



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## ANÁLISE E PROPOSTA DE INDICADORES AMBIENTAIS PARA O MONITORAMENTO DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL EM INDÚSTRIA DO RAMO METAL MECÂNICO

**Heitor de Oliveira Ramos** <sup>(1)</sup>

Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade de Santa Cruz do Sul – RS (UNISC).

**Adilson Moacir Becker Júnior** <sup>(2)</sup>

Mestre em Engenharia Ambiental – Universidade do Sul da Califórnia, Los Angeles - CA (USC).  
Professor do Departamento de Engenharia, Arquitetura e Ciências Agrárias da Universidade de Santa Cruz do Sul – RS (UNISC).

**Marcelo Luis Kronbauer** <sup>(3)</sup>

Mestre em Engenharia Ambiental – Professor do Departamento de Engenharia, Arquitetura e Ciências Agrárias da Universidade de Santa Cruz do Sul – RS (UNISC).

**Endereço** <sup>(1)</sup>: Rua Augusto Spengler, 500. CEP: 96815-642. Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul – Brasil.

**Resumo:** A implementação e certificação de sistemas de gestão ambiental (SGA) vêm tornando-se prática, cada vez mais, frequente no meio empresarial. Entretanto, implementar ou certificar um SGA, apesar de ser uma tarefa árdua e que demanda a utilização de vários recursos, não é suficiente para se ter sucesso, eficiência e eficácia na operacionalização do sistema. A avaliação do desempenho destes sistemas é importante e vem ganhando cada vez mais atenção também no meio acadêmico. Este trabalho objetivou analisar e propor indicadores de desempenho ambiental definidos em modelos teóricos e/ou utilizados por empresas que possuem um sistema de gestão ambiental (SGA) implementado. Neste contexto, o trabalho apresenta uma abordagem da gestão ambiental e dos indicadores de medição de desempenho e monitoramento, enfatizando a importância destes no desempenho ambiental das organizações. Trata-se de uma pesquisa teórica que investigou artigos, teses, dissertações e documentos publicados por empresas que possuem seus sistemas certificados. Os indicadores pesquisados e selecionados foram divididos de acordo com os requisitos da norma ISO 14001 e seus suportes ISO NBR 14.031 e ISO/TS14033 assim como publicações sugeridas em teses e outros trabalhos referente ao assunto. Os principais resultados apontaram para dois tipos básicos de indicadores de desempenho: os indicadores de desempenho gerencial e os indicadores de desempenho operacional.

**Palavras-chave:** indicadores de desempenho, sistema de gestão ambiental, monitoramento.

## ANALYSIS AND PROPOSAL OF ENVIRONMENTAL INDICATORS FOR THE MONITORING OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS IN THE MECHANICAL METAL INDUSTRY

**Abstract:** The implementation and certification of environmental management systems (EMS) have become increasingly practical in the business environment. However, implementing or certifying an EMS, despite being an arduous task and requiring the use of several resources, is not enough to achieve success, efficiency and effectiveness in the operationalization of the system. The evaluation of the performance of these systems is increasing attention in the academic world as well. Therefore, the

Realização

 ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

*present manuscript aimed to analyze and propose environmental performance indicators defined based on theoretical models and / or used by companies that have an environmental management system (EMS) implemented. In this context, the paper presents a methodological approach to evaluate the environmental management, performance measurement and monitoring indicators, emphasizing their importance in the environmental performance of organizations. This is a theoretical research that investigated articles, theses, dissertations and documents published by companies that have their systems certified. The selected indicators were divided according to the requirements of ISO 14001 and its supports ISO NBR 14.031 and ISO / TS14033 as well as suggested. The main results pointed to two basic types of performance indicators: managerial performance indicators and operational performance indicators.*

**Keywords:** indicators of performance, environmental management system, monitoring.

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como temática central a análise e proposta de indicadores de desempenho ambiental aplicados a um empreendimento do ramo metal mecânico situado no município de Santa Cruz do Sul.

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 (Fleury,1999 Apud Campos,2008). Nessa direção, emerge a demanda de empresas em busca de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) que possa ser aplicado no gerenciamento e controle das ações das empresas sobre o ambiente. Assim, a implantação de um sistema de gestão, mais especificamente o SGA segundo a norma ABNT NBR ISO 14001 (2015), faz com que o processo produtivo seja reavaliado continuamente, refletindo na busca por procedimentos, mecanismos e padrões comportamentais menos nocivos ao meio ambiente.

No entanto, a implantação de um SGA não garante seu próprio gerenciamento. Na concepção de Hronec (1994), as medidas são “sinais vitais” da organização para qualificar e quantificar o modo como as atividades atingem suas metas. As medidas ajudam a empresa a estabelecer o grau de evolução ou estagnação de seus processos, fornecendo informações adequadas para que possam ser tomadas ações corretivas em busca das metas e objetivos estabelecidos por ela. Por sua vez, estas informações serão úteis também para a tomada de decisão dos gestores e um melhor alinhamento dos objetivos e metas ambientais às estratégias da organização (CAMPOS e SGADA, 2001; CAMPOS; SELIG, 2002).

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 (CAMPOS, 2001). O gerenciamento através do monitoramento do desempenho de um sistema de gestão ambiental visa proporcionar maior confiabilidade e, desta forma, facilitar a tomada de decisões pela direção da empresa. Estas informações também poderão servir como base no aprimoramento e proposta de futuras metas ambientais que a organização poderá definir com base na análise crítica destes indicadores ambientais de desempenho.

