

# ESTUDO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL RELACIONADOS COM A CARTA DA TERRA NA GESTÃO AMBIENTAL EMPRESARIAL

STUDY OF ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDICATORS RELATED TO THE EARTH CHARTER IN CORPORATE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

Priscilla Mendes dos Santos<sup>1</sup>; Túlio Edson Souza da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Integração do Sertão – FIS, Serra Talhada-PE, Brasil.

## Resumo

Este artigo apresenta de forma sucinta a utilização de indicadores de desempenho ambiental sob a perspectiva dos princípios da Carta da Terra. Dentro desse contexto o estudo de indicadores ambientais é essencial ao avanço do conhecimento sobre o meio ambiente através de dados científicos. e fazendo uma análise desses indicadores com os princípios da Carta da Terra verificamos que, sob a “onda verde” encontram-se inúmeros indicadores de âmbito local, regional e global que exigem a atenção das empresas. Teve como objetivo descrever a tipologia de indicadores ambientais nos três âmbitos citados procurando difundir no meio científico baseando-se no primeiro, segundo e quarto princípio da Carta da Terra de 29 junho de 2000. Com isso, os dados adquiridos irão apoiar as sociedades civis locais, regionais e globais a promoverem a participação significativa de todos os indivíduos e organizações na tomada de decisão. Concluímos que, a utilização desses indicadores auxilia as empresas na adoção de padrões de produção e consumo e no avanço da sustentabilidade ecológica dos seus negócios, fazendo com que suas ações possam ser fundamentadas e tenham um caráter mais sustentável.

**Palavras- chave:** Indicadores ambientais. Carta da Terra. Gestão Ambiental Empresarial.

## Abstract

This article briefly presents the use of environmental performance indicators from the perspective of the Earth Charter principles. Within this context, the study of environmental indicators is essential to the advancement of knowledge about the environment through scientific data. and analyzing these indicators with the principles of the Earth Charter, we find that, under the “green wave”, there are numerous indicators of local, regional and global scope that require the attention of companies. The objective was to describe the typology of environmental indicators in the three areas mentioned, seeking to disseminate them in the scientific environment based on the first, second and fourth principles of the Earth Charter of June 29, 2000. With this, the acquired data will support societies local, regional and global civilians to promote meaningful participation by all individuals and organizations in decision making. We conclude that the use of these indicators assists companies in adopting production and consumption patterns and in advancing the ecological sustainability of their businesses, making their actions more substantiated and more sustainable.

**Keywords:** Environmental indicators. Earth Charter. Corporate Environmental Management.

## Introdução

Para quantificar um fenômeno ambiental é, portanto, necessário percebê-lo. Porém, a capacidade de perceber, abstrair, analisar, interpretar o ambiente e criar novas condições, leva as empresas a novas necessidades. Podemos citar como novas necessidades: uma reestruturação identificando os pontos fortes e fracos da empresa em relação às questões ambientais; aquisição de novos equipamentos executivos voltados tanto para questões financeiras, quanto para questões ambientais; e funcionários treinados de acordo com a política ambiental da empresa.

Desse modo, a quantificação e qualificação das condições de ambientes que estão sendo alterados, preservados ou simplesmente estudados passam a ser muito importantes, pois a sociedade necessita cada vez mais de informação cientificamente coletadas, analisadas e interpretadas para que as empresas possam promover o sustento e desenvolvimento com menor agressão possível ao meio ambiente. A busca da existência harmoniosa ente empresa e meio ambiente passa a ser, não só uma necessidade material, mas também ética e sua viabilidade deve ser avaliada com todas as possíveis ferramentas que dispor. Como exemplo de ferramenta, podemos citar os indicadores ambientais.

