

METODOLOGIA DE APURAÇÃO DOS CUSTOS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS EM UMA MONTADORA DE VEÍCULOS

Nathalya Raquel Nobre Oliveira (UFC)

nathalyanobre@yahoo.com.br

MAXWEEL VERAS RODRIGUES (UFC)

maxweelveras@gmail.com

PRISCILA MARIA BARBOSA GADELHA (UFC)

priscila.mbg@gmail.com

carlos david pedrosa pinheiro (UFC)

carlos_davi_d_01@hotmail.com



Devido ao aumento da preocupação com as questões relacionadas ao meio ambiente, cobrança da sociedade e as questões estratégicas e econômicas, os gastos na área ambiental das empresas têm se elevado nos últimos anos. Há uma necessidade de apuração dos custos ambientais para conhecimento de informação, apoio à tomada de decisão e avaliação das medidas ambientais adotadas na organização. Foi utilizado, como base para desenvolvimento dos custos ambientais no gerenciamento de resíduos industriais, o custeio por atividade também conhecido por custeio ABC. Após a definição das atividades do gerenciamento de resíduos sólidos, foram definidos os direcionadores de custos e, adiante, se analisou o consumo dos recursos por atividade, tendo assim, o custo final de cada atividade.

Palavras-chaves: Gerenciamento de resíduos industriais, custos ambientais, custeio por atividade

1. Introdução

No atual cenário mundial, um maior número de empresas está adotando um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Esse aumento decorre da cobrança, principalmente por parte do mercado consumidor. A divulgação na mídia dos diversos problemas ambientais como o aquecimento global, poluição e altos índices de desperdícios despertaram grande preocupação da sociedade. Esta passou a ser, juntamente com o governo, um agente fiscalizador através da legislação ambiental.

Segundo Moura (2006) e Donaire (2008), empresas que adotam um SGA apresentam uma valorização da sua marca diante de um mercado consumidor, cada vez mais ecologicamente consciente, além de outros benefícios citados abaixo:

- Economia de custos devido à diminuição dos desperdícios;
- Organização e classificação de atividades ambientais;
- Criação de um processo ecologicamente mais limpo;
- Controle das exigências da legislação ambiental;
- Formaliza a base para implantação da Norma ISO 14001.

Nesse contexto de gestão ambiental, uma importante ferramenta é o gerenciamento de resíduos sólidos industriais, que consiste em um sistema que tem como base a minimização, reutilização, reciclagem e manuseio, na segregação, no condicionamento, no transporte, no armazenamento e no tratamento e disposição final dos resíduos sólidos industriais, com custos compatíveis que possam assegurar ao empreendimento sua competitividade no mercado (PINTO, 2004).

Segundo Moura (2006) a existência de um sistema de custos ambientais tem como vantagem demonstrar de forma cabal as despesas envolvidas e as vantagens financeiras resultantes. O levantamento dessas informações pode ser utilizado para avaliar e melhorar a posição competitiva da empresa em relação aos seus concorrentes.

Ribeiro (1998) explica que a mensuração dos custos ambientais tem esbarrado nas limitações dos instrumentos da contabilidade, pois, a maioria destes custos se enquadra na classificação de custos indiretos e fixos de fabricação. Pode também ocorrer consumo dos recursos concomitantemente ao processo produtivo normal, dificultando, com isso, sua identificação.

Moura (2006), Ribeiro (1998) e Silva (2003) sugerem o uso do custeio ABC (Activity Based Costing), ou melhor, o custeio por atividade, ferramenta que consiste em identificar os custos ocorridos em cada atividade realizada após uma definição das atividades ambientais, identificação dos locais da organização onde ocorrem essas atividades, determinação dos seus custos e identificação dos responsáveis pelos mesmos.

Diante do exposto acima, buscou-se, neste estudo, definir um método eficiente de custeio do processo de gerenciamento de resíduos sólidos em uma empresa montadora de veículos automotivos.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Gestão Ambiental

Tinoco e Kraemer (2008) definem gestão ambiental como um sistema que inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidade, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir e analisar criticamente e manter a política ambiental. Em resumo, são todas atividades que a empresa executa para minimizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no ambiente por suas atividades e processos. No entanto, para uma eficiente gestão ambiental, se faz necessária a escolha de indicadores de desempenho coerentes com a realidade ambiental na qual a organização está inserida.