Sendo assim, o presente trabalho irá tratar uma pesquisa prática com o objetivo de apresentar uma abordagem da gestão ambiental e contextualizá-la no ambiente atual das empresas apresentando uma abordagem dos indicadores de desempenho ambiental, para enfatizar a importância destes em organizações que desejam melhorar continuamente seu SGA.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Para execução deste trabalho, foram consideradas pesquisas bibliográficas e documentais, para auxílio na construção do mesmo, descrição dos processos a serem avaliados e os critérios para seleção dos indicadores que melhor representariam o monitoramento do sistema de gestão ambiental do empreendimento. Desta forma, este modelo possibilitará a criação de indicadores ambientais que forneçam informações pertinentes sobre o desempenho de pontos estratégicos de um sistema de gestão ambiental de uma organização.

## 2.1. Avaliação do sistema de gestão e indicadores atuais

O sistema foi avaliado considerando escopos importantes a se observar. O desempenho ambiental de uma empresa pode ser considerado resultado da ação de três áreas da organização, tais como a área de gerenciamento, a área operacional e a área ambiental. A política ambiental também entra como papel importante nesta etapa, servindo como o escopo do sistema para direcionar as ações e objetivos sendo que servirá como base para a proposta dos novos indicadores. Para isto, foram verificados os indicadores ambientais que a empresa já possui, avaliando suas eficácias e se correspondem ao comprometimento da política ambiental da organização como auxílio no seu desempenho ambiental.

## 2.2. Proposta e simulação dos indicadores

Para a etapa principal da criação e elaboração de novos indicadores de desempenho, buscaram-se meios capazes de quantificar dados relativos a pontos específicos e importantes de se monitorar dentro do sistema avaliando condições e interações ambientais para auxílio na tomada de decisão. A elaboração do modelo de avaliação de desempenho ambiental industrial foi baseada nos conceitos da NBR ISO 14.031:2015 e em seus Indicadores de Desempenho Ambiental (IDA), bem como as demais bibliografias analisadas. Dessa forma, indicadores denominados IDA (Índice de Desempenho Ambiental) focados nos pontos mais relevantes a serem monitorados dentro do sistema foram propostos, tais como: resíduos, efluentes, emissões atmosféricas, uso de recursos naturais e atendimento dos requisitos legais aplicáveis e outros subscritos pela instituição assim como interações que vão além dos portões da empresa.

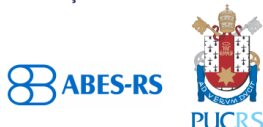
Uma vez estabelecidos os novos indicadores buscou-se certificar de que estes poderão fornecer informações concretas e coerentes com o que se deseja monitorar. No caso de indicadores de monitoramento, objetiva-se buscar informações confiáveis sobre como se encontra o desempenho do sistema e a partir disso fornecer informações para que ações possam ser definidas. Para isso, realizou-se a simulação dos dados que a organização já possui, considerando períodos anteriores a realização deste trabalho, visando assim avaliar a eficácia destes indicadores. Além disso, foi realizada análise comparativa entre os indicadores existentes e os novos propostos, para que, dessa forma, fosse possível visualizar quais serão mais relevantes e apropriados para se aplicar como indicadores de desempenho ambiental da empresa.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1. Avaliação inicial do sistema de gestão e indicadores atuais

O sistema de gestão atual da empresa compõe uma estrutura com alguns escopos principais, onde são executadas a gestão de requisitos legais, capacitação e treinamentos, auditorias ambientais internas e controle ambiental de fornecedores assim como aspectos ambientais e processos ambientais tais como de gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos e operacionais como processos produtivos. A empresa utiliza, em seu sistema, 5 indicadores que medem o

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

comprometimento do sistema de gestão ambiental com sua política ambiental. Estes são divididos em dois grupos, indicadores gerenciais e indicadores Macros.

### 3.1.1. Indicadores Gerenciais

São indicadores que mensuram informações referentes aos aspectos ambientais do empreendimento de forma genérica. Estes são frequentemente apresentados à alta direção, porém apenas como monitoramento da situação, sem que influencie potencial tomada ação caso os indicadores apresentem valores fora da meta proposta tais como:

- Consumo de Energia Elétrica
- Consumo de Água
- Consumo de GLP

Todos relacionam as informações do que é consumido mensalmente em energia elétrica, GLP e água por toda a organização em seus processos, produtos e serviços, com o número de produtos faturados no mês.

### 3.1.2. Indicadores Macro

Indicadores macro são definidos pela organização como os principais indicadores da empresa, são estratégicos e controlados mensalmente pela direção sendo estes o Custo com o Meio Ambiente onde tem-se o total gasto pelas atividades relacionadas com o meio ambiente, da empresa, com o total faturado em R\$ e o Total de Resíduos Reciclados que relaciona o total de resíduos encaminhados para reciclagem com o total de resíduos gerados mensalmente.

## 3.2. Análise crítica dos indicadores atuais e comprometimento com a política ambiental

A análise crítica dos indicadores existentes buscou evidenciar oportunidades de melhorias, bem como validar a iniciativa dos já consolidados no sistema para verificar informações que podem ser mantidas. As informações obtidas servirão como fatores determinantes para a proposta dos novos conceitos sugeridos para monitoramento. A política ambiental relaciona a prevenção da poluição do meio ambiente através do uso consciente de recursos naturais, controle na geração de resíduos efluentes, emissões atmosféricas e atendimento a todos os requisitos legais aplicáveis. Dessa forma, visa a melhoria contínua do sistema de gestão ambiental.

Avaliando os indicadores existentes, de uma forma geral, estes buscam seguir uma linha de raciocínio ligado ao comprometimento com a política, quando são analisados indicadores como consumo de energia elétrica, água, GLP e resíduos sólidos. Entretanto alguns pontos ainda não são evidenciados ou não possuem indicadores para mensurar o monitoramento como, por exemplo, emissões atmosféricas, efluentes líquidos e requisitos legais.

