

The cover features a central illustration of a small green plant growing from a stack of gold coins. Several hands are shown interacting with the scene: one hand on the left pours water from a white watering can; another hand on the left holds a handful of blue fertilizer granules; a hand on the right holds a coin; and another hand on the right holds a stack of coins. The background is a soft, out-of-focus green.

Economia Ecológica

LUCCA SIMEONI PAVAN
(Organizador)

 **Atena**
Editora

Ano 2018

Lucca Simeoni Pavan
(Organizador)

Economia Ecológica

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E19	Economia ecológica [recurso eletrônico] / Organizador Lucca Simeoni Pavan. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-85107-23-9 DOI 10.22533/at.ed.239182908 1. Economia ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. I.Pavan, Lucca Simeoni. II. Título. CDD 333.7
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Um dos temas recentes que vem obtendo maior destaque no estudo da economia, principalmente entre aqueles que não seguem a corrente de pensamento dominante é a Economia Ecológica.

Estudos econômicos que incorporam em sua análise as questões do meio ambiente são de fundamental importância se um país pretende atingir um nível de crescimento alto e sustentável.

Os modelos convencionais equivocadamente, não se preocupam com questões ambientais e ecológicas. Além disso, os modelos que tratam de questões relacionadas ao meio ambiente e recursos naturais acabam sendo marginalizados e não fazem parte do núcleo duro da discussão acadêmica entre os principais economistas de grande universidades.

A falta de tratamento de questões ecológicas me parece ser uma falha na construção do conhecimento e da ciência econômica. Este livro é muito bem vindo, pois colabora com a discussão da economia e da incorporação do tema meio ambiente e ecologia nas decisões econômicas e nos estudos científicos.

Neste livro podemos encontrar diversos trabalhos que incorporam na discussão econômica os aspectos ecológicos e ambientais das decisões econômicas e trazem ao centro o debate sobre economia, o meio ambiente, e como as decisões econômicas podem afetá-lo hoje e no futuro. As formas de se cumprir esta tarefa são variadas, podemos citar os trabalhos que tratam de índices de desenvolvimento sustentável ou ambiental, descrevendo sua evolução ao longo do tempo para o Brasil ou regiões. Tais índices também são analisados espacialmente, destacando a localização dos municípios conforme seu nível de desenvolvimento ambiental.

Os aspectos teóricos também fazem parte dos temas abordados neste livro, comparando os conceitos da economia neoclássica e economia ecológica ou ambiental e inserindo também discussões jurídicas que abordam este assunto. Portanto, este livro contribui imensamente com a discussão da economia ecológica e ambiental apresentando diversos trabalhos das mais variadas metodologias e objetivos de pesquisa. Propiciando ao seu leitor uma rica variedade de estudos que incorporam questões tão importantes como o meio ambiente, ecologia e recursos naturais aos estudos da ciência econômica.

Lucca Simeoni Pavan
Doutorando em economia pelo PPGDE/UFPR.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
“ECONOMIAS” DO MEIO AMBIENTE – CONCEITOS BÁSICOS E ALGUMAS CORRENTES TEÓRICAS	
<i>Rodrigo de Campos Macedo</i>	
CAPÍTULO 2	14
O HOMEM DO CAMPO E O CLIMA: PERCEPÇÃO PARA A REGIÃO DE ANÁPOLIS E ENTORNO	
<i>Joana D’arc Bardella Castro</i>	
<i>Jorge Madeira Nogueira</i>	
<i>Talita Freitas Souza</i>	
<i>Adilson Bicudo Rocha</i>	
CAPÍTULO 3	29
GESTÃO DE PROCESSOS EM UMA INDÚSTRIA CERÂMICA: SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL E SIMBIOSE INDUSTRIAL	
<i>Jorge da Cunha Martins Sousa</i>	
<i>Luís Henrique dos Santos Silva Sousa</i>	
<i>Eldelita Águida Porfírio Franco</i>	
CAPÍTULO 4	47
FEIRAS AGROECOLÓGICAS E SOLIDÁRIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DO CARIRI	
<i>Ademar Maia Filho</i>	
<i>Alexsandra Salvador da Silva</i>	
<i>Carlos Wagner Oliveira</i>	
<i>Ana Célia Maia Meireles</i>	
<i>Francisco Roberto de Azevedo</i>	
CAPÍTULO 5	60
ANÁLISE DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS REALIZADAS EM COMUNIDADE TRADICIONAL DE FUNDO DE PASTO NO MUNICÍPIO DE SOBRADINHO/BAHIA	
<i>Maria Aparecida Conceição Nunes</i>	
CAPÍTULO 6	69
A REDE DE FEIRAS AGROECOLÓGICAS E SOLIDÁRIAS DO CARIRI – REDE FASOL CARIRI	
<i>Ademar Maia Filho</i>	
<i>Maria Ayrilles Macêdo</i>	
<i>Luiza Maria Valdevino Brito</i>	
<i>Ana Célia Maia Meireles</i>	
<i>Victória Régia Arrais de Paiva</i>	
CAPÍTULO 7	78
DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES AMBIENTAIS DE UMA EMPRESA DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO EM UBERLÂNDIA – MG	
<i>Flávia Alice Borges Soares Ribeiro</i>	
<i>Fabrcio Pelizer de Almeida</i>	
<i>Victoria Oliveira Rios Leite</i>	
<i>Karoline Viana Martins</i>	

