

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/277096649>

# PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA PARA MENSURAÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS E SUA CONSIDERAÇÃO COMO FERRAMENTA DE APOIO GERENCIAL

Article in *Revista CIATEC-UPF* · May 2011

DOI: 10.5335/ciatec.v2i2.1894

CITATIONS

0

READS

173

6 authors, including:



**Adalberto Pandolfo**

Universidade de Passo Fundo

65 PUBLICATIONS 165 CITATIONS

SEE PROFILE



**Aline P. Gomes**

Universidade de Passo Fundo

33 PUBLICATIONS 52 CITATIONS

SEE PROFILE



**Luciana Marcondes Pandolfo**

Universidade de Passo Fundo

20 PUBLICATIONS 76 CITATIONS

SEE PROFILE



**Marcele Salles Martins**

Universidade de Passo Fundo

38 PUBLICATIONS 67 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Solid Waste Management and Regional Planning and Development [View project](#)

## PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA PARA MENSURAÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS E SUA CONSIDERAÇÃO COMO FERRAMENTA DE APOIO GERENCIAL

### PROPOSAL OF A METHODOLOGY FOR MEASURING OF THE AMBIENT COSTS AND ITS CONSIDERATION AS TOOL OF MANAGEMENTAL SUPPORT

José Luis de Freitas<sup>1</sup>, Adalberto Pandolfo<sup>2</sup>, Dayane Muhammad<sup>3</sup>, Aline P. Gomes<sup>4</sup>, Luciana M. Pandolfo<sup>5</sup>, Marcelle S. Martins<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Especialista em Engenharia e Segurança do Trabalho, Professor da Anhanguera Educacional, Passo Fundo - RS.  
E-mail: joseluis@cdproj.com.br

<sup>2</sup>Doutor em Engenharia de Produção, Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia, UPF, Passo Fundo - RS.  
E-mail: pandolfo@upf.br

<sup>3</sup>Graduanda em Engenharia Ambiental, UPF, Passo Fundo - RS. E-mail: dayaninham@gmail.com

<sup>4</sup>Mestre em Engenharia, UPF, Passo Fundo – RS. E-mail: alinegomes1977@hotmail.com

<sup>5</sup>Doutoranda em Engenharia na UFRGS, Professora da Faculdade de Engenharia, UPF, Passo Fundo - RS.  
E-mail: Marcondes@upf.br

<sup>6</sup>Mestre em Engenharia, Professora do Complexo de Ensino Superior Meridional, Passo Fundo - RS.  
E-mail: marcelesalles@yahoo.com.br

#### RESUMO

Este estudo tem como finalidade a mensuração dos custos ambientais em uma indústria metalúrgica. Para este fim é proposta uma matriz relacionando custos diretos, indiretos e intangíveis aos custos de controle da qualidade ambiental – prevenção e avaliação – e também aos custos da falta de controle ambiental – falhas internas e falhas externas. Esta matriz é aplicada, ao caso de uma indústria metalúrgica, como ferramenta de apoio às decisões estratégicas de âmbito ambiental na indústria. Os resultados apresentados demonstram que a aplicação do método proposto auxilia na visualização, de forma clara e objetiva, dos custos ambientais, contribuindo com novos subsídios para a tomada de decisão da empresa em relação ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Custo ambiental, Gestão ambiental, Sistemas de custeio.

#### ABSTRACT

This study has a purpose the measure the environmental costs in a metallurgical industry. To this end, it proposed a matrix linking direct costs, indirect and intangible assets, the costs of environmental quality control - prevention and evaluation - and with the costs of the lack of environmental control - failures and internal faults external. This matrix is applied, to the case of a metallurgic industry, as tool of support to the strategical decisions of ambient scope in the industry. The presented results demonstrate that the application of the considered method assists in the visualization, of clear and objective form, of the ambient costs, contributing with new subsidies for the taking of decision of the company in relation to the environment.