O presente trabalho tem como objetivo descrever a tipologia de indicadores ambientais no âmbito local, regional e global procurando difundir no meio científico baseando-se no primeiro, segundo e quarto princípio da Carta da Terra de 29 Junho de 2000: **1º Princípio – Respeitar e cuidar da comunidade da vida:** respeitar e cuidar da comunidade da vida transmitindo às futuras gerações valores, tradições e instituições que apóiem, a longo prazo, a prosperidade das comunidades humanas e ecológicas da Terra. **2º Princípio – Integridade ecológica:** Adotar planos e regulamentações de desenvolvimento sustentável em todos os níveis que façam com que a conservação ambiental e a reabilitação sejam parte integral de todas as iniciativas de desenvolvimento. **4º Princípio – Democracia, Não violência e Paz:** Defender o direito de todas as pessoas no sentido de receber informação clara e oportuna sobre assuntos ambientais e todos os planos de desenvolvimento e atividades que poderiam afetá-los ou nos quais tenham interesse; Integrar, na educação formal e na aprendizagem ao longo da vida, os conhecimentos, valores e habilidades necessárias para um modo de vida sustentável (CARTA DA TERRA, 2000).

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura desenvolvida

## DESENVOLVIMENTO

### O QUE É A CARTA DA TERRA?

A Carta da Terra é uma declaração de princípios éticos fundamentais para a construção, no século XXI, de uma sociedade global justa, sustentável e pacífica. Busca inspirar todos os povos a um novo sentido de interdependência global e responsabilidade compartilhada, voltado para o bem estar de toda família humana, de grande comunidade da vida e das futuras gerações. É uma visão de esperança e um chamado à ação.

A Carta é um resultado de uma década de diálogo intercultural, em torno de objetivos comuns e valores compartilhados. O projeto da Carta da Terra começou com uma iniciativa das Nações Unidas, mas se desenvolveu e finalizou como uma iniciativa global da sociedade civil. Em 2000 a Comissão da Carta da Terra, uma entidade internacional e independente, concluiu e divulgou o documento como a Carta dos Povos, oferecendo um novo marco, inclusivo e integralmente ético para guiar a transição para um futuro sustentável. Além disso, a Carta reconhece que os objetivos de proteção ecológica, erradicação da pobreza, desenvolvimento econômico equitativo, respeito dos direitos humanos, democracia e paz são interdependentes e indivisíveis.

Para atingir uma visão compartilhada de valores básicos que proporcione um fundamento ético à comunidade mundial emergente, a Carta da Terra está estruturada em quatro grandes princípios. Estes princípios são interdependentes e visam a um modo de vida sustentável como padrão comum e espera-se que através deles a conduta de todos os indivíduos, organizações,

empresas, governos e instituições transnacionais sejam dirigidos e avaliados. Os Princípios da Carta da Terra são: respeitar e cuidar da comunidade da vida; integridade ecológica; justiça social e econômica; democracia, não violência e paz.

Consensualmente, entende-se que a Carta é:

- Uma declaração de princípios fundamentais com significado perdurável e que pode ser compartilhada amplamente pelos povos de todas as raças, culturas e religiões;
- Um documento relativamente breve e conciso, escrito com linguagem inspiradora;
- A articulação de uma visão que reflete valores universais;
- Uma chamada para a ação, que agrega novas dimensões significativas de valores às que já se encontram expressas em outros documentos relevantes;
- Uma carta dos povos que deve servir como um código universal de conduta para pessoas, para instituições e para estados. Uma declaração universal dos deveres humanos, uma vez que o homem é o grande agente modificador do ecossistema terrestre.

## CONCEITUAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL

Indicador é um parâmetro ou valor derivado de parâmetros, que aponta ou fornece informação sobre o estado do fenômeno, meio ou área com uma significância estendida maior que a obtida diretamente pela observação das propriedades. Um sistema de indicadores é um conjunto de indicadores que satisfazem certos princípios (AMARAL, 2002).

