

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

EDUARDO MAYER MONTEIRO LOUREIRO

**Avaliação do Desempenho Ambiental e Sistema de
Gestão Ambiental: interfaces e estudo de caso.**

São Carlos
2014

EDUARDO MAYER MONTEIRO LOUREIRO

Avaliação do Desempenho Ambiental e Sistema de Gestão
Ambiental: interfaces e estudo de caso.

Monografia apresentada à Escola
de Engenharia de São Carlos da
Universidade de São Paulo, para
a obtenção do título de
Engenheiro Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Aldo Roberto
Ometto

São Carlos, SP
2014

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

M886a Mayer Monteiro Loureiro, Eduardo
Avaliação de desempenho ambiental e Sistema de
gestão ambiental: interfaces e estudo de caso / Eduardo
Mayer Monteiro Loureiro; orientador Aldo Roberto
Ometto. São Carlos, 2014.

Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) --
Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de
São Paulo, 2014.

1. Avaliação de Desempenho Ambiental. 2. Sistemas
de Gestão Ambiental. 3. Indicadores. 4. indústria de
usinagem mecânica. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): **Eduardo Mayer Monteiro Loureiro**

Data da Defesa: 29/10/2014

Comissão Julgadora:

Resultado:

Aldo Roberto Ometo (Orientador(a))

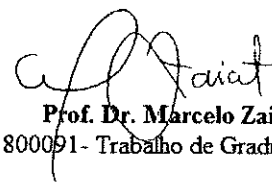
APROVADO

Fábio Puglieri

APROVADO

Roberta Sanches

APROVADO



Prof. Dr. Marcelo Zaiat
Coordenador da Disciplina 1800091- Trabalho de Graduação

DEDICATÓRIA

Dedico essa monografia a meus pais, Arlete e Horácio, e a minha avó, Eunice, pelo apoio incondicional durante esses anos.

“Quando nada parece ajudar, eu vou e olho o cortador de pedras martelando sua rocha, talvez cem vezes sem que nenhuma só rachadura apareça. No entanto, na centésima primeira martelada, a pedra se abre em duas e eu sei que não foi aquela a que conseguiu, mas todas as que vieram antes”.

Jacob Riis

RESUMO

LOUREIRO, E.M.M. **Avaliação de Desempenho Ambiental e Sistema de Gestão ambiental: interfaces e estudo de caso.** 2014. 56 f. Trabalho de Graduação – Escola de Engenharia de São Carlos. 2014.

A ADA é um processo de gestão ambiental que utiliza indicadores para fornecer informações, comparando o desempenho ambiental, passado e presente, de uma empresa com seus critérios de desempenho ambiental e agindo como termômetro dos processos com maior impacto a serem abordados na implementação de um Sistema de Gestão Ambiental. O objetivo do presente projeto é a escolha de um conjunto de indicadores para aplicação da Avaliação de Desempenho Ambiental conforme definida na norma NBR ISO 14031 em uma empresa de usinagem mecânica seriada no município de São Carlos (SP), com a finalidade de discutir a aplicabilidade de tal instrumento como complemento ao emprego a um Sistema de Gestão Ambiental. A obtenção de dados necessária para o estudo se deu através de visitas periódicas à empresa no segundo semestre do ano de 2011. Nestas foi possível ver de perto os processos de produção e montagem de peças, além de ver pessoalmente eventuais problemas que o chão de fábrica enfrenta e que muitas vezes não são percebidos e/ou divulgados pela gerência. Com um melhor entendimento da dinâmica que ocorre na empresa foi possível traçar indicadores mais bem ajustados à realidade. Valores como consumo de água e energia elétrica e produção de rejeitos foram fundamentais para o traçado dos indicadores operacionais. Pôde-se observar que, apesar do momento de grande preocupação ambiental que as empresas se encontram, ocasionado pelo desejo de melhorar sua imagem ou por fatores como obtenção de financiamentos e controle de gastos, a implantação de instrumentos de gestão ambiental ainda se revela dificultosa em empresas de pequeno porte.

Palavras-chave: Avaliação de Desempenho Ambiental. Sistemas de Gestão Ambiental. Indicadores. Indústria de usinagem mecânica.

ABSTRACT

LOUREIRO, E.M.M. **Environmental Performance Evaluation and Management System environment: interfaces and case study.** 2014. 56 f. Trabalho de Graduação – Escola de Engenharia de São Carlos. 2014.

The EPE is a process of internal environmental management that uses indicators to provide information comparing the past and present environmental performance of a company, with its environmental performance criteria and act as a thermometer of the processes with the greatest impact on the business, which will be approached when implementing a Environmental Management System. The main objective of this work was to choose a set of indicators for implementation of the Environmental Performance Evaluation as defined in NBR ISO 14031 in a serial machining company in São Carlos (SP), in order to discuss the applicability of such an instrument as a complement to the use of a Environmental Management System. The obtaining of the necessary data for the study was through periodic visits to the company in the second half of 2011, in which could be seen closer the processes of production and assembly of parts, and personally see any problems that are often not perceived and / or disclosed by management. With a better understanding of the dynamics occurring in the company, the traced indicators were better adjusted to reality. Values such as water consumption and electricity production and tailings, in addition to the existing source of direct communication between the company and the researcher, were fundamental for tracing the operational indicators. It might be noted that, despite the times of great environmental concern that companies are occasioned, by the desire to improve their image or by factors such as obtaining financing and control expenses, the implementation of environmental management instruments is still proved troublesome in small companies.

Keywords: Environmental Performance Evaluation. Environmental Management Systems. Indicators. Machining industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Inter-relação entre o gerenciamento da organização e operações com as condições do meio ambiente (CHIUMMO, 2004).	32
Figura 2. Esquema de Avaliação de desempenho ambiental Fonte: Adaptado de ABNT NBR ISO 14031 (2002).....	20
Figura 3.Visão geral das operações de uma organização. Adaptado de ABNT ISO 14031(2004).....	24
Figura 4. Fluxograma do processo de produção do Eixo do braço.	38
Figura 5. Consumo de energia elétrica.	43
Figura 6. Consumo de água.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Modelos de Gestão Ambiental	7
Tabela 2. Benefícios da ADA para o meio empresarial. Fonte: Fiesp; Ciesp (2005).....	18
Tabela 3. Processo de produção do Eixo do Braço	37
Tabela 4. Dados quantitativos do processo.	38
Tabela 5. Indicadores propostos por Pincinato (2010).	39
Tabela 6. Indicadores propostos por Simião (2011).	39
Tabela 7. Indicadores propostos pelo autor.	40
Tabela 8. Consumo de energia elétrica.....	42
Tabela 9. Consumo de água.	44

LISTA DE SIGLAS

AAE	Avaliação ambiental econômica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	Avaliação de desempenho ambiental
EPI	Equipamento de proteção individual
ICA	Indicador de condição ambiental
IDA	Indicador de desempenho ambiental
IDG	Indicador de desempenho gerencial
IDO	Indicador de desempenho operacional
ISO	Organização Internacional para Padronização
NBR	Norma brasileira
ONG	Organização não-governamental
SGA	Sistema de gestão ambiental

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 NORMATIZAÇÃO AMBIENTAL	4
2.2 SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL	5
2.2.1 Requisitos do sistema de gestão ambiental.....	8
2.3 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL	17
2.3.1 Planejamento	22
2.3.2 Seleção de indicadores.....	22
2.3.3 Uso de dados e informações	25
2.3.4 Relato e comunicação	27
2.3.5 Análise crítica e melhoria da ADA.....	28
2.3.6 A relação entre o SGA e a ADA.....	29
2.4 INDICADORES AMBIENTAIS.....	30
2.5 EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DA ada	33
3. MATERIAIS E MÉTODOS	36
4. RESULTADOS	36
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	36
5.2 QUADRO DE INDICADORES.....	39
5.3 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES.....	41
5.4 tratamento de dados	42
5.4.1 Energia elétrica.....	42
5.4.2 Consumo de água.....	43
5. DISCUSSÃO.....	45
6. CONCLUSÃO	45
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

1. INTRODUÇÃO

As atividades industriais têm sido vistas como uma das principais responsáveis pelo esgotamento e degradação dos recursos naturais devido ao seu emprego para produção de bens de consumo (BARBIERI, 2007).

Nos processos industriais os recursos naturais são empregados como insumos que durante sua manufatura, devido a ineficiências dos processos, geram resíduos que contaminam o meio ambiente e afetam a saúde humana, além de também contribuir para a escassez de tais recursos uma vez que são utilizados sem uma previsão da sua possibilidade de esgotamento.

Os problemas causados ao meio ambiente acabaram se tornando o aspecto mais visível e, para responder contra essa imagem, as empresas tomam iniciativas para assumirem uma postura sócio-ambiental mais responsável.

Os danos ambientais podem se constituir em passivos ambientais, representando custos expressivos de correção e remediação, sem contar com eventuais multas e indenizações, passíveis de comprometer o orçamento da empresa e até mesmo a imagem do empreendimento. Os custos envolvidos na prevenção dos danos ambientais são normalmente inferiores ao de sua remediação ou correção. (JORGE, 2002).

Epstein (1995) afirma que a adoção de posturas passivas por parte das organizações, pode acarretar os seguintes desdobramentos:

- a) maior tendência de ocorrências de crises, sem o efetivo plano de seu gerenciamento.
- b) existência de impactos ambientais que poderão ocasionar consequências ambientais futuras, acarretando aumento dos custos ambientais, bem como problemas com a comunidade com possibilidade de afetar a imagem da organização.
- c) diminuição dos lucros corporativos futuros, tornando estas organizações pouco atrativas no que concerne a processos de aquisição e lucros futuros.

Dentre os vários grupos externos existentes que levam as empresas a buscarem ações no sentido de diminuir seus impactos, pode-se listar como principais o Estado, a comunidade, o mercado e os fornecedores.

Barbieri (2007) define sistema de gestão ambiental (SGA) como um conjunto de atividades administrativas e operacionais que se relacionam para abordar os problemas ambientais atuais ou evitar seu surgimento. A realização de ações ambientais pontuais, episódicas ou isoladas não configura um SGA propriamente dito, mesmo quando exigem recursos vultosos, como por exemplo, instalação de equipamentos para controle de poluição hídrica e atmosférica.

Um SGA requer a formulação de diretrizes, definição de objetivos, coordenação de atividades e avaliação de resultados. Um dos benefícios da sua criação é a possibilidade de obter melhores resultados com menos recursos uma vez que se trabalha com ações planejadas e coordenadas.

Há um conjunto de elementos comuns que qualquer SGA requer, independente da sua estrutura organizacional, tamanho e setor de atuação. O comprometimento com a efetivação por parte da alta direção e dos proprietários está em primeiro lugar. Tal envolvimento facilita a integração das áreas da empresa e permite a disseminação das preocupações em relação ao meio ambiente entre os funcionários, prestadores de serviços, fornecedores e clientes. Um sistema adequado é o que consegue integrar o máximo possível de partes da organização com o problema ambiental a ser tratado. Estabelecimento de política ambiental, planos fixando objetivos e metas, e avaliação dos impactos ambientais atuais e futuros são alguns elementos essenciais a todo SGA (BARBIERI, 2007).

A gestão ambiental empresarial está intimamente ligada a leis elaboradas pelas instituições públicas sobre o meio ambiente. Tais leis fixam os limites aceitáveis de emissão de substâncias poluentes, definem as condições de despejo de resíduos, proíbem a utilização de substâncias tóxicas, entre outros. Elas são referências obrigatórias para as empresas que pretendem implantar um Sistema de Gestão Ambiental, sendo que sua violação ou desconhecimento afetam de forma significativa os investimentos das empresas, além da sua capacidade de intervenção no mercado.