CAPÍTULO 8	91
BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE PARA O BRASIL: UMA AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO ENTRE 2004 E 2014	
<i>Jéssica Brum Suárez Quevedo</i>	
<i>Debora Nayar Hoff</i>	
<i>João Garibaldi Almeida Viana</i>	
CAPÍTULO 9	123
THE GEORGESCU-ROEGEN VERSUS SOLOW/STIGLITZ FORUM AS THE EPITOME OF THE THERMODYNAMIC CRITICISM TO GROWTH THEORY	
<i>Marco Paulo Vianna Franco</i>	
CAPÍTULO 10	135
TEMPO E SISTEMAS COMPLEXOS: ADAPTAÇÃO, PARASITISMO E SUSTENTABILIDADE	
<i>Marcos Henrique Godoi</i>	
<i>Daniel Lemos Jeziorny</i>	
CAPÍTULO 11	154
MODELO PARA ACELERAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO ECOLÓGICO	
<i>Armando Kokitsu</i>	
CAPÍTULO 12	169
O TURISMO COMO INDUTOR DO DESENVOLVIMENTO, PROSPERIDADE E BEM-ESTAR NA PERSPECTIVA DA ECONOMIA ECOLÓGICA	
<i>Thays Regina Rodrigues Pinho</i>	
CAPÍTULO 13	187
ANÁLISE MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS PEDRAS, UBERLÂNDIA – MG	
<i>Alisson Martins de Oliveira</i>	
<i>Fabício Pelizer de Almeida</i>	
<i>Flávia Alice Borges Soares Ribeiro</i>	
CAPÍTULO 14	205
A INFLUÊNCIA DA ECONOMIA NO DIREITO: INCERTEZAS CIENTÍFICAS E O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO	
<i>Maria Carolina Rosa Gullo</i>	
<i>Moisés João Rech</i>	
<i>Renan Zenato Tronco</i>	
CAPÍTULO 15	222
ECONOMIA NEOCLÁSSICA E ECONOMIA ECOLÓGICA: PARADIGMAS DISTINTOS PARA A PESCA MARINHA	
<i>Diana Mendes Cajado</i>	
<i>Antônio Jeovah de Andrade Meireles</i>	
<i>Fábio Maia Sobral</i>	
<i>Francisco José Lopes Cajado</i>	
<i>Luisa Janaína Lopes Barroso Pinto</i>	

CAPÍTULO 16 237

ACORDOS CLIMÁTICOS E OS INSTRUMENTOS DE REDUÇÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA À
LUZ DA ECONOMIA DE BAIXO CARBONO

Augusta Coelho Santana

André Luís Rocha de Souza

SOBRE O ORGANIZADOR..... 255

DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES AMBIENTAIS DE UMA EMPRESA DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO EM UBERLÂNDIA – MG

Flávia Alice Borges Soares Ribeiro

Universidade de Uberaba – Uniube
Uberlândia-MG

Fabício Pelizer de Almeida

Universidade de Uberaba – Uniube
Uberlândia-MG

Victoria Oliveira Rios Leite

Universidade de Uberaba – Uniube
Uberlândia-MG

Karoline Viana Martins

Universidade de Uberaba – Uniube
Uberlândia-MG

RESUMO: Este trabalho apresentou como objetivo o desenvolvimento de indicadores ambientais integrados às estratégias da organização com o propósito de melhorar sua performance ambiental, dentro da implantação do sistema de gestão ambiental, atendendo a um dos requisitos exigidos pela norma técnica ABNT NBR ISO 14001:2015. Para tanto, por meio de pesquisa, contextualização e conceitualização, realizou-se um levantamento de dados com posterior tabulação, como forma de facilitar a leitura e análise, e assim definição de metas para os indicadores definidos. Inicialmente, os resultados obtidos mostram a determinação do índice de cada indicador estabelecido pela organização, demonstrando sua fórmula de