De acordo com Boog e Bizzo (2000), os indicadores estatísticos de desempenho ambiental abrangem três níveis que visam o desenvolvimento sustentável através da análise dos seus respectivos indicadores. Os três níveis são: nível global, nível regional e nível local. Esses indicadores devem ser ou ter: simples de usar e fáceis de serem entendidos; robustos; facilidade de reprodução; complementares a programas de acompanhamento legais existentes; facilidade de coleta e custo viável; e úteis como ferramenta de gestão. Além disso, devem levar em consideração intensidade de material, intensidade de energia, consumo de recursos e dispersão de poluentes.

### Indicadores ambientais de âmbito global

Os indicadores de âmbito global trazem informações a respeito de parâmetros mais abrangentes do planeta. A ONU – Organização das Nações Unidas desenvolveu uma listagem através de sua Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (CDS) que apresenta diversos indicadores de desenvolvimento, para que os diversos países escolham os índices com que querem trabalhar, ou aqueles que melhor se adequem às suas prioridades, problemas e metas.

Alguns autores, entre eles Zhao (1999), relatam que o número de indicadores de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas é considerado excessivo, e refletem a ausência de uma metodologia integradora das dimensões econômica, social e ecológica, e faz com que os indicadores propostos pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (CDS-ONU) sejam uma justaposição de informação sem propiciar uma visão de conjunto.

Boog e Bizzo (2000), diz que esses indicadores globais foram classificados em indicadores de impulso (que são indicadores de atividades, processos e padrões humanos que impactam o desenvolvimento sustentável) e indicadores de reação ou de resposta (que são indicadores das atuações e opções humanas que visam alcançar o desenvolvimento sustentável). Com base na listagem foram utilizados os itens da Agenda 21 nascida da reunião do Conselho Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio/92, que propõe indicadores de diferentes áreas de atuação humana, chamados de indicadores de categoria social, econômica, ambiental e institucional.

Vale a pena também ressaltar, o trabalho realizado pelo Governo do Reino Unido, no estabelecimento de indicadores globais de desenvolvimento sustentável. No tocante, indicadores relacionados à energia foram identificados, por exemplo, para o objetivo geral de “Gestão ótima de recursos naturais”, os indicadores: esgotamento de combustíveis fósseis; consumo de energia primária e secundária e uso de energia no transporte rodoviário. Para o objetivo geral

“Prevenção de mudanças climáticas”, foram identificados indicadores como, por exemplo, mudança da temperatura global, aquecimento da atmosfera, emissões de gases causadores de efeito estufa e emissões de CO<sub>2</sub> de termelétricas.

### Indicadores ambientais de âmbito regional

Esses indicadores oferecem dados e informações mais bem focados a respeito das condições ambientais da atmosfera, do solo e subsolo e dos recursos hídricos, por delimitarem melhor as áreas geográficas envolvidas podendo ser encontrados sob forma de referências continentais, nacionais e em subdivisões administrativas (GANZELLI, 1995).

Constata-se que os indicadores regionais têm tido como eixo comum sua representação através do modelo “PSR – Pressure, State, Response” (OECD, 1993), o qual define os indicadores conforme a proposta da Comissão para Desenvolvimento Sustentável da ONU:

- **Indicadores de pressão (Pressure):** apresentam as atividades humanas como elemento de pressão no meio ambiente, resultando em alterações na qualidade do meio ambiente e na qualidade e quantidade de recursos naturais do meio ambiente.
- **Indicadores de estado (State):** apresentam e caracterizam a qualidade do meio ambiente e a qualidade e quantidade dos recursos naturais disponíveis, possibilitando uma percepção do estado físico e biológico em que o meio ambiente se encontra.
- **Indicadores de resposta (Response):** mostram os esforços desenvolvidos pela comunidade para contrapor-se às alterações do estado do meio ambiente, buscando sua melhoria ou a mitigação de sua degradação.