Porém, a certificação ambiental conferida pela ISO 14.001 não garante que o desempenho ambiental seja ótimo, ou pelo menos, o melhor possível. Como se pode ler na própria norma:

“Esta Norma não estabelece requisitos absolutos para o desempenho ambiental, além dos comprometimentos, expressos na política ambiental, de estar em conformidade com requisitos legais e outros requisitos aos quais a organização tenha subscrito [...].

A adoção e a implementação, de forma sistemática, de um conjunto de técnicas de gestão ambiental podem contribuir para a obtenção de resultados ótimos para todas as partes interessadas. Contudo, a adoção desta Norma por si só não garantirá resultados ambientais ótimos.”

É neste contexto que entra a ISO 14.031 , complementar á ISO 14.001 que aborda a Avaliação de Desempenho Ambiental como uma ferramenta que agiria integrada ao SGA para medir os avanços deste no desempenho da empresa. A adoção de indicadores possibilita e objetiva a visualização dos avanços alcançados pela empresa, podendo compará-los com padrões, normas ou tendências de mercado.

O objetivo do presente projeto é a escolha de um conjunto de indicadores para aplicação da Avaliação de Desempenho Ambiental conforme definida na norma ABNT/ISO 14031 em uma empresa de usinagem mecânica sediada no município de São Carlos (SP), com a finalidade de discutir a aplicabilidade de tal instrumento como complemento ao emprego de um Sistema de Gestão Ambiental.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 NORMATIZAÇÃO AMBIENTAL

As normas ISO são normas ou padrões desenvolvidos pela *International Organization for Standardization* – ISO (Organização Internacional para Padronização), organismo internacional não governamental com sede em Genebra. No Brasil é representada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) (BARBIERI, 2007).

A ISO é uma instituição criada em 1947 e formada por órgãos de normalização internacionais com o objetivo de desenvolver a normalização e atividades relacionadas para facilitar a troca de bens e serviços no mercado internacional e a cooperação entre países nos meios tecnológicos, científicos e produtivos. A primeira norma sobre SGA foi a BS 7750 de 1992, criada pela British Standards Institution (BSI). Seu modelo baseado no ciclo PDCA serviu de inspiração para várias outras normas criadas em outros países, inclusive a ISO. A BS 7750 foi cancelada pela BSI em 1997 após a criação da ISO sobre SGA. Após a criação da BS 7750, diversas outras normas foram criadas em diversos países, como por exemplo, a CZA Z750 (1994) no Canadá e a UNE 77801 (1994) na Espanha. A proliferação dessas normas poderia se tornar um entrave ao comércio internacional, assim em 1991 a ISO criou um grupo de assessoria chamado *Strategic Advisory Group on the Environment* - Sage (Grupo Consultivo Estratégico sobre Meio Ambiente), o qual estudaria os impactos dessas normas sobre o comércio. Ao final de 1992, tal estudo recomendou a criação de um comitê específico para a elaboração de normas sobre gestão ambiental (BARBIERI, 2007).

As normas da família ISO 14000 começaram a ser elaboradas em 1993 pelo Comitê técnico 207 (TC 207) juntamente com seus subcomitês (SC) e grupos de trabalho (WG). O desenvolvimento de uma norma internacional pela ISO é feito através de sucessivos estágios, começando com um trabalho preliminar e terminando com sua publicação. Pelo fato de tais normas serem formuladas com elevado consenso internacional, elas não representam barreiras técnicas ao comércio.

Segundo Barbieri (2007), as normas ISO 14000 são uma família de normas que buscam estabelecer ferramentas e sistemas para a administração ambiental de uma empresa e padronizar ferramentas-chave de análise, tais como a auditoria ambiental (ISO 14011) e a análise do ciclo de vida (ISO 14040). Dentre as normas ambientais, têm-se como eixo central a ISO 14001, que estabelece os requisitos necessários para a implantação de um SGA e tem como objetivo conduzir a organização dentro de um SGA certificável, estruturado e integrado à atividade geral de gestão, especificando os requisitos que deve apresentar e que sejam aplicáveis a qualquer tipo e tamanho de organização.

2.2 SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL

Segundo Epstein (1995), a adoção de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), revelou-se uma importante alternativa para a obtenção de um conjunto de práticas menos impactantes, com consequente aumento do nível de competitividade vindo de gestos como cumprimento de exigências normativas, redução do consumo de recursos energéticos, otimização de técnicas de produção, entre outras. Como consequência há uma maior inserção da empresa em um mercado que está cada vez mais exigente em termos ecológicos, com a melhoria da imagem desta perante os clientes e a comunidade.

As organizações, por sua vez, nos diversos segmentos, estão cada vez mais preocupadas em alcançar e demonstrar que gerenciam de forma eficaz os impactos de suas atividades, produtos e serviços, sob o enfoque do desenvolvimento sustentável, conscientizando-se de que esta postura representa vantagem competitiva para o empreendimento, no tocante ao relacionamento com acionistas, atendimento aos requisitos legais e representando, até mesmo, economia financeira (DYCKHOFF; ALLEN, 2001 *apud* CHIUMMO, 2004).

Segundo Fiksel (2009), ao invés de ver a gestão ambiental como um custo inevitável de fazer negócios e tratá-la como uma mais uma despesa básica, as companhias líderes estão começando a enxergá-la como uma

função importante dos negócios, e a alocar fundos nessa função de acordo com sua contribuição para o valor da corporação.

Há muitos fatores que estimulam as empresas a adotar métodos de gestão ambiental, além dos interesses econômicos podem surgir estímulos internos e externos.

Dentre os estímulos internos pode-se citar:

- Necessidade de redução de custos
- Incremento na qualidade do produto
- Melhoria da imagem do produto e da empresa
- Necessidade de inovação
- Aumento da responsabilidade social
- Sensibilização do pessoal interno

Dentre os estímulos externos, encontram-se:

- Demanda do mercado
- Concorrência
- O poder público e a legislação ambiental
- O meio sociocultural
- As certificações ambientais
- Os fornecedores

Por outro lado, a busca da excelência voltada ao meio ambiente apresenta uma série de barreiras e desafios a serem ultrapassados, uma vez que a maioria das organizações não possui histórico detalhado de dados e informações relativas ao desempenho ambiental, tais como, custos diretos envolvendo descarte de resíduos e efluentes, pouco entendimento de todos os impactos ambientais gerados pelo empreendimento e pouca disposição política em explorar outras formas de recursos naturais em prol do meio ambiente (EPSTEIN, 1995).

Para implementar qualquer abordagem de gestão ambiental, uma empresa deve realizar atividades administrativas e operacionais, configurando um modelo de gestão ambiental específico. Tais modelos são entendidos como construções conceituais que orientam as atividades organizacionais para alcançar objetivos definidos.

Segundo Barbieri (2007), a adoção de um modelo é fundamental, uma vez que as atividades serão desenvolvidas por diferentes pessoas, em

diferentes locais e momentos e sob diversos modos de ver as mesmas questões. As empresas podem criar seus próprios modelos ou utilizar os diversos modelos genéricos de gestão ambiental, os quais embora representem de modo simplificado a realidade empresarial, permitem orientar as decisões de como, onde, quando e com quem abordar os problemas ambientais e como eles se relacionam com as demais questões empresariais. Na tabela 1, são apresentados alguns modelos de gestão ambiental.

Tabela 1. Modelos de Gestão Ambiental

Modelo	Características básicas	Pontos fortes	Pontos fracos	Principais entidades promotoras
Gestão da Qualidade Ambiental Total (TQEM)	Extensão dos princípios e práticas da gestão da qualidade total às questões ambientais.	Mobilização da organização, seus clientes e parceiros para as questões ambientais.	Depende de um esforço contínuo para manter a motivação inicial.	The Global Environmental Management Initiative (Gemi).
Produção Mais Limpa (P+L)	Estratégia ambiental preventiva aplicada de acordo com uma seqüência de prioridades cuja primeira é a redução de resíduos e emissões na fonte.	Atenção concentrada sobre a eficiência operacional, a substituição de materiais perigosos e a minimização de resíduos.	Dependente de desenvolvimento tecnológico e de investimentos para a continuidade do programa no longo prazo.	PNUD, Onudi, CNTL/SENAI-RS
Ecoeficiência	Eficiência com que os recursos ecológicos são usados para atender às necessidades humanas.	Ênfase na redução da intensidade de materiais e energia em produtos e serviços, no uso de recursos renováveis e no alongamento da vida útil dos produtos.	Dependente de desenvolvimento tecnológico, de políticas públicas apropriadas e de contingentes significativos de consumidores ambientalmente responsáveis	Organization for Co-Operation and Development (OCDE). World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).
Projeto para o meio ambiente	Projetar produtos e processos considerando os impactos sobre o meio ambiente.	Inclusão das preocupações ambientais desde a concepção do produto ou processo.	Os produtos concorrem com outros similares que podem ser mais atrativos em termos de preço, condições de pagamento e outras considerações não-ambientais.	American Electronic Association, Usepa (Agência Ambiental do Governo Norte-americano)

Fonte: Barbieri (2007) p. 145

Epstein (1995) destaca que a adoção de posturas passivas por parte das organizações, pode acarretar os seguintes desdobramentos:

- a) maior tendência de ocorrências de crises, sem o efetivo plano de seu gerenciamento.
- b) existência de impactos ambientais que poderão ocasionar consequências ambientais futuras, acarretando no aumento dos custos ambientais, bem como problemas com a comunidade com possibilidade de afetar a imagem da organização.
- c) diminuição dos lucros corporativos futuros, tornando estas organizações pouco atrativas no que concerne a processos de aquisição e lucros futuros.

2.2.1 Requisitos do sistema de gestão ambiental

- **Requisitos gerais**

Segundo a ABNT NBR ISO 14.001 (2004), o processo de implementação de um SGA deve seguir os seguintes requisitos:

- Política ambiental;
- Planejamento;
- Implementação e operação;
- Verificação;
- Análise pela administração.

É importante também a definição e documentação do escopo de seu sistema da gestão ambiental.

- **Política ambiental**

A política ambiental de uma empresa deve ser proposta pela alta administração dentro do escopo definido pela SGA, e seguir as seguintes condições:

- a) seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos e serviços,

- b) inclua um comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção de poluição,
- c) inclua um comprometimento em atender aos requisitos legais aplicáveis e outros requisitos subscritos pela organização que se relacionem a seus aspectos ambientais,
- d) forneça uma estrutura para o estabelecimento e análise dos objetivos e metas ambientais,
- e) seja documentada, implementada e mantida,
- f) seja comunicada a todos que trabalhem na organização ou que atuem em seu nome,
- g) esteja disponível para o público.

- **Planejamento**

- Aspectos Ambientais

Devem ser criados e mantidos procedimento(s) dentro da empresa para:

- a) identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços, dentro do escopo definido de seu sistema da gestão ambiental, que a organização possa controlar e aqueles que ela possa influenciar, levando em consideração os desenvolvimentos novos ou planejados, as atividades, produtos e serviços novos ou modificados, e
- b) determinar os aspectos que tenham ou possam ter impactos significativos sobre o meio ambiente.

Tais informações devem ser mantidas atualizadas.

Deve ser assegurado pela empresa que os aspectos ambientais significativos sejam levados em consideração no estabelecimento, implementação e manutenção de seu SGA.

- Requisitos legais e outros

A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimento(s) para:

- a) identificar e ter acesso a requisitos legais aplicáveis e a outros requisitos subscritos pela organização, relacionados aos seus aspectos ambientais, e
- b) determinar como esses requisitos se aplicam aos seus aspectos ambientais.

