Segundo Beder (2006), é possível estabelecer dois conceitos de sustentabilidade ambiental, a fraca e a forte. No primeiro caso, de sustentabilidade fraca, as gerações futuras possuem a mesma capacidade de gerar riqueza que a geração presente a partir dos recursos naturais disponíveis no ambiente para a

criação de riqueza. No segundo caso, de sustentabilidade forte, as gerações futuras não devem herdar um ambiente degradado, mesmo que o ambiente ofereça um potencial econômico de geração de riqueza para as gerações presentes.

Tais conceitos não podem ser aplicados se não houver uma participação efetiva da sociedade pautada na justiça social onde todos participam do bem comum.

Em uma sociedade democrática e socialmente justa pressupõe-se um estado democrático de solidariedade, pois não há democracia sem justiça social.

A justiça social caminha com o conceito de equidade, em que o acesso aos bens de consumo deve se dar de forma equitativa, ou ao menos atenda as necessidades básicas, sem que as externalidades negativas sejam suportadas por apenas uma parcela da sociedade.

A equidade está bem definida no direito internacional, sendo que na Declaração Universal dos Direitos Humanos é afirmado que: “Todos os homens nascem livres e iguais em dignidade e direitos. São dotados de razão e consciência e devem agir em relação uns aos outros com espírito de fraternidade”.

1.3 | Responsabilidade Socioambiental Empresarial e Individual

A responsabilidade socioambiental empresarial decorre do fato de que as empresas devem ter uma atuação junto ao setor público, ou cumprindo uma função pública em benefício das necessidades da coletividade. O conceito de responsabilidade social, de acordo com a FIESP/CIESP (Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo) é “a de incorporar valo-

res éticos ao processo de decisões nos negócios, cumprirem a legislação e respeitar as pessoas, as comunidades e o meio ambiente”.

Com o objetivo de implementação da responsabilidade social empresarial ou também denominada “cidadania empresarial”, o Instituto ETHOS de Empresas e Responsabilidade Social, conceitua a responsabilidade social empresarial como “a forma de gestão que se define pela relação ética e transparente da empresa com todos os públicos com os quais ela se relaciona e pelo estabelecimento de metas empresariais compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para gerações futuras, respeitando a diversidade e a redução das desigualdades sociais” (ETHOS, 2004). Sendo assim, o instituto desenvolveu, em 2000, os “Indicadores ETHOS” que têm como objetivo avaliar a atuação das empresas e sinalizar para o planejamento empresarial que busque atingir a dimensão da responsabilidade socioambiental.

O Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC), em 2003, lançou o “Código das melhores práticas de Governança Corporativa”, sendo seus princípios fundamentais a Transparência, a equidade, a prestação de contas e a Responsabilidade corporativa, sendo esta última uma visão mais ampla da estratégia empresarial, contemplando todos os relacionamentos com a comunidade em que a sociedade atua (IBGC, 2007).

A Norma ISO 26000 - Responsabilidade Social, em processo de elaboração e previsão de publicação em 2008, tem como objetivo orientar as empresas a incorporarem práticas socialmente responsáveis nos seus modelos de gestão, atuando em conformidade com outras ferramentas de gestão (CUT, 2007).

Além de outras diretrizes, a norma poderá influenciar os indicadores de desempenho socioambiental.

Inspirado no movimento internacional liderado pela Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (CDS-ONU), que reúne questões relacionadas ao meio ambiente, desenvolvimento sustentável e informações para a tomada de decisão, tratadas na Agenda 21, o IBGE construiu o Indicador de Desenvolvimento Sustentável (IDS) para caracterizar e subsidiar o processo de desenvolvimento sustentável no Brasil (IDS, 2004).

Nesta perspectiva, já sinalizava a Constituição Brasileira de 1988, quanto da inserção de um capítulo próprio dedicado ao meio ambiente na construção de compromissos voltados para preservação e manutenção da vida em todas as suas formas, compromissos esses, fincados na responsabilidade de todos³. Na medida em que o Estado assegura a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados no trato com a qualidade de vida, municiando-os com informações e garantindo o acesso a estas informações, aumentará as oportunidades na tomada de decisões por todos, investidos na responsabilidade com um ambiente mais saudável.