### Indicadores ambientais de âmbito local

Abrangem os focos de emissões de poluentes e contaminantes geralmente associados às empresas e indústrias. Segundo Esty (2008), no mundo de hoje, nenhuma empresa de pequeno ou grande porte, operando local ou globalmente, no setor industrial ou de serviços, pode se dar ao luxo de ignorar os problemas ambientais. As oportunidades e os riscos trazidos pela onda verde variam de acordo com a empresa e o setor. O contexto é importante na arrancada pela ecovantagem. Nenhuma estratégia ou ferramenta, isoladamente, funcionará em todas as empresas ou em todas as circunstâncias. Mas a dinâmica da onda verde tornou-se um fato da vida dos negócios em praticamente todas as empresas e aquelas que se ocultarem, submergindo na esperança de que a onda verde passe, ficarão decepcionadas com sua presença e tenacidade esmagadora. No entanto, cada empresa precisa encontrar o jargão e as estruturas organizacionais que funcionarão em sua própria cultura. No nível operacional, por exemplo, o gerenciamento dos problemas de sustentabilidade, qualquer que seja o nome utilizado pela empresa, funciona melhor quando existe um foco definido.

Esty (2008), diz que refletir sobre os desafios ambientais, juntamente com problemas sociais como assistência médica, alívio da pobreza ou como servir a “base da pirâmide” organizacional - o mercado dos mais pobres do mundo, ainda não aproveitados -, torna-se rapidamente assustador. É justamente sobre esse ponto que o terceiro princípio da Carta da Terra enfatiza. O terceiro princípio diz que a pobreza deve ser erradicada como um imperativo ético, social e ambiental, onde cada ser humano tem direito a educação e a recursos para assegurar uma subsistência sustentável, e proporcionar seguro social e segurança coletiva a todos aqueles que não são capazes de manter-se por conta própria (CARTA DA TERRA, 2000).

Por isso, as empresas precisam enfrentar os desafios por mais complexos que sejam, a fim de reduzir os riscos e aproveitar as oportunidades que surgem, tanto no âmbito ambiental quanto social. De acordo com Macedo (1995), uma boa avaliação ambiental, em seu mais amplo sentido, carrega consigo a necessidade de compreensão de todos os seus significados, aliado a uma medição do objeto de estudo em seus aspectos físico, biótico, econômico, social e cultural. Foi com esse objetivo que Norma ISO 14031 foi criada, já que desempenho ambiental é um processo de gestão interna à empresa, constituindo-se em ferramenta destinada a prover

a gestão da empresa com informações reais e mensuráveis em relação a uma base e/ou critérios estabelecidos, que mostrarão se ao longo do tempo, o desempenho ambiental da empresa está indo de encontro desses parâmetros.

A Norma sugere a utilização do modelo de gestão PDCA – *Plan, Do, Check, Act* que em português podemos traduzir por Planejar, Implementar, Verificar e Analisar criticamente (ANEXO I) e estabelece indicadores de avaliação que são divididos em dois grupos:

a) GRUPO A: Indicadores de Desempenho Ambiental (EPI – *Environmental Performance Indicators*), que são subdivididos em dois tipos:

a1) Indicadores de Desempenho de Gestão (MPI – *Management Performance Indicators*): implantação de políticas e de programas, conformidades, desempenho financeiro, relações com a comunidade. Esse tipo de indicador verifica se a gestão está de acordo com o pré-estabelecido pela empresa.

a2) Indicadores de Desempenho Operacional (OPI – *Operational Performance Indicators*): verifica a quantidade de materiais e energia utilizados nos processos, serviços suporte às operações da empresa, infraestrutura e equipamentos utilizados pela empresa, fornecedores e clientes, produtos, serviços executados pela empresa, resíduos da produção e emissões.

b) GRUPO B: Indicadores de Condições Ambientais (ECI – *Environmental Condition Indicators*): verificam as condições do ar, água, solo, flora, fauna, seres humanos, comunidade, estética, cultura e heranças para próximas gerações.