## 3.3. Análise de desempenho e do cálculo dos indicadores

Os indicadores atuais avaliados, conforme critérios da própria organização apresentaram a finalidade para metas ambientais. Estas metas baseiam-se em condições alcançadas no ano anterior com acréscimo do percentual de crescimento para o próximo ano. É importante salientar que um indicador deve apresentar informações de modo que a direção entenda os efeitos que qualquer objetivo de desempenho ambiental tem sobre os elementos operacionais da organização Entretanto, esta situação não fica claramente evidenciada com os indicadores atuais, uma vez que, estes não medem, por completo, todos os requisitos estipulados pela política ambiental da organização.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Em relação ao cálculo dos indicadores, verificou-se que a maioria dos indicadores é calculada com base no faturamento mensal do empreendimento, ou seja, através do número total de unidades de produtos vendidos no mês com exceção do indicador de “Custo com o Meio Ambiente” que relaciona esse valor de produtos vendidos em R\$. Vale lembrar que, muitos produtos produzidos em determinado mês, podem acabar sendo faturados no mês subsequente e, nesse caso, a situação poderia criar uma distorção nos resultados finais do cálculo não repassando a informação real se pretende saber. Outro fator importante a ser considerado são os valores dos produtos importados sendo que estes, por sua vez, não fazem parte do processo produtivo, ou seja, seu consumo de matérias primas e recursos naturais utilizados para sua produção não estão ligados ao processo de maneira direta e interna.

### 3.4 Proposta de indicadores

Todo indicador de desempenho ambiental deve expressar informações que transparecem as condições do sistema produtivo de uma organização. Segundo a ABNT ISO 14031 (2015), os indicadores devem ter relevância no empenho da organização e no gerenciamento de seus aspectos mais significativos. Neste contexto, duas categorias, conforme sugerido pela ABNT ISO 14031 (2015) são propostas, tais como indicadores de gestão e indicadores operacionais.

#### 3.4.1 Indicadores de gestão

Indicadores para monitorar fatores sobre o empenho da gestão em influenciar o desempenho ambiental da organização. Podem ser utilizados para mostrar melhorias na dimensão social, econômica e legal.

- **Atendimento aos requisitos legais aplicáveis**

Dentro de um contexto geral, para que um sistema de gestão ambiental cumpra com seus requisitos, é importante que o atendimento as legislações seja mantido implementado e monitorado. A organização já utiliza em seu sistema de gestão ferramentas que facilitam o monitoramento de seus requisitos aplicáveis possuindo softwares que gerenciam bancos de dados de legislações aplicáveis à empresa sendo este sistema válido para o monitoramento.

- **Qualificação ambiental dos fornecedores críticos**

A empresa possui, como padrão e controle inicial de seus processos, a avaliação de fornecedores que se faz necessária para verificar e assegurar que todos os produtos que entrem no processo produtivo sejam provenientes de fontes que estão em dia com as questões legais ambientais. É importante observar que, essa sistemática, remete a performance de uma perspectiva de ciclo de vida, onde tem-se o controle antes e durante a entrada no processo, o que aumenta a abrangência no que se refere a interação fora dos limites do empreendimento em busca de fontes ambientalmente mais adequadas.

#### 3.4.2. Indicadores operacionais

São indicadores voltados ao desempenho operacional dos processos, que podem ser relacionados ao contexto ambiental.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

- **Consumo de energia**

Para este indicador, será utilizado o mesmo modelo já aplicado pela organização, com algumas alterações na base do cálculo previamente propostas e unificação do consumo de GLP. Conforme análise anterior, o principal fator que influencia a obtenção das informações com possível desvio, será ajustado, considerando apenas os produtos produzidos na empresa, ou seja, desconsiderando-se os itens importados. O intuito deste cálculo é realizar a medição e o monitoramento do que é consumido de energia elétrica para a produção de um produto.

- **Consumo de água e reuso**

Para este indicador, também será aplicado o modelo parcialmente já proposto pela organização com a inclusão de medidas para o que é recirculado e reaproveitado, pela empresa, em seus processos. O intuito desde cálculo será realizar a medição e o monitoramento do que é consumido de água para a produção de um quilo de produto. Outro fator considerado será o reuso de água nos processos, a medição se dará pelo volume recirculado no ano pelo total captado pela empresa, neste mesmo ano.

- **Total de resíduos reciclados e reaproveitados**

A proposta deste indicador se dará na inclusão de medidas para outras informações relacionadas com o gerenciamento de resíduos. Atualmente, esse valor expressa a reciclagem dos resíduos de maneira geral, neste trabalho, propõem-se a divisão dos tipos de destinações conforme a disposição final de cada seguimento, de modo a detalhar as informações disponíveis e a evolução desse gerenciamento.

### 3.5 Simulação de resultados e verificações

A etapa de simulação de dados buscou evidenciar a confiabilidade destes indicadores e verificar se seus resultados são pertinentes ao propósito sugerido anteriormente. Dessa forma, são apresentados dados relativos a períodos sequenciais dependendo da periodicidade para verificar o desempenho da organização antes e após a implementação da gestão ambiental.

#### 3.5.1. Indicadores de gestão

- **Atendimento dos requisitos legais**

As informações relacionadas neste indicador, para a simulação, incluem o levantamento dos dados, pelo sistema de gerenciamento de requisitos da organização, de todos os requisitos legais aplicáveis a empresa assim como outros subscritos por esta. Do total de requisitos analisados no momento, foi constatado que do total de 260 requisitos, 170 (65%) estão atendidos, 40 (14%), não estão atendidos e 50 (19%) não foram avaliados, conforme Gráfico 1.

