

TÍTULO DO ARTIGO: Apuração dos Lucros Ambientais (Receitas Menos Despesas), Tomando-se por Base dados da Coleta Seletiva de Lixo do Município de Belo Horizonte/MG

NOME DOS AUTORES:

**Carlos Alberto Serra Negra
Elisabete Marinho Serra Negra
Marco Antonio Amaral Pires
Moacyr da Cruz Costa Júnior
Walmir Moreira Lage
Maione Maria Gonçalves**

ENDEREÇO, TELEFONE, FAX E E-MAIL PARA CONTATO:

Marco Antonio Amaral Pires
Rua dos Timbiras 3.109 conj. 304,
Barro Preto
Belo Horizonte
CEP 30-140.062

TELEFONE/FAX: 031-32952178

EMAIL: maap@peritoscontabeis.com.br

URL: www.peritoscontabeis.com.br

Apresentado e publicado nos anais do Congresso Internacional de Custos realizado na cidade de Punta Del Leste, Paraguai, 26 a 28 de novembro de 2003.

Apuração dos Lucros Ambientais (Receitas Menos Despesas), Tomando-se por Base dados da Coleta Seletiva de Lixo do Município de Belo Horizonte/MG

RESUMO

O presente trabalho enfoca o sistema ambiental da sociedade em que vivemos, trazendo impactos diretos sobre os cidadãos, sobre os custos dos serviços públicos e os custos evitados da externalidade aplicando os conceitos de reduzir, reutilizar e reciclar. Apresenta, também, uma sistemática de apuração dos custos evitados na cidade de Belo Horizonte, capital do Estado de Minas Gerais, Brasil, com população superior a 2.500.000 habitantes. É mostrado, inicialmente, aspectos conceituais e de caracterização de custos ambientais, sua inserção na corrente doutrinária do Neopatrimonialismo, a gestão estratégica de custos ambientais e, finalmente, a sistemática de apuração de custos evitados e suas externalidades que representam um ganho ambiental e econômico que deve servir de base de conscientização da sociedade brasileira e mundial, sob risco de prejuízo direto à humanidade e outras espécies, tanto do ponto de vista social, humano, econômico e financeiro, pessoal e coletivo.

Palavras-chaves: Custos ambientais, Neopatrimonialismo, Gestão Estratégica de Custos, Meio Ambiente.

1 INTRODUÇÃO

A sistematização de apuração dos custos ambientais tem tido papel fundamental nas estratégias das organizações em virtude do crescente movimento mundial pelas questões ambientais e pela pressão de certificações ISO 14000 e outras séries, que habilitam estas organizações a se posicionarem em seus mercados de forma afirmativa e correspondendo aos anseios dos clientes e da sociedade.

Um novo mundo é possível, devendo a sociedade tomar conhecimentos das agressões que o cidadão, as organizações e a sociedade como um todo provoca Colavitti (2003) mostra que o crescimento da formação do lixo doméstico tem sido superior ao crescimento da população, à proporção de 3 vezes mais. A proliferação de descartáveis e cultura do desperdício respondem por 30 bilhões de toneladas de resíduos sólidos despejados no planeta.

A maioria das empresas não conhece os custos ambientais que se encontram inseridos nos custos totais das organizações. O detalhamento e o conhecimento dos custos ambientais permitem que as organizações debruçem nos números e a partir daí tracem as melhores estratégias de mercado, focando as premissas do desenvolvimento sustentável.

Quando há contaminação do meio ambiente em virtude dos processos produtivos, deve a empresa responsabilizar-se diretamente pelas correções e lesões ocorridas. As ações anticontaminantes exigem, além das correções já elencadas, procedimentos e demonstrações contábeis compatíveis com as análises especiais necessárias. A agenda mundial é, essencialmente, voltada para a defesa do homem,

do planeta, do meio ambiente, das relações de vida sob foco do bem estar e de qualidade intransigente.

A doutrina do Prof. Lopes de Sá enfatiza a visão sistêmica do patrimônio, o entorno da célula social, o meio ambiente e seus efeitos de forma holística, enquanto o GECON enfoca os modelos de informação econômica dos custos ambientais e o núcleo do ABC aponta a gestão estratégica dos custos ambientais mensurados pelas atividades. As teorias se somam e se complementam, sendo a essência deste trabalho. Afirma Sá (2003a):

Existem razões fundamentais que justificam a evolução dos estudos da Contabilidade aplicáveis ao entorno da riqueza patrimonial das células sociais. Tais razões encontram-se, especialmente, na responsabilidade que possui o conhecimento contábil perante o homem e o planeta . Muito além de ser uma simples sofisticação, na atualidade, a denominada Contabilidade Ambiental, é uma evolução necessária que dignifica os nossos estudos perante a história do conhecimento . Uma filosofia específica, todavia, faz-se necessária na condução dos pensamentos, ou seja, é preciso que uma metodologia própria seja aplicada e que o assunto tenha tratamento seriamente científico, pois, só este aspecto, é competente para oferecer uma visão fiel da realidade, perante a interação de eficácia que deve existir entre o patrimônio das células sociais e o ambiente natural pertinente.