## OS TRÊS NÍVEIS DE INDICADORES AMBIENTAIS RELACIONADOS COM A CARTA DA TERRA

### Indicadores de nível global

Relacionando esses indicadores de nível global com a Carta da Terra, podemos observar a ligação com o primeiro princípio, que é respeitar e cuidar da comunidade da vida transmitindo às futuras gerações valores, tradições e instituições que apóiem, a longo prazo, a prosperidade das comunidades humanas e ecológicas da terra (Quadro 1).

**QUADRO 1 – Apresentação dos indicadores de emissões atmosféricas.**

INDICADORES DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS		
Indicadores		Unidades
Quantidade de emissão na atmosfera	Absoluto em m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Carga de emissão na atmosfera	(CO <sub>2</sub> , NO, VOC, partículas, SO <sub>2</sub> ) absoluto em kg	kg
Carga de emissão na atmosfera por unidade de produto	$\frac{\text{Carga de emissão na atmosfera em kg}}{\text{RP}}$	kg/UP
Custo de depuração	Absoluto em valores	valores
Custos específicos de purificar a atmosfera	$\frac{\text{Absoluto em valores}}{\text{Total dos custos de produção em valores}}$	%

Fonte: Os autores.

As emissões de CO<sub>2</sub> provêm principalmente da queima de combustíveis fósseis. Essas emissões são oriundas de três setores em proporções praticamente iguais: transporte, uso residencial e comercial, e processos industriais. Esses gases cobrem a terra, por isso, na realidade, não importa onde ocorrem as emissões. Isso significa que nenhum País agindo isoladamente será capaz de resolver o problema. Cooperação global e ações conjuntas são essenciais. Os gases de efeito estufa permanecem na atmosfera durante décadas ou até séculos, por isso o problema atual decorre de emissões geradas ao longo de várias décadas, principalmente por países

industrializados como os Estados Unidos e Países em desenvolvimento, em especial China e Índia.

As quantidades absolutas de substâncias tóxicas emitidas podem ser usadas como indicadores básicos. Devido à variedade de emissão na atmosfera, os indicadores deveriam limitar-se nas substâncias mais relevantes. Entre eles se incluem: óxido de nitrogênio, dióxido de carbono, dióxido de enxofre, partículas e compostos orgânicos voláteis. Um método útil de obter dados sobre emissões é calcular a partir de números de entradas e da quantidade de energia consumida (Quadro 2).

**Quadro 2** – Apresentação dos indicadores de energia

INDICADORES DE ENERGIA		
Indicador		Unidade
Consumo total de energia	Absoluto	kwh
Consumo específico de energia	$\frac{\text{Consumo total de energia}}{\text{RP}}$	$\frac{\text{kwh}}{\text{UP}}$
Quota de fonte de energia	$\frac{\text{Consumo por fonte de energia em kwh}}{\text{Consumo total de energia em kwh}}$	%
Intensidade energética	$\frac{\text{Consumo de energia de um processo (produto) em kwh}}{\text{Consumo total de energia em kwh}}$	%
Quota de fontes de energia renováveis	$\frac{\text{Entrada de energias renováveis em kwh}}{\text{Consumo total de energia em kwh}}$	%
Total de custos energéticos	Absoluto em valores	valores
Custos energéticos específicos	$\frac{\text{Total dos custos energéticos em valores}}{\text{Total dos custos de produção em valores}}$	%
Custos energéticos específicos por fonte de energia	$\frac{\text{Custos por fontes de energia em valores}}{\text{Consumo por fonte de energia em kwh}}$	$\frac{\text{Valores}}{\text{kwh}}$
Economia de custos proporcionada pela conservação de energia	Absoluto em valores	valores

Fonte: Os autores.

A energia não é exatamente um problema ambiental, mas toda sociedade precisa de energia, e sua produção, independentemente do método utilizado, pode causar danos ao meio ambiente. A queima de combustível fóssil causa poluição e contribui para o acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera. Até mesmo as fontes de energia “limpas”, como a energia hidroelétrica, têm suas consequências ambientais, como a alteração do fluxo dos leitos e a obstrução da migração de peixes.