Os indicadores são formas de quantificar o desempenho da gestão ambiental em uma organização. Moura (2006) exemplifica alguns indicadores ambientais utilizados nos processos produtivos e gerenciais:

- Quantidade de emissões de gases;
- Quantidade de resíduos sólidos armazenados;
- Percentual (em relação à produção de resíduo) de resíduos recuperados ou reciclados;
- Percentual de material reciclável utilizados nos produtos;
- Custo de energia elétrica por unidade produzida ou kg do produto;
- Quantidade (ou custo) da água utilizada por unidade de produto;
- Quantidade matérias-primas naturais (kg) utilizadas por unidade de produto;
- Percentual de colaboradores treinados em questões ambientais;
- Percentual de investimento em melhorias ambientais em relação ao orçamento;
- Número de queixas anuais da comunidade relativas a problemas ambientais;
- Número anual de acidentes de trabalho;
- Custo resultante de incidentes ambientais;
- Número de multas recebidas no ano devido a problema ambiental;
- Número de ações judiciais anuais relativas a problemas ambientais;
- Custo dos dias parados por ano em consequência de problemas ambientais;
- Custo da disposição de resíduos sólidos por unidade produzida.

Indicadores fora dos padrões normais podem indicar a existência de problemas organizacionais que podem comprometer a sobrevivência da empresa, afetando as margens de lucros esperados para o negócio (MOURA, 2006).

2.2 Gerenciamento de Resíduos

Uma das ferramentas ou práticas da gestão ambiental é o gerenciamento de resíduos sólidos na empresas, que compreende o controle integrado e sistemático da geração, coleta, segregação na fonte, armazenamento, transporte, processamento, tratamento, recuperação e disposição de resíduos (PINTO, 2004).

Resíduos Sólidos são aqueles em que, nos estados sólido e semi-sólido, resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviável em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

O gerenciamento de resíduos industriais implica ações muito mais abrangentes do que o mero cumprimento de leis e regulamentações ambientais. A redução de riscos e a minimização da geração de resíduos são itens importantes a considerar (PINTO, 2004).

O gerenciamento dos resíduos industriais deve incluir (PINTO, 2004):

- Minimização de riscos associados ao uso de produtos químicos e à geração de resíduos, principalmente os classificados como perigosos;
- Minimização de custos e danos ambientais associados à destinação de resíduos;
- Minimização do volume e da toxicidade dos resíduos;
- Redução dos custos de tratamento dos resíduos;
- Melhoria da eficiência dos processos industriais;
- Cumprimento das leis e regulamentos ambientais e a observância das normas técnicas e padrões; e
- Minimização dos instrumentos e custos ambientais decorrentes da obrigatoriedade do cumprimento de alguns desses dispositivos.

2.3 Custos Ambientais

Segundo Tinoco e Kraemer (2008), os custos ambientais são um subconjunto de um universo de gastos necessários a tomada de decisões. Não são custos distintos, mas fazem parte de um sistema integrado de fluxos de materiais e monetários que percorrem a empresa.

A gestão dos custos ambientais vem se tornando um instrumento estratégico para aumentar e reduzir os custos, conduzindo a um processo de mudanças em desenvolvimento contínuo. É, por intermédio da gestão dos custos ambientais, que se fortalecem os sistemas de gestão ambiental existentes e facilita o estabelecimento de sistemas padronizados. Ela gera informações básicas, ajuda a formar consciência e a criar estrutura que podem ser utilizadas como primeiros passos para o processo de implantação da ISO 14001 (KRAEMER, 2004).

Os custos ambientais devem compreender todos aqueles relacionados diretamente ou indiretamente com a proteção do meio ambiente (RIBEIRO, 1998) como:

- Todas as formas de amortização (depreciação, amortização e exaustão) dos valores relativos aos ativos de natureza ambientais possuídos pela organização;
- Aquisição de insumos próprios para controle/redução/eliminação de poluentes;
- Tratamento de resíduos dos produtos;
- Disposição de resíduos poluentes;
- Tratamentos de recuperação/restauração de áreas contaminadas;
- Mão-de-obra utilizada nas atividades de controle/preservação/recuperação do meio ambiente.

