

Custo ambiental: uma abordagem sobre o conceito e sua aplicação em uma indústria no processo de microfusão de aço

José Luís de Freitas

Adalberto Pandolfo

Sergio Bordignon

Juliana Kurek

Resumo:

O nível de competitividade atingido pelas organizações, tanto em função do fenômeno da globalização no final do século passado, como pelo crescimento da população e conseqüente aumento da demanda, faz com que as empresas busquem novas tecnologias incessantemente. Entretanto, todo esse processo traz conseqüências ambientais, que são condenadas pela sociedade. A partir desse fato, as empresas passaram a incorporar no seu dia-a-dia a Gestão Ambiental. Nesse sentido, a variável custo ambiental tem sido mais recentemente inserida nesse contexto. Todavia, por ser um fato recente, ainda existem dificuldades nos tratamentos contábeis dessas informações, impossibilitando dessa forma o controle adequado. Alguns autores fazem uma analogia entre os custos ambientais e os custos da qualidade, dentro da classificação de custos de controle e custos da falta de controle. Além dos custos da qualidade, também se torna necessária a consideração dos custos intangíveis relacionados à questão ambiental. A partir disso, este trabalho inicialmente aborda uma revisão sobre o tema para, a seguir, propor uma forma de mensuração adequada para os custos ambientais, apresentada através de uma matriz, relacionando custos diretos, indiretos e intangíveis, aos custos de controle da qualidade ambiental prevenção e avaliação e também com os custos da falta de controle ambiental falhas internas e falhas externas. A metodologia foi aplicada ao caso de uma indústria metalúrgica, como ferramenta de apoio às decisões estratégicas de âmbito ambiental.

Área temática: *Gestão de Custos Ambientais e Responsabilidade Social*

Custo ambiental: uma abordagem sobre o conceito e sua aplicação em uma indústria no processo de microfusão de aço

José Luís de Freitas (UPF) – joseluis@cdproj.com.br

Adalberto Pandolfo (UPF) – pandolfo@upf.br

Sergio Bordignon (UPF) – serginho@muxenergia.com.br

Juliana Kurek (UPF) – jkurek@upf.br

Resumo

O nível de competitividade atingido pelas organizações, tanto em função do fenômeno da globalização no final do século passado, como pelo crescimento da população e conseqüente aumento da demanda, faz com que as empresas busquem novas tecnologias incessantemente. Entretanto, todo esse processo traz conseqüências ambientais, que são condenadas pela sociedade. A partir desse fato, as empresas passaram a incorporar no seu dia-a-dia a Gestão Ambiental. Nesse sentido, a variável custo ambiental tem sido mais recentemente inserida nesse contexto. Todavia, por ser um fato recente, ainda existem dificuldades nos tratamentos contábeis dessas informações, impossibilitando dessa forma o controle adequado. Alguns autores fazem uma analogia entre os custos ambientais e os custos da qualidade, dentro da classificação de custos de controle e custos da falta de controle. Além dos custos da qualidade, também se torna necessária a consideração dos custos intangíveis relacionados à questão ambiental. A partir disso, este trabalho inicialmente aborda uma revisão sobre o tema para, a seguir, propor uma forma de mensuração adequada para os custos ambientais, apresentada através de uma matriz, relacionando custos diretos, indiretos e intangíveis, aos custos de controle da qualidade ambiental – prevenção e avaliação – e também com os custos da falta de controle ambiental – falhas internas e falhas externas. A metodologia foi aplicada ao caso de uma indústria metalúrgica, como ferramenta de apoio às decisões estratégicas de âmbito ambiental.

Palavras-chave: Custos ambientais. Gestão ambiental. Sistemas de custeio.

Área Temática: Gestão de Custos Ambientais e Responsabilidade Social

1 Introdução

O ambiente empresarial vem passando por um período de consideráveis modificações. A sobrevivência das organizações nesse contexto está diretamente ligada a sua competitividade. 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 consumido 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 estes continuem competitivos.