Estes indicadores proporcionam a informação necessária para ilustrar a importância para uma empresa de fontes de energia baixas em emissões, como o gás natural ou as fontes de energia renováveis. O consumo de energia pode relacionar-se com o rendimento de produção (RP) obtido por uma empresa e, representado concretamente por unidade de produção (UP). Outra medida para a tomada de decisão é a intensidade em energia, que representa a proporção de um processo, máquina, ou um departamento em concreto como uma parte do consumo total de energia. Para os processos de produção que requerem maior quantidade de energia, serve de ajuda determinar indicadores de energia relativos ao processo para observar a eficiência.

### Indicadores de nível regional

A relação desses indicadores com a Carta da Terra é estabelecer e proteger as reservas com uma natureza viável e da biosfera, incluindo terras selvagens e áreas marinhas, para proteger os sistemas de sustento à vida da terra, manter a biodiversidade e preservar nossa

herança natural, manejando o uso de recursos renováveis como água, solo, produtos florestais e vida marinha de forma que não excedam as taxas de regeneração e que protejam a sanidade dos ecossistemas.

**Quadro 3 – Apresentação de indicadores de águas residuais**

INDICADORES DE ÁGUAS RESIDUAIS		
Indicador		Unidade
Quantidade total de águas residuais	Absoluto em m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Águas residuais não contaminadas	Absoluto em m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Águas residuais contaminadas	Absoluto em m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Quantidade de águas residuais específicas	$\frac{\text{Quantidade total de águas residuais em m}^3}{\text{RP em t}}$	$\frac{\text{m}^3}{\text{t}}$
Total de substâncias contaminadas	Absoluto em kg	kg
Contaminação absoluta (P, N, AOX, metais pesados,...)	Absoluto em kg	kg
Carga de contaminação específica	$\frac{\text{Carga de contaminação em kg}}{\text{RP em t}}$	kg/t
Concentração de contaminação nas águas residuais	$\frac{\text{Contaminação em kg}}{\text{Quantidade de águas residuais em m}^3}$	$\frac{\text{g}}{\text{m}^3}$
Custo de águas residuais	Absoluto em valores	valores
Custos de águas residuais específicas	$\frac{\text{Custos totais de resíduos em valores}}{\text{Custos totais de produção em valores}}$	%

Fonte: Os autores

Mesmo nos lugares com relativa abundância de água, a poluição da água é uma preocupação crescente, criando desafios tanto a respeito da qualidade quanto da quantidade de água. No que se refere à qualidade, o governo e comunidades estão cada vez mais preocupados em proteger a qualidade das fontes, porém nossas águas ainda estão ameaçadas pelos efluentes industriais, escoamento agrícola e contaminação de origens tão diversas quanto mineração ou locais de construção.

Os problemas relacionados com a quantidade se resumem a uma questão de oferta e demanda. Há um crescente reconhecimento de que as necessidades humanas imediatas não são as únicas que importam. A natureza também precisa de água para sustentar as plantas e animais, que, por sua vez, servem ao nosso sustento.

Analisando os indicadores expostos no quadro, verificamos que a quantidade total de águas residuais em metros cúbicos se obtém pela soma de todos os fluxos de água contaminadas e não contaminadas que se descarregam no coletor ou na rede de esgoto. Os indicadores da quantidade de água não contaminada e águas residuais contaminadas podem ser determinados com base em números.

### Indicadores de nível local

Esses indicadores têm como objetivo, assim como a Carta da Terra, prevenir o dano ao ambiente através da mensuração dos dados como o melhor método de proteção ambiental, orientando as ações a fim de evitar a possibilidade de sérios ou irreversíveis danos ambientais. Além disso, fortalecer as empresas e as comunidades locais, habilitando-as a cuidar dos seus

próprios ambientes, e atribuir responsabilidades ambientais aos níveis governamentais onde possam ser cumpridas mais efetivamente.