Tais procedimentos contribuem com os objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental⁴, na medida em que proporciona o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente e suas múltiplas e complexas relações. A lei aborda a interface dos aspectos sociais, econômicos, culturais

³ Art. 225 da Constituição Federal: “ Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

⁴ Lei nº 9795 de 25 de junho de 2002.

e éticos como parte do processo educativo onde as empresas destinam programas visando à melhoria e controle das repercussões do processo produtivo no meio ambiente, atendendo a um princípio básico da abordagem atribuída as questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais.

Neste sentido, a responsabilidade pela proteção ambiental é de todos, tratando-se de um direito sem titularidade definida, um direito difuso, cabendo ao Poder Público, a sociedade civil organizada e os indivíduos atomizados a responsabilidade no que tange a sustentabilidade, para as gerações presentes e futuras, num caráter claramente intergeracional.

Estes são os pilares da Justiça Social onde os indivíduos colaboram na medida de suas possibilidades, visando repartir, de modo equitativo, os encargos sociais, para a realização do bem comum.

Segundo Arrow (2003), a responsabilidade individual pode representar vantagens no âmbito da eficiência econômica e social, uma vez que as decisões individuais são tomadas por quem conhece melhor as suas conseqüências para si.

Há o dever de todos na formação do bem comum, onde os indivíduos se colocam na qualidade de elaboradores e ao mesmo tempo de beneficiados, numa dimensão ambiental e econômica, principalmente no que diz respeito às emissões per capita de gases de efeito estufa e a sua neutralização, conforme metodologia a ser apresentada neste estudo.

2 | PROPOSTA DE UM INDICADOR DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EMPRESARIAL E INDIVIDUAL

Os indicadores contribuem para a formulação das políticas na construção de um meio ambiente ecologicamente sustentável. Frente ao crescente interesse de alguns países em implementar as diretrizes da Agenda 21, cada vez mais se faz necessária a criação de indicadores para dar suporte a essas ações e tomadas de decisões.

Sendo assim, os indicadores devem ser incorporados e implementados a partir de programas de responsabilidade social no setor empresarial e mesmo a responsabilidade social individual no que concerne a sustentabilidade socioambiental.

2.1 | Proposta da Neutralização como Indicador de Desenvolvimento Sustentável

O presente estudo visa apresentar um novo indicador – Neutralização – que apresenta o desempenho das atividades de neutralização dos gases de efeito estufa realizados por empresas e indivíduos em um território. O indicador é a razão, expressa pela conversão em CO₂e, entre as emissões de GEE e a neutralização realizada.

As variáveis utilizadas neste indicador são as quantidades em CO₂e neutralizados pelas empresas e indivíduos, principalmente de CO₂ e CH₄. O cálculo para a neutralização levará em conta as emissões dos gases de efeito estufa, em um determinado período, do consumo com energia elétrica, dos combustíveis fósseis e as oriundas dos resíduos depositados nos aterros.

A neutralização dos gases de efeito estufa é uma das questões mais importantes na contabilização das emissões resultantes do padrão de consumo na medida em que cada empresa ou indivíduo assuma a sua responsabilidade pela sua própria intervenção no meio ambiente. Ao lado da redução com gastos com atividades que resultam emissões de GEE, neutralizá-los representa atitude pró-ativa, que agregada com os interesses do poder público, da sociedade e empresas, implica na efetividade dos princípios do desenvolvimento sustentável.

Além dos benefícios ambientais, a neutralização poderá ser uma oportunidade de negócios, atividade geradora de empregos e renda, estratégia de conscientização da população para o tema ambiental e a promoção do uso racional dos recursos. Essas ações neutralizadoras implicarão em parcerias com projetos socioambientais na recuperação de áreas degradadas e de preservação permanente (APPs), incentivo à comercialização de créditos de carbono, plantio de árvores, uso de equipamentos com maior eficiência energética, entre outras possíveis ações neutralizadoras, em uma perspectiva de mudança nos padrões de consumo e de produção.