**KeyWords:** Environmental Cost, Environmental Management, Cost Systems.

## 1. INTRODUÇÃO

O ambiente empresarial vem passando por um período de consideráveis modificações. Nesse contexto, a sobrevivência das organizações está diretamente ligada a sua competitividade, e os dirigentes das empresas devem constantemente buscar melhorias e atualizações no que diz respeito à tecnologia e gestão.

Agregado a isso, a nova ordem mundial traz consigo uma preocupação da comunidade com o meio ambiente, o que não ocorria de maneira tão intensa no passado recente. Desde clientes do ramo empresarial, na relação entre empresas, até o consumidor final, todos estão cada vez mais exigentes em relação aos recursos naturais. Além deles – e pressionados por eles – os governos criaram legislações preventivas e punitivas em relação ao meio ambiente. Esse cenário, além da exigência direta pela qualidade ambiental, fez crescer o custo das organizações, exigindo métodos adequados de gestão, para que continuem competitivas.

Para Ostrenga et al. (1993), até mesmo empresas conhecidas por sua excelência, tanto em produtos como em serviços, podem perder competitividade porque deixam de usar oportunidades importantes para melhorar seus custos, particularmente os custos indiretos. E nesses se incluem os custos ambientais.

Na maioria das vezes, as empresas enfrentam dificuldades em mensurar os custos ambientais, pois alguns são de natureza intangível; outros, de difícil determinação, além de que nem sempre existe a cultura sobre a importância desse tema. Essas dificuldades não podem ser consideradas como impossibilidade, mas sim como desafio, na medida em que a organização que gerir adequadamente esses fatores terá um fator de competitividade muito relevante em relação ao mercado.

Dessa forma, o objetivo geral deste estudo é apresentar a consideração dos custos ambientais nos processos decisórios de uma organização, propondo uma sistemática estruturada de cálculo para a determinação dos custos ambientais. A metodologia proposta é aplicada a uma indústria metalúrgica visando ao conhecimento dos mesmos e proporcionando informações para a melhoria da apropriação dos custos, a fim de propor um procedimento de orientação para a implantação da gestão de custos ambientais na empresa.

A partir disso, têm-se como objetivos específicos: relacionar a importância do custo ambiental no ambiente em que a organização está inserida, demonstrar como os custos ambientais podem ser definidos e definir uma metodologia para determinação dos custos ambientais.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### ***2.1 A contabilidade e a gestão de custos***

A partir da metade do século XIX, com as consequências da Revolução Industrial ocorrida no século anterior, tornou-se interessante para os proprietários de empresas direcionarem somas de capital para seus processos de produção. Esse fato criou nova demanda por informações contábeis, surgindo, assim, a necessidade de indicadores para determinar o “preço” do produto de operações internas. Tais indicadores eram importantes para facilitar o controle dos proprietários. Os custos medidos incluíam mão de obra e matéria-prima, além de algumas despesas gerais (JOHNSON; KAPLAN, 1993).

Atualmente, segundo os autores, as informações da contabilidade gerencial são atrasadas, agregadas e distorcidas demais para que sejam relevantes nas decisões de planejamento e controle dos gerentes. Assim, são de pouca valia para os gerentes operacionais no seu empenho de reduzir custos e melhorar a produtividade.

De acordo com Martins (2000), a preocupação primeira dos contadores foi a de fazer da contabilidade de custos uma forma de resolver seus problemas de mensuração monetária dos estoques e do resultado, não de fazer dela um instrumento de administração. Por essa não utilização de todo o seu potencial no campo gerencial, deixou a contabilidade de custos de ter uma evolução mais acentuada ao longo do tempo. O autor destaca que o crescimento das empresas fez com que a contabilidade de custos passasse a ser encarada como uma forma de auxílio na missão gerencial.

## 2.2 Os Atuais Sistemas de Custos

Para Bornia (2002), um sistema de custos é responsável pela decisão inicial do que deve ser levado em consideração, para, em seguida, decidir como essa informação será obtida, ou seja, o primeiro critério diz respeito ao princípio, e o segundo, ao método.