A classificação dos custos ambientais de acordo com GEMI (Global Environmental Management Initiative entidade formada por 28 companhias) apud Moura (2006) é a seguinte:

- Custos diretos: aqueles ligados diretamente a um projeto, produto ou processo;
- Custos Ocultos: aqueles que não são diretamente visíveis e associados aos produtos, processo ou serviço, muitas vezes são englobados ao montante total;
- Custos de responsabilidade por eventos: aqueles gastos associados à responsabilidade da empresa por ocasião de problemas ambientais decorrentes de acidentes ambientais, multas e ações de recuperação ambiental;

- Custos menos tangíveis: aqueles gastos de difícil quantificação, porém sendo fácil perceber a existência dos mesmos

Os custos ambientais segundo Moura (2006) dividem-se em dois grupos: custos de controle e custos da falta de controle. Os custos de controle dividem-se em dois subgrupos custos de prevenção e custos de avaliação. Os custos da falta de controle são divididos em três grupos: falhas internas, falhas externas e custos intangíveis.

Custos Ambientais	
Custos de Controle	Custos de Prevenção: Configuram-se como os custos de todas as atividades que visem evitar problemas ambientais nos processos de produção, produtos e serviços da organização.
	Custos de avaliação: configuram-se os custos para manter os níveis de qualidade ambiental da empresa, por meio de avaliações do sistema de gestão ambiental.
Custos da Falta de Controle	Custos de falhas internas: são os primeiros custos decorridos da falta de controle. Eles são resultados de ações internas na empresa como as correções de problemas ambientais e recuperação de áreas internada atingidas, recuperação de áreas degradadas, desperdícios de matérias-primas, energia, água e demais recursos naturais.
	Custos de falhas externas: configuram-se os custos de qualidade ambiental insatisfatória e não conformidades fora dos limites da empresa, resultantes de uma gestão ambiental incorreta.
	Custos Intangíveis: Custos de difícil quantificação, embora sua existência seja percebida com clareza. De maneira geral, os custos intangíveis não podem ser diretamente associados aos produtos ou processos.

Figura 1- Custos Ambientais

Os custos do gerenciamento de resíduos industriais são classificados como custos de prevenção: envolvemos custos como coleta, quantificação e armazenagem correta de resíduos. Bem como custos com a estrutura da central de processamento de resíduos, mão de obra e materiais utilizados nas atividades do gerenciamento de resíduos: coleta, quantificação, armazenagem e disposição final.

2.4 Custeio Baseado em Atividades – ABC

A mensuração dos custos ambientais passa por muitas dificuldades e limitações dos instrumentos da contabilidade, pois a maioria é considerada como custos indiretos de fabricação (RIBEIRO, 1998).

A apuração e avaliação dos recursos consumidos na gestão ambiental são mais adequadas ao sistema de custeio por atividade. Os gastos de natureza ambiental, na sua maioria, podem ser identificados diretamente na fonte de origem.

O custeio baseado em atividades é um instrumento da gestão estratégica de custos que tem por finalidade tratar os custos indiretos de fabricação. Os produtos e serviços oferecidos por uma empresa demandam a utilização de várias atividades. Estas por sua vez, consomem os recursos físicos e financeiros das organizações (RIBEIRO, 1998).

Segundo Moura (2006), o método ABC deve ser utilizado para mensurar os custos ambientais. Consiste em identificar os custos em cada atividade realizada de um modo sistemático na seguinte forma:

- Definir atividades ambientais (aspectos e impactos);
- Identificar os locais onde ocorrem essas atividades;

- Determinar custos e responsáveis pelos custos.

Tinoco e Kraemer (2008) explicam que no sistema tradicional de custos os custos ambientais são classificados como custos indiretos de fabricação, e desse modo, são rateados aos produtos. A literatura sobre rateio de gastos indiretos é clara quanto às distorções no preço de venda e na formação dos custos conseqüentes do uso do rateio. Essas distorções podem gerar problemas, pois não demonstram a realidade dos gastos, levando a gerências a tomada de decisões erradas.