Tanto é necessário e importante esse indicador que em recente Portaria nº 06/2007 da Secretaria Municipal de Verde e Meio Ambiente foi instituída a compensação das emissões de GEE e o manejo adequado dos resíduos gerados pelos eventos (shows, concertos, exposições) realizados nos parques municipais de São Paulo, envolvendo a circulação de grande público.

2.1.1 | IDS-IBGE - Responsabilidade Socioambiental

Para a construção do novo indicador estão sendo consideradas as dimensões ambiental e econômica do IDS-IBGE (Índice de

Desenvolvimento Sustentável - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). A dimensão ambiental trata do uso dos recursos naturais e da degradação ambiental, estando relacionada aos objetivos de preservação e conservação do meio ambiente, considerados fundamentais ao benefício das gerações futuras. A dimensão econômica aborda a eficiência dos processos produtivos e dos padrões de produção e consumo.

Incluir a neutralização nesse contexto na dimensão econômica, mais precisamente no que diz respeito aos padrões de produção e consumo, se faz necessário uma vez que tais comportamentos estão diretamente associados às emissões de GEE. Portanto, a proposição de um novo indicador de sustentabilidade, implica na construção de um outro indicador que vem a ser a contabilização das emissões totais de CO₂e na dimensão ambiental, quantificando a contribuição para o aquecimento global, em um determinado período. Também foi incluído o levantamento das emissões de CO₂e per capita, incluída na dimensão econômica, para analisar a parcela individual nessa contribuição total (ver Tabela 1).

Embora o próprio IBGE assuma a existência de algumas lacunas importantes, como a emissão de gases de efeito estufa, dado que depende da divulgação completa do Inventário Brasileiro das Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções, por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal, pelo governo brasileiro, o presente trabalho reforça a necessidade da elaboração desse indicador. O indicador de emissão de CO₂e é essencial para análise e comparação do indicador de neutralização aqui proposto.

Tabela 1. Proposição do indicador de neutralização no IDS-IBGE

Dimensão	Tema	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil -2004
Ambiental	Atmosfera	(a) Consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de ozônio (b) Concentração de Poluentes no ar em áreas urbanas (c) Emissão de CO ₂ e
Econômica	Padrões de Produção e Consumo	(a) Consumo de Energia per capita (b) Intensidade Energética (c) Participação de fontes renováveis na oferta de energia (d) Consumo mineral per capita (e) Vida útil das reservas minerais (f) Reciclagem (g) Coleta seletiva de lixo (h) Rejeitos radioativos: geração e armazenamento (i) Emissão de CO ₂ e per capita (j) Neutralização de CO ₂ e

Fonte: IDS-IBGE, 2004 e elaboração própria.

2.1.2 | ETHOS - Responsabilidade Socioambiental Empresarial

Os indicadores de responsabilidade social empresarial do Instituto ETHOS tratam de diversos temas, dentre eles, o gerenciamento do impacto ambiental, cuja finalidade busca apontar

como a empresa pode melhorar seu desempenho em diversas dimensões e por diferentes perspectivas.

A dimensão Meio Ambiente, que avalia os aspectos de gerenciamento do impacto ambiental, o indicador 24 – Minimização de Entradas e Saídas de Materiais - considera a existência de um sistema de monitoramento com metas específicas para a redução de CO₂ e outros gases de efeito estufa na atmosfera. O presente trabalho propõe o indicador de neutralização das emissões de GEE (24.17) - ver Tabela 2 -, com intuito de avaliar e quantificar as ações de responsabilidade socioambiental empresarial, de acordo com o objetivo do indicador 24, de prevenir e reduzir danos ambientais e otimizar processos, em busca de um melhor nível de sustentabilidade por meio de compensação ambiental.