Deve ser assegurado pela empresa que esses requisitos legais aplicáveis e outros requisitos subscritos pela organização sejam levados em consideração no estabelecimento, implementação e manutenção do seu SGA.

- Objetivos, metas e programas

A empresa deve estabelecer, implementar e manter objetivos e metas ambientais documentados, nas funções e níveis relevantes na organização.

Os objetivos e metas devem ser mensuráveis, quando exeqüível, e coerentes com a política ambiental, incluindo-se os comprometimentos com a prevenção de poluição, com o atendimento aos requisitos legais e outros requisitos subscritos pela organização e com a melhoria contínua.

Ao estabelecer e analisar seus objetivos e metas, uma empresa deve considerar os requisitos legais e outros requisitos por ela subscritos, e seus aspectos ambientais significativos. Deve também considerar suas opções tecnológicas, seus requisitos financeiros, operacionais, comerciais e a visão das partes interessadas.

Devem ser estabelecidos, implementados e mantidos programas para atingir seus objetivos e metas. Os programas devem incluir:

- a) atribuição de responsabilidade para atingir os objetivos e metas em cada função e nível pertinente da organização, e
- b) os meios e o prazo no qual eles devem ser atingidos.

- **Implementação e operação**

- Recursos, funções, responsabilidades e autoridades

A administração deve assegurar a disponibilidade de recursos essenciais para estabelecer, implementar, manter e melhorar o sistema da gestão ambiental. Esses recursos incluem recursos humanos e habilidades especializadas, infra-estrutura organizacional, tecnologia e recursos financeiros. Funções, responsabilidades e autoridades devem ser definidas, documentadas e comunicadas visando facilitar uma gestão ambiental eficaz.

Devem ser indicados pela alta administração, representantes específicos da administração, os quais, independentemente de outras responsabilidades, devem ter função, responsabilidade e autoridade definidas para:

- a) assegurar que um sistema da gestão ambiental seja estabelecido, implementado e mantido em conformidade com os requisitos desta Norma,
- b) relatar à alta administração sobre o desempenho do sistema da gestão ambiental para análise, incluindo recomendações para melhoria.

- Competência, treinamento e conscientização

A empresa deve assegurar que qualquer pessoa que, para ela ou em seu nome, realize tarefas que tenham o potencial de causar impactos ambientais significativos identificados pela organização, seja competente com base em formação apropriada, treinamento ou experiência, devendo reter os registros associados. Devem ser identificadas as necessidades de treinamento associadas com seus aspectos ambientais e seu sistema da gestão ambiental. Ela deve prover treinamento ou tomar alguma ação para atender a essas necessidades, devendo manter os registros associados.

A empresa deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para fazer com que as pessoas que trabalhem para ela ou em seu nome estejam conscientes:

- a) da importância de se estar em conformidade com a política ambiental e com os requisitos do sistema da gestão ambiental,

- b) dos aspectos ambientais significativos e respectivos impactos reais ou potenciais associados com seu trabalho e dos benefícios ambientais proveniente da melhoria do desempenho pessoal,
- c) de suas funções e responsabilidades em atingir a conformidade com os requisitos do sistema da gestão ambiental,
- d) das potenciais consequências da inobservância de procedimentos especificados.

- Comunicação

Com relação aos seus aspectos ambientais e ao sistema da gestão ambiental, a organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para:

- a) comunicação interna entre os vários níveis e funções da organização,
- b) recebimento, documentação e resposta à comunicações pertinentes vindas de partes interessadas externas.

A organização deve decidir se realizará comunicação externa sobre seus aspectos ambientais significativos, devendo documentar sua decisão. Se a decisão for comunicar, a organização deve estabelecer e implementar métodos para esta comunicação externa.

- Documentação

A documentação do sistema da gestão ambiental deve incluir:

- a) política, objetivos e metas ambientais,
- b) descrição do escopo do sistema da gestão ambiental,
- c) descrição dos principais elementos do sistema da gestão ambiental e sua interação e referência aos documentos associados,
- d) documentos, incluindo registros, requeridos por esta Norma, e

e) documentos, incluindo registros, determinados pela organização como sendo necessários para assegurar o planejamento, operação e controle eficazes dos processos que estejam associados com seus aspectos ambientais significativos.

- Controle de documentos

A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimento(s) para

- a) aprovar documentos quanto à sua adequação antes de seu uso,
- b) analisar e atualizar, conforme necessário, e reaprovar documentos,
- c) assegurar que as alterações e a situação atual da revisão de documentos sejam identificadas,
- d) assegurar que as versões relevantes de documentos aplicáveis estejam disponíveis em seu ponto de uso;
- e) assegurar que os documentos permaneçam legíveis e prontamente identificáveis,
- f) assegurar que os documentos de origem externa determinados pela organização como sendo necessários ao planejamento e operação do sistema da gestão ambiental sejam identificados e que sua distribuição seja controlada
- g) prevenir a utilização não intencional de documentos obsoletos e utilizar identificação adequada nestes, se forem retidos para quaisquer fins.

- Controle operacional

A organização deve identificar e planejar aquelas operações que estejam associadas aos aspectos ambientais significativos identificados de acordo com sua política, objetivos e metas ambientais para assegurar que elas sejam realizadas sob condições especificadas por meio de:

- a) estabelecimento, implementação e manutenção de procedimentos documentados para controlar situações onde sua ausência possa acarretar desvios em relação à sua política e aos objetivos e metas ambientais,

- b) determinação de critérios operacionais nos procedimentos;
- c) estabelecimento, implementação e manutenção de procedimentos associados aos aspectos ambientais significativos identificados de produtos e serviços utilizados pela organização e a comunicação de procedimentos e requisitos pertinentes a fornecedores, incluindo-se prestadores de serviço.

- Preparação e resposta á emergências

A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimento(s) para identificar potenciais situações de emergência e potenciais acidentes que possam ter impacto(s) sobre o meio ambiente, e como a organização responderá a estes.

Deve-se responder às situações reais de emergência e aos acidentes, e prevenir ou mitigar os impactos ambientais adversos associados.

A organização deve periodicamente analisar e, quando necessário, revisar seus procedimentos de preparação e resposta à emergência, em particular, após a ocorrência de acidentes ou situações emergenciais.

Devem ser também periodicamente testados tais procedimentos, quando praticável.

- **Verificação**

- Monitoramento e medição

A empresa deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para monitorar e medir regularmente as características principais de suas operações que possam ter um impacto ambiental significativo.

Os procedimentos devem incluir a documentação de informações para monitorar o desempenho, os controles operacionais pertinentes e a conformidade com os objetivos e metas ambientais da organização.

A organização deve assegurar que equipamentos de monitoramento e medição calibrados ou verificados sejam utilizados e mantidos, devendo-se reter os registros associados.

- Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros

De maneira coerente com o seu comprometimento de atendimento a requisitos, a organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para avaliar periodicamente o atendimento aos requisitos legais aplicáveis.

A organização deve manter registros dos resultados das avaliações periódicas, avaliar o atendimento a outros requisitos por ela subscritos e manter registros dos resultados das avaliações periódicas.

- Não conformidade, ação corretiva e ação preventiva

Devem ser estabelecidos, implementados e mantidos procedimentos para tratar as não-conformidades reais e potenciais, e para executar ações corretivas e preventivas. Os procedimentos devem definir requisitos para

- a) identificar e corrigir não-conformidades e executar ações para mitigar seus impactos ambientais,
- b) investigar não-conformidades, determinar suas causas e executar ações para evitar sua repetição,
- c) avaliar a necessidade de ações para prevenir não-conformidades e implementar ações apropriadas para evitar sua ocorrência,
- d) registrar os resultados das ações corretivas e preventivas executadas,
- e) analisar a eficácia das ações corretivas e preventivas executadas.

As ações executadas devem ser adequadas à magnitude dos problemas e aos impactos ambientais encontrados.

A organização deve assegurar que sejam feitas as mudanças necessárias na documentação do sistema da gestão ambiental.

- Auditoria interna

A organização deve assegurar que as auditorias internas do sistema da gestão ambiental sejam conduzidas em intervalos planejados para

- a) determinar se o sistema da gestão ambiental está em conformidade com os arranjos planejados para a gestão ambiental, incluindo-se os requisitos desta Norma, e foi adequadamente implementado e é mantido, e
- b) fornecer informações à administração sobre os resultados das auditorias.

Programas de auditoria devem ser planejados, estabelecidos, implementados e mantidos pela organização, levando-se em consideração a importância ambiental das operações pertinentes e os resultados das auditorias anteriores.

Procedimentos de auditoria devem ser estabelecidos, implementados e mantidos para tratar das responsabilidades e requisitos para se planejar e conduzir as auditorias, para relatar os resultados e manter registros associados da determinação dos critérios de auditoria, escopo, frequência e métodos.

A seleção de auditores e a condução das auditorias devem assegurar objetividade e imparcialidade do processo de auditoria.

- **Análise pela administração**

A alta administração da organização deve analisar o sistema da gestão ambiental, em intervalos planejados, para assegurar sua continuada adequação, pertinência e eficácia. Análises devem incluir a avaliação de oportunidades de melhoria e a necessidade de alterações no sistema da gestão ambiental, inclusive da política ambiental e dos objetivos e metas ambientais. Os registros das análises pela administração devem ser mantidos.

As entradas para análise pela administração devem incluir

- a) resultados das auditorias internas e das avaliações do atendimento aos requisitos legais e outros subscritos pela organização,
- b) comunicações provenientes de partes interessadas externas, incluindo reclamações,
- c) o desempenho ambiental da organização,
- d) extensão na qual foram atendidos os objetivos e metas,

- e) situação das ações corretivas e preventivas,
- f) ações de acompanhamento das análises anteriores,
- g) mudança de circunstâncias, incluindo desenvolvimentos em requisitos legais e outros relacionados aos aspectos ambientais,
- h) recomendações para melhoria.

As saídas da análise pela administração devem incluir quaisquer decisões e ações relacionadas a possíveis mudanças na política ambiental, nos objetivos, metas e em outros elementos do sistema da gestão ambiental, consistentes com o comprometimento com a melhoria contínua.

2.3 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL

O instrumento avaliação de desempenho ambiental tornou-se parte integrante da grande mudança social denominada modernização ecológica, definida como a combinação da mudança de valores da sociedade ocorrida na década de 1960 associada a cumulativas evidências de degradação do meio ambiente ao longo das últimas décadas (HAJER, 1990 *apud* CHIUMMO, 2004).

Assim, uma adequada avaliação de desempenho ambiental apresenta interesses diversos: as empresas, em função dos custos financeiros, da obtenção de financiamentos e da imagem pública; os acionistas, para melhor transparência das atividades realizadas e lucratividade das suas transações; as instituições financeiras de crédito, pelo seu papel estratégico no desenvolvimento sustentável e na proteção ambiental; e a sociedade civil, para demonstrar seu esforço na defesa do bem comum (COSTA, 2010).

Segundo a ABNT NBR ISO 14031 (2004), a ADA é um processo de gestão ambiental interna que utiliza indicadores para fornecer informações, comparando o desempenho ambiental, passado e presente, de uma empresa com seus critérios de desempenho ambiental.

Segundo Kuhre (1998), trata-se de um método para medir os resultados de gerenciamento dos aspectos ambientais dos produtos, serviços e

atividades de uma organização, baseando-se no princípio de que “o que é medido, é gerenciado”.

É um processo contínuo de coleção e avaliação de dados e informações que possibilitam a avaliação constante do desempenho, bem como a sua direção ao longo do tempo (Jash, 1999 *apud* Costa, 2010).