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 nestes, incluem-se os custos ambientais.

Assim, essa relação entre o meio ambiente e o crescimento empresarial está deixando de ser conflitante para tornar-se uma relação de parceria. O objetivo principal passa a ser a convivência pacífica entre a qualidade do meio ambiente e o desenvolvimento econômico, tendo em vista que são variáveis dependentes entre si.

Tinoco e Kraemer (2004, p. 131) afirmam que “o desenvolvimento da tecnologia deve tender a ser orientado para metas de equilíbrio com a natureza e de incremento de capacidade de inovação dos países em desenvolvimento, e o progresso será atendido como fruto de maior riqueza, maior benefício social equitativo e equilíbrio ecológico”.

O gasto em controles ambientais deve ser encarado como um investimento em longo prazo, não como forma de resposta às pressões externas, mas sim como uma garantia de sobrevivência do negócio da empresa e contribuição dela para um mundo melhor.

Em consequência deste novo paradigma, a questão do trabalho é definida como: as organizações, hoje, têm condições adequadas para mensurar os custos ambientais em seus processos, possibilitando que estas informações sejam utilizadas em relação a sua gestão e ao mercado?

As justificativas para o desenvolvimento começam a partir do fato de que a questão ambiental não pode mais ser tratada como um assunto estranho às organizações, um problema do governo ou da sociedade. Devem sim fazer parte do seu dia-a-dia, inclusive como um dos fatores mais importantes nos processos de planejamento estratégico.

Para Johnson e Kaplan (1993), os sistemas de contabilidade gerencial são inadequados, pois predomina uma concepção equivocada de que o uso de informações contábeis para as atividades gerenciais internas de planejamento e controle seja um fenômeno novo, proposto após a segunda guerra mundial.

Entretanto, 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.

Assim sendo, o objetivo geral deste trabalho 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 em empresas metalúrgicas.

A partir disso tem-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 Questão ambiental

Com o rápido crescimento da população, surgiram demandas em todas as áreas como tecnologia, alimentos e educação. Em função disso, foram desenvolvidas novas tecnologias para suprir essas necessidades, muitas vezes sem o devido cuidado ao meio-ambiente. Isso está causando um declínio acentuado da qualidade ambiental e de sua capacidade para sustentar a vida (TINOCO; KRAEMER 2004).

Segundo Paiva (2006), acima dos valores, interesses e patamares de desenvolvimento alcançados pelas nações ou empresas, encontra-se a necessidade de preservação dos recursos naturais. O homem precisa prestar conta a seus semelhantes sobre a utilização de recursos não renováveis existentes.

Para Mattos et al. (2005), a economia atual do meio ambiente procura uma abordagem preventiva contra as catástrofes ambientais iminentes, pregando a conservação da biodiversidade, mediante uma ótica que considere as necessidades potenciais das gerações futuras. Isso pressupõe que os limites ao crescimento são fundamentados na escassez dos recursos naturais e sua capacidade de suporte, são reais e não necessariamente superáveis por meio do progresso tecnológico.

2.2 A contabilidade e a gestão de custos

A partir da metade do século XIX, com as conseqüências 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 uma 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 Johnson e Kaplan (1993), as informações da contabilidade gerencial são atrasadas, agregadas e distorcidas demais para que sejam relevantes nas decisões de planejamento e controle dos gerentes, sendo assim de pouca valia para os gerentes operacionais, no seu empenho de reduzir custos e melhorar 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 a 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.

2.3 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, ao passo que 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 idéia 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 assim 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 e 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 com que os custos serão apurados. Bornia (2002) apresenta os métodos como sendo quatro, sendo que 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. Martins (2000) aborda os três primeiros, não tratando da UEP.

O primeiro método, denominado Custo Padrão, de origem americana (EUA), serve mais 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). Estes padrões são custos predeterminados, cuidadosamente apurados, que deveriam ser atingidos dentro de condições operacionais eficientes (MÜLLER, 1996).