cálculo. Diante disso, a meta estabelecida para cada indicador foi: indicador de consumo de água, 0,186 m³/funcionário; indicador de consumo de energia, 38,59 kWh/funcionário; geração de CO₂, 1,083 kg/km rodado; geração de resíduo classe I, 7,06 kg/funcionário; média de combustível, 2,50 km/L; os indicadores de geração de resíduos classe II, recicláveis e performance ambiental serão determinadas as metas a partir do início do próximo ano. Por meio deste trabalho, foi possível então, demonstrar as etapas iniciais para atendimento à norma de referência, relacionada à necessidade de controle e monitoramento de processos e operações.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Ambiental; Indicadores Ambientais; ISO 14001

ABSTRACT: This paper presented the development of environmental indicators integrated within organization strategies with the purpose of enhance its environmental performance, inside the implantation of the environmental management system (EMS), attending to a requisite required by the technical standard ABNT NBR ISO 14001:2015. Therefore, through research, contextualization and conceptualization, a data survey was made and then tabulated to facilitate reading and analysis, and also the goals setting to the defined indicators. Initially, the results obtained

show off the determination of the index of each indicator settled by the organization, demonstrating its calculation formula. Accordingly, the established goal for each indicator was: water consumption indicator, 0.186 m³/employee; indicator of energy consumption, 38.59 kwh/employee; CO₂ generation, 1,083 kg/km driven; generation of waste class I, 7.06 kg/employee; average fuel, 2.50 km/L; the indicators of class II waste generation, recyclable and environmental performance will have its goals determined from the beginning of next year. Through this paper, it was possible to demonstrate the initial steps to comply with the reference standard, related to the need for control and monitoring of processes and operations.

KEY WORDS: Environmental management ; Environmental indicators; ISO 14001.

1 | INTRODUÇÃO

A preocupação com o meio ambiente e com a conservação de recursos naturais importantes à perpetuação da vida humana não pode ser desvinculada do debate que envolve os efeitos do desenvolvimento socioeconômico dos países em desenvolvimento e das consequências geradas pelo padrão de consumo dos países desenvolvidos. Nesse sentido, são enfáticas as discussões a respeito da proposta do desenvolvimento sustentável. (SERRANO, BARBIERI, 2008)

De acordo com o Relatório de Brundtland, desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas.

Alcançar um equilíbrio entre o meio ambiente, a sociedade e a economia é considerado fundamental para que seja possível satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer as suas necessidades. O objetivo do desenvolvimento sustentável é alcançado com o equilíbrio dos três pilares da sustentabilidade. (ABNT NBR ISO 14001:2015)

Ao enfatizar o equilíbrio sobre o meio ambiente, é inevitável não se associar a preservação ambiental, a prática de preservar o meio ambiente. Esta prática, cada vez mais constante em meio às pessoas, organizações e governo, tem gerado a estes uma preocupação, a fim de que as atividades geradas pelas organizações sejam de proteção ambiental, a favor da preservação.

“Nas últimas décadas, o cenário mundial de avanços tecnológicos enfatiza assuntos relacionados à preservação ambiental. A gestão ambiental se tornou uma importante ferramenta de modernização e competitividade para as organizações.” (CAMPOS, MELO, 2008)

Com a finalidade de se gerenciar e controlar processos, operações, aspectos e impactos ambientais, o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) vem se tornado um aliado das organizações. Diante a um mercado cada vez mais globalizado e competitivo, as

empresas passam a se preocupar não somente com o controle de seus impactos, mas também com todo o seu desempenho relacionado a este pilar.

A metodologia de avaliação de desempenho visa estabelecer o grau de evolução ou estagnação de processos, oferecendo informações adequadas para a tomada de ações. A literatura concernente à mensuração do desempenho destaca que para se conseguir um ambiente de gestão eficaz é imprescindível incorporar um sistema de medidas que assegure o alinhamento das atividades com o objetivo maior da organização. A qualidade da sua tomada de decisão em relação a cada atividade e a sua execução também será influenciada pela existência de um sistema apropriado de medidas. (CAMPOS, 2001)

A fim de entender, medir e atender ao desempenho ambiental é necessário que haja indicadores de desempenho definidos e estruturados conforme as estratégias da organização, ou seja, se faz necessário que os indicadores se relacionem com o planejamento estratégico da empresa, as necessidades e expectativas.