A cartilha Indicadores de Desempenho Ambiental da Indústria elaborada pela Fiesp/Ciesp apresenta um quadro com os principais benefícios da utilização da ADA, conforme tabela 2.

Tabela 2. Benefícios da ADA para o meio empresarial. Fonte: Fiesp; Ciesp (2005).

Benefícios para a empresa	Benefícios para o processo produtivo	Benefícios para o produto
■ Melhoria da imagem da empresa; ■ Manutenção dos atuais e conquista de novos nichos de mercado; ■ Redução do risco de desastres ambientais; ■ Adição do valor com a eliminação ou minimização dos resíduos; ■ Menor incidência de custos com multas e processos judiciais; e ■ Maior diálogo com os órgãos de controle e fiscalização.	■ Economias de matéria prima e insumos, resultantes do processamento mais eficiente e da sua substituição, reutilização ou reciclagem; ■ Aumento dos rendimentos do processo produtivo; ■ Redução das paralisações, por meio de maior cuidado na monitoração e na manutenção; ■ Melhor utilização dos subprodutos; ■ Conversão dos desperdícios em forma de valor; ■ Menor consumo de energia durante o processo; ■ Menor consumo de água durante o processo; ■ Economia, em razão de um ambiente de trabalho mais seguro; ■ Eliminação ou redução do custo de atividades envolvidas nas descargas ou no manuseio, transporte e descarte de resíduos.	■ Mais qualidade e uniformidade; ■ Redução dos custos (por exemplo, com a substituição de materiais); ■ Redução nos custos de embalagens; ■ Utilização mais eficiente dos recursos; ■ Aumento da segurança; ■ Redução do custo líquido do descarte pelo cliente; e ■ Maior valor de revenda e de sucata do produto.

A ADA, como detalhada na Norma Brasileira ABNT NBR ISO 14031, segue um modelo gerencial PDCA (do inglês: *Plan – Do- Check – Act*). Uma ilustração desse modelo é apresentada na figura 1.

A fase de planejamento estratégico (*plan*) é concebida por meio das diretrizes da política integrada de segurança, saúde, meio ambiente e qualidade, refletindo os valores e a cultura da empresa. Nesta fase, procura-se descobrir as diferenças entre as expectativas dos clientes e da empresa e elaborar planos de ação estabelecendo escalas de prioridades das ações a serem implementadas. O termo “*do*” refere-se, efetivamente, à execução das ações inerentes ao planejamento. Nesta fase, procura-se realizar as mudanças necessárias para adequação do sistema, e coletar dados para verificar o atendimento das ações tomadas. O termo “*Check*” reflete a fase de controle e monitoramento, análise dos dados e de localização de vulnerabilidades e fraquezas do sistema. É muito comum nesta fase realização de auditorias de verificação da conformidade aos requisitos estabelecidos. Por fim, o termo “*act*” reflete aspectos relacionados à melhoria contínua e a busca da excelência dos processos. Normalmente, nesta fase, procura-se realizar análise crítica dos resultados, e, caso seja necessário, promove-se a mudança de padrões e redesenha-se o sistema (ABNT, 1996b *apud* Chiummo, 2004).

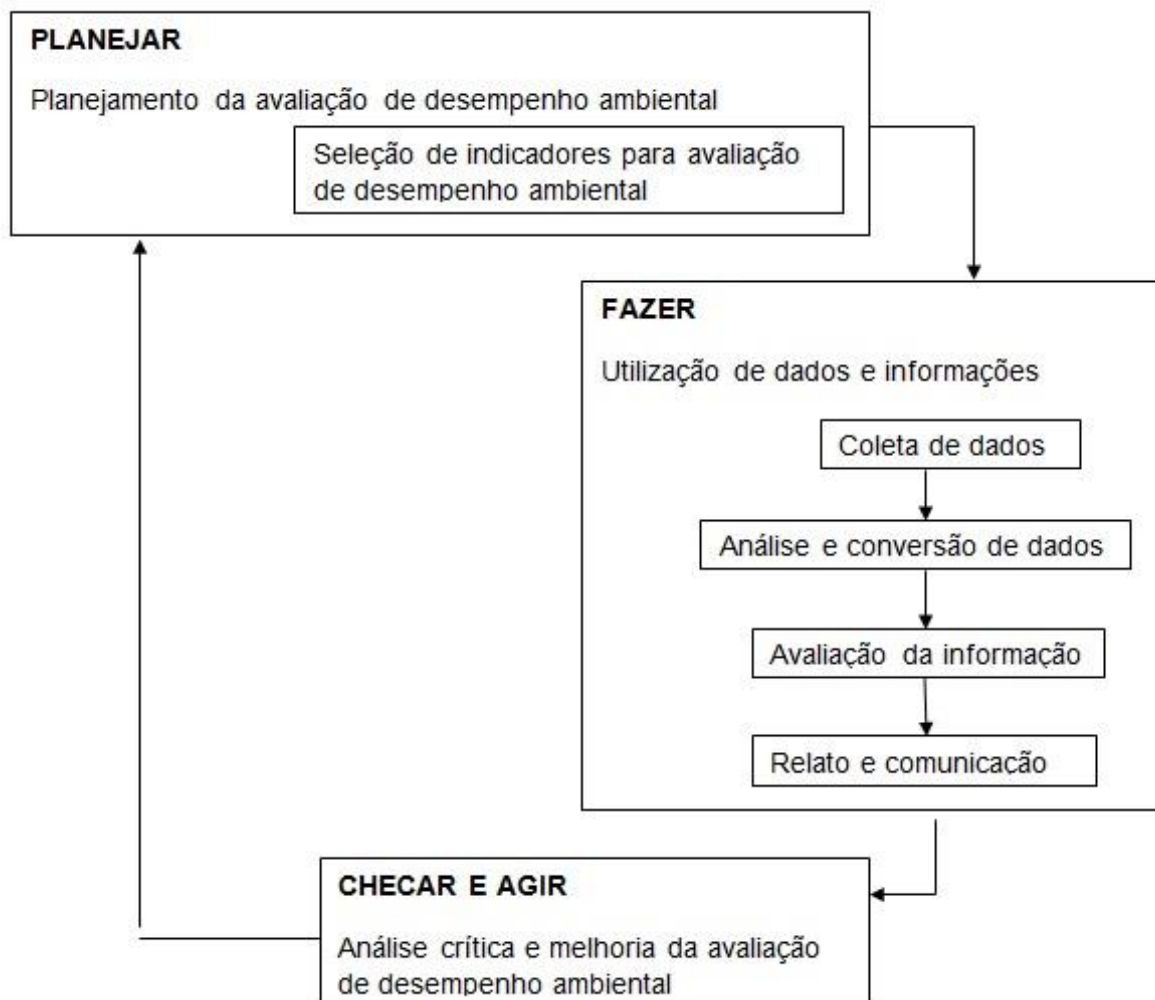


Figura 1. Esquema de Avaliação de desempenho ambiental Fonte: Adaptado de ABNT NBR ISO 14031 (2002).

O conceito de ecoeficiência tem relação direta com avaliação de desempenho no que tange os aspectos ambientais e econômicos (redução de custos, ampliando os horizontes lucrativos) dentro de uma organização, não levando em consideração a variável social. Neste contexto, o desempenho tem ligação direta com o uso de recursos naturais e fontes de energia, o que, além de envolver a variável ambiental apresenta um cunho financeiro, sobretudo quanto aos custos e despesas. O controle das entradas e saídas de insumos, a redução do consumo de água, de matérias primas, de energia, de geração de efluentes e resíduos e poluentes, e a ampliação nos processos de reciclagem, no uso de recursos renováveis, e na durabilidade dos produtos, são alguns exemplos de medidas macroeconômicas que refletem a ecoeficiência empresarial (COSTA, 2010).

Além da interface ambiental/econômica, Alberton (2003) *apud* Costa (2010) faz uma abordagem do desempenho ambiental/social de uma organização, onde o desempenho social é associado aos esforços que as empresas realizam para não afetar negativamente a flora, a fauna e a vida humana, protegendo dessa forma o meio ambiente; ao treinamento e à formação continuada dos trabalhadores; às condições de higiene e segurança no trabalho; às relações profissionais e às contribuições das empresas para a comunidade. De acordo com a autora “*o desempenho ambiental, diz respeito à parcela da responsabilidade social exercida pela empresa em sua relação com o meio ambiente, quanto à diminuição dos impactos ambientais e à preservação dos recursos naturais*”.

A norma ISO 14031 trata-se de uma ramificação da ISO 14001 que dá diretrizes para implementação da ADA através da implementação de indicadores.

A ISO 14031 - *Environmental Management – Environmental Performance Evaluation – Guidelines*, publicada em novembro de 1999, foi desenvolvida pelo Conselho Técnico da ISO que, verificando a necessidade de criação de ferramentas que pudessem identificar e avaliar os impactos ambientais, principalmente das grandes empresas poluidoras dos países desenvolvidos, encarregou o Comitê Técnico TC 207 da ISO, coordenado pelo Canadá, por meio do seu Subcomitê SC 04, coordenado pelo EUA, da elaboração das normas do conjunto ISO 14000 referentes à Avaliação de Desempenho Ambiental.

A ISO 14001 é a única norma que possibilita a certificação quando devidamente seguida. As demais pertencentes à série ISO 14000 são diretrizes que possibilitam um melhor gerenciamento ambiental pela proposição de metodologias a serem seguidas. No entanto, a ISO 14031 pode ser um apoio para a certificação ISO 14001, gerando grandes benefícios em organizações com ou sem sistema de gestão ambiental implantado (COSTA, 2010).

Conforme dita a norma ISO 14031, a ADA possui etapas que devem ser seguidas no ato de sua utilização, as quais serão detalhadas a seguir:

2.3.1 Planejamento

O planejamento de uma ADA deve ser baseado pela organização em aspectos ambientais que ela possa controlar e sobre os quais tenha influência, além de levar em consideração também seus critérios de desempenho ambiental e a visão das partes interessadas. Segundo ABNT NBR ISO 14031 (2004), recomenda-se que a organização considere também aspectos como:

- sua estratégia geral de negócios;
- sua política ambiental;
- acordos ambientais internacionais relevantes;
- custos e benefícios ambientais;
- informações sobre as condições do ambiente local, regional, nacional ou global;
- fatores sociais e globais

É conveniente que os recursos financeiros, materiais e humanos sejam identificados e fornecidos pela administração. Caso esta não tenha recursos suficientes, em uma fase inicial pode-se dar prioridade às suas atividades, produtos e serviços que a administração dê maior prioridade. Ao longo do tempo o escopo inicial da ADA pode ser ampliado visando englobar elementos que não tenham sido previamente considerados.

2.3.2 Seleção de indicadores

Indicadores são um meio utilizado pelas organizações para apresentar dados ou informações qualitativos e quantitativos de uma forma mais compreensível e útil. Eles convertem os dados em informações concisas sobre os esforços da administração em melhorar o desempenho ambiental da empresa e suas operações ou a condição do meio ambiente.

Fiksel (2009) diz que os indicadores de ecoeficiência são atrativos porque combinam aspectos ambientais e econômicos em um único valor que está positivamente correlacionado com a lucratividade e os valores dos acionistas.

Convém selecionar-se um número suficiente de indicadores relevantes e compreensíveis para avaliar seu desempenho ambiental e que

esse número reflita a natureza e a escala das operações. Há vários quadros de indicadores já desenvolvidos, porém segundo Yang et al. (2011) estas listas proporcionam uma compreensão limitada de como esses indicadores podem ser utilizados em diferentes casos para se atingir uma avaliação de desempenho mais precisa.