Segundo Ribeiro (1998) com o uso do custeio por atividades, os gestores da empresa podem ter informações sobre todos os aspectos relevantes e inerentes à função de proteção ambiental, como, por exemplo:

- Os custos de cada uma das atividades necessárias ao processo;
- Os custos de todo o processo de trabalho desenvolvido;
- Os custos de todas as atividades desenvolvidas pela função independentemente dos processos que as exigiram;
- Resultado dos centros de custos responsáveis por atividades de controle ambiental;
- Os custos ambientais incorridos durante todo um ciclo de vida de produtos.

É necessário pesquisar e entender como ocorrem os custos, quais as atividades que são realizadas, qual frequência e qualidade que estas atividades ocorrem. O detalhamento para fins de custeio deve ser definido de acordo com a relevância e peculiaridades de cada processo e do volume destas tarefas ou operações, considerando a necessidade de precisão no grau de apuração dos custos (RIBEIRO, 1998).

O custeio por atividade requer a estruturação das unidades de trabalho da organização por meio da implantação de centro de custos que subsidiem o processo de avaliação de desempenho, resultados e gerenciam detalhadamente o processo operacional (RIBEIRO, 1998). As atividades podem pertencer a somente um centro de custos ou esta distribuída em diversos centros de custos.

Martins (1996) apud Ribeiro (1998) descreve os princípios de mensuração de desempenho que devem ser observados:

- Devem-se estabelecer mensurações de desempenho para as atividades relevantes;
- As mensurações de desempenho devem ser financeiras e não financeira
- As mensurações devem ser consistentes com os objetivos da organização
- As mensurações devem contribuir para melhorar a visibilidade dos direcionadores de custos, quando utilizados.

Zardo e Schlosser (2002) definem os elementos relevantes para a utilização do custeio ABC:

- Função: grupo de processos desempenhados com uma finalidade específica, por exemplo: sistema de gestão ambiental;
- Processo: conjunto de atividades encadeadas com um objetivo específico, como por exemplo, o conjunto de processos necessários para o gerenciamento dos resíduos industriais em um período de tempo;
- Atividades: ação empreendida e recursos consumidos para se chegar a um dado objetivo, como estudar o processo de produção para verificar, por exemplo, o que causa a poluição;
- Tarefa: trabalho desenvolvido para a execução das atividades, como, por exemplo, definir

- os pontos de recolhimento de resíduos industriais na planta da organização;
- Operações: operacionalização das tarefas, ou seja, a menor fração de trabalho. Por exemplo: mover um coletor de resíduo do ponto de recolhimento ao carro transporte de resíduos interno.

Através do uso do custeio por atividades, os gestores da empresa podem ter informações sobre os aspectos importantes e inerentes à função ambiental, como: os custos de mão-de-obra direta de cada uma das atividades necessárias ao processo; os custos do processo de trabalho desenvolvido; os custos das atividades desenvolvidas pela função, independentemente dos processos que as exigiram; e os resultados dos centros de custos responsáveis por atividades da gestão ambiental (SILVA et al, 2005).

3. Metodologia

Através da pesquisa de campo exploratória e da revisão bibliográfica, cujo o problema identificado como objetivo do estudo foi a apuração dos custos ambientais de uma montadora de veículos, onde não existia uma metodologia para a identificação e quantização dos custos relacionados com o meio ambiente.

A partir disso, a preocupação com o gerenciamento dos resíduos sólidos, que norteou o estudo, foi identificada como oportunidade de melhoria. A classificação e identificação dos custos de gerenciamento de resíduos industriais calcado na metodologia do custeio ABC servirá como base para formação dos demais custos ambientais desenvolvidos na organização.

Desta forma, a pesquisa apresenta as etapas desenvolvidas a seguir: Caracterização da empresa; Gerenciamento de resíduos da empresa; e Identificação e análise dos custos ambientais.

Por último, o estudo limitou-se apenas à apuração e classificação dos custos ambientais. Assim, percebe-se que o mesmo não teve como objetivo analisar o impacto ambiental dos resíduos sólidos da empresa nem demonstrar as vantagens da substituição dos processos industriais atuais da empresa por processos ambientalmente mais limpos.

Etapa 1: Caracterização da Empresa

A empresa onde foi desenvolvido o estudo de caso é a divisão de uma multinacional montadora de veículos. É considerada uma empresa de médio porte e hoje conta com cerca de 450 funcionários.