A definição de indicadores ambientais em uma organização, alinhado a ABNT NBR ISO 14001:2015, inicia-se com a definição dos objetivos ambientais, e conseqüentemente, aspectos ambientais significativos, requisitos legais e análise dos riscos e oportunidades do empreendimento, incorporando-se nas estratégias da organização.

Para garantir o desenvolvimento sustentável, as organizações devem ser capazes de atender aos requisitos e às pressões de diversas partes interessadas, que desejam participar direta ou indiretamente dos resultados dos negócios ou que se preocupam com os impactos sociais e ambientais que essas atividades podem gerar. (CERQUEIRA, 2006, p.102) As partes interessadas, ou stakeholders, ou melhor, o público estratégico de cada organização, que podem possuir ou não participação no negócio, podendo ser clientes internos ou externos, sociedade, acionistas, governo, vizinhança, que afetam direta ou indiretamente, estabelecem requisitos a serem cumpridos estrategicamente no mercado.

Diante disso, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento de indicadores ambientais, apresentado ao empreendimento em estudo, como forma de atendimento aos meios de medição e monitoramento de objetivos ambientais para conformidade junto à norma ABNT NBR ISO 14001:2015.

2 | OBJETIVO

Desenvolver indicadores ambientais integrados as estratégias de uma empresa de transporte coletivo no município de Uberlândia, Minas Gerais.

3 | METODOLOGIA

A fim de alcançar os objetivos definidos neste trabalho, inicialmente foi realizada uma conceitualização e contextualização do tema proposto, buscando referências bibliográficas com o intuito de servir como base para elaboração do referencial teórico e, oferecer subsídio para o desenvolvimento do trabalho.

Em seguida foram realizadas as seguintes atividades:

Diagnóstico do cenário atual do empreendimento, estabelecendo as áreas de estudo, de acordo com o estabelecido nos objetivos ambientais para o sistema de gestão ambiental.

Visitas ao Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) e a agência de Uberlândia de atendimento da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), com o intuito de restaurar informações sobre o consumo de água e energia, respectivamente, da empresa.

Pesquisa no banco de dados da empresa pelo sistema RS1 (Sistema de Gestão Empresarial) para busca de dados como consumo de combustível, quilometragem e quantidade de funcionários.

Consulta ao programa ambiental de transporte DESPOLUIR (Programa Ambiental do Transporte destinado a promover o engajamento de transportadores, caminhoneiros autônomos, taxistas e sociedade em ações de conservação do meio ambiente, como forma de colaborar para a construção de um modelo sustentável de desenvolvimento.) a fim de se obter a informação sobre a quantidade de gás carbônico emitido por litro de diesel consumido.

Através dos dados obtidos das visitas e do sistema, foi analisado e proposto uma definição de meta para os indicadores, sendo estes já definidos pelo empreendimento.

3.1 Caracterização do Estudo de Caso

A cidade de Uberlândia, Minas Gerais, localizada na região nordeste do Triângulo Mineiro, possui implantado uma rede de transporte coletivo municipal de passageiros, através de um Sistema Integrado de Transporte, o qual tem como um de seus objetivos, melhorar a condição do transporte coletivo da cidade. Esse sistema, atualmente, é operado por três empresas distintas, cuja uma delas é o empreendimento em estudo.

A empresa em estudo se dedica ao fornecimento de serviços em Transportes de Passageiros. Atua na zona oeste da cidade e conta com uma frota operante de 148 veículos, variantes entre os modelos Convencional, Articulado e MID, divididos entre troncal, alimentadores e interbairros.

A empresa foi fundada no ano de 2008 na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, é uma das seis integrantes de um grupo oriundo do Paraná, que possui como política de excelência operacional a atuação na otimização dos processos com foco no melhor custo, na melhoria contínua da qualidade, produtividade e segurança, alinhando as necessidades dos clientes de forma estruturada e padronizada.

Com 736 colaboradores, divididos entre tráfego, manutenção e administração, a empresa conta com os setores de arrecadação, centro de planejamento e controle, operação, inspetoria de frota, manutenção mecânica, elétrica, funilaria, pintura, higienização, recursos humanos, TI, financeiro, telemetria, monitoramento, grupo de apoio e almoxarifado. Sendo estas as responsáveis por realizar toda a operação.