Para tanto, como visto no IDS-IBGE, é preciso a contabilização das emissões de GEE (24.16) - ver Tabela 2 -, para comparar e orientar as ações de neutralização. No indicador 24, já são considerados o consumo anual de combustíveis fósseis e a quantidade anual de resíduos sólidos gerados, faltando apenas a sua conversão em CO₂e, conforme metodologia sugerida pelo IPCC, Painel Intergovernamental de Mudança do Clima.

Tabela 2. Proposição do indicador de neutralização no ETHOS

Dimensão	Tema	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil -2004
Meio Ambiente	Gerenciamento do Impacto Ambiental	22 – Gerenciamento do Impacto no Meio Ambiente e do Ciclo de Vida de Produtos e Serviços 23 – Sustentabilidade da Economia Florestal 24 – Minimização da Entrada e Saída de Materiais 24.16 - Emissão de CO ₂ e 24.17 – Neutralização de CO ₂ e

Fonte: ETHOS, 2006 e elaboração própria.

2.1.3 | Responsabilidade Socioambiental Individual

Ainda que não exista nenhum controle sobre o comportamento individual no que diz respeito ao padrão de consumo, é preciso que se estimule a responsabilidade do indivíduo municiando-os com informações das conseqüências de sua intervenção no meio ambiente a partir do entendimento do impacto das suas ações. Nesse sentido, uma relação de transparência com todos os indivíduos atomizados, na perspectiva de uma educação ambiental, poderá contribuir para uma promoção de uma sustentabilidade social pautada na divisão de responsabilidades.

A proposta de neutralização das emissões de CO₂e per capita como indicador de responsabilidade individual (ver Tabela 3), na perspectiva de uma dimensão ambiental, se deve ao fato de quantificar a participação e compromisso que todos têm em um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem este de natureza difusa e na divisão de responsabilidades de forma equita-

tiva de acordo com a capacidade do poder de emissão de GEE.

Sendo assim, a equidade entre os indivíduos só será alcançada com o compromisso de todos na redução de suas emissões a partir do cálculo per capita. Isto significa que poderá haver um ganho na redução de GEE na medida em que cada indivíduo neutralize suas emissões, provenientes do seu padrão de consumo.

Tabela 3. Proposição do indicador de neutralização individual

Dimensão	Tema	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil - 2004
Meio Ambiente	Responsabilidade Individual	(1) Emissão de CO ₂ : Consumo de energia elétrica; Chuveiro elétrico; Aparelhos domésticos Ar condicionado Outros Gás (m ³) % matéria orgânica por indivíduo (CH ₄) Meio de transporte (2) Neutralização de emissão de GEE

As ações devem estar de acordo com sua capacidade de querer pagar para despoluir, que vão desde o plantio de árvores, parceria com o poder público para recuperação de áreas degradadas, áreas de preservação permanente (APPs) e Unidades de Conservação, até mesmo pela compra de créditos de carbono. Além disso, tanto as empresas como os indivíduos,

podem contribuir para reduzir as emissões dos GEE mudando o seu padrão de consumo e produção, como usar equipamentos e aparelhos eletrônicos com maior eficiência energética.

Os autores deste trabalho neutralizaram suas emissões de GEE no ano de 2007, provenientes do consumo de energia elétrica, combustíveis fósseis e da quantidade de matéria orgânica produzida, plantando mais de 50 árvores no norte do estado do Rio de Janeiro.

2.2 | Metodologia para Cálculo do Indicador de Neutralização

Com o intuito de formar uma base de comparação entre as emissões dos gases de efeito estufa de cada país, o IPCC elaborou o documento 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories a pedido do Modelo de Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change) que apresenta metodologias de cálculo e parâmetros a serem utilizados para estimar as emissões de GEE nos seus inventários que devem ser reportados a UNFCCC. O documento é dividido por setores de acordo com cada processo e recurso envolvido no cenário de emissão: Energia; Processos industriais e Uso de produção; Agricultura, Floresta e outros usos da terra; Resíduo; e Outros (emissões indiretas de nitrogênio oriundas de recursos não agrícolas etc.).