2 CONCEITOS E PRESSUPOSTOS TÉCNICOS DOS CUSTOS AMBIENTAIS, GESTÃO, CONTABILIDADE E ESTRATÉGIA.

2.1 Custos ambientais

Os custos ambientais devem compreender todos aqueles relacionados, diretamente ou indiretamente, com a proteção do meio ambiente. Segundo Ribeiro (1998) os custos ambientais compreendem: todas as formas de amortização (depreciação, amortização e exaustão) dos valores relativos aos ativos de natureza ambiental possuídos pela companhia; aquisição de insumos próprios para controle/redução/eliminação de poluentes; tratamento de resíduos dos produtos; disposição dos resíduos poluentes; tratamentos de recuperação/restauração de áreas contaminadas; mão-de-obra utilizada nas atividades de controle/preservação/recuperação do meio ambiente.

Hansen e Mowen (2001) definem custos ambientais como custos incorridos porque existe uma má qualidade ambiental ou porque pode existir uma má qualidade ambiental. Os custos ambientais podem ser chamados de custos da qualidade ambiental.

O *Canadian Research Report* apud Ferreira (1998) define como custos ambientais: a) os custos de mensuração ambiental, aqueles relacionados à prevenção, redução, reparação de danos ao meio ambiente; b) perdas ambientais; c) multas, penalidades e compensação para terceiros.

A entidade exclui os custos relacionados a atividades de segurança. O CICA apud Ferreira (1998), em seu pronunciamento *Task Force On Enviromental Liabilites and Costs*, definiu custos ambientais como aqueles incorridos: para prevenir, remover, conter ou retificar danos ao meio ambiente; para auxiliar na preservação ou conservação do meio ambiente; ou como resultado de atividades, ou ausência destas, que danifiquem o meio ambiente.

Utilizando-se dos conceitos em relatórios do ISAR/ONU *apud* Cairns (1998) têm-se: custos ambientais são os custos decorrentes do meio ambiente como aqueles resultantes de providências tomadas, ou que devam ser tomadas, para administrar os impactos ambientais da atividade da empresa de modo responsável em relação ao meio ambiente, assim como outros custos decorrentes dos objetivos e requisitos ambientais da empresa. As discussões das organizações se concentram na questão da inclusão ou não das multas, penalidades e compensação para terceiros.

Assim como os custos da qualidade, os custos ambientais são custos incorridos porque existe uma má qualidade ambiental ou porque pode existir uma má qualidade ambiental. Assim, os custos ambientais estão associados com a criação, detecção, correção e prevenção da degradação ambiental. Com essa definição, os custos ambientais podem ser classificados em quatro categorias: custos de prevenção, custos de detecção, custos de falhas internas e custos de falhas externas. Os custos de falhas externas, por sua vez, podem ser subdivididos em categorias de custos realizados e não-realizados.

Custos de prevenção: são os custos de atividades executadas para prevenir a produção de contaminantes e/ou desperdício que poderia causar danos ao meio ambiente. Ex.: avaliação e seleção de fornecedores, avaliação e seleção de equipamentos de controle de poluição, projeção de processos e produtos voltados para redução e ou eliminação de contaminadores, treinamento de empregados, estudos de impactos ambientais, auditoria de riscos ambientais, pesquisas ambientais, desenvolvimento de sistema de gestão ambiental, certificações.

Custos de detecção ambiental: são os custos de atividade executadas para determinar se produtos, processos e outras atividades dentro da empresa estão cumprindo as normas ambientais apropriadas, desde aquelas relativas a leis regulatórias do governo, normas e certificações voluntárias (ISO 14000 e séries) e políticas ambientais desenvolvidas pela gestão. Ex.: auditorias ambientais, inspeção de conformidade ambiental, testes de contaminação, verificação de desempenho de fornecedores.

Custos de falhas ambientais internas: são custos de atividades executadas porque contaminantes e desperdício foram produzidos, mas não foram descarregados no meio ambiente. Assim, custos de falhas internas são incorridos para eliminar e gerir contaminantes e desperdício uma vez produzidos. Ex.: equipamentos para diminuir ou eliminar poluição, tratamento e descarga de materiais tóxicos, reciclagem de sucata.