Os princípios de custeio podem ser definidos como filosofias básicas a serem seguidas pelos sistemas de custos, em função do objetivo desejado ou mesmo do período em que a análise é realizada. Para Bornia (2002), os três princípios básicos são: Custeio Variável, Custeio por Absorção Integral e Custeio por Absorção Ideal.

O custeio variável não considera os custos fixos como parte dos custos produtivos. A ideia reside no fato de que os custos fixos não sofrerão alterações devido ao volume produzido e, portanto, não devem fazer parte do custo dos produtos. Considera como integrantes do custo do produto somente os custos variáveis.

A filosofia de custeio por absorção integral considera os custos fixos relacionados com a produção como parte integrante dos custos dos produtos. Todos os custos fixos e variáveis do período são alocados aos produtos baseados no volume de produção. Este é o sistema aceito pela legislação para efeitos de avaliação de estoques.

No custeio por absorção ideal, segundo Bornia (2002), também todos os custos (fixos e variáveis) são alocados ao custo do produto. Entretanto, não são alocados os custos considerados como desperdícios ou não eficientes, ou seja, não são considerados os custos reais utilizados, mas, sim, aqueles definidos como padrão para o produto.

A Figura 1 sumariza algumas características dos princípios de custeio, fazendo um comparativo entre alguns dos conceitos utilizados, mencionando como cada um deles é tratado, possibilitando a análise das diferenças entre eles.

Princípio de custeio	Custeio Variável	Custeio por Absorção Integral	Custeio por Absorção Ideal
Conceito usado	Custo variável	Gasto	Custo
Alocação das perdas aos produtos	Não	Sim	Não
Necessidade da definição de capacidade	Não	Não	Sim
Parcela apropriada	variável	Fixa + variável	Fixa* + variável
Aplicabilidade	Gerencial - curto prazo	Fisco	Gerencial - médio e longo prazo
Relevância para processo de medição das perdas	Média	Baixa	Alta

\*Somente a parte correspondente ao nível de atividade normal da produção.

Fonte: Müller (1996)

Figura 1: Características dos princípios de custeio

Além dos princípios, é importante também definir os métodos de custeio, ou seja, a forma como os custos serão apurados. Bornia (2002) apresenta os métodos como sendo quatro: dois tradicionais – Custo Padrão e Método dos Centros de Custo (RKW) – e dois mais recentes – Custeio Baseado em Atividades (ABC) e Método da Unidade de Esforço de Produção (UEP) –, mas que têm sido utilizados com bastante difusão no mundo empresarial.

O primeiro método, denominado Custo Padrão, de origem americana (EUA), é mais utilizado para controlar e acompanhar a produção do que propriamente para medir seus custos, devendo ser encarado como um instrumento de apoio gerencial. Seu objetivo geral é estabelecer medidas de comparação (padrões) concernentes à eficiência da utilização dos meios de produção e seus custos associados (MP, MOD e CIF). Esses padrões são custos predeterminados, cuidadosamente apurados, que deveriam ser atingidos dentro de condições operacionais eficientes (MÜLLER, 1996).

O método dos Centros de Custos (RKW) surgiu na Alemanha, daí porque ter ficado conhecido pela abreviatura RKW, originária do termo alemão *ReischskuratoriumfürWirtschaftlichkeit*. O método consiste basicamente de duas fases: na primeira, divide-se a empresa em centros de custos e distribuem-se todos os itens de custos a serem alocados aos produtos nestes centros, através de bases de distribuição; na segunda fase, os custos são repassados aos produtos por unidades de trabalho (BORNIA, 2002).

Os métodos mais recentes são: o ABC, que tem esse nome em função da nomenclatura em língua inglesa – *ActivityBasedCosting* – e o da UEP. Ambos têm proporcionado às empresas resultados mais eficientes, pois consideram fatores não considerados pelos anteriores.