Realização



Correalização



Informações:

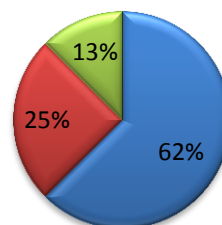
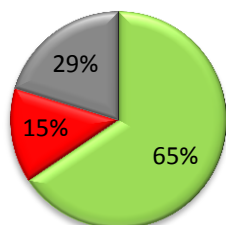
qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375

**Gráfico 1 – Atendimento aos requisitos legais**

**Gráfico 2 – Atendimento de outros requisitos**

■ atendido ■ não atendido ■ não avaliado

■ atendido ■ não atendido ■ não avaliado



**Fonte:** Sistema LegNet, 2017.

No Gráfico 2 é verificado que, do total de 8 dos outros requisitos gerenciados pela organização, 5 (62%) estão atendidos, 2 (25%) não estão atendidos e 1 (13%) não foram avaliados no momento. A informação dada pelos Gráficos 1 e 2 mostram, de maneira clara e simples, a ideia do atendimento aos requisitos legais aplicáveis e outros subscritos pela organização.

- **Qualificação ambiental dos fornecedores críticos**

O cálculo realizado para este indicador implicou na busca por registros anteriores sobre as condições desse parâmetro ao longo dos últimos meses de 2016 até outubro de 2017, como amostragem para que assim fosse possível visualizar o desempenho deste processo executado pela organização conforme Tabela 1.

**Tabela 1 – Desempenho de qualificação ambiental dos fornecedores críticos**

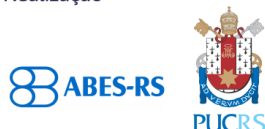
% de qualificação dos fornecedores	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17
% Pendentes	29,77	23,47	18,36	4,06
% Qualificados	70,23	76,53	81,64	95,94

A Tabela 1 mostra o desempenho com o qual a organização melhorou sua qualificação do quadro de fornecedores de matérias primas críticas aos processos. Fica evidente a evolução desta sistemática onde atualmente tem-se um percentual de 95,94% de fornecedores qualificados. Os demais 4,06% referem-se a fornecedores que ainda estejam sob fase de avaliação ou possuem alguma pendência legal.

### 3.5.2. Indicadores de desempenho operacional

No Gráfico 3, pode-se observar que nos meses de outubro e novembro de 2016, há uma discrepância em relação aos valores do que foi faturado e produzido em unidades de produtos. Isto ocorre em virtude de serem considerados produtos que não fazem parte da produção diretamente, como produtos importados, por exemplo. Outro ponto a ser salientado, é o fato de, muitas vezes, essa produção ser faturada nos meses subsequentes. Esta constatação fica evidente em dezembro de 2016 e janeiro de 2017, visto que a produção diminuiu, porém o número de produtos faturados é

Realização



Correalização



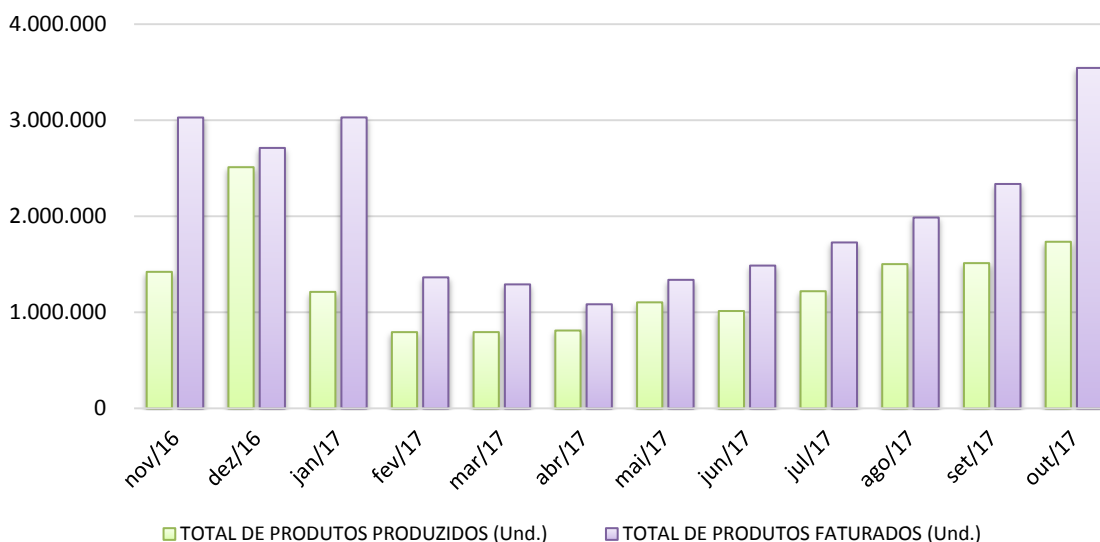
Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



significativamente maior, evidenciando que a produção em dezembro somente foi faturada em janeiro. Este valor acaba sendo considerado no cálculo dos indicadores atuais o que indica ser uma possível causa para a distorção, apresentando um valor menor do que o real, diluindo o resultado final.

**Gráfico 3 - Comparação entre produtos faturados e produzidos**



- **Consumo de energia elétrica**

Para este indicador a simulação deu-se em dois fatores avaliados. Primeiramente, decidiu-se utilizar informações anuais como uma fonte de dados sendo então o consumo absoluto total dos últimos três anos conforme o Tabela 2 e o consumo por Kg de produto produzido neste mesmo período conforme Gráficos 5 e 6.

**Tabela 2 – Consumo anual e energia elétrica**

Período de consumo	2014 - 2015	2015 - 2016	2016 - 2017
Consumo (kWh/ano)	<b>24.505.906</b>	<b>22.780.829</b>	<b>27.826.221</b>

Fonte: Autor, 2017.

Observa-se que no período de 2015 e 2016 o consumo de energia elétrica reduziu em relação aos outros dois períodos, isso se deve ao fato de a produção ter diminuído durante este período, o que gerou menor tempo de maquinários e equipamentos em funcionamento. Entretanto no ultimo período tem-se um valor de consumo bem maior se comparado entre os outros períodos, situação que se justifica pelo fato de vários investimentos terem sido implementados no processo da empresa com a aquisição de máquinas e automatização de processos.

Para fins de monitoramento operacional também se relacionou o consumo com o que foi produzido internamente pela organização e comparado com o total de produtos faturados conforme Gráficos 5, 6 e 7.