Além disso, a empresa possui de infraestrutura um poço artesiano, para captação de água, três caixas separadoras de água e óleo, e área de segregação de resíduos.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Seguindo a lógica da metodologia PDCA, de acordo com a norma ABNT NBR ISO 14001:2015, inicialmente foi necessário estabelecer os objetivos ambientais e os processos necessários para entrega de resultados. Diante disso, para a fase planejar foi estabelecido pelo empreendimento em estudo a sua política ambiental, apresentada de forma sintetizada para melhor entendimento de todos os colaboradores, sendo está dividida em itens e subitens:

PRESERVAÇÃO AMBIENTAL, com foco nos aspectos e impactos controlados;

ATENDER, todos os requisitos estabelecidos pela norma, como os objetivos, metas ambientais e requisitos legais e outros aplicáveis à organização;

CONTROLAR E PREVINIR, o principal impacto gerado pela empresa, a emissão de gases atmosféricos, especificamente o CO₂;

CONSCIÊNCIA AMBIENTAL, de todos os colaboradores;

SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL com foco na melhoria contínua.

A partir da política ambiental, foi necessário então definir quais seriam os meios para atingi-la, ou seja, os objetivos a serem alcançados. Sendo assim, foram traçados os seguintes objetivos: aspectos e impactos controlados, atender os requisitos legais, objetivos e metas ambientais, treinamento e melhoria contínua.

Como forma de medição e monitoramento destes, definiu-se por fim, os processos necessários para entregar os resultados de acordo com a política ambiental, os indicadores ambientais, separando-os para cada objetivo estabelecido, um indicador de monitoramento, como apresentado no Quadro 1.

Objetivo Ambiental	Indicador
Aspectos e Impactos Controlados	Consumo de água
	Consumo de Energia
	Geração de Resíduos
	Geração de CO ₂
	Média de Combustível
Atender os requisitos legais	Atendimento a requisitos legais
Treinamento	Treinamento por funcionário
Melhoria Contínua	Performance dos Indicadores Ambientais

Quadro 1 – Relação Objetivo e Indicador

Fonte: Autoral, 2016.

Além de possuir os indicadores ambientais, existe alguns outros de gestão para análise do empreendimento como um todo. Esses são controlados por um software chamados QlikView, que recebe informações em tempo real de outro software utilizado, o RS1.

Por definição da empresa, os indicadores de treinamento e requisitos legais, serão monitorados através de softwares contratados. O Índice de Treinamento por funcionário será controlado através do QlikView (Software de Business Intelligence (BI) utilizado pela empresa para acompanhamento de indicadores e tomada de decisões rápidas.), uma vez que os treinamentos são lançados diretamente no sistema RS1 (Sistema de gestão empresarial para empresas no ramo de transporte), e o atendimento legal, mensurado por outra ferramenta contratada diretamente para esta finalidade.

4.1 Definição das Áreas de Estudo

Por meio de uma análise junto à direção da empresa sobre as áreas de estudo para desenvolvimento de indicadores, foi feito um levantamento de dados por área, separando, assim, em tráfego, manutenção e administrativo. Entretanto, para alguns indicadores, a ferramenta de controle dos dados não permitia que fosse realizada sua separação.

Os dados de consumo de água e energia são generalizados através das faturas de consumo ou através de outras fontes de monitoramento. Para a água, a separação possível a ser realizada seria do consumo do poço artesiano, que é destinado ao setor de higienização, e o do DMAE, que é utilizado para o restante da empresa. Já a energia foi obtida na sua totalidade através da concessionária local, a CEMIG.

Além disso, os indicadores de consumo de água, energia, geração de resíduos e treinamento, uma vez que não são possíveis serem discriminados por área ou setor, são contabilizados por funcionário ativo sendo, portanto, gerais a toda a organização. Todavia, os indicadores de geração de gases poluentes e média de combustível são específicos à área de tráfego, pois é a responsável pela coleta e distribuição dos dados.

Após a realização desta análise, constatou-se então que, genericamente, toda a organização foi estudada diretamente para o desenvolvimento dos indicadores ambientais, uma vez que para a tabulação dos dados faz-se necessário contabilizar a empresa como um todo, pois, excluindo o indicador de média de combustível e geração de poluentes, os demais não são específicos a nenhuma área ou setor.

4.2 Tabulação de Dados

De acordo com Andrade (2001) a “pesquisa científica é um conjunto de procedimentos sistemáticos, baseados no raciocínio lógico, que tem por objetivo encontrar soluções para problemas propostos mediante o emprego de métodos

científicos”. Com isso, para desenvolver os indicadores a fim de medir e monitorar os objetivos ambientais foi necessário à elaboração de conceitos específicos, com base em pesquisas realizadas sobre o tema abordado, de modo a embasar a elaboração do mesmo e facilitar a leitura e análise dos dados obtidos pela organização, a partir do levantamento e coleta dos dados, com certa periodicidade definida para cada indicador, sendo estes lançados em uma planilha específica, detalhados em cada item a seguir.