**Quadro 4** – Apresentação de indicadores de produtos

INDICADORES DE PRODUTOS		
Indicador		Unidade
Proporção de produtos com etiqueta ambiental	$\frac{\text{Quantidade de produtos com etiquetas ambientais em UP}}{\text{Quantidade total de produtos em UP}}$	%
Proporção de produtos fabricados com matérias-primas ecológicas	$\frac{\text{Quantidade de produtos de matérias-primas ecológicas em UP}}{\text{Quantidade total de produtos em UP}}$	%
Proporção de produtos fabricados com materiais reciclados	$\frac{\text{Quantidade de produtos de materiais recicláveis em UP}}{\text{Quantidade total de produtos em UP}}$	%
Proporção de embalagens reutilizadas	$\frac{\text{Quantidade de embalagem reutilizada em t}}{\text{Quantidade total de embalagem em t}}$	%
Proporção de embalagem do produto	$\frac{\text{Quantidade de embalagem em t}}{\text{Quantidade total de produtos em t}}$	%
Ingressos de eco-produtos	Absoluto em valores	valores
Proporção de ingressos de eco-produtos	$\frac{\text{Ingresso de eco-produtos em valores}}{\text{Ingresso totais em valores}}$	%

Fonte: Os autores.

Os indicadores de produtos medem as melhorias do impacto ambiental de produtos, individual ou da gama completa de produtos. Também indicam vantagens relativas em comparação com outros produtos competidores. Esses indicadores podem referir só aos aspectos ambientais do processo interno de fabricação de uma empresa, ou ao ciclo de vida completo do produto. Os indicadores relativos do produto devem desenvolver-se especialmente para a empresa em particular, posto que os respectivos atributos de produtos diferem dependendo da empresa ou setor. Por exemplo, podem referir-se aos seguintes aspectos do produto: possibilidade de reciclagem, etiquetas ambientais recebidas, forma de eliminação mais segura para o meio ambiente, uso de matérias-primas renováveis, fabricação eficiente quanto aos recursos, produção e utilizações baixas em emissões e vida útil do produto.

Esse tipo de indicador pode ilustrar em termos absolutos e em termos relativos, isto é, em proporção ao Rendimento da Produção (RP) ou em Unidade de Produção (UP). O importante no estabelecimento dos indicadores de materiais é informar as principais matérias-primas e os materiais auxiliares e secundários da empresa. Os indicadores ambientais ajudam a controlar a substituição de materiais problemáticos por alternativas mais seguras para o meio ambiente, como por exemplo: matérias-primas renováveis, embalagens reutilizadas, matérias-primas recicláveis etc.

Indicadores que integram os aspectos do meio ambiente nas estruturas de decisão da direção. Representar ação ambiental em forma de valores de custos não é mais que traduzir assuntos ambientais na linguagem da direção. Os indicadores de custos ambientais, para tanto, podem servir como ferramentas de motivação e incentivo para uma proteção ambiental eficiente em quantidade de custos. É importante não representar a proteção ambiental como algo que acarreta custos e supõe uma desvantagem para a otimização, senão representar como uma oportunidade, porém devem descrever-se com detalhes as áreas nas quais as medidas ambientais preventivas ou as soluções integradas reduzem custos.