O método dos Centros de Custos (RKW) nasceu na Alemanha, daí porque ter ficado conhecido pela abreviatura RKW, originária do termo alemão *Reischskuratorium für Wirtschaftlichkeit*. 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 – *Activity Based Costing* – 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.

Selig apud Campos (1996) apresenta a UEP como uma forma de simplificar a atividade de medição da produção: produtos diferentes são contabilizados por um único parâmetro, permitindo que se tenha um valor global e sintético da empresa. A unidade de esforço padrão passa assim a ser o único denominador comum de todas as atividades da empresa.

Referente ao método da UEP, Müller (1996) diz que é necessário unificar a produção, implicando em transformar uma indústria genérica, que produza um número qualquer de produtos diferentes, numa fábrica ideal equivalente à fábrica genérica real, e que produza um só artigo, também equivalente. Este consumirá a totalidade dos esforços de produção despendidos na fábrica real.

2.4 Custos intangíveis

Diehl (1997) faz a proposta de um método para avaliação dos custos intangíveis, possibilitando dessa forma a sua mensuração, auxiliando o gestor na tomada de decisões. Os passos apresentados pelo autor são os seguintes: 1- Identificar os fatores intangíveis; 2- Identificar as atividades necessárias; 3- Relacionar os recursos utilizando as atividades necessárias; 4- Associar o recurso uma medida de seu uso; 5- Selecionar um método de atividade de medição ao recurso, de acordo com a unidade de medição; 6- Medir os custos associados identificando perdas; 7- Totalizar os custos associados; 8- Associar os custos intangíveis a níveis de utilização dos recursos, bem como aos benefícios obtidos/esperados sobre os ativos intangíveis; 9- Gerenciar o uso de recursos buscando a melhoria do processo.

2.5 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 (FEIGENBAUM, 1994, 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 a elaboração deste trabalho, a metodologia teve início com a revisão de literatura, com base em livros, revistas e artigos publicados, além de artigos, dissertações e teses disponíveis na internet. A busca foi a de informações relativas às questões ambientais, aos métodos de apuração de custos e a possibilidade de integrações destas variáveis como ferramenta de decisão para as organizações. Com base nessa pesquisa, se estabeleceu 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 da região serrana do Rio Grande do Sul, atuante no ramo de microfusão de aços.

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.

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 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 desde 1991 no ramo de microfusão de aços e está situada na região serrana do estado do Rio Grande do Sul. Possui cerca de 200 funcionários, atuando no mercado nacional e internacional. Na Figura 3 é apresentado o organograma da empresa. Para este trabalho, foi escolhido um 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 para coleta de resíduos industriais. Anteriormente a este procedimento o resíduo de casca cerâmica era depositado diretamente no solo no pátio da empresa. Na Figura 4 é apresentado o macrofluxo do processo.