Realização



Correalização



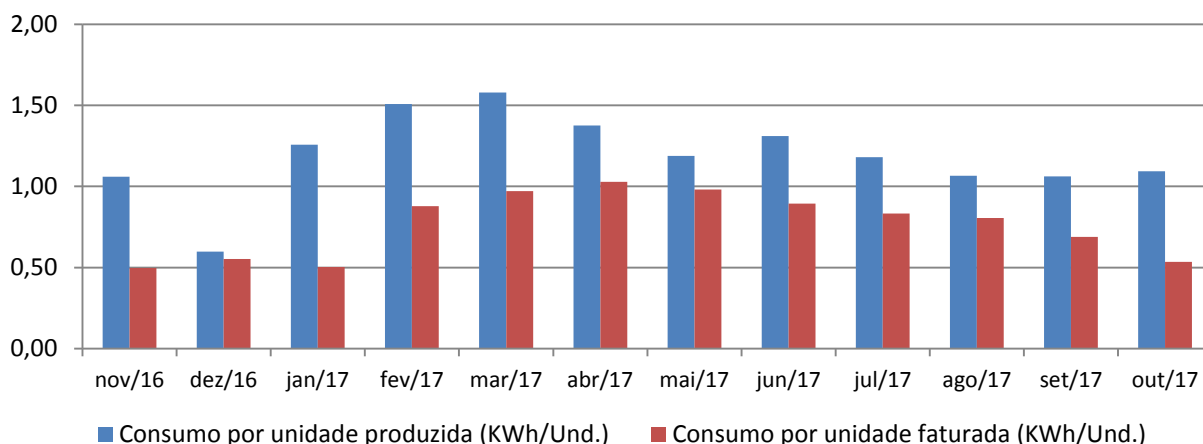
Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375





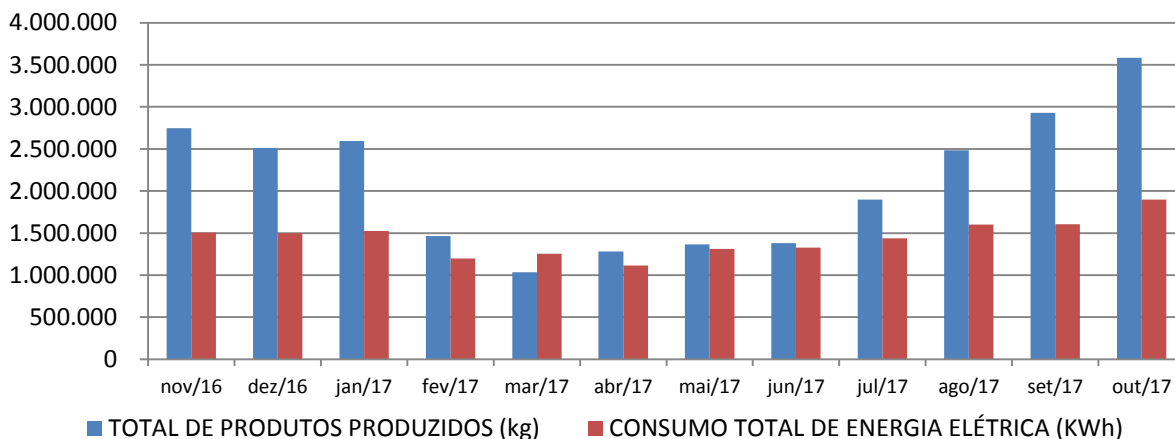
**Gráfico 5 - Comparação dos valores calculados para o que é produzido x faturado**



No Gráfico 5 foram comparados o consumo de energia elétrica por unidade produzida e unidade de produtos faturado no mês, utilizados nos indicadores atuais para se observar o que ocorre quando considerado o valor do que é produzido. Nota-se que o número do indicador aumenta em consequência desse valor não ser diluído em produtos.

No Gráfico 6 observa-se que independente ao aumento ou diminuição da produção, temos uma variação relativamente menor no consumo global de energia.

**Gráfico 6 - Comparação do consumo de energia elétrica x produtos produzidos**



Esta situação representa uma importante constatação do estudo e justifica-se pelo fato de alguns fatores de consumos, que não são relacionados com a produção diretamente, também serem contabilizados. Em consequência disso, o valor obtido pelo indicador demonstra que mesmo em épocas de baixa produtividade, essa razão aumenta em virtude da baixa variabilidade do consumo e energia e alta variabilidade do que é produzido em massa de produtos conforme mostra do Gráfico 7.

Realização



Correalização

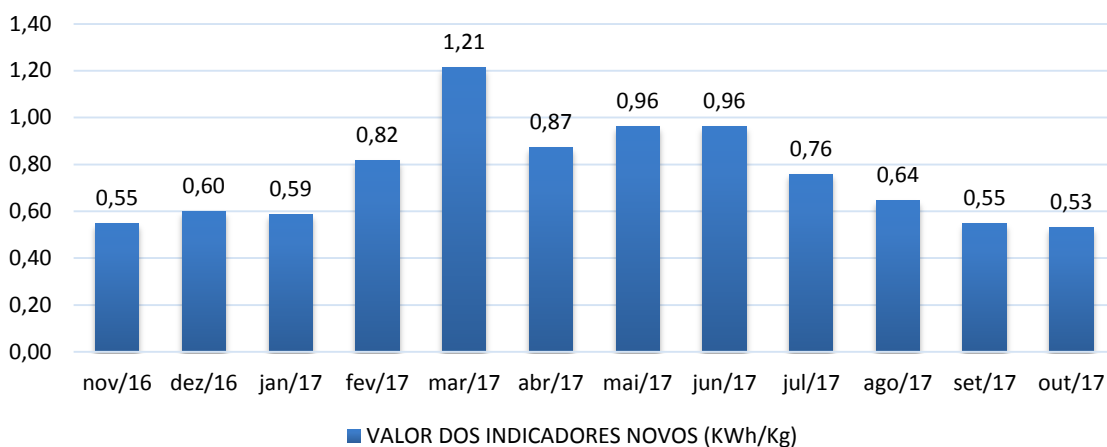


Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



**Gráfico 7 - Consumo de energia elétrica, em KWh, por Kg de produto produzido**



• **Consumo de GLP**

Usando o mesmo princípio do consumo de energia elétrica, realizou-se a simulação do consumo de GLP pela organização convertendo a unidade para kWh de modo que ficasse com a mesma unidade do consumo de energia elétrica para melhor comparação conforme Tabela 3.