4.2.1 Consumo de água

Para efeito de cálculo do indicador de consumo de água, utilizam-se os dados de consumo total de água da concessionária local, em metros cúbicos (m³), coletados mensalmente, e o número de funcionários ativos no mês, ou seja, não considerando os funcionários afastados até a data da coleta dos dados, conforme Tabela 1.

Itens	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Consumo de Água (m ³)	83	121	115	210	123	138	228	109
Nº de Funcionários	733	750	744	744	742	733	734	736
m ³ /funcionário	0,11	0,16	0,15	0,28	0,17	0,19	0,31	0,15

Tabela 1 – Consumo de Água

Fonte: Autores, 2016

De acordo com a Tabela 1, Consumo de Água, a fórmula de cálculo para este é realizada através da divisão entre o consumo de água total mensal pelo número de funcionários ativos concluindo no índice de consumo de água por funcionário, em metros cúbicos (m³), conforme equação matemática a seguir:

4.2.2 Consumo de energia

A tabulação do indicador de consumo de energia é realizada com os dados de consumo de energia, em quilowatt hora (kWh), coletados mensalmente, e o número de funcionários ativos no mês, conforme Tabela 2.

Itens	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Consumo de Energia (kWh)	28864	28864	27388	29602	27880	28044	27142	30504
Nº de Funcionários	733	750	744	744	742	733	734	736
kWh/Funcionário	39,38	38,49	36,81	39,79	37,57	38,26	36,98	41,45

Tabela 2 – Consumo de Energia

Fonte: Autores, 2016

Segundo a Tabela 2 – Consumo de Água, a obtenção da fórmula de cálculo é feita através da divisão da quantidade de quilowatts hora consumidos no mês pelo número de funcionário ativos constando no sistema, conforme equação matemática a seguir:

$$\frac{\text{consumo de água total mensal kWh}}{\text{número de funcionários ativos}}$$

4.2.3 Geração de resíduos

O indicador de geração de resíduos foi dividido pela classificação do resíduo, sendo o resíduo classe I (resíduos perigosos, sendo inflamáveis, tóxicos, patogênicos, corrosivos ou oxidantes), classe II (inertes ou não) e os recicláveis (que apesar de serem resíduos classe II, estão classificados como papel, plástico, metal e vidro).

Com isso, para efeito de cálculo, os dados utilizados são a quantidade de resíduos gerados, de acordo com a classificação realizada, e o número de funcionários ativos.

Itens	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Resíduos (Classe 1)	1830	1830	7630	5830	8830	7000	7000	1800
Nº de Funcionários	733	750	744	744	742	733	734	736
Kg/ funcionário	2,50	2,44	10,26	7,84	11,90	9,55	9,54	2,45

Tabela 3 – Resíduos Classe I

Fonte: Autores, 2016

Itens	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Resíduos (Classe II)	-	-	-	-	-	-	-	240
Nº de Funcionários	733	750	744	744	742	733	734	736
Kg/ funcionário	-	-	-	-	-	-	-	0,33

Tabela 4 – Resíduos Classe II

Fonte: Autores, 2016

Itens	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Resíduos (Recicláveis)	-	-	-	-	-	-	-	470
Nº de Funcionários	733	750	744	744	742	733	734	736
Kg/ funcionário	-	-	-	-	-	-	-	0,64

Tabela 5 – Resíduos Recicláveis

Fonte: Autores, 2016

Para os resíduos classe II e recicláveis, não foi calculado o índice dos primeiros meses do ano (janeiro a julho) devido a uma dificuldade da empresa na obtenção dos dados, uma vez que estes não eram monitorados. Diante disso, para estas exceções, o cálculo inicia-se no mês de Agosto, onde se começa a ter o controle e acompanhamento da geração destes resíduos.

Quanto à fórmula de cálculo utilizada para o índice, em consoante com as tabelas acima, esta é realizada através da divisão da quantidade de resíduos gerados pelo número de funcionários ativos no mês, em quilogramas (kg), conforme equação matemática a seguir:

$$\frac{\text{quantidade de resíduos gerados}}{\text{número de funcionários ativos}}$$

4.2.4 Geração de CO₂

O indicador de geração de CO₂ é dependente dos dados de quantidade de gases liberados por litro de combustível queimado, a quantidade de consumo deste e os quilômetros percorridos para o consumo, ou seja, a média de combustível.