Para Martins (2000), o ABC procura reduzir sensivelmente as distorções provocadas pelo rateio arbitrário dos custos indiretos, ocorrido nos métodos tradicionais (Custo Padrão e RKW). Müller (1996) afirma que o método ABC tenta reconhecer as exigências diferenciadas que os produtos fazem da estrutura da empresa - custos da complexidade - e, a partir de bases de alocação ou de relação (*cost drivers* - direcionadores de custos), relacionar os custos dos produtos às atividades e estas, aos recursos engajados.

### 2.3 Custos da qualidade ambiental

Para Carvalho (apud CALLADO, 2006), os custos ambientais compreendem todos aqueles gastos relacionados direta ou indiretamente com a proteção do meio ambiente e que serão ativados em função de sua vida útil, ou seja:

- amortização, exaustão e depreciação;
- aquisição de insumos para controle, redução ou eliminação de poluentes;
- tratamento de resíduos de produtos;
- disposição dos resíduos poluentes;
- tratamento de recuperação e restauração de áreas contaminadas;
- mão de obra utilizada nas atividades de controle, preservação e recuperação do meio ambiente.

Feigenbaum (1994) propõe uma classificação dos custos da qualidade em quatro categorias: Prevenção e Avaliação (Custos de Controle), Falhas Internas e Externas (Custos das Falhas de controle). Conceitua o autor (p.141) custos da qualidade como "custos associados à definição, criação e controle da qualidade assim como avaliação e realimentação de conformidade com as exigências em qualidade, confiabilidade, segurança e também custos associados às conseqüências provenientes de falha em atendimento a essas exigências, tanto no interior da fábrica como nas mãos dos clientes".

## 3. MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

Para o desenvolvimento deste estudo é realizada uma ampla revisão bibliográfica referente a temas como questões ambientais, métodos de apuração de custos e a possibilidade de integrações dessas variáveis como ferramenta de decisão para as organizações.

Com base nessa pesquisa, estabeleceu-se uma relação entre as diversas formas de apuração de custeio, como proposta de uma metodologia para apuração dos custos ambientais de uma empresa e a sua consideração como ferramenta gerencial. A partir dessa proposição, foi realizado um projeto piloto em uma empresa do ramo metalúrgico.

Para a realização do presente estudo foram utilizados diversos meios e fontes de coleta de dados, como:

- pesquisa documental;

- visitas *in loco*;
- entrevistas não estruturadas com a pessoa responsável pelas questões ambientais na indústria;
- estudo do processo de produção;
- análise contábil.

#### 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Como forma de mensuração dos custos contábeis, propõe-se uma combinação entre os diversos sistemas de custos apresentados. Um dos eixos da matriz apresenta três métodos de apuração de custos: Custo Padrão/Centro de Custos para os custos diretos, ABC para os custos indiretos e o método proposto por Diehl (1997) para os custos Intangíveis. O outro eixo dessa matriz apresenta os custos ambientais de controle (prevenção e avaliação) e da falta de controle ambiental (falhas internas e falhas externas). O resultado dessa proposição é demonstrado na Figura 2.

		Custos Ambientais de Controle		Custos da Falta de Controle Ambiental	
Tipo de Custo	Método	Custos de Prevenção	Custos de Avaliação	Custos de Falhas Internas	Custos de Falhas Externas
Direto	Custo Padrão ou Centro de Custo				
Indireto	ABC				
Intangíveis	Diehl (1997)				

Figura 2: Matriz de apuração e classificação de custos ambientais

##### 4.1 Empresa de estudo

A empresa escolhida atua no ramo metalúrgico. Possui cerca de 200 funcionários, atuando no mercado nacional e internacional. Para este estudo, foi escolhido o setor denominado Revestimento como piloto para a implantação da metodologia proposta. A escolha deveu-se ao fato de o setor gerar um resíduo, chamado casca cerâmica, sobre o qual a empresa é obrigada a manter um controle específico, inclusive com destinação para um local específico, para uma empresa autorizada em coleta de resíduos industriais.