**Tabela 3 – Consumo total de energia em GLP (KWh)**

Período de consumo	2014 - 2015	2015 - 2016	2016 - 2017
Consumo (kWh/ano)	<b>10.260.479</b>	<b>9.811.277</b>	<b>12.442.782</b>

Por fim decidiu-se comparar os dois tipos de consumo de energia utilizados pela empresa a fim de se verificar o total de consumo de cada seguimento conforme Gráfico 8.

**Gráfico 8 – Perfil do consumo de energia**



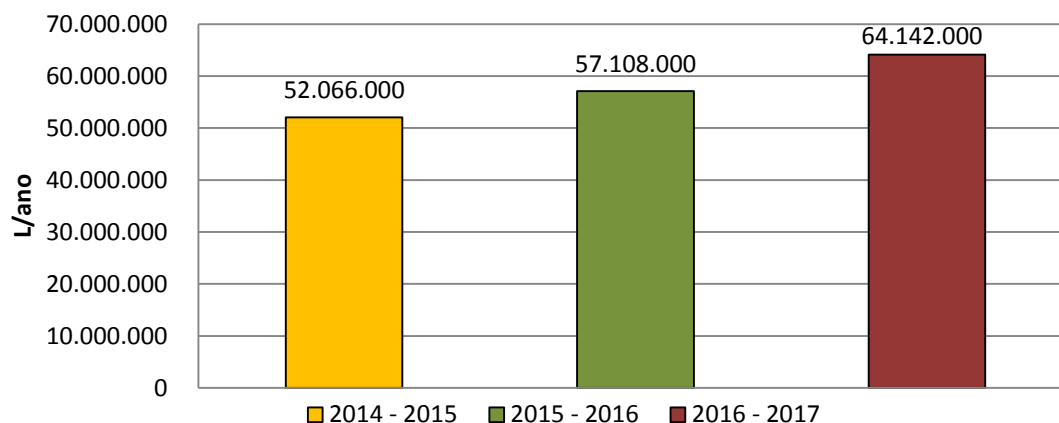
Conforme Gráfico 8, observa-se que 42,2% do consumo de energia global da empresa provem da utilização do gás GLP enquanto que 57,8% é energia elétrica da rede.



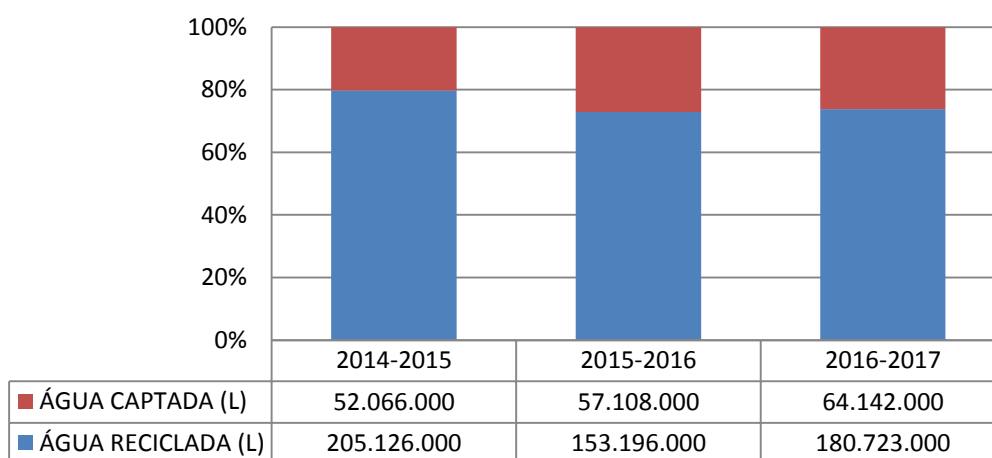
- **Consumo de água e reuso**

Para este indicador a simulação deu-se em dois fatores avaliados. Primeiramente a captação absoluta total anual dos últimos três anos e o consumo recirculado neste mesmo período dentro dos processos que utilizam água diretamente na fabricação conforme Gráficos 9, 10 e 11.