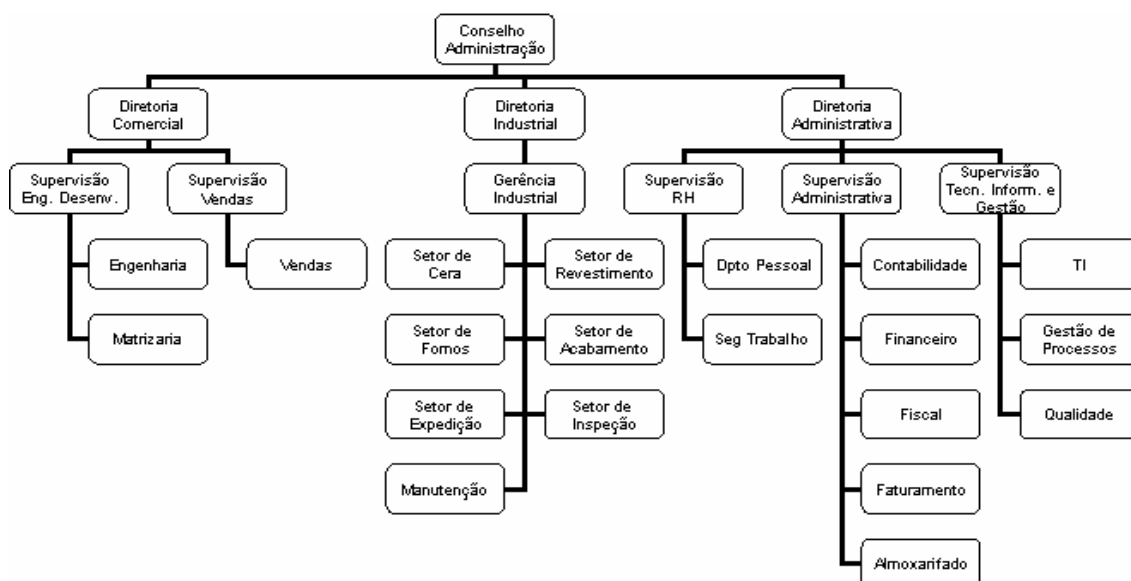


Figura 3: Organograma da empresa

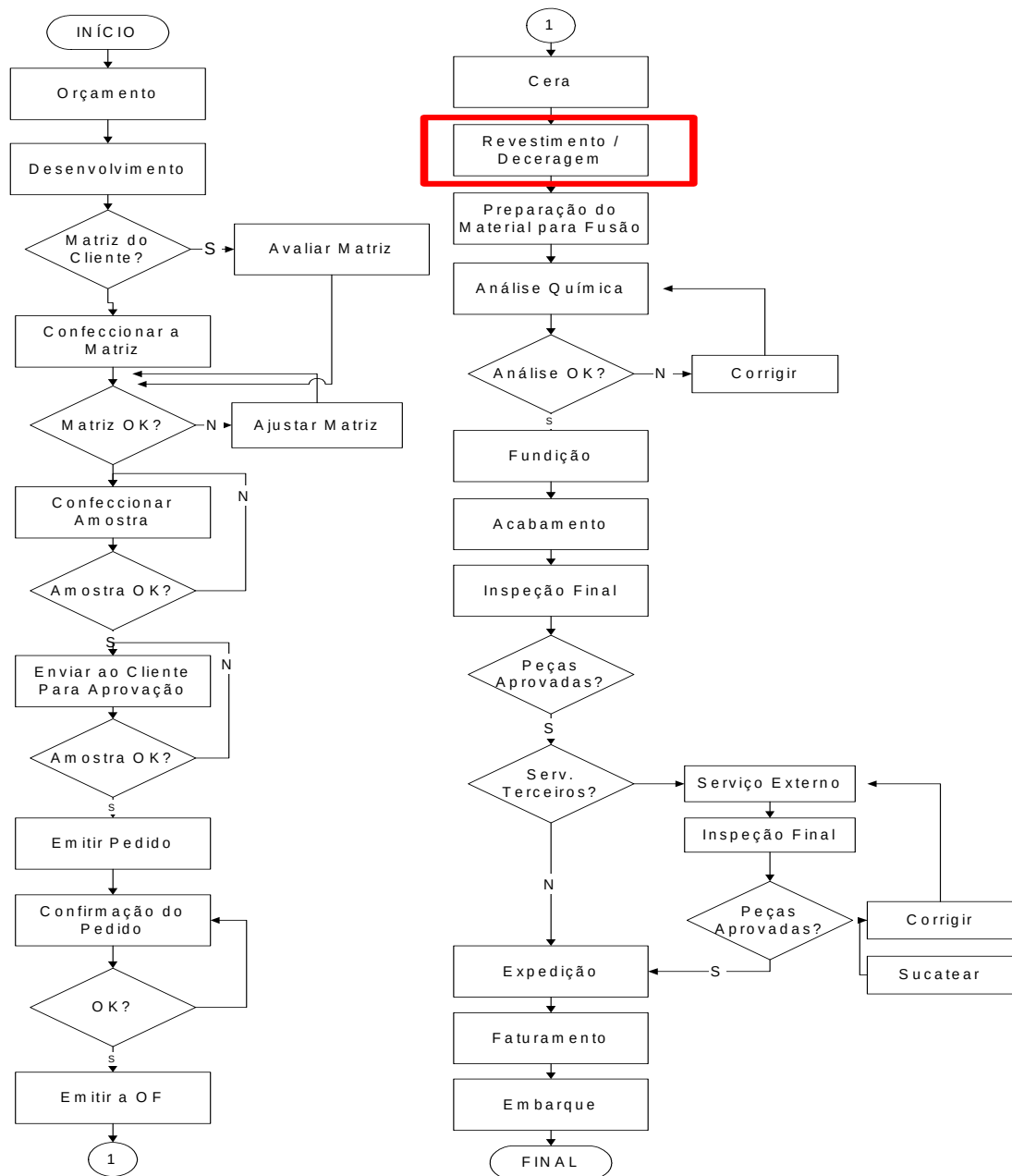


Figura 4: Macrofluxo do processo

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.

4.2.1 Processo Produtivo

O processo escolhido é realizado após as peças injetadas em cera virgem serem montadas nos canais de cera reciclada, momento em que o conjunto (peça + canal) passa a ser denominado como cacho.

No revestimento, os cachos passam por uma sequência de banhos cerâmicos, onde é agregada uma casca cerâmica. A Figura 5 apresenta os cachos logo após o último banho desta casca, pendurados em prateleiras para secagem. A base principal dessa casca é a sílica, razão pela qual passa a ser considerada como resíduo ambiental.



Figura 5: Cachos após o último banho de casca cerâmica

Essa casca servirá como molde para o vazamento do aço, após a desceragem (feita em autoclave para expurgo da cera do cacho). O vazamento é feito da seguinte forma: os cachos são aquecidos em fornos de calcinação, ao mesmo tempo em que a liga metálica é fundida em fornos de indução. Quando o cacho atinge o tempo e temperatura determinada para cada caso, ocorre o vazamento do metal líquido, que é feito de forma manual.

Após o vazamento, uma pequena parte da casca cerâmica se desprende com o resfriamento do cacho, mas a maior parte é removida no processo de quebra por vibração (martelete).