Itens	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Consumo de Diesel (L)	358098	347848	381557	358267	369898	368647	354742	361109
Km Rodado	880871	845146	923159	871651	904043	910974	904251	892378
CO ₂ liberado (kg/L)	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67
Kg de CO ₂ /Km	1,085	1,099	1,104	1,097	1,092	1,080	1,047	1,061

Tabela 6 – Geração de CO₂

Fonte: Próprio Autor, 2016

A fórmula de cálculo para este indicador resulta-se então, na divisão da quantidade de gás carbônico liberado para cada litro de combustível queimado pela média de combustível, conforme equação matemática a seguir:

$$\frac{\text{kg de CO}_2 \text{ para cada litro de combustível}}{\text{média de combustível}}$$

4.2.5 Média de combustível

O indicador de média de combustível, como dito anteriormente correlaciona-se com o de geração de gases poluentes. Assim, para efeito de cálculo, este é dependente

dos dados de consumo de diesel pela quilometragem rodada.

Itens	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Consumo de Diesel	358098	347848	381557	358267	369898	368647	354742	361109
Km Rodado	880871	845146	923159	871651	904043	910974	904251	892378
Km/ L	2,4599	2,4296	2,4195	2,4330	2,4440	2,4711	2,5490	2,5151

Tabela 7 – Média de Combustível

Fonte: Próprio Autor, 2016

De acordo com a Tabela 7, Média de Combustível, a fórmula de cálculo utilizada é a divisão da quilometragem rodada pelo consumo de diesel, conforme equação matemática a seguir:

$$\frac{\text{consumo de diesel}}{\text{quilometragem rodada}}$$

4.2.6 Performance dos indicadores ambientais

O indicador de performance ambiental foi estabelecido com a finalidade de revisão na meta dos demais indicadores. Para isso são necessários as metas de cada um em específico e a periodicidade anual.

Com esses dados foi desenvolvida uma fórmula de cálculo (1) para utilizando assim a meta do ano vigente mais ou menos um, dividido pela média do ano vigente multiplicada por cem:

$$\frac{\text{meta do ano vigente} \pm 1}{\text{média do ano vigente} * 100} \quad (1)$$

O objetivo dessa fórmula é calcular o percentual de redução ou soma para a próxima meta, dependendo do objetivo do indicador, podendo ser de redução ou melhora.

Assim, com estes indicadores, foi possível então, estabelecer uma correlação entre as informações obtidas e uma fórmula de cálculo associada ao objetivo ambiental em questão mencionado anteriormente.

O Quadro 02, Indicadores Ambientais, apresenta a síntese e a correlação de todos os objetivos ambientais com seus respectivos indicadores, objetivos, fórmula de cálculo, unidade de medida, periodicidade de avaliação, meio de apresentação e o responsável por esta.

Objetivos Ambientais	Indicador	Objetivo	Fórmula de Cálculo	Unidade de Medida	Periodicidade	Responsável pela disponibilização	Meio de Apresentação
Aspectos e impactos controlados	Consumo de Água	Reduzir consumo de água	Consumo mensal/ N° de funcionários ativos no sistema	M³/ funcionário	Mensal	Qualidade	Planilha
	Consumo de Energia	Reduzir consumo de energia	Consumo mensal/ N° de funcionários ativos no sistema	kWh/ funcionário	Mensal	Qualidade	Planilha
	Geração de CO ₂	Reduzir a geração de gases poluentes	Kg de CO ₂ / Km	Kg/ Km	Mensal	Tráfego	Planilha
	Média de Combustível	Reduzir o consumo de combustível fóssil	Km total rodado no mês/ Consumo mensal	Km/ L	Mensal	Tráfego	Planilha
	Geração de Resíduos	Reduzir a geração de resíduos	Geração mensal/ N° de funcionários ativos no sistema	Kg/ funcionário	Mensal	Qualidade	Planilha
Treinamento	Treinamento por funcionário	Treinar e capacitar colaboradores	N° de horas treinadas/ n° de funcionários ativos no sistema	Horas	Anual	Recrutamento e seleção	QlikView
Atender requisitos legais	Atendimento a requisitos legais	Responsabilidade ambiental: atendimento a legislação ambiental vigente	-	Classificação () atende ou () não atende	Anual	Qualidade	Sistema âmbito
Melhoria contínua	Performance Ambiental	Melhora da performance ambiental dos indicadores ambientais	(Meta do ano +/- 1%/ 100*média do ano vigente)	%	Anual	Qualidade	Planilha

Quadro 02 – Resumo dos Indicadores Ambientais

Fonte: Próprio Autor, 2016.

4.3 Definição de Metas

O critério estabelecido para a definição das metas foi à realização de uma média matemática entre todos os índices da série história obtida até a última coleta.

Apesar de haver alguns pontos extremos entre os dados coletados, estes foram mantidos e utilizados no cálculo, ainda que permitam a discrepância no valor final.