Os indicadores podem ter informações alcançadas por medições diretas ou relativas (dados ou informações relacionados a outro parâmetro) e podem ser agregados (dados ou informações descritivas do mesmo tipo, mas de diferentes fontes, coletados e expressos como um valor combinado) ou ponderados (dados ou informações descritivas modificados pela aplicação de um fator relacionado à sua significância) de acordo com a natureza da informação e o uso pretendido, sendo que estes devem ser feitos com cautela para assegurar a verificabilidade, consistência, comparatividade e entendimento do estudo. Indicadores quantitativos são importantes não só para a comunicação com as partes interessadas mas também para motivação interna dos processos de melhoria

2.3.2.1 Seleção de IDG

No planejamento de uma ADA, a parte gerencial da organização refere-se às políticas, pessoas, planejamento de atividades, práticas e procedimentos em todos os níveis da organização, assim como as decisões e ações associadas com os aspectos ambientais da organização. Esforços e decisões feitos pela administração podem afetar o desempenho das operações, por isso, podem contribuir para o desempenho ambiental global da organização.

É conveniente que os IDG forneçam informações sobre esforços e capacidade da administração em gerenciar assuntos como treinamento, requisitos legais, alocação e eficiente utilização de recursos, gestão de custos ambientais, compras, desenvolvimento de produtos, documentação ou ação corretiva, sendo estes influentes no desempenho ambiental, e que auxiliem na avaliação das ações administração em busca de um melhor desempenho.

Os IDG podem ser usados para rastrear e avaliar:

- oportunidades de ação preventiva;
- custos ou benefícios financeiros;

- conformidade com requisitos legais e regulamentares e outros que a organização subscreva;
- mudanças em desempenho;
- esforços de particular importância para a gestão ambiental bem-sucedida;
- ações gerenciais que influenciem o desempenho ambiental das operações e, possivelmente, a condição do meio ambiente;
- causas básicas onde o desempenho real excede, ou não atinge, critérios relevantes de desempenho.

2.3.2.2 Seleção de IDO

É conveniente que os IDO forneçam informações à administração sobre o desempenho ambiental das operações. Os IDO tratam dados relacionados á:

- entradas de materiais, energia e serviços;
- projeto, instalação, operação e manutenção das instalações físicas e equipamentos;
- fornecimento de insumos para as operações;
- saídas de produtos, serviços, resíduos sólidos e líquidos e emissões gasosas resultantes das operações;
- distribuição de saídas resultantes.

No esquema 2, são apresentadas as informações.



Figura 2. Visão geral das operações de uma organização. Adaptado de ABNT ISO 14031(2004).

2.3.2.3 Seleção de ICA

Os ICA fornecem informações sobre as condições do ambiente local, regional, nacional ou global. Essas condições podem mudar ao longo do tempo ou com eventos específicos. Os ICA não medem impactos sobre o meio ambiente, mas mudanças nestes podem refletir informações sobre o relacionamento entre o meio ambiente e as atividades de uma organização. Os ICA fornecem à organização informações sobre contexto ambiental que são base para:

- identificação e gestão dos aspectos ambientais significativos;
- seleção de IDA;
- estabelecimento de uma base de referência para comparação de mudança;
- determinação de necessidade de ação;
- investigação de possíveis relações entre a condição ambiental vigente e as atividades desenvolvidas;
- avaliação da adequação dos critérios de desempenho ambiental.

O desenvolvimento e aplicação dos ICA são, normalmente, função de agências governamentais, ONGs e institutos de pesquisa. No entanto, organizações que possam desenvolver seus ICA podem usá-los como auxílio na sua ADA. É indicado que uma organização que identifique uma condição específica que resulte diretamente de suas próprias atividades, selecione IDA que correlacione os esforços gerenciais e o desempenho operacional às mudanças nas condições ambientais.

2.3.3 Uso de dados e informações

2.3.3.1 Coleta de dados

A coleta de dados deve ser realizada regularmente a fim de prover informações para o cálculo dos indicadores selecionados para a ADA. Os procedimentos utilizados para a coleta devem assegurar a confiabilidade dos dados, a qual depende de fatores como disponibilidade, adequação, validade e verificabilidade científica e estatística.

A coleta deve ser apoiada por práticas de controle de qualidade que assegurem que os dados obtidos sejam do tipo e da qualidade necessários. Os procedimentos para coleta devem incluir apropriada identificação, arquivamento, armazenamento, recuperação e disposição dos dados e informações. Tais dados podem ser coletados a partir de:

- monitoramento e medição
- registros de inventário e produção
- registros financeiros e contábeis
- relatórios e estudos específicos
- relatórios de análise crítica, auditoria ou avaliação ambiental;

2.3.3.2 Análise e conversão de dados

Os dados coletados devem ser analisados e convertidos em informações que descrevam o desempenho ambiental da empresa, expressas como indicadores para ADA. A fim de evitar distorções, todos os dados relevantes e confiáveis devem ser considerados.

As informações podem ser desenvolvidas através de cálculos, melhores estimativas, métodos estatísticos, indexação, agregação ou ponderação e podem incluir considerações da qualidade, eficácia e adequação necessárias.

Utilizar estatística descritiva básica ou analisar os dados graficamente contribui para a extração da informação dos dados básicos. Ferramentas úteis para análise de dados incluem: histogramas, gráficos de dispersão, planilhas de controle, análise de capacidade do processo (PUTNAM, 2002 *apud* COSTA, 2010).

2.3.3.3 Avaliação da informação

As informações obtidas devem ser comparadas com os critérios de desempenho ambiental da empresa, indicando assim progressos ou deficiências em seu desempenho. Os resultados obtidos na comparação podem ser utilizados na compreensão das razões de os critérios de desempenho ambiental terem sido atendidos ou não.

É importante que as informações obtidas e os resultados da comparação sejam relatados à administração, para assim apoiar ações gerenciais apropriadas no sentido de melhorar ou manter o nível de desempenho ambiental.

2.3.4 Relato e comunicação

O desempenho ambiental da empresa pode ser relatado ou comunicado às partes interessadas internas ou externas, com base na avaliação de necessidade e público-alvo da administração. Os benefícios do relato e comunicação do desempenho ambiental podem incluir:

- demonstração do compromisso e esforços da organização em melhorar seu desempenho ambiental;
- aumento da conscientização e diálogo sobre políticas ambientais da organização, critérios de desempenho e conquistas relevantes;
- fornecimento de mecanismo para respostas às preocupações e questões sobre os aspectos ambientais da organização.

A administração deve assegurar que as informações adequadas e necessárias sejam comunicadas todas as partes da organização em tempo hábil. Isto pode ajudar funcionários, fornecedores e outros a cumprir suas responsabilidades e a empresa e atingir seus critérios de desempenho ambiental. A organização pode desejar incluir esta informação na análise crítica do seu SGA. Alguns exemplos de informações importantes que descrevem o desempenho da organização são:

- tendências de desempenho ambiental;
- redução de custos e outros resultados financeiros;
- atendimento à legislação e regulamentos;
- conformidade com outros requisitos por ela subscritos;

A organização pode escolher ou até mesmo ser solicitada a fornecer informações às partes externas interessadas através de relatórios ou declarações. A ADA configura-se como uma importante fonte de informações sobre o desempenho ambiental da empresa e que pode ser incluída em seus relatórios ambientais ou outras comunicações externas. O ato de relatar voluntariamente informações que descrevam seu desempenho ambiental pode

ajudar a organização a melhorar sua posição de negócios e suas relações com partes interessadas, incluindo a comunidade em que ela opera.

É conveniente que tal comunicação seja uma representação confiável do real desempenho da empresa, com informações fundamentadas e apresentadas de uma maneira que seja reconhecido o nível de conhecimento técnico do público-alvo. A comunicação externa deve estimular o contato entre a organização e as partes interessadas. Segue algumas informações interessantes de serem passadas numa comunicação externa:

- declaração do compromisso com a ADA da organização como parte da gestão ambiental;
- informações sobre desempenho relativo aos seus critérios de desempenho ambiental;
- declaração de aspectos ambientais significativos;
- contribuição da gestão ambiental e da ADA para o sucesso global da organização.

2.3.5 Análise crítica e melhoria da ADA

A ADA e seus resultados devem ser analisados criticamente de forma periódica para identificar oportunidades de melhoria. Tal análise pode contribuir com a melhora das ações gerenciais e das operações da organização, podendo resultar em melhorias das condições do meio ambiente. A análise crítica pode se estender sobre pontos como:

- progresso no atendimento a critérios de desempenho ambiental;
- adequação dos indicadores selecionados para a ADA;
- qualidade das fontes de dados, dos métodos de coleta e dos dados em si;
- eficácia e benefícios obtidos relativos aos custos.

Após a análise pode ficar decidido que a ADA necessite de melhoras. Nesse caso alguns exemplos de ações que podem melhorá-la são:

- melhoria da confiabilidade, confiabilidade e disponibilidade dos dados;
- melhoria da capacidade analítica e avaliação;
- desenvolvimento de novos indicadores de mais utilidade para a ADA.

2.3.6 A relação entre o SGA e a ADA

Como visto anteriormente, o escopo e as metas de um SGA são firmados pela alta administração da própria instituição, podendo dessa forma não prever grandes avanços, e consequentemente não garantir um desempenho ambiental ótimo da empresa. Para isso foi necessária a formulação de um instrumento que quantificasse o desenvolvimento das empresas no quesito ambiental.

Neste contexto, a Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA), em inglês, *Environmental Performance Evaluation* (EPE), vem sendo utilizada globalmente por organizações ligadas às atividades de produção, serviços de saúde, transportes, suprimento de energia, organizações administrativas e financeiras, setores governamentais etc., no sentido de aumentar a eficiência das suas operações, demonstrar o atendimento às normas e a legislação, bem como nos cuidados ambientais empregados em todo o ciclo das suas atividades (COSTA, 2010).

Aplicada ao SGA, a ADA permite, através da análise de indicadores, que identifique-se quais são os aspectos ambientais de impacto significativo. No caso de uma empresa que não tenha conhecimento prévio de quais aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços que tenham grandes impacto, a aplicação da ADA configura-se como uma ferramenta importante na fase de planejamento do SGA. Mesmo durante e após sua aplicação, demanda-se que tais informações sejam mantidas atualizadas para que seja possível o monitoramento da evolução dos aspectos. Para tal, deve-se aplicar continuamente os indicadores escolhidos na etapa de planejamento e zelar para que sejam fiéis aos reais resultados obtidos pela empresa com a aplicação do sistema.

Deve-se considerar alguns pontos chave para a determinação dos aspectos ambientais significativos:

- escala e natureza do uso de material e energia;
- emissões;
- riscos;
- condição do meio ambiente;
- possibilidade de incidentes;

- requisitos legais e regulamentares.

A análise dos aspectos ambientais ajuda a focar as atividades da organização. Algumas abordagens práticas são de grande ajuda para a identificação de tais aspectos e sua importância no SGA, tais como:

- Levantar informações sobre a condição do meio ambiente vizinho para identificar atividades internas que possam ter um impacto em condições específicas.
- Identificar quais atividades da empresa estão sujeitas à regulamentação ambiental, para as quais possam ser coletados dados.
- Identificar as atividades da empresa que têm custos ou benefícios ambientais mais significativos.
- Levantar e analisar dados sobre entradas de material e energia, descargas, resíduos e emissões e avaliá-los em termos de risco.