A partir desse momento, a casca cerâmica passa a ser um resíduo ambiental, pois contém sílica (um dos componentes dos banhos) e não pode ser depositada diretamente no meio-ambiente. Em função disso, foi construído um depósito específico para armazenamento da casca cerâmica, até o momento da remoção.

Atualmente, o serviço de remoção e depósito desta casca é realizado por uma empresa de coleta e tratamento de resíduos industriais, que tem autorização da FEPAM para realizar essa atividade. Além da casca cerâmica, oriunda do processo, esta empresa também é responsável pelo recolhimento dos EPI, utilizados pelos funcionários, que não apresentam mais condições de uso.

Também são objetos de controle específico as embalagens (sacos de papel) dos insumos utilizados nos banhos cerâmicos, porém através de outra empresa autorizada, que atua na reciclagem de papel. Uma terceira empresa, igualmente licenciada pela FEPAM, é responsável pelo recolhimento de bombonas e tambores plásticos, com resíduos de sílica.

Está em estudo de viabilidade da venda da casca cerâmica para a indústria de pisos e azulejos, o que seria vantajoso, tanto do ponto de vista ambiental como financeiro, pois a empresa deixaria de ter um custo para remoção do resíduo ambiental e passaria ter um retorno financeiro, mesmo que pequeno, com a sua venda.

A Figura 6 foi retirada do sistema de Gestão da empresa. É uma cópia da tela das fichas de processo do setor de revestimento. Demonstra as possibilidades de combinações dos banhos cerâmicos para cada peça.