De acordo com essas metodologias, podem ser aplicadas duas abordagens distintas: *top-down* e *bottom-up*, que dependem basicamente do nível de agregação dos dados.

A metodologia *top-down* leva em conta apenas as emissões de CO₂ a partir dos dados de produção e consumo de energia,

sem detalhamento de como essa energia é consumida. Já a metodologia *botton-up*, que permite quantificar e identificar as emissões de GEE de forma desagregada, leva em conta o tipo de queima do combustível, a tecnologia empregada no processo, a quilometragem percorrida e a frota total, dentre outras informações detalhadas nem sempre disponíveis (IPCC, 2006).

Para auxiliar os cálculos de emissão, também podem ser utilizadas as metodologias dos projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo submetidos e aprovados pelo *Methodology Panel* do Conselho Executivo da UNFCCC.

3 | CONCLUSÕES

Esse trabalho buscou a proposição da neutralização nos indicadores do IBGE e do Instituto ETHOS, visando contribuir para a formulação das políticas setoriais dando suporte a ações e tomadas de decisão. Tal indicador, se devidamente aplicado, norteará um novo paradigma na questão com o trato com as externalidades negativas e na reconstrução das relações socioambientais.

A construção de indicadores relacionados com as questões climáticas poderá colaborar para uma melhoria de qualidade de vida, uma vez que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente sustentável e o dever de preservá-lo para a presente e as futuras gerações.

A neutralização das emissões dos gases de efeito estufa representa uma atitude pró-ativa na mudança do clima, atribuindo responsabilidade ao poder público, indivíduo e empresas, sinalizando uma imprescindível mudança nos padrões atuais de consumo e produção.

O indicador de neutralização é uma medida de ação voluntária que pode ser adotada por empresas e indivíduos em uma tendência pró-ativa, abatendo as emissões de CO₂e advindas das suas ações, contabilizando o consumo de energia elétrica e de combustíveis fósseis e da quantidade de matéria orgânica produzida, para definir a tomada de decisão de cada indivíduo ou empresa com relação às medidas de compensação.

Além dos ganhos ambientais, a neutralização pode proporcionar novos negócios, como fonte de emprego e renda, paralelamente com um processo de conscientização das partes envolvidas na promoção do uso racional dos recursos.

Sendo assim, o conceito de “carbono neutro” na responsabilidade individual e empresarial contribui para conscientizar cada indivíduo e empresa com relação as suas emissões diárias de GEE e, conseqüentemente, das suas conseqüências no clima do planeta. A partir da compreensão do impacto e da sua responsabilidade com relação às mudanças climáticas, influenciará no seu comportamento de consumo e de produção. Essas mudanças de hábitos dos indivíduos poderão servir de base para os procedimentos empresariais, ou vice e versa, vez que as empresas são formadas por pessoas.

Portanto, a adoção do indicador de neutralização por parte dos institutos mencionados no presente trabalho poderá contribuir para fomentar a responsabilidade na participação de todos na busca de um meio ambiente ecologicamente sustentável inter e intrageracional.

4 | AGRADECIMENTO

Os autores agradecem aos professores Luiz Pinguelli Rosa e Maria Sílvia Muylaert de Araújo pelas suas contribuições e ensinamentos na disciplina Meio Ambiente, Energia e Equidade do Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ.