A empresa aumentou sua preocupação com as questões ambiental a cerca de dois anos quando foi adquirida por uma empresa multinacional que já obteve a certificação ISO 14001 em todas as demais plantas. A empresa passará por uma auditoria ambiental em 2010 e por este motivo, foram adotadas uma série de medidas iniciais como o desenvolvimento de um plano de ação com objetivo de alcançar e cumprir os requisitos da norma ISO 14001, bem como os requisitos da multinacional matriz.

A empresa definiu três principais metas diminuição que influenciam o indicador de conformidade ambiental. São eles:

- Quantidade de resíduos;
- Consumo de água;
- Consumo de energia.

Foi estabelecido que, anualmente, a empresa deve alcançar uma meta de redução de 3% consumo desses três índices a fim de alcançar o índice de conformidade ambiental de toda a organização.

Etapa 2: O Gerenciamento de Resíduo na Empresa

A produção de veículos e a geração dos resíduos podem ser explicados com auxílio da Figura 2 (gerenciamento de resíduos) onde há as entradas do sistema como matérias primas, energia e fluxo de informações adiante ocorre o processo de fabricação do veículo e como resultado final o carro e uma série de resíduos oriundos do processamento.



Figura 2: Gerenciamento de resíduos

A armazenagem inicial dos resíduos é feita em três embalagens básicas: grandes sacos (big-bags), coletores metálicos e sacos plásticos. De acordo com a característica do resíduo é feita a opção entre um ou outro. Essas embalagens são identificadas (com cor e etiquetas dependendo do tipo de resíduos) e distribuídas em pontos chave nos setores da empresa.

Os resíduos são coletados nos diversos pontos distribuídos na planta da fábrica e são encaminhados até a central de resíduo. O transporte interno é feito com uso de um carro gaiola que tem a capacidade de transportar até quatro coletores metálicos.

Na central de resíduo é feita a quantificação de cada tipo de resíduo: eles são quantificados e armazenados em locais adequados e identificados na central de resíduo. O correto acondicionamento é importante para que não haja contaminação entre diferentes tipos de resíduos, além de garantir um transporte seguro dentro da empresa.

A última etapa do gerenciamento de resíduos consiste na destinação final dos resíduos que serão enviados para incineração, co-processamento, aterro sanitário ou para empresa de reciclagem.

Etapa 3: Identificação e Análise dos Custos Ambientais

3.1 - Identificação das atividades do gerenciamento de resíduos da empresa

As atividades do gerenciamento de resíduos foram divididas em dois tipos:

- Atividades Operacionais;
- Atividades Administrativas.

As macro-atividades para o ABC foram divididas de acordo com a Figura 3:

	ATIVIDADE	TIPO
1	Distribuir e recolher embalagens de resíduos	Operacional
2	Transportar resíduo para central de resíduos	Operacional

3	Organizar e quantificar resíduos	Operacional
4	Armazenar resíduos na central de resíduos	Operacional
5	Executar a manutenção dos resíduos	Operacional
6	Auxiliar na destinação final dos resíduos	Operacional
7	Promover treinamentos e reuniões	Administrativa
8	Coordenar e acompanhar as atividades do gerenciamento de resíduos	Administrativa
9	Auditorias internas e externas	Administrativa
10	Comprar materiais, contactar fornecedores e contratação de serviços	Administrativa
11	Formular (gráficos e indicadores) e controlar os documentos	Administrativa
12	Controlar funcionários	Administrativa

Figura 3 - Atividades e tipo de atividade

3.2 Identificação dos recursos consumidos em cada atividade

Através da observação de cada uma das atividades definiram-se quais recursos eram consumidos em cada atividade. Os recursos avaliados foram:

- Mão de obra direta (MOD): relacionando os três operários responsáveis pelas atividades operacionais do gerenciamento de resíduos;
- Mão de obra indireta (MOI): relacionando a gerente da GRI responsável pelas atividades administrativas do gerenciamento de resíduos;
- Material direto (MD): relaciona a embalagens para coleta de resíduos;
- Material indireto (MI): consiste basicamente nos materiais escritório;
- Energia elétrica da produção (EP): energia utilizada na central de resíduos para uso dos equipamentos e iluminação da área;
- Energia da administração (EA): consiste na energia utilizada nas atividades ligadas à administração;
- Depreciação da produção (DP): é a depreciação dos equipamentos, máquinas, estrutura e ferramentas utilizadas nos processos operacionais do gerenciamento de resíduos;
- Depreciação da administração (DA): depreciação dos equipamentos e estrutura da sala administrativa
- Manutenção (M): consiste nas horas de manutenção utilizadas pelas atividades; mão de obra indireta: consiste na mão de obra da gerencia administrativa da GRI.