Banhar

310 - Banhar 000.002.00030

Areia.....: 2 Chamote fino.: 1 Chamote Médio.: 4

Lavar cacho.....: ☒ Sim Secar por.....: 40 min.

Banhar Lama Fina.: ☒ Sim ☐ Não

AREIA 1

01- Banho Nalco.....: ☐ Sim ☒ Não

02- Pré banhar lama fina.....: ☐ Sim ☒ Não

03- Banhar tanque 1ª lama.....: ☒ Sim

04- Cobertura na areia.....: ☒ Sim

05- Secar após cada areia.....: 9 horas

CHAMOTE FINO (todos)

01- Banhar Nalco...: ☒ Sim ☐ Não

02- Banhar cacho...: ☒ Sim ☐ Não

03- Cobertura CHF...: ☒ Sim ☐ Não

04- Secar após CHF.: 7 horas

Tipo de Produto.: NÃO

BANHO BRANCO ->

Secar Banho Branco por.: 40 horas

Observação.:

AREIA 2

01- Banhar Nalco.....: ☐ Sim ☒ Não

02- Banhar tanque 2ª lama.....: ☒ Sim

03- Cobertura na areia.....: ☒ Sim

04- Secar após cada areia.....: 9 horas

CHAMOTE MÉDIO (todos)

01- Banhar Nalco...: ☐ Sim ☒ Não

02- Banhar cacho...: ☐ Sim ☒ Não

03- Cobertura CH...: ☐ Sim ☒ Não

04- Secar após CH.: 7 horas

Figura 6: Tela do sistema de gestão da empresa

4.2.2 Atividades Realizadas

A primeira atividade foi a análise das contas contábeis, visando o 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, foi realizada entrevista e análise com o Técnico de Segurança, a fim de estabelecer os custos intangíveis que seriam medidos através do método proposto por Diehl (1997).

4.2.3 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, listados na matriz do item 4.2.5.

4.2.4 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 através do 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 uma determinada quantidade de horas-homem trabalhada (RIBEIRO, 1998). Assim, o custo ambiental seria obtido através da 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.

4.2.5 Custos Intangíveis

Os custos intangíveis são os de maior dificuldade de levantamento em um processo de identificação, como o proposto neste trabalho. Assim, o uso de uma metodologia, como a proposta por Diehl (1997), permite que o processo seja conduzido de maneira organizada, com maior possibilidade de êxito.

Da mesma forma que os demais dados relativos ao processo, para os custos intangíveis foi realizada uma entrevista e discussão com o Técnico de Segurança do Trabalho responsável pelo controle das atividades de segurança e meio-ambiente na empresa. Essa atividade serviu como base para o levantamento de informações, visando seguir os passos descritos na metodologia.

Neste trabalho foi possível identificar os custos intangíveis envolvidos no processo, não sendo determinada a sua quantificação. Isso se deve à 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 investimentos adicionais em controle e monitoramento ambiental.

4.2.6 Identificação dos custos na matriz proposta

O fato da 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 exemplificada na Figura 7.

4.2.7 Simulação da aplicação da metodologia

Até a presente etapa do trabalho não foi possível identificar adequadamente todos os componentes dos custos ambientais relacionados na matriz representada na Figura 7. 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 – 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 8, 9 e 10 apresentam o levantamento dos custos ambientais da empresa no ano de 2005, utilizando valores hipotéticos. A partir da Figura 7, 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 8 apresenta os custos ambientais de controle. A Figura 9 apresenta os custos ambientais da falta de controle. Por fim, a Figura 10 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 EPI'S velhos, para a empresa XYZ	Análise Química dos resíduos de casca cerâmica, para a empresa ZWYQUIMICA	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 7: Custos ambientais identificados