##### 4.2 Implantação do projeto piloto

A partir da matriz proposta, foi realizado o levantamento de dados na empresa escolhida. Através de entrevistas com a pessoa responsável pelas questões ambiental – técnico de segurança do trabalho – foi eleito o processo de “revestimento” como aquele que seria analisado e submetido ao método proposto.

A primeira atividade foi a análise contábil, visando ao relacionamento dessas com a matriz proposta, ou seja, foram identificadas contas que poderiam ser classificadas como custos diretos e contabilizadas através dos métodos Custo-Padrão e Centro de Custo, contas que representem custos indiretos e que seriam contabilizadas pelo Método ABC. Para complementar a análise foram realizadas entrevista e análise com o técnico de segurança, a fim de estabelecer os custos intangíveis que seriam medidos pelo método proposto por Diehl (1997).

#### 4.2.1 Identificação dos custos

##### *Custos Diretos*

Os custos considerados diretos são alocados pelo método do Centro de Custos – RKW, de grande conhecimento e utilização na prática contábil. Para esses valores, a apropriação é direta.

Dentre os custos identificados como diretos estão os valores relativos ao processo de recolhimento e depósito dos resíduos ambientais, as análises realizadas em tais resíduos, a construção de um pavilhão com a finalidade específica de abrigar os resíduos de casca cerâmica, as perdas no processo (refugo) que ocasionam gastos adicionais de matérias-primas, energia elétrica e água, dentre outros.

##### *Custos Indiretos*

As atividades indiretas são aquelas que existem para dar suporte à preservação ambiental (salário de supervisores, depreciação da área ocupada, gastos envolvidos nas atividades de compras, de almoxarifado, setor financeiro, expedição).

A definição de um direcionador de custo – *driver* – de uma atividade ambiental deve ser feita pelo estabelecimento da relação entre ela e o seu custo, ou seja, deve ser definido o fator de produção e sua medida. Como exemplo pode-se citar uma rotina de controle ambiental que consuma determinada quantidade de horas-homem trabalhada (RIBEIRO, 1998). Assim, o custo ambiental seria obtido pela multiplicação entre a quantidade de horas trabalhadas e o valor da hora trabalhada. A relação causal presente entre a atividade e o seu custo é o uso da mão de obra.

*Atualmente, não existem controles suficientes na empresa que possibilitem a determinação dos direcionadores de custos das atividades de natureza ambiental para o processo de revestimento. Isso impossibilitou o levantamento concreto e a aplicação da metodologia proposta.*

*A partir disso, foi recomendado à empresa que criasse alguns controles sobre as atividades de monitoramento ambiental, a fim de possibilitar o uso do método ABC, com base em alguns direcionadores sugeridos por Ribeiro (1998): horas realizadas pelos funcionários em atividades de controle ambiental; horas-máquinas utilizadas em atividades de controle ambiental; área ocupada por máquinas em atividades de controle ambiental; consumo em KW de máquinas em atividades de controle ambiental.*

##### *Custos Intangíveis*

Da mesma forma que os demais dados relativos ao processo, para os custos intangíveis foram realizadas entrevista e discussão com o técnico de segurança do trabalho, responsável pelo controle das atividades de segurança e meio ambiente na empresa.

Neste trabalho foi possível identificar os custos intangíveis envolvidos no processo, não sendo determinada a sua quantificação, em razão da falta de controles específicos para monitoramento ambiental da empresa.

Dentre os custos intangíveis relacionados ao controle ambiental, é possível listar: perda de negócios pela ausência de certificação ISO 14001, perda de negócios por eventuais problemas ambientais, descapitalização provocada por multas recebidas e/ou investimentos adicionais em controle e monitoramento ambiental.

#### 4.2.2 Identificação dos custos na matriz proposta

O fato de a empresa não possuir alguns controles de atividades ambientais não permitiu quantificação exata dos custos ambientais. Mesmo assim, foi possível identificá-los e relacioná-los na matriz proposta, como exemplificado na Figura 4.