Também foram observados os valores mensais dos gastos com os recursos utilizados pelas atividades do gerenciamento de resíduos sólidos, conforme observa-se na Figura 4.

Recursos	Valor médio mensal R\$
MOD	4977

MOI	5000
MD	2600
MI	1000
EP	600
EA	400
DA	700
DP	1200
M	700
TOTAL	17.177,00

Figura 4 - Valores dos recursos consumidos mensalmente

3.3 Definição dos direcionadores de recursos

As atividades e o consumo dos recursos foram analisados buscando verificar a causa principal geradora do consumo. Segue abaixo a Figura 5 com o resumo dos direcionadores de recursos adotados.

	Recursos	Direcionador do Recurso
1	Mão de obra direta e indireta	Horas total de mão de obra
2	Material direto e indireto	% Consumo
3	Energia elétrica	Potência do equipamento
4	Depreciação dos equipamentos e das instalações	Horas máquina
5	Manutenção	Horas de manutenção

Figura 5- Direcionadores de recursos

As atividades indicadas seguem a ordem de classificação da Figura 3. Pode-se observar que algumas delas não são associadas a recursos. Para cada recurso foi calculado, de acordo com o direcionador apropriado.

Foi calculado o custo da mão de obra direta por hora, para tal, pegou-se o total gasto com os funcionários relacionados à MOD e dividiu-se pela carga horária mensal destes. Com a utilização da cronoanálise foi definido o tempo de mão de obra direta para cada atividade que utiliza este recurso. Analogamente o mesmo estudo foi feito para a MOI.

O material direto consumido é composto basicamente de embalagens para coleta. Estes custos foram alocados de acordo com a proporção consumida em cada atividade, após ser feita uma análise a partir da observação das atividades diariamente e do registro dos consumos médio de embalagens em cada atividade e verificaram-se as seguintes as proporções de consumo descritas: Atividade 1: Distribuir e recolher embalagens de resíduos (80%), Atividade 3: Organizar e quantificar resíduos (15%) e Atividade 5: Executar a manutenção dos resíduos (5%). Já os materiais indiretos são os materiais de escritório e foram alocados de acordo com a proporção consumida em cada atividade, a Atividade 7: Promover treinamento e reuniões (20%), Atividade 8: Coordenar e acompanhar as atividades (15%), Atividade 9: Auditorias internas e externas (10%), Atividade 10: Comprar materiais, contactar fornecedores e contratar serviços (20%), Atividade 11: Formular (gráficos e indicadores) e controlar os documentos do gerenciamento de resíduos industriais (25%) e Atividade 12: Controlar funcionários (10%).

A energia elétrica foi dividida em dois grupos: a energia da produção e a energia da administração. A energia elétrica referente à produção foi repassada para as Atividades 3,4 e 5, enquanto a energia elétrica da administração foi repassada para as Atividades 7 e 12. Foi feito um estudo da potência dos equipamentos utilizados em cada setor.

O recurso manutenção utilizado nas atividades foi alocado de acordo com as horas de manutenção. O valor da hora da manutenção foi calculado considerando salários da mão de obra, materiais consumidos pela manutenção e encargos do setor de manutenção chegando ao custo da hora da manutenção de R\$ 35,00. Este recurso foi utilizado nas atividades 1, 2, 3, 4 e 5

A depreciação foi calculada levando em consideração os equipamentos, máquina e ferramentas utilizadas nas atividades e as instalações envolvidas (para produção e para a administração). Os cálculos de depreciação foram feitos baseados nos valores dos atuais dos equipamentos, tempo vida útil e porcentagem depreciada anualmente de acordo com a tabela de depreciação nacional para cálculos contábeis (como percentual de depreciação anual).

Acha-se o valor anual depreciado e depois converte esse o valor mensal por equipamento. O repasse desse valor para as atividades é feito de acordo com as horas máquinas de utilização do equipamento ao final soma-se o valor chegando ao total da depreciação por atividade.