**Gráfico 9 - Captação anual de água**

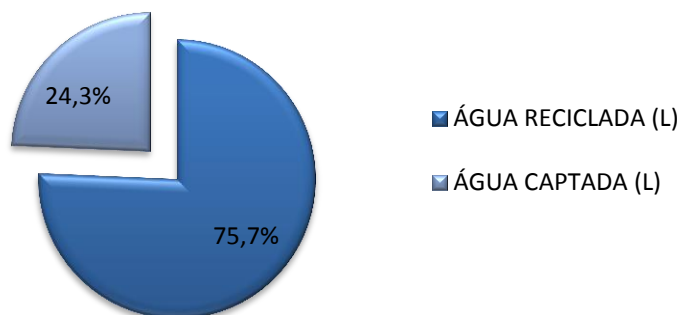


**Gráfico 10 – Volumes da utilização de água por seguimento**





**Gráfico 11 – Média do reuso de água**

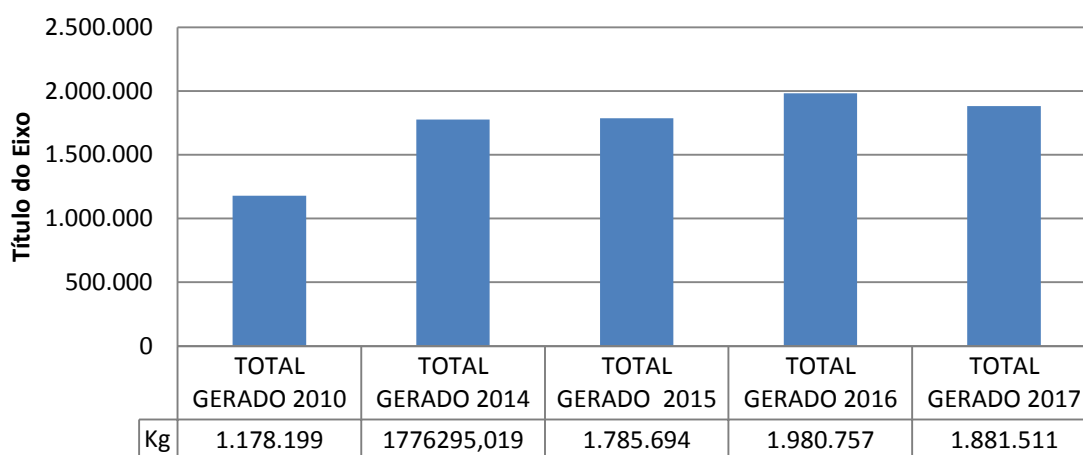


Considerando que a estimativa exata do que é consumido de água captada no processo fabril não poderia ser medida com precisão, visto a falta de recursos para medir este valor nos pontos específicos, optou-se por agregar o uso de água para toda a empresa, agrupando-se o volume de água captada e o recirculado, dos quais a média anual de uso deste recurso é derivada destes dois tipos de consumo. A média anual foi expressa tanto em termos de consumo de água captada e reciclada, separadamente, como em termos do uso total de água em litros. Sendo assim, chegou-se a um valor médio de 75,7%, valor este que corresponde ao volume de água utilizada nos processos industriais que provem de uma fonte reciclada.

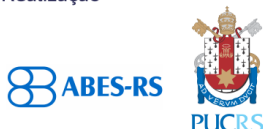
- **Resíduos Sólidos**

Para a simulação deste indicador, foi considerada a diversificação dos tipos de destinações realizadas pela organização. Este indicador foi reorganizado dividindo-se o montante geral de resíduos gerados, pelos tipos de destinações finais para cada seguimento conforme Gráficos 13 e 14.

**Gráfico 13 – Total de resíduos gerados por ano**



Realização



Correalização

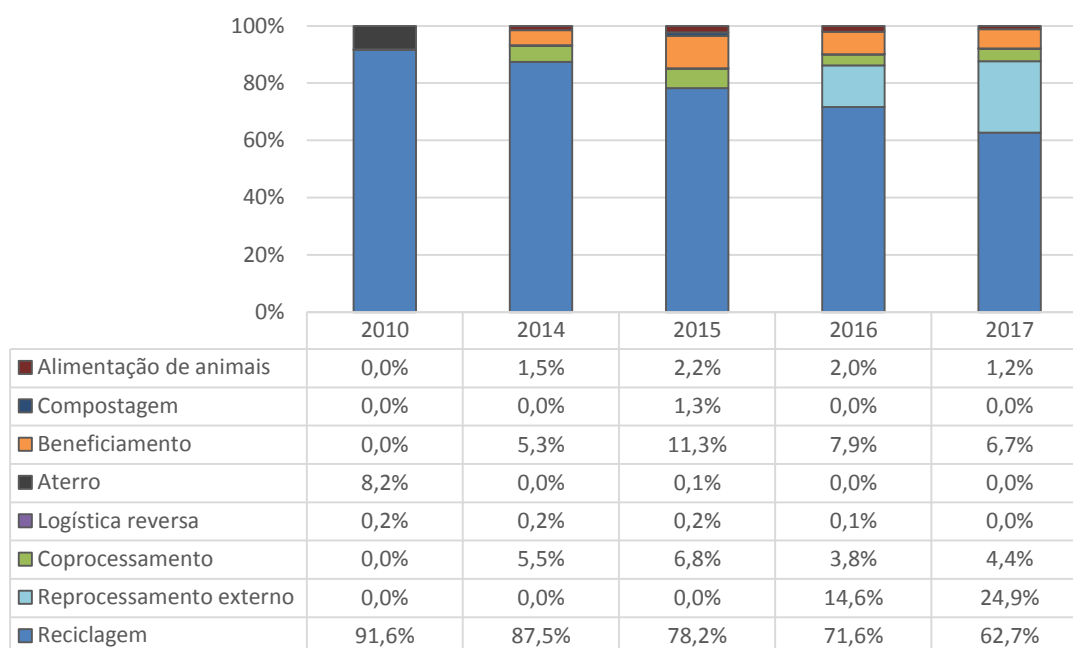


Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



**Gráfico 14 – Destinação de resíduos**



Os Gráficos 13 e 14 apresentam uma relação com as diversas formas de destinação de resíduos realizadas pela empresa e mostram o desempenho de como o gerenciamento de todos os resíduos gerados foi se aprimorando com o passar do tempo, evidenciando a evolução deste processo no sistema. A seguir, na tabela 4, são apresentados os indicadores propostos no presente trabalho, bem como um resumo dos seus respectivos métodos de cálculo, unidades e frequência de medição.