A empresa possui apenas o sistema tradicional de custeio, com alocação dos gastos por centros de custo. Não está implantado um sistema de custeio por atividades (ABC), que permita o levantamento dos direcionadores de custos. Foi realizada uma simulação, a partir de alguns dados hipotéticos, para avaliar a aplicabilidade dessa forma de apuração. Outros dados, embora existentes e disponíveis

veis – como os custos diretos –, tiveram seus valores alterados, a pedido da empresa, por questão de sigilo.

A base tida como referência utilizou os dados contábeis do ano de 2005, a partir de levantamentos e balancetes fornecidos pela área contábil. Em relação aos valores não disponíveis ou para os quais não existe definição da forma e dos critérios de apuração, foram arbitrados valores hipotéticos para avaliação do método proposto.

As Figuras 3,4 e 5 apresentam o levantamento dos custos ambientais da empresa no ano de 2005, utilizando valores hipotéticos. A partir da Figura 3, onde são apresentados os gastos identificados como custos ambientais, foram criados três demonstrativos, uma vez que um único faria com que a visualização se tornasse comprometida. A Figura 4 apresenta os custos ambientais de controle; a Figura 5, os custos ambientais da falta de controle; por fim, a Figura 6 apresenta um resumo dos custos ambientais identificados.

Tipo de Custo/ Método		Custos Ambientais de Controle		Custos da Falta de Controle Ambiental	
		Custos de Prevenção	Custos de Avaliação	Custos de Falhas Internas	Custos de Falhas Externas
Direto	Custo Padrão / Centro de Custo	Transporte e armazenamento da casca cerâmica e dos EPIs velhos para a empresa XYZ	Análise química dos resíduos de casca cerâmica para a empresa ZWY Química.	Perdas de matérias-primas (casca cerâmica) acima dos limites da normalidade, ocasionando um maior custo de disposição do resíduo	Contaminação do meio ambiente com necessidade de gastos para correção / remoção dos problemas
		Transporte e reciclagem das embalagens de papel dos componentes da casca cerâmica para a empresa ZYW		Erros em processo, causando desperdícios de água (utilizada em grande escala no processo de revestimento)	
		Transporte e reciclagem das embalagens plásticas contaminadas com sílica para empresa WIX		Erros em processo, causando desperdícios de energia elétrica (utilizada em grande escala no processo de revestimento)	
		Pavilhão específico para armazenamento de resíduos de casca cerâmica			
Indireto	ABC	Horas/homem com administração e o planejamento da qualidade ambiental	Horas/homem para inspeções de rotina nos sistemas industriais de controle de poluição	Horas/homem em atividades de correção e problemas ambientais gerados internamente	Horas/homem em atividades de correção de problemas ambientais externos
		Aquisição e atualização de normas técnicas sobre prevenção ambiental		Horas/máquinas paradas por problemas ambientais	Horas/máquinas paradas por problemas ambientais externos
Intangíveis	Diehl (1997)	Descapitalização provocada por investimentos adicionais em controle ambiental	Descapitalização provocada por investimentos adicionais em monitoramento ambiental		Perda de negócios pela ausência de certificação ISO 14001