O resumo de todos os recursos consumidos nas atividades e o custo final de cada atividade são apresentados na Figura 6. A última coluna apresenta o somatório de todos os valores de recursos consumidos por atividade.

Recurso/ Atividades	MOD	MD	EP	DP	M	MOI	DA	MI	EA	Custo da atividade (R\$)
1	1.521,80	2.080,00	0,00	120,00	140,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.861,90
2	789,10	0,00	0,00	120,00	140,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.049,10
3	1.127,30	390,00	120,00	240,00	70,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.947,30
4	563,60	0,00	300,00	480,00	70,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.413,70
5	281,80	130,00	180,00	240,00	280,00	128,70	0,00	0,00	0,00	1.240,50
6	366,40	0,00	0,00	0,00	0,00	308,90	0,00	0,00	0,00	675,20
7	326,90	0,00	0,00	0,00	0,00	617,70	70,00	200,00	40,00	1.254,60
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	900,90	105,00	150,00	52,00	1.207,90
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	566,30	0,00	100,00	48,00	714,30
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	643,50	175,00	200,00	80,00	1.098,50
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.312,70	245,00	250,00	120,00	1.927,70
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	521,50	105,00	100,00	60,00	786,50
TOTAL	4.977,00	2.600,00	600,00	1.200,00	700,00	5.000,00	700,00	1.000,00	400,00	17.177,00

Figura

6 - Resumos dos custos das atividades do gerenciamento de resíduos sólidos

Assim, têm-se os custos do gerenciamento de resíduos sólidos industriais no caso apresentado por atividades detalhadas, contribuindo para a eficiência e eficácia no processo de tomada de decisão da organização.

4. Conclusão

O presente artigo buscou apresentar um método de custeio para mensuração dos custos do gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma empresa multinacional montadora de veículo.

A definição desses custos tem importância estratégica para análise do desempenho ambiental da empresa, avaliação das ações ambientais e caráter informacional auxiliando os gestores na tomada de decisão.

Foi utilizado o método de custeio baseado em atividades como base para do método proposto. Foi realizada a identificação e mensuração dos custos ambientais que através do custeio por ABC, definindo-se as atividades principais do gerenciamento de resíduos sólidos e os recursos

consumidos nestas atividades: mão de obra, energia elétrica, material direto e indireto, depreciação e manutenção.

A partir da definição dos direcionadores de recursos mensurou-se cada atividade separadamente e ao final obter um custo final por atividade. A atividade operacional de maior custo foi a de distribuir e recolher embalagens de resíduos devido ao grande consumo de materiais diretos e horas de mão de obra direta.

5. Referências

DONAIRE, D. *Gestão ambiental na empresa.* - 2 ed.- São Paulo: Editora Atlas S.A 2008.

MOURA, LUIZ A. A. de. *Economia Ambiental - Gestão de custos e investimentos*, 3º edição revista e atualizada. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2006.

PINTO, Francisco A. R. *Resíduos sólidos industriais: Caracterização e gestão. O caso do estado do Ceará.* Dissertação de mestrado da do programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, área concentração em saneamento ambiental. Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2004

RIBEIRO, Maisa de S. *Custeio das atividades de natureza ambiental*, Tese de Doutorado da FEA-USP, São Paulo, 1998.

SILVA, Ewerson M. da; SANTOS, Orlando S. dos; ANDRADE, Fábio A. de; SILVA, José R. da. *Proposta de uma sistemática de custeio para avaliação de performance ambiental*, Congresso de Internacional de Custos promovido pela ABC-Associação Brasileira de Custos, Santa Catarina, 2005.

SILVA, Ivanir S. T. da. *Um estudo da utilização do custeio baseado em atividades (ABC) na apuração dos custos ambientais.* Dissertação do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

TINOCO, João E. P.; KRAEMER, Maria E. P. *Contabilidade e Gestão Ambiental*, 2ª Edição- Atualizada de acordo com a lei nº 11.638 de 28/12/2007, São Paulo, Editora Atlas S.A, 2008.

ZARDO, O. C.; SCHLOSSER, R. H. L. *Custos da qualidade ambiental: uma abordagem geral.* Revista Paulista de Contabilidade. São Paulo, SP: 2002.