Com isso, foram estabelecidas as seguintes metas para os indicadores:

Consumo de água: 0,186 metros cúbicos por funcionário ativo;

Consumo de energia: 38,59 quilowatts hora por funcionário ativo;

Geração de CO₂: 1,083 quilogramas*litro por quilômetro rodado;

Geração de resíduos classe 1: 7,06 quilogramas por funcionário ativo.

Para o indicador de média de combustível, conforme uma recomendação do fabricante dos veículos utilizados na empresa e uma determinação da própria, este será considerado como 2,50 quilômetros por litro.

Os indicadores de geração de resíduo classe II, recicláveis e performance ambiental não obtiveram meta estabelecida, devido à falta de dados, assim, a construção de uma meta será realizada a partir da obtenção de uma série histórica de dados, sendo então estabelecida a partir do início do próximo ano.

5 | CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstra os passos iniciais para a implantação de um sistema de gestão ambiental nas empresas, baseados na norma ABNT ISO 14001:2015, apresentando uma política, objetivos e indicadores ambientais.

Através do desenvolvimento dos indicadores ambientais, feitos por meio do levantamento de dados e definição de metas, conforme o decorrer do trabalho apresentado, pode-se então concluir as fases de “planejar” e “fazer” determinadas pela metodologia PDCA, de acordo com a norma utilizada como referência, assim cumprindo o objetivo geral do estudo e iniciando um processo de melhoria para a organização.

Com isso, para que sejam concluídas as demais etapas do ciclo PDCA, faz-se necessário então o início do monitoramento dos resultados obtidos e a tomada de ações para melhoria destes.

REFERÊNCIAS

ALBERTON, Anete. **Meio ambiente e desempenho econômico-financeiro**: O impacto da ISO 14001 nas empresas brasileiras. 2003. 307 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. 5ed. São Paulo: Atlas, 2001.

APRESENTAÇÃO: Despoluir, programa ambiental do transporte. Despoluir, programa ambiental do transporte. Disponível em: <<http://www.cntdespoluir.org.br/Paginas/Apresentacao.aspx>>. Acesso em: 12 out. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14001**: Sistemas de gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso. 3 ed. Rio de Janeiro, 2015. 41 p.

CAMPOS, Lucila Maria de Souza; MELO, Daiane Aparecida. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. Produção, v. 18, n. 3, p. 540-555, 2008.

CAMPOS, Lucila Maria de Souza. SGADA – Sistema de Gestão e Avaliação de Desempenho Ambiental: uma Proposta de Implementação. 2001. 220 f. Tese – Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CERQUEIRA, Jorge Pedreira de. **Sistema de Gestão Integrados: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000, NBR 16001, Conceitos e aplicações.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006. 516 p.

D'AVIGNON, A. Normas Ambientais ISO 14000 – Como podem Influenciar sua Empresa. Rio de Janeiro: CNI, 1996.

DONAIRE, Denis. **Gestão Ambiental na Empresa.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

FALCONI, V. O verdadeiro poder. Nova Lima: INDG, 2009.

INDICADORES Ambientais. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/informacao-ambiental/sistema-nacional-de-informacao-sobre-meio-ambiente-sinima/indicadores>>. Acesso em: 23 set. 2016.

PACHECO, A. P. R. et al. O ciclo PDCA na gestão do conhecimento: uma abordagem sistêmica. Disponível em: <<http://www.issbrasil.usp.br/pdfs2/ana.pdf>> Acesso em: Abr. 2016.

POMBO, Felipe Ramalho; MAGRINI, Alessandra. Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 1, n. 15, p.1-10, jan. 2008.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Sistemas de Gestão Ambiental (ISO 14001) e Saúde e Segurança Ocupacional (OHSAS 18001):** Vantagens da Implementação Integrada. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SERRANO, Laura Mendes; BARBIERI, Alisson Flávio. Meio ambiente e desenvolvimento sustentável no Brasil: uma descrição de indicadores de sustentabilidade ambiental aplicáveis a rentabilidade brasileira. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 16., 2008, Caxambu. **Anais...** . Caxambu: ABEP, 2008. p. 1 - 21. Disponível em: <http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2008/docspdf/ABEP_2008_1599.pdf>. Acesso em: 16 set. 2016.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). Conceptual framework to support development and use of environmental information in decision-making. Washington, DC, 1995. (EPA-239-R-95-012).

WALZ, Rainer. Development of environmental indicator systems: experiences from Germany. *Environmental Management*, 25(6):613-623, Jun. 2000.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-23-9