Figura 3: Custos ambientais identificados



Tipo de Custo	Método	Custos Ambientais de Controle			
		Custos de Prevenção	Valor	Custos de Avaliação	Valor
Direto	Custo Padrão / Centro de Custo	Transporte e armazenamento da casca cerâmica e dos EPIs velhos para a empresa XYZ	10.000,00	Análise química dos resíduos de casca cerâmica para a empresas ZWY Química	5.000,00
		Transporte e reciclagem das embalagens de papel dos componentes da casca cerâmica para a empresa ZYW	8.000,00		
		Transporte e reciclagem das embalagens plásticas contaminadas com sílica para a empresa WIX	6.000,00		
		Pavilhão específico para armazenamento de resíduos de casca cerâmica	30.000,00		
<b>Subtotal custos Diretos</b>	<b>Subtotal Custos Diretos de Prevenção</b>	<b>54.000,00</b>	<b>Subtotal Custos Diretos de Avaliação</b>	<b>5.000,00</b>	
<b>Subtotal Custos Diretos de Controle</b>					<b>59.000,00</b>
Indireto	ABC	Horas/homem com administração e o planejamento da qualidade ambiental	3.000,00	Horas/homem para inspeções de rotina nos sistemas industriais de controle de poluição	10.000,00
		Aquisição e atualização de normas técnicas sobre prevenção ambiental	500,00		
<b>Subtotal custos Indiretos</b>	<b>Subtotal Custos Indiretos de Prevenção</b>	<b>3.500,00</b>	<b>Subtotal Custos Indiretos de Avaliação</b>	<b>10.000,00</b>	
<b>Subtotal Custos Indiretos de Controle</b>					<b>13.500,00</b>
Intangíveis	Diehl (1997)	Descapitalização provocada por investimentos adicionais em controle ambiental	40.000,00	Descapitalização provocada por investimentos adicionais em monitoramento ambiental	50.000,00
<b>Subtotal Custos Intangíveis</b>	<b>Subtotal Custos Intangíveis de Prevenção</b>	<b>40.000,00</b>	<b>Subtotal Custos Intangíveis de Avaliação</b>	<b>50.000,00</b>	
<b>Subtotal Custos intangíveis de Controle</b>					<b>90.000,00</b>
<b>Total</b>	<b>Total Custos de Prevenção</b>	<b>97.500,00</b>	<b>Total Custos de Avaliação</b>	<b>65.000,00</b>	
<b>Subtotal Custos Diretos de Controle</b>					<b>162.500,00</b>

Figura 4: Custos ambientais de controle (valores hipotéticos)

<b>Custos da Falta de Controle Ambiental</b>					
<b>Tipo de Custo</b>	<b>Método</b>	<b>Custos de Falhas Internas</b>	<b>Valor</b>	<b>Custos de Falhas Externas</b>	<b>Valor</b>
<b>Direto</b>	<b>Custo Padrão / Centro de Custo</b>	Perdas de matérias-primas (casca cerâmica) acima dos limites da normalidade, ocasionando um maior custo de disposição do resíduo	200.000,00	Contaminação do meio ambiente com necessidade de gastos para correção / remoção dos problemas	25.000,00
		Erros em processo, causando desperdícios de água (utilizada em grande escala no processo de revestimento)	50.000,00		
		Erros em processo, causando desperdícios de energia elétrica (utilizada em grande escala no processo de revestimento).	30.000,00		
<b>Subtotal custos Diretos</b>		<b>Subtotal Custos Diretos de Falhas Internas</b>	<b>280.000,00</b>	<b>Subtotal Custos Diretos de Falhas Externas</b>	<b>25.000,00</b>
<b>Subtotal Custos Diretos de Falta de Controle</b>					<b>305.000,00</b>
<b>Indireto</b>	<b>ABC</b>	Horas/homem em atividades de correção e problemas ambientais gerados internamente	3.000,00	Horas/homem em atividades de correção e problemas ambientais gerados internamente	4.000,00
		Horas/máquinas paradas por problemas ambientais	4.000,00	Horas/máquinas paradas por problemas ambientais externos	8.000,00
<b>Subtotal custos Indiretos</b>		<b>Subtotal Custos Indiretos de Falhas Internas</b>	<b>7.000,00</b>	<b>Subtotal Custos Indiretos de Falhas Externas</b>	<b>12.000,00</b>
<b>Subtotal Custos Indiretos de Falta de Controle</b>					<b>19.000,00</b>
<b>Intangíveis</b>	<b>Diehl (1997)</b>		-	Perda de negócios pela ausência de certificação ISO 14001	500.000,00
<b>Subtotal Custos Intangíveis</b>		<b>Subtotal Custos Intangíveis de Falhas Internas</b>	-	<b>Subtotal Custos Intangíveis de Falhas Externas</b>	<b>500.000,00</b>
<b>Subtotal Custos intangíveis de Falta de Controle</b>					<b>500.000,00</b>
<b>Total</b>		<b>Total Custos de Falhas Internas</b>	<b>287.000,00</b>	<b>Total Custos de Falhas Externas</b>	<b>537.000,00</b>
<b>Subtotal Custos de Falta de Controle</b>					<b>824.000,00</b>