**Quadro 5** – Apresentação de indicadores de materiais

INDICADORES DE MATERIAIS		
Indicador		Unidade
Consumo total de material	Absoluto em t	t
Eficiência de matérias-primas	$\frac{\text{Entada de matérias-primas em t}}{\text{RP em t}}$	%
Quantidade total de embalagem	Absoluto em t	t
Proporção de embalagem do produto	$\frac{\text{Quantidade de embalagem em t}}{\text{RP em t}}$	%
Proporção de embalagem reutilizável	$\frac{\text{Embalagem reutilizável em t}}{\text{Embalagem total em t}}$	%
Diversidade de substâncias perigosas	Quantidade	número
Entradas de substâncias perigosas	Absoluto em kg	kg
Proporção de matérias-primas renováveis	$\frac{\text{Quantidade de matérias-primas renováveis em t}}{\text{Consumo de material em t}}$	%
Materiais problemáticos ao meio ambiente	Absoluto em kg	kg
Materiais alternativos mais seguros para o meio ambiente	Absoluto em kg	kg
Custo de material	Absoluto em valores	valores
Custo de embalagem	Absoluto em valores	valores
Custos específicos de embalagem	$\frac{\text{Custos de embalagem em valores}}{\text{RP}}$	$\frac{\text{Valores}}{\text{UP}}$

Fonte: Os autores.

**Quadro 6** – Apresentação de indicadores de custos ambientais

INDICADORES DE CUSTOS AMBIENTAIS		
Indicador		Unidade
Mudanças ambientais	Absoluto em valores	valores
Proporção da mudança ambiental	$\frac{\text{Mudança ambiental em valores}}{\text{Total das mudanças em valores}}$	%
Custos operativos da proteção ambiental	Absoluto em valores	valores
Proporção dos custos operativos	$\frac{\text{Custos operativos da proteção ambiental em valores}}{\text{Total dos custos de produção em valores}}$	%
Custos da gestão ambiental	Absoluto em valores	valores
Economia de custos gerada pelas medidas ambientais	Absoluto em valores	valores

Fonte: Os autores.

## CONCLUSÃO

Este trabalho foi desenvolvido na perspectiva de mostrar como uma intervenção ao meio ambiente nos níveis global, regional e local pode ser mensurada e quantificada. Todos os indicadores mostrados trazem informações simples e assim como os princípios da Carta da Terra, são instrumentos orientadores para o objetivo de melhoria contínua, pois permitem aumentar a clareza, transparência e comparabilidade da informação.

Também a partir deste trabalho sistemático de conhecimento cada um desses indicadores poderá ser aprimorado e aplicado considerando as características e padrões dos Países, empresas e sociedade, que irão aplicá-los na busca do avanço da sustentabilidade através da mensuração dos dados ambientais.



## REFERÊNCIAS

AMARAL, S.P. **Indicadores de sustentabilidade ambiental, social e econômica: uma proposta para a indústria de petróleo brasileira.** In: Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Vitória – ES, 2002.

BOOG, E. G.; BIZZO, W.A. **Utilização de indicadores ambientais como instrumento para gestão de desempenho ambiental em empresas certificadas com a ISO 14001.** Disponível em: < <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais10/gestaoambiental/arg02.pdf>>. Acesso em: 19 de Outubro de 2007.

CARTA DA TERRA de 29 de Junho de 2000. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/arquivos/carta\\_terra.doc](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/arquivos/carta_terra.doc)>. Acesso em: 18 de Abril de 2009.

ESTY, D. C.; WINSTON, A. S. **O verde que vale ouro: como empresas inteligentes usam a estratégia ambiental para inovar, criar valor e construir uma vantagem competitiva.** Tradução: Ana Beatriz Rodrigues. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

GANZELLI, J. P. Aspectos ambientais do planejamento dos recursos hídricos: a bacia do rio piracicaba. In: TAUKE, S. M. (org.). **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar.** São Paulo: Ed. UNESP, 1995.

MACEDO, R. K. A importância da avaliação ambiental. In: TAUKE, S. M. (org.). **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar.** São Paulo: Ed. UNESP, 1995.

OECD – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos. **Core set of indicators for environmental performance reviews.** OECD publications: Paris, 1993.

ZHAO, Jing – Zhu. **Indicators system and evaluation framework for sustainable development.** In: Journal of environmental sciences. Vol. 11. USA. 1999.

Recebido em: 03/02/2020

Aprovado em: 07/03/2020