2.4 INDICADORES AMBIENTAIS

Jorge (2002) define indicadores como elementos que permitem traduzir, de modo simples e objetivo, a alteração no processo do meio físico e, assim, permitir a avaliação da sua influência na qualidade ambiental do contexto estudado. Para isso, os indicadores devem fornecer medidas de magnitude das situações do momento e até mesmo as futuras, sendo traduzidos por parâmetros qualitativos e quantitativos.

Segundo Chiummo (2004), os indicadores permitem realizar o acompanhamento e a evolução do sistema de gerenciamento. Além disso, mediante um conjunto de indicadores é possível analisá-los e compará-los interna e externamente. Usualmente, é comum a utilização dos indicadores com os seguintes propósitos:

- a) comparar o desempenho ambiental das organizações;
- b) destacar áreas com potencial de otimização;
- c) avaliar resultados obtidos com metas ambientais previamente estabelecidas;
- d) identificar as oportunidades de mercado e redução de custos ambientais;
- e) comparar o desempenho ambiental entre as organizações (*benchmarking*);
- f) divulgar de forma objetiva os relatórios de performance ambientais;
- g) dar o *feedback* para fins de informação e motivar a força de trabalho;

h) auxiliar na avaliação e análise crítica do atendimento aos requisitos da NBR ISO 14.001;

i) expressar o desempenho alcançado por áreas chave da organização, tais como manutenção e produção (ABNT, 1996 a).

Um bom indicador é uma variável que agrega, ou mesmo simplifica as informações relevantes, torna visíveis fenômenos perceptíveis de interesse e quantifica, avalia e comunica informações relevantes (GALLOPÍN, 1997).

Bergamini Junior (2000) *apud* Costa (2010) enfatiza ainda a importância da transparência na obtenção dos indicadores, uma vez que, haverá uma tendência natural para selecionar indicadores que transmitam uma avaliação favorável e uma grande resistência em assumir indicadores que espelhem um desempenho insatisfatório. Ademais, em alguns casos não estarão disponíveis valores de referência ou parâmetros que permitam avaliar se o desempenho pode ser considerado aceitável.

Segundo a ISO 14031 (2002), há duas categorias gerais de indicadores a serem usados:

- Indicadores de desempenho ambiental (IDA); e
- Indicadores de condição ambiental (ICA).

Dentre os indicadores de desempenho ambiental, há ainda duas categorias:

- Os indicadores de desempenho gerencial (IDG), são um tipo de IDA que fornece informações sobre esforços gerenciais para influenciar o desempenho ambiental na organização.
- Os indicadores de desempenho operacional (IDO), tratam-se de um tipo de IDA que fornece informações sobre o desempenho ambiental das operações na organização. As decisões e ações do gerenciamento organizacional devem estar intimamente relacionadas com o desempenho operacional.

Os ICAs fornecem informações sobre a condição do meio ambiente. Tais informações ajudam a empresa a melhor compreender os impactos reais e potenciais das suas atividades e assim auxiliar no planejamento e implementação da ADA.

A Figura 1 ilustra a inter-relação com o gerenciamento da organização e operações com as condições do meio ambiente.



Figura 3. Inter-relação entre o gerenciamento da organização e operações com as condições do meio ambiente (CHIUMMO, 2004).

Stokke *apud* Lykke (1992) define que os indicadores de desempenho ambiental podem ser amplamente comparados, quando houver base sustentável, por meio dos seguintes estágios:

a) Compilação: as informações devem ser adquiridas por meio de instrumentos de revisão. Estas informações podem ser obtidas e extraídas com base em padrões estabelecidos em políticas ambientais de vários estados. É imprescindível, nesta fase trabalhar com base de dados que sejam plenamente confiáveis e permitam comparações coerentes e consistentes.

b) Verificação: as informações são compiladas de tal forma que propiciem exatidão e credibilidade das informações divulgadas. As dificuldades encontradas neste estágio estão relacionadas às dificuldades encontradas para compilar informações de múltiplas fontes.

c) Revisão: as informações compiladas são comparadas com padrões definidos, regulamentos internacionais, relatórios de desempenho ambiental de períodos passados, bem como com outras informações e metas estabelecidas consideradas relevantes. É importante nesta fase dispor de um profissional altamente especializado para processar e avaliar as informações.

d) Disseminação: os resultados são disponibilizados a todas as partes interessadas. As dificuldades deste estágio estão relacionadas com o gerenciamento das informações, uma vez que, apesar de estas informações

serem disponibilizadas com o máximo de abertura, procura-se fazer uma seleção prévia das partes interessadas. Nesta fase, podem surgir recomendações e informações relevantes que poderão contribuir para a revisão.

e) Feed back: é o estágio mais importante para aferir o fluxo de informações necessárias para uma efetiva revisão. Idealmente, nesta fase, deve-se realizar uma contínua revisão dos problemas de metodologia e lacunas identificadas no sistema de gerenciamento.

2.5 EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DA ADA

A ADA pode ser adaptada à realidade e aos objetivos da empresa em estudo. A BASF desenvolveu em 1996, em conjunto com a consultoria Roland Berger, uma análise de ambiental econômica (AAE) que visa avaliar o desempenho ambiental de produtos, processos e serviços, de forma integrada a uma avaliação econômica. Os resultados são expressos em um gráfico chamado matriz de ecoeficiência, o qual tem o custo na abscissa e o impacto ambiental na ordenada, oferecendo assim claras relações entre estes. Estes resultados são usados para a comparação de produtos similares e de processos que executem uma mesma função, gerando assim subsídios para a tomada de decisões. Em 2002 teve sua certificação reconhecida pela TÜV Rheinland Berlin Brandenburg, sendo hoje largamente utilizada na matriz da BASF, filiais em países como Estados Unidos e Brasil e por outras organizações (Vianna, 2006).

Nesta metodologia são considerados um indicador ambiental baseado em um inventário de ciclo de vida associado a uma avaliação simplificada de riscos de acidentes à saúde humana, os quais são classificados de acordo com a severidade das conseqüências e probabilidade de ocorrência e; um indicador econômico, calculado a partir dos custos do ciclo de vida do produto.

Vianna (2006) em seu estudo aplicou a AAE para comparar o Biodiesel com o Petrodiesel. A análise forneceu resultados bastante esclarecedores e de fácil visualização com relação à comparação dos dois

produtos através da matriz de ecoeficiência. Porém, algumas deficiências e limitações foram apontadas pela autora. Pode-se citar a subjetividade do cálculo dos fatores de ponderação, visto que é difícil mensurar o que realmente é mais significativo para o meio ambiente. Há também certa dificuldade na composição do inventário do ciclo de vida pois não há um banco de dados brasileiro para tal, e muitas indústrias não disponibilizam informações por considerá-los confidenciais, restringindo a obtenção de dados primários. Por fim, recomendou-se uma adequação da Análise de ecoeficiência da BASF para o Brasil, pois o cálculo de algumas categorias considera a realidade europeia.

Figueiredo et al. (2010) aplicou a ADA a inovações científicas em fase de desenvolvimento, comparando-a com a ADA do produto usado atualmente, considerando o ciclo de vida dos produtos. Esta metodologia foi aplicada em produtos agro-industriais no Brasil e para tal foi utilizado um método chamado Ambitec-Life Cycle, que considera a idéia do ciclo de vida na ADA, baseando-se na mesma estrutura de ligar indicadores a seus critérios e princípios, porém permitindo que a ADA percorra todo o ciclo de vida do produto. Foi aplicado o Ambitec-Life Cycle na ADA do substrato do coco verde (nova tecnologia aplicada na agro-industria) em comparação como substrato do coco maduro(tecnologia atualmente utilizada).

Descobriu-se que o método é eficaz ao ligar os indicadores ambientais de relevância aos seus princípios de sustentabilidade, mas não os liga diretamente a categorias de impacto. O método permite a identificação de indicadores que apresentam desempenho ambiental satisfatório e os que necessitam de melhora. Porém, o principal diferencial do Ambitec-Life Cycle é considerar todo o ciclo de vida do produto na ADA, uma vez que os métodos tradicionais focam a avaliação em um estágio em particular do ciclo de vida do produto, o que pode induzir erros á avaliação, pois o desempenho pode ser melhor em um estágio e pior em outros. No caso estudado, a ADA revelou que o substrato do coco verde tem melhor desempenho em três estágios do ciclo de vida e pior em dois, em comparação com o substrato do coco maduro. Desse modo, conhecendo-se quais estágios do ciclo de vida são mais vantajosos, pode-se determinar qual tecnologia será mais adequada ao caso em questão.

Saengsupavanich et al (2009) aplicou a ADA no porto industrial e suas propriedades na cidade de Map Ta Phut, na Tailândia. Para isso revisou tabelas de indicadores já desenvolvidos e formou uma lista de 15 indicadores, dos quais alguns não foram acessíveis, como informações de custos e investimentos. Para facilitar a avaliação, os indicadores foram divididos em cinco categorias: sucesso, conscientização, determinação, prevenção e cobertura política.

A análise dos indicadores revelou informações como a contaminação no canal que liga o porto ao oceano por poluentes como mercúrio, cádmio e chumbo, o aumento das reclamações sobre irregularidades ambientais vindos da maior conscientização da população da cidade e o melhor relacionamento dela com a administração do porto. Concluiu-se que a administração do porto tem uma direção bem clara quanto à gestão ambiental, porém ainda há muitas melhorias a serem feitas, sendo que algumas só podem ser iniciadas com um comando dos formuladores de políticas ambientais do porto.

Cabe ressaltar duas barreiras encontradas na análise do desempenho ambiental, nas ocasiões em que foram realizados fóruns com vistas a promover discussões envolvendo a iniciativa privada, governo, sindicato, comunidades e outras partes interessadas:

- a) falta de homogeneização de conceitos entre os referidos segmentos, relativos aos princípios que abrangem a difusão de poluentes no meio ambiente associado a sua relação com a degradação ambiental e exigências e penalidades previstas nos regulamentos legais;
- b) comunicação deficiente entre as partes que envolvem o meio científico (acadêmico), iniciativa privada e órgãos governamentais. Estes últimos legislam sobre leis ambientais, estabelecendo leis complexas, pouco inteligíveis e de difícil atendimento.

Com respeito a esta última barreira, convém destacar que a interação entre as referidas partes, somente pode ser intensificada, quando as informações científicas significarem a base de decisão para a elaboração de leis e regulamentos (CHIUMMO, 2004).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A obtenção de dados necessária para o estudo se deu através de visitas periódicas à empresa no segundo semestre do ano de 2011. Nestas foi possível ver de perto os processos de produção e montagem de peças, além de ver pessoalmente eventuais problemas que o chão de fábrica enfrenta e que muitas vezes não são percebidos e/ou divulgados pela gerência. Com um melhor entendimento da dinâmica que ocorre na empresa, foi possível traçar indicadores mais bem ajustados a realidade. A colaboração da Diretora de Qualidade e Meio Ambiente foi também fundamental devido ao rápido compartilhamento de dados devido à esta. Valores como consumo de água e energia elétrica e produção de rejeitos foram fundamentais para o traçado dos indicadores operacionais, além da fonte de comunicação direta existente entre a empresa e o pesquisador. A escolha dos indicadores foi feita através de listas de indicadores pré-existentis oferecidas pela ISO 14031, dentre as quais se escolheu os indicadores que mais se adequariam à realidade da empresa.

Seguindo os conceitos de classificação de pesquisa explicados por Gil (2008), pode-se classificar a presente pesquisa em exploratória, uma vez que teve o objetivo de desenvolver e esclarecer conceitos, sem no entanto serem aplicadas procedimentos de amostragem e técnicas de quantitativas de coleta de dados. Quanto ao tipo de observação aplicado, pode-se classificá-la como sistemática, uma vez que sabia-se quais aspectos da indústria eram significativos de serem observados.

4. RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa que serve de cenário para o estudo localiza-se na cidade de São Carlos (SP) e foi fundada em 1996. Atua no mercado de componentes usinados até 42 mm e desenvolve produtos nos segmentos de linha branca de eletrodomésticos, máquinas e implementos agrícolas e equipamentos industriais. Presta serviços de usinagem mecânica, montagem de componentes, retífica Centerless e medição tridimensional.

Trata-se de uma empresa de pequeno porte com 68 funcionários (6 administrativos e 62 produtivos) e período de funcionamento de 24 horas/dia, 5 dias/semana, 12 meses/ano

Possui o sistema de gestão de qualidade ISO 9001 desde 2000, mantido e atualizado por meio de auditorias periódicas. Não possui qualquer certificação ou sistema de gestão ambiental.

5.1.1 Processo de produção do Eixo do Braço

O principal produto da empresa é o Eixo do Braço, peça utilizada na montagem de lavadoras de roupas domésticas, comercializadas por uma grande indústria nacional. Este eixo tem produção diária de 4.000 (quatro mil) peças por dia. Através da tabela 3 podem-se observar as entradas e saídas do processo de produção do Eixo do Braço.

Tabela 3. Processo de produção do Eixo do Braço

ENTRADAS		PROCESSO PRODUTIVO		SAÍDAS		
Matéria-prima	Descrição	Etapas	Equipamento	Efluentes líquidos	Resíduos sólidos	Emissão atmosférica
Barra de aço	1215 - Ø 15mm, comp 3m	Torneamento (Operação 10)	Torno CNC	Fluido de corte usado	Cavaco com fluído	Névoa de fluido de corte
Ferramenta	4 arestas			Óleo hidráulico usado	Ferramenta usada	
Fluido de corte	(vegetal - Blaser Vascomill)				Ponta de barra	
Óleo hidráulico	Viscosidade 68				Peças para retrabalho	
					Refugo	
					Panos contaminados com óleo	
					EPI's	

O fluxograma do processo encontra-se abaixo:

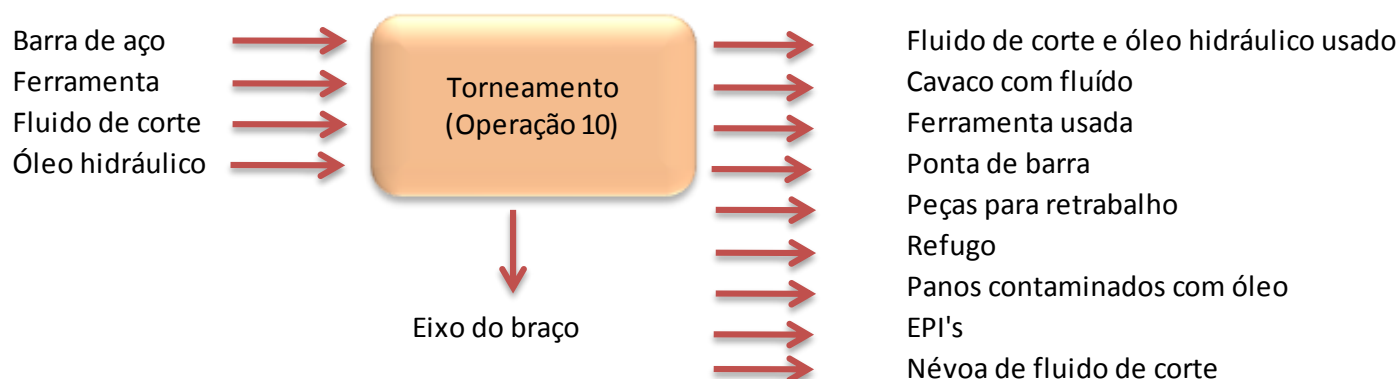


Figura 4. Fluxograma do processo de produção do Eixo do braço.

Na Tabela 4 podem-se conferir quantitativamente as entradas e saídas do processo. Vale ressaltar que faltam alguns valores , os quais a empresa não tinha catalogados.

Tabela 4. Dados quantitativos do processo.

ENTRADAS	Quantidade	Unidade	SAÍDAS	Quantidade	Unidade
Barra de aço (3 metros)	80	barras/dia	Cavaco com fluído de corte		
Fluido de Corte	24	L/dia	Ponta de barra		
Ferramenta	1	und/dia	Refugo		
Óleo hidráulico	1,3	L/dia	Fluído de corte		
			Ferramenta	1	und/dia
			Óleo hidráulico		
			Peças para retrabalho		
			Panos contaminados		
			EPI's		
			Névoa de fluido de corte		

O outro produto usinado pela fábrica, pino da dobradiça, não será abordado neste trabalho.

5.2 QUADRO DE INDICADORES

Através de pesquisas em artigos relacionados, Pincinato (2010) e Simião (2011), e avaliações do perfil da empresa, pôde-se montar o quadro de indicadores utilizado na ADA.

A tabela 5 apresenta o quadro de indicadores já proposto e utilizado por Pincinato (2010) em sua tese, os quais podem ser satisfatoriamente aproveitados no presente trabalho.

Tabela 5. Indicadores propostos por Pincinato (2010).

Consumo de água (litro) / kg produto produzido	0,619
Consumo de energia (kW) / kg produto produzido	3,22
Resíduo líquido gerado (litro) / kg produto produzido	0,0284
Custo de resíduos metálicos / kg de produto produzido	R\$ 7,37
Custo total de resíduos líquidos / kg de produto produzido	R\$ 0,58
Custo total de ferramentas de corte / kg de produto produzido	R\$ 0,98
Custo de água / kg de produto produzido	R\$ 0,01
Custo de energia elétrica / kg de produto produzido	R\$ 1,11
kg de barras de aço utilizadas/kg de produto produzido	311,59%
kg de resíduos gerados/kg de produto produzido	211,59%

A tabela 6 apresenta os indicadores propostos por Simião (2011), os quais também podem ser utilizados como parâmetro neste trabalho.

Tabela 6. Indicadores propostos por Simião (2011).

Total de resíduos gerados	Kg
Geração específica sobre o total	Kg/Kg
Resíduo para reciclagem	Kg
Resíduo para disposição	Kg
Porcentual reciclado	%
Resíduo classe I, IIA, IIB	%
Custo dos resíduos	R\$
Custos específicos dos resíduos	%

Por final, segue na Tabela 7 a lista complementar de indicadores feita pelo autor. Esta foi dividida em duas categorias: indicadores operacionais e gerenciais.

Tabela 7. Indicadores propostos pelo autor.

INDICADORES OPERACIONAIS	
Kg Resíduo para reciclagem	Kg Produtos gerados (c/ distinção p cada produto)
INDICADORES GERENCIAIS	
Número de objetivos e metas atingidos	Número de unidades organizacionais atingindo os objetivos e metas ambientais
Número de iniciativas implementadas para prevenção de poluição	Número de níveis gerenciais com responsabilidades ambientais específicas
Número de empregados que tem requisitos ambientais em suas descrições de trabalho	Número de empregados que participam em programas ambientais (ex.: reciclagem, iniciativas de limpeza ou outros)
Número de empregados que tenham recebido premiação e reconhecimento nos programas ambientais	Número de empregados treinados versus numero que necessita de treinamento
Número de prestadores de serviço contratados tendo um sistema de gestão ambiental implementado ou certificado	Número de fornecedores e prestadores de serviços consultados sobre questões ambientais
Número de produtos com instruções relativas ao uso e disposição final ambientalmente seguros	Número de produtos com plano explicito de “gestão do produto”
Frequência de revisões dos procedimentos operacionais	Grau de atendimento a regulamentos
Custos que são associados com os aspectos ambientais de um produto ou processo	Número de auditorias concluídas versus planejadas
Economia obtida através da redução do uso dos recursos, da prevenção de poluição ou da reciclagem de resíduo / ano	Número de simulados de emergência realizados

Fundos para pesquisa e desenvolvimento aplicados a projetos com significância ambiental	Responsabilidade legal ambiental que pode ter um impacto material na situação financeira da organização
Recursos aplicados para apoiar os programas ambientais da comunidade	Número de programas educacionais ambientais ou materiais fornecidos a comunidade
Número de iniciativas locais de limpeza ou reciclagem, patrocinadas ou auto-implementadas	Índices de aprovação em pesquisas nas comunidades
INDICADORES DE CONDIÇÃO AMBIENTAL	
Nível de ruídos (dB) em um raio de até 20m da empresa	Número de reclamações de vizinhos registradas
Presença de resíduos sólidos industriais com destinação imprópria nos arredores da empresa	Presença anormal de poluição atmosférica nos arredores da empresa (presença de gases finos particulados, maus odores, etc)

5.3 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES

A implementação da ADA na empresa foco do estudo mostrou-se bastante dificultosa ao longo do segundo semestre de 2012. No mês de março do mesmo ano, a empresa passou por uma reformulação realizada por um escritório de consultoria contratado, alterando seu layout de produção e o quadro de funcionários. Com isso, a diretora de qualidade e meio ambiente, pessoa dentro da empresa que estava a par dos avanços e necessidades da pesquisa, foi desligada de suas funções, deixando assim o pesquisador órfão de apoio interno. Diversas tentativas de contato foram realizadas com pessoas da equipe remanescente, como por exemplo, a diretora de Recursos humanos e a diretora de produção, porém todas elas foram em vão, uma vez que estas se encontravam em momento profissional difícil, devido às recentes mudanças e ao acúmulo de funções, não podendo contribuir para a coleta de dados que suprisse todos os indicadores previamente listados. Somente dados dos consumos de água e energia elétrica foram disponibilizados, sendo tratados no próximo item. Vale ressaltar que no começo do estudo a alta direção da empresa demonstrava grande interesse em oferecer suporte para a pesquisa, fato não mais constatado após a reformulação.

O ocorrido, apesar de ter inviabilizado a obtenção de dados primários para a análise da maioria de indicadores, serve para mostrar que, apesar dos diversos estudos apontando a importância da implantação dos sistemas de gestão ambiental e suas ferramentas, esta ainda é uma realidade deixada em segundo plano por empresas de pequeno e médio porte, para as quais tais instrumentos de gestão não possuem tanta visibilidade. Fica evidente também a importância da cooperação dos diversos seguimentos da empresa para que a implantação de um SGA ou instrumento seja bem sucedida. A coleta de dados direto na fonte é vital para que seja confeccionado um estudo com maior representatividade e que melhor se enquadre á realidade da empresa.

5.4 TRATAMENTO DE DADOS

5.4.1 Energia elétrica

Foi disponibilizado pela empresa contas de energia elétrica, das quais pode-se extrair o histórico de consumo no período de janeiro de 2011 a junho de 2012. A relação dos tabelas pode ser conferida na Tabela 8.

Tabela 8. Consumo de energia elétrica.

Mês	Consumo (kWh)
jan/11	20400
fev/11	8560
mar/11	17360
abr/11	19720
mai/11	18560
jun/11	17200
jul/11	16320
ago/11	17280
set/11	19440
out/11	18320
nov/11	19840
dez/11	21360
jan/12	15360
fev/12	15360
mar/12	19040
abr/12	16030
mai/12	16720
jun/12	19200

Com estes, foi traçado um gráfico de dispersão para melhor visualização da tendência de consumo, conforme pode ser visualizado no gráfico mostrado na Figura 3.