**Tabela 4 - Listagem dos indicadores propostos**

	Indicador	Base de cálculo/dados	Unidade	Período
Indicadores gerenciais	Atendimento aos requisitos legais aplicáveis	$\frac{\text{Total de requisitos atendidos}}{\text{Total de requisitos aplicáveis}}$	%	Semestral
	Qualificação de fornecedores	$\frac{\text{Total de fornecedores qualificados}}{\text{Total de fornecedores avaliados}}$	%	Semestral
Indicadores Operacionais	Consumo de energia elétrica	Consumo Absoluto	Kwh/ano	Mensal/Anual
	Consumo de GLP	Consumo Absoluto	Kwh/ano	Mensal/Anual
	Consumo de Água	Consumo Absoluto	L/ano	Mensal/Anual
	% de reciclo de água	$\frac{\text{Total recirculado no ano}}{\text{Total utilizado nos processos}}$	%	Mensal/Anual
	Resíduos Sólidos	% Encaminhado para reciclagem externa		%
% Encaminhado para reprocessamento externo e reuso				
% Encaminhado para coprocessamento				



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

		% Encaminhado para aterros		
		% Encaminhado para logística reversa		
		% Encaminhado para beneficiamento		
		% Encaminhado para compostagem		
		% Encaminhado para alimentação de animais		

A definição destes indicadores buscou considerar um monitoramento mais pertinente respeitando os critérios estabelecidos na política da empresa e também considerando o modelo de sistema de gestão utilizado pela mesma.

Destaca-se, entretanto, a importância na medição de indicadores como consumo de energia elétrica e volume de água consumida, sendo estas informações genéricas aplicáveis a todos os seguimentos industriais e que fazem parte do que se refere ao controle e monitoramento visto que o uso destes indicadores permite tanto monitorar os riscos operacionais e ambientais do processo, quanto ao mesmo tempo planejar a implantação de medidas que visem à melhoria do sistema de gestão como medida preventiva.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

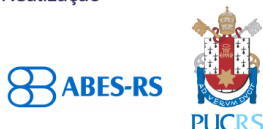
A presente pesquisa buscou verificar quais são os indicadores de desempenho ambiental que podem contribuir com a eficiência dos sistemas de gestão ambiental. A análise dos indicadores, já utilizados pela empresa, proporcionou novas oportunidades de melhorias no que diz respeito ao monitoramento e desempenho ambiental da organização.

A proposta visa um monitoramento com relação ao desempenho ambiental do empreendimento para evidenciar qual patamar encontra-se o desenvolvimento do sistema referente aos quesitos que a empresa determinou em sua política ambiental. Visto os fatores que poderiam ser revisados e que poderiam ser aproveitados dos indicadores atuais, determinado assim os indicadores que melhor representariam o desempenho e monitoramento do SGA da empresa.

Neste contexto, foram selecionados indicadores subdivididos em duas categorias como de gestão e operacionais, sendo os de gestão o atendimento aos requisitos legais aplicáveis e a qualificação de fornecedores e os operacionais o consumo de energia elétrica e GLP, água e reuso e resíduos reciclados. Estas informações, uma vez implementadas, poderão servir como vetor para que a direção possa agir sobre as necessidades que o sistema de gestão apresente ou venha apresentar. Assim aprimorando cada vez mais seu gerenciamento e estipulando metas ambientais que visem um comprometimento de desenvolvimento sustentável da empresa com o meio ambiente.

Há uma série de dados, que ainda podem ser utilizados, para se dar continuidade aos estudos aqui apresentado visando outras formas de medições como a análise do ciclo de vida e levantamentos de pegada hídrica, de energia e de carbono. Porém escopo e limitações do projeto, esse estudo não foi considerado visto não serem os objetivos deste trabalho, entretanto podem vir a ser aplicados como continuidade deste estudo.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental – requisitos com orientações para uso**. ABNT: Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14031: Sistemas de gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes**. ABNT: Rio de Janeiro, 2015.

CAMPOS, L. M. S. SGADA – **Sistema de Gestão e Avaliação de Desempenho Ambiental: Uma Proposta de Implementação**. 2001. 220 f. Tese de doutorado - Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

DAROIT, D. (2001). **Melhores práticas ambientais em empresas do Rio Grande do Sul, 2001**. 136 p. (Mestrado em Administração) - Escola de Administração, Universidade Federal

EPELBAUM, Michel. **Sistemas de gestão ambiental. In: Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações**. São Paulo: Editora Senac, 2006. p. 115-148.

FIESP. **Federação de Indústrias do Estado de São Paulo: GESTÃO EMPRESARIAL AMBIENTAL, 2003**. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/temas-ambientais/ver-todos/gestao-empresarial-ambiental/>>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

GASPARINI, L. V. L. **Análise das inter-relações de indicadores econômicos, ambientais e sociais para o desenvolvimento sustentável, 2003**. 221 f. Dissertação – Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

HRONEC, S. M. **Sinais Vitais**. São Paulo: Makron Books, 1994.

LOPES, J. R. M. **Sistema de gestão ambiental integrada – SGAI: uma análise econômica estrutural**. In: I CONGRESSO ACADÊMICO SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO DO RIO DE JANEIRO, 2004, Rio de Janeiro. Gestão Empresarial – GEM. Rio de Janeiro: FGV, 2004.

MELO, Daiane Aparecida de. **GESTÃO AMBIENTAL: indicadores de Desempenho Ambiental: um estudo sobre a utilização dos indicadores nos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) em empresas catarinenses certificadas pela NBR ISO 14001**. 2006. 200 f. Dissertação (Mestrado em Organizações e Sociedade) - Universidade do Vale do Itajaí, Biguaçu, 2006.

MOREIRA, Maria S. **Estratégia e implementação do sistema de gestão ambiental: Modelo ISO 14000**. 3. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços, 2006.

PACHECO, J. M. J. **A inserção de Indicadores de Medição do Desempenho para o Sistema de Gestão Ambiental**. 2001. 129 f. Dissertação – Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

TACHIZAWA T. **Gestão Ambiental e responsabilidade social corporativa**. Atlas, 2005.

VILELA JÚNIOR, Alcir; DEMAJOROVIC, Jaquecs. (Coord.) **Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações**. São Paulo: Senac, 2006.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375