Figura 5: Custos ambientais da falta de controle (valores hipotéticos)

		Custos Ambientais de Controle		Custos Ambientais de Falta de Controle	
Tipo de Custo	Método	Custos de Prevenção	Custos de Avaliação	Custos de Falhas Internas	Custos de Falhas Externas
Diretos	Custo Padrão / Centro de Custo	54.000,00	5.000,00	280.000,00	25.000,00
Indiretos	ABC	3.500,00	10.000,00	7.000,00	12.000,00
Intangíveis	Diehl (1997)	40.000,00	50.000,00	0,00	500.000,00
<b>Subtotais 1</b>		<b>97.500,00</b>	<b>65.000,00</b>	<b>287.000,00</b>	<b>537.000,00</b>
<b>Subtotais 2</b>		<b>162.500,00</b>		<b>824.000,00</b>	
<b>Total Geral</b>					<b>986.500,00</b>

Figura 6: Resumo dos custos ambientais (valores hipotéticos)

## 5. CONCLUSÃO

A busca de novas tecnologias com reduções de custo é fato corrente em qualquer decisão de planejamento estratégico das empresas. Nos últimos tempos, essa busca tem feito com que o meio ambiente sofra agressões que podem comprometer o desenvolvimento sustentável.

Em função disso, as empresas devem incluir em seu planejamento a implantação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), para possibilitar que as variáveis a eles relacionadas sejam tratadas de maneira adequada. Além de garantir a efetiva implantação de medidas, o SGA é responsável pelo controle de todas as atividades ambientais.

Além do SGA, as empresas devem procurar novas metodologias de apuração de custos, como o ABC, por exemplo, visando permitir ou facilitar a apuração dos custos envolvidos nesse processo. O fato de apurar permite à empresa não só saber quanto está gastando, mas também prever investimentos futuros, apurar perdas, planejar ações, vislumbrar oportunidades.

Também deve ser objeto de estudo nas empresas a adoção de metodologias de apuração dos custos intangíveis, como a apresentada neste artigo, como forma de fomentar o planejamento estratégico de decisões embasadas sobre investimentos e ações futuras.

Enfim, a adoção conjunta de um SGA com um sistema de custeio, como o apresentado neste trabalho, pode possibilitar à empresa um tratamento adequado da questão ambiental, tanto no que diz respeito ao seu gerenciamento operacional, como ao seu investimento e retorno.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORNIA, A.C. Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas. São Paulo: Bookman, 2002.

CALLADO, A.L.C. A importância da gestão dos custos ambientais. Disponível em <http://www.biblioteca.sebrae.com.br>. Acesso em: out. 2006.

DIEHL, C. A. Proposta de um sistema de avaliação de custos intangíveis. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - UFRGS, Porto Alegre, 1997.

FEIGENBAUM, A.V. Controle da qualidade total. São Paulo: Makron Books, 1994. v. 1

JOHNSON, H. T.; KAPLAN, R. S. Contabilidade gerencial: reestruturação da relevância da contabilidade na empresa. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

MARTINS, E. Contabilidade de custos: inclui o ABC. São Paulo: Atlas, 1996.

MULLER, C. J. A evolução dos sistemas de manufatura e a necessidade de mudança nos sistemas de controle e custeio. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - UFRGS, Porto Alegre, 2000.

OSTRENGA, M. R. et al. Guia da Ernst & Young para gestão total de custos. Rio de Janeiro: Record, 1993.

RIBEIRO, M. S. O custeio por atividades aplicado ao tratamento contábil dos gastos de natureza ambiental. Caderno de Estudos FIPECAFI, São Paulo, v.10, p. 82-91, set./dez. 1998.