BIBLIOGRAFIA

- ARROW, K., 2003, Conferência: Responsabilidade individual, por si mesmo e pelos outros. In: Econômica, v.3, n.2, p. 163-172.
- BEDER, S., 2007, Avaliando a Terra: Equidade, Desenvolvimento Sustentável e Economia do Ambiente. Disponível em: http://resistir.info/ambiente/custo_da_terra.html. Acesso em: 12/07/2007.
- CMMAD, 1991, Nosso Futuro Comum, Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ed. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, Brasil.
- CUT, 2007, ISO 26000 – Um panorama atual. Disponível em: <http://www.cut.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=8733&sid=6>. Acesso em: 12/07/2007.
- ETHOS, 2006, Instituto Ethos de Responsabilidade Social Empresarial. Disponível em http://www.ethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/download/indicadores_2006.pdf. Acesso em: 12/07/2007.
- FIESP. Disponível em: <http://www.fiesp.org.br/foco/social/social.htm>. Acesso em: 12/07/2007.
- IBGC, 2006, Código das Melhores Práticas de Governança Corporativa, Instituto Brasileiro de Governança Corporativa, São Paulo. Disponível em: <http://www.ibgc.org.br>. Acesso em: 12/07/2007.
- IBGE, 2004, IDS - Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default.shtm>. Acesso em: 12/07/2007.
- IPCC, 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds), IGES, Japan. Disponível em: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.htm>. Acesso em: 20 abril 2007.

IPCC, 2007, Presentations of the AR4. Disponível em: <http://www.ipcc.ch>. Acesso em: 12/07/2007.

MUYLAERT, M.S., PEREIRA, A.S., CAMPOS, C.P., et al., 2001, Consumo de Energia e Aquecimento do Planeta, IVIG/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

SACHS, I., 2004, Desenvolvimento: Incluyente, sustentável, sustentado, ed. Garamond, Rio de Janeiro, Brasil.

SÉRIES CETEM

As Séries Monográficas do CETEM são o principal material de divulgação da produção científica realizada no Centro. Até o final do ano de 2007, já foram publicados, eletronicamente e/ou impressos em papel, cerca de 200 títulos, distribuídos entre as seis séries atualmente em circulação: Rochas e Minerais Industriais (SRMI), Tecnologia Mineral (STM), Tecnologia Ambiental (STA), Estudos e Documentos (SED), Gestão e Planejamento Ambiental (SGPA) e Inovação e Qualidade (SIQ). A Série Iniciação Científica consiste numa publicação eletrônica anual.

A lista das publicações poderá ser consultada em nossa homepage. As obras estão disponíveis em texto completo para download. Visite-nos em <http://www.cetem.gov.br/series>.

Últimos números da Série Tecnologia Ambiental

STA-43 - **Revisão acerca da Utilização de Microrganismos na Biorremediação de Rejeitos Industriais Contendo Metais Pesados.** Judith Liliana Solórzano Lemos, Marion Cony Carlos, Yaci Pira-Tatá Maria Marcondes Farias, Ronaldo Luiz Correa dos Santos, 2008.

STA-42 - **Processos Biológicos de Remoção de Selênio de Efluentes: revisão crítica.** Andrea C. de Lima Rizzo, Valéria Millioli, Judith Liliana S. Lemos, Érica Valdman e Ronaldo Luiz Correia dos Santos, 2007.

STA-41 - **Metalurgia do silício: processos de obtenção e impactos ambientais.** Vânia Mori, Ronaldo Luiz Correa dos Santos e Luiz Gonzaga Santos Sobral, 2007.

STA-40 - **Estado da arte dos processos físico-químicos de remoção de selênio de efluentes industriais.** André Luiz Ventura Fernandes, Ronaldo Luiz Corrêa dos Santos e Luis Gonzaga Santos Sobral, 2006.

INFORMAÇÕES GERAIS

CETEM – Centro de Tecnologia Mineral
Avenida Pedro Calmon, 900 – Cidade Universitária
21941-908 – Rio de Janeiro – RJ

Geral: (21) 3867-7222

Biblioteca: (21) 3865-7218 ou 3865-7233

Telefax: (21) 2260-2837

E-mail: biblioteca@cetem.gov.br

Homepage: <http://www.cetem.gov.br>

NOVAS PUBLICAÇÕES

Se você se interessar por um número maior de exemplares ou outro título de uma das nossas publicações, entre em contato com a nossa biblioteca no endereço acima.

Solicita-se permuta.

We ask for interchange.