Custos Ambientais de Controle					
Tipo de Custo	Método	Custos de Falhas Internas	Valor	Custos de Falhas Externas	Valor
Direto	Custo Padrão / Centro de Custo	Transporte e armazenamento da casca cerâmica e dos EPI'S velhos, para a empresa XYZ	10.000,00	Análise Química dos resíduos de casca cerâmica, para a empresa ZWYQUIMICA	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 empresa WIX	6.000,00		
		Pavilhão específico para armazenamento de resíduos de casca cerâmica	30.000,00		
Subtotal custos Diretos		Subtotal Custos Diretos de Prevenção	54.000,00	Subtotal Custos Diretos de Avaliação	5.000,00
Subtotal Custos Diretos de Controle					59.000,00
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		
Subtotal custos Indiretos		Subtotal Custos Indiretos de Prevenção	3.500,00	Subtotal Custos Indiretos de Avaliação	10.000,00
Subtotal Custos Indiretos de Controle					13.500,00
Intangí veis	Diehl (1997)	Descapitalização provocada por investimentos adicionais em controle ambiental	40.000,00	Descapitalização provocada por investimentos adicionais em monitoramento ambiental	50.000,00
Subtotal Custos Intangíveis		Subtotal Custos Intangíveis de Prevenção	40.000,00	Subtotal Custos Intangíveis de Avaliação	50.000,00
Subtotal Custos intangíveis de Controle					90.000,00
Total		Total Custo de Prevenção	97.500,00	Total Custos de Avaliação	65.000,00
Subtotal Custos Diretos de Controle					162.500,00

Figura 8: Custos ambientais de controle

Custos da Falta de Controle Ambiental					
Tipo de Custo	Método	Custos de Falhas Internas	Valor	Custos de Falhas Externas	Valor
Direto	Custo Padrão / Centro de Custo	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		
Subtotal custos Diretos		Subtotal Custos Diretos de Falhas Internas	280.000,00	Subtotal Custos Diretos de Falhas Externas	25.000,00
Subtotal Custos Diretos de Falta de Controle					305.000,00
Indireto	ABC	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
Subtotal custos Indiretos		Subtotal Custos Indiretos de Falhas Internas	7.000,00	Subtotal Custos Indiretos de Falhas Externas	12.000,00
Subtotal Custos Indiretos de Falta de Controle					19.000,00
Intangíveis	Diehl (1997)		-	Perda de negócios pela ausência de certificação ISO 14001	500.000,00
Subtotal Custos Intangíveis		Subtotal Custos Intangíveis de Falhas Internas	-	Subtotal Custos Intangíveis de Falhas Externas	500.000,00
Subtotal Custos intangíveis de Falta de Controle					500.000,00
Total		Custo Total de Falhas Internas	287.000,00	Total Custos de Falhas Externas	537.000,00
Subtotal Custos de Falta de Controle					824.000,00

Figura 9: Custos ambientais da falta de controle

		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
Subtotais 1		97.500,00	65.000,00	287.000,00	537.000,00
Subtotais 2		162.500,00		824.000,00	
Total Geral					986.500,00

Figura 10: Resumo dos custos ambientais

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 nesse 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 nesse trabalho pode possibilitar a 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 21/09/2006.
- CAMPOS, L. M. S. **Um estudo para definição e identificação dos custos da qualidade ambiental.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). UFSC, Florianópolis, 1996.
- 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.** V1. São Paulo: Makron Books, 1994.
- 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.
- MATTOS, K. M. C.; MATTOS, K. M. C.; MATTOS, A. **Valoração econômica do meio ambiente dentro do contexto do desenvolvimento sustentável.** Revista Gestão Industrial, v. 01, n. 02: pp. 109-121, 2005.
- 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, 1996.
- OSTRENGA, M. R. et al. **Guia da Ernst & Young para Gestão Total de Custos.** Rio de Janeiro: Record, 1993.
- PAIVA, P. R. **Contabilidade Ambiental.** São Paulo: Atlas, 2006.
- 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, Setembro/Dezembro, 1998.
- TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e gestão ambiental.** São Paulo: Atlas, 2004.