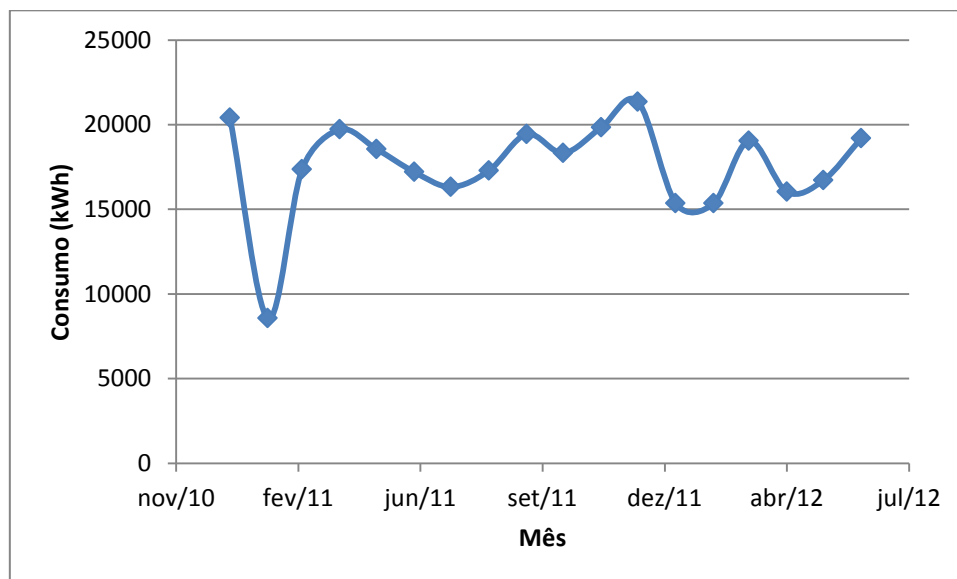


Figura 5. Consumo de energia elétrica.

Através do gráfico observa-se uma tendência de continuidade no consumo de energia por volta dos 18000 kWh, o que mostra que não há progressos na meta da diminuição do consumo.

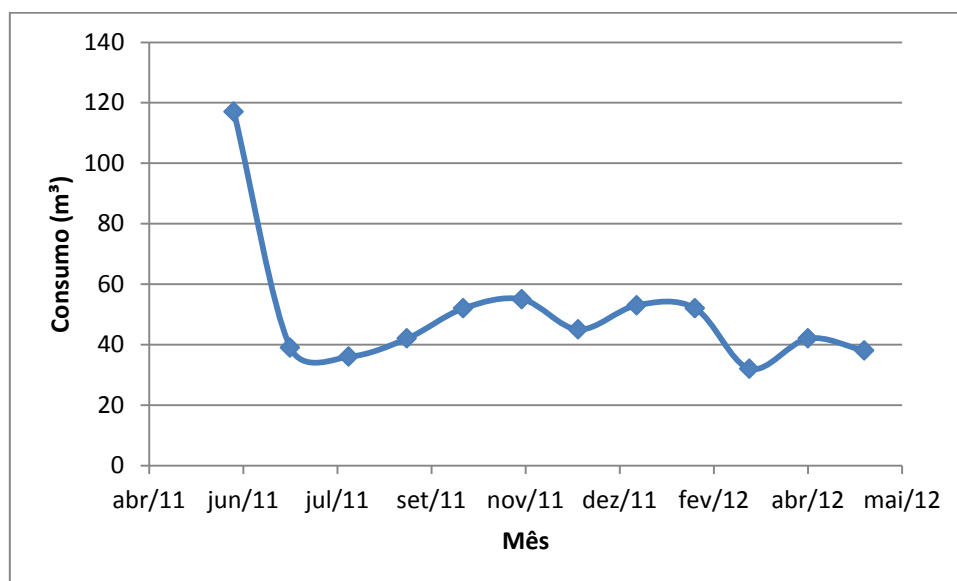
5.4.2 Consumo de água

A partir de contas de cobrança de água foi possível extrair o histórico de consumo da empresa e verificar sua tendência. Os dados extraídos encontram-se na Tabela 9.

Tabela 9. Consumo de água.

Mês	m ³
jun/11	117
jul/11	39
ago/11	36
set/11	42
out/11	52
nov/11	55
dez/11	45
jan/12	53
fev/12	52
mar/12	32
abr/12	42
mai/12	38

A partir dos dados acima foi possível traçar um gráfico de dispersão para melhor visualização da curva de tendência de consumo, o qual pode ser visualizado na Figura 4.

**Figura 6.** Consumo de água

Através do gráfico acima pode-se observar uma leve tendência de diminuição no consumo de água da empresa, o que pode revelar que as estratégias de diminuição deste consumo estão sendo bem sucedidas.

5. DISCUSSÃO

O uso de indicadores já não é mais novidade para a empresa em questão, devido aos outros trabalhos de cunho ambiental que já foram nela desenvolvidos, porém, somente o estabelecimento dos indicadores com seus respectivos valores não é o suficiente para haver, de fato, progresso. Como anteriormente citado, a ADA é uma ferramenta utilizada para medir o desempenho ambiental de uma empresa logo antes e após a execução de outras práticas previstas pela ABNT NBR ISO 14001 (2004), dessa forma, a aplicação da ADA sozinha não reflete em uma melhora de sustentabilidade. A elaboração e implementação de um SGA seria também muito valioso para focar os esforços realizados pela área ambiental. Os indicadores já levantados por este trabalho e pelos anteriores seriam de grande ajuda na percepção dos aspectos ambientais mais significativos da empresa, guiando assim a formulação e manutenção do SGA.

Vale ressaltar os valiosos indicadores operacionais já levantados nos trabalhos de Pincinato (2010) e Simião (2011), o que mostra a fartura de indicadores desta categoria que a empresa já disponibiliza, porém, a falta de indicadores gerenciais evidencia uma deficiência de esforços nesta área. O mesmo pode ser constatado dos ICA, não abordados em trabalhos anteriores, impossibilitando a avaliação dos impactos gerados pela empresa nos arredores. Uma lista com os IDG e ICA que mais se adequariam à empresa pode ser encontrada na Tabela 7.

6. CONCLUSÃO

O objetivo da pesquisa era a discussão da proposta de uma Avaliação de Desempenho Ambiental em uma empresa de pequeno porte e avaliar sua aplicabilidade como complemento de um SGA. Diante do exposto pôde-se observar que, apesar do momento de grande preocupação ambiental que as empresas se encontram, ocasionado pelo desejo de melhorar sua imagem ou por fatores como obtenção de financiamentos e controle de gastos, a implantação de instrumentos de gestão ambiental ainda pode-se revelar

difícil, sobretudo em empresas de pequeno porte. Além disso, a falta de visibilidade destas pelo público contribui para isso, uma vez que, assim como esta, muitas prestam serviços para outras indústrias, não sendo conhecidas pelo consumidor final.

A análise dos dados fornecidos revelou que apesar dos aparentes esforços a empresa ainda precisa melhorar sua estratégia para a diminuição dos consumos de água e energia, uma vez que os gráficos de dispersão não revelam tendências significativas de encolhimento dos consumos. Vale lembrar que o pequeno intervalo de tempo dos dados pode não representar a realidade.

O estudo de bibliografia recente, nacional e internacional, revela que a ADA constitui-se de um instrumento importante de aplicação em empresas e empreendimentos para a aferição de seu desempenho de acordo com seus critérios ou para compará-lo em momento anterior e posterior à implantação de um Sistema de Gestão Ambiental. Os relatos em artigos e dissertações de implantações bem sucedidas desse instrumento comprovam sua viabilidade e aplicabilidade em empreendimentos de tipos diversos. Os estudos de caso apresentados comprovam a ADA como uma ferramenta importante no planejamento do SGA visando determinar os aspectos ambientais significativos a serem focados através do uso de indicadores pré-definidos, e também durante e após sua aplicação, com a intenção de manter atualizadas as informações e monitorar o progresso dos aspectos.

Por fim, apesar da aparente onda de conscientização ambiental atual, a participação da gestão ambiental e seus instrumentos no meio corporativo ainda é restrita, havendo ainda muito a ser trabalhado para que estes atinjam o reconhecimento necessário para sua disseminação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001:2004:** Sistemas De Gestão Ambiental – Requisitos Com Orientações Para Uso. 2ª edição. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14031:2002:** Avaliação do Desempenho Ambiental - diretrizes. Rio de Janeiro, 2002.

BARBIERI, J.C. **Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

CHIUMMO, L. A. **Desempenho Ambiental e Processo de Comunicação Estudo de Caso Nos Setores Químico e Petroquímico**. 2004, 212 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

COSTA, R. M. **O papel da supervisão ambiental e proposta de avaliação de desempenho ambiental em obras rodoviárias**. 2010, 357 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 2. ed.. São Paulo: Atlas, 2006.

EPSTEIN, M.J. **Measuring Corporate Environmental Performance: Best Practices For Costing And Managing And Effective Environmental Strategy**. 1. ed. Chicago: McGraw-Hill, 1995.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO; CENTRO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Cartilha indicadores de desempenho ambiental na indústria**. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/download/publicacoes_meio_ambiente/cartilha_indic_ambiental.pdf>. Acesso em: 16/07/2012.

FIGUEIREDO, M.C.B.; RODRIGUES, G.S.; CALDEIRA-PIRES, A.; ROSA, M.F.; ARAGAO, F.A; VIEIRA, V.B.; MOTA, F.S.B. Environmental Performance Evaluation Of Agro-Industrial Innovations - Part 1: Ambitec-Life Cycle, A Methodological Approach For Considering Life Cycle Thinking. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 14, set/2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652610001630>>. Acesso em 23 jan. 2012.

FIKSEL, J. **Design for environment - A Guide to Sustainable Product Development**. 2. ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, 2009.

GALLOPÍN, G. C. Indicators and their use: information for decision-making. In: MOLDAN, B.; BILLHARZ, S. **Sustainability indicators: report of the project on Indicators of sustainable development**. Chichester: John Wiley & Sons Ltda., 1997.

JORGE, F.N. **Avaliação do desempenho ambiental. Proposta metodológica e diretrizes para aplicação em empreendimentos civis e de mineração**. 2002. 214 p. Dissertação (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

KUHRE, W. L. **ISO 14031: Environmental Performance Evaluation: Pratical Tools And Techniques For Conducting An Environmental Performance Evaluation**. New Jersey: Prentice-Hall, 1998.

LYKKE, E. **Achieving Environmental Goals** – The Concept And Practice Of Environmental Review. London: Belhaven Press, 1992.

PINCINATO, L. **Práticas Ambientais Voltadas á Indústria**. 2010, 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

SAENGSUPAVANICH, C.; COMANITWONG, N.; GALLARDO, W.G.; LERTSUCHATAVANICH, C. Environmental Performance Evaluation Of An Industrial Port And Estate: ISO14001, Port State Control-Derived Indicators. **Journal of Cleaner Production**. v. 17, n. 2, jan/2009. Disponível em: < <http://202.114.89.60/resource/pdf/1989.pdf> > Acesso em 17 jan. 2012.

SIMIÃO, J. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais em uma Empresa de Usinagem sobre o enfoque da Produção mais Limpa**. 2011, 170 f. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

VIANNA, F.C. **Análise de Ecoeficiência: Avaliação do desempenho Economico-Ambiental do Biodiesel e Petrodiesel**. 2006, 205 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

YANG, M.; KHAN, F.L.; SADIQ, R.; AMYOTTE, P. A Rough Set-Based Quality Function Deployment (QFD) Approach For Environmental Performance Evaluation: A Case Of Offshore Oil And Gas Operations. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 13, set/2011. Disponível em < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652611001211> > Acesso em 15 jan. 2012.