Custos de falhas ambientais externas: são custos de atividades executadas após descarregar contaminantes e desperdício no meio ambiente. Custos realizados de falhas externas são os custos que foram incorridos e pagos pela empresa. Custos não realizados de falhas externas (custos sociais) são causados pela empresa porém são incorridos e pagos por partes fora da empresa. Ex.: honorários médicos pelos cuidados do bem-estar do empregado (falta de saneamento, por exemplo), perda de empregos por causa de contaminação (caso da Baía da Guanabara/Petrobrás x pescadores).

Custos ambientais por ação empreendida: Sá (2003b) aponta classificações por ação realizada pela empresa em relação ao ambiente que está entorno, envolvendo ações endógenas e exógenas. Os custos ambientais dividem-se por sua vez em: custo ambiental voluntário, custo ambiental compulsório e custos ambiental de conveniência.

- ⇒ O Custo ambiental voluntário é consagrado por Sá (2003b) que os custos ambientais voluntários aqueles gastos realizados para evitar danos, evitar efeitos e cumprimento social com meio ambiente, de forma voluntária. Nessa classe podem-se também incluir aplicações de capital que a empresa realiza e que não sejam derivados da produção mas que se refiram à proteção natural.
- ⇒ Custo ambiental compulsório é identificado com esta classificação todos os dispêndios da empresa, em favor do meio ambiente, que são resultados de obrigações exigíveis por lei ou por autoridade pública. Em geral, obrigações de medidas atingem a questão de anticontaminantes e proteção contra exaustões naturais (fumaças perniciosas, odores indesejáveis, desmatamentos etc.). É proposto, ainda, o desdobrar da conta em: 1) Custo ambiental compulsório fixo e 2) Custo ambiental compulsório variável .
- ⇒ O Custo ambiental de conveniência é o custo destinado ao entorno, mas, em decorrência de interesse da própria empresa, para que consiga realizar sua produção, é parte integrante do processo produtivo. Mesmo inserido nos custos de produção não perde a característica de onde se operou o gasto e ação que o determinou.

2.2 A gestão ambiental

Ferreira (1998) apresenta o processo de gestão ambiental, que se dá através das atividades, dos eventos e de suas transações. Ocorrida uma degradação que cause, além do impacto ambiental, também um efeito econômico, uma ação gerencial será solicitada. Dano pode ser definido, conforme c como a degradação direta do meio ambiente tal como a emissão de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ao meio ambiente, ou a degradação indireta como o consumo desnecessário de materiais e energia.

Degradação: conforme Ferreira (1998), são as ações que resultem em danos ao Meio Ambiente gerando poluição. Essa poluição pode causar reflexos no patrimônio, exigindo uma ação gerencial que vise tornar esse reflexo senão positivo, que pelo menos possa minimizar qualquer prejuízo. A ação gerencial solicitada pressupõe a redução dos custos existentes, mesmo que haja em primeira análise um custo de operação para esta redução.

As decisões tomadas devem ser avaliadas nos seus aspectos, operacionais, econômicos, financeiros e obviamente, ambientais e espera-se que, o resultado dessas avaliações possa ser positivo. O gestor, segundo Ferreira (1998), tem como objetivos:

- a) tentar recuperar o ambiente degradado, de modo a colocá-lo nas mesmas condições em que se encontrava antes da degradação, ou o mais próximo disso;
- b) procurar evitar que novas degradações venham a ocorrer;
- c) permitir que existam condições para a reutilização de material ou da sucata gerada nas demais atividade;
- d) monitorar todas as ações da empresa que envolvam alterações ambientais, de modo a tê-las sob controle e evitar expor o meio ambiente a riscos desnecessários.

A operacionalização dessa gestão se dá através de quatro atividades principais: Reciclagem, Recuperação, Prevenção e Monitoramento.

Reciclagem: é toda as ações cujo objetivo sejam o de permitir a reutilização de materiais e/ou produtos, de modo a estender seu ciclo de vida e diminuir os problemas com o depósito de dejetos ou de emissão de poluentes. Como mostra a figura 1.

Recuperação: São as ações que pretendam sanar os danos pela poluição e que, muitas vezes, deixam o meio ambiente em condições melhores do que ele se encontrava antes da ação poluidora. Nos casos em que isso não é possível, a recuperação busca, pelo menos, melhorar as condições ambientais atuais. Figura 2.

Prevenção/Proteção: São as ações específicas com o objetivo de evitar ou proteger o meio ambiente de qualquer agressão causada pelo homem, ou até mesmo, causada pela própria natureza. Como mostra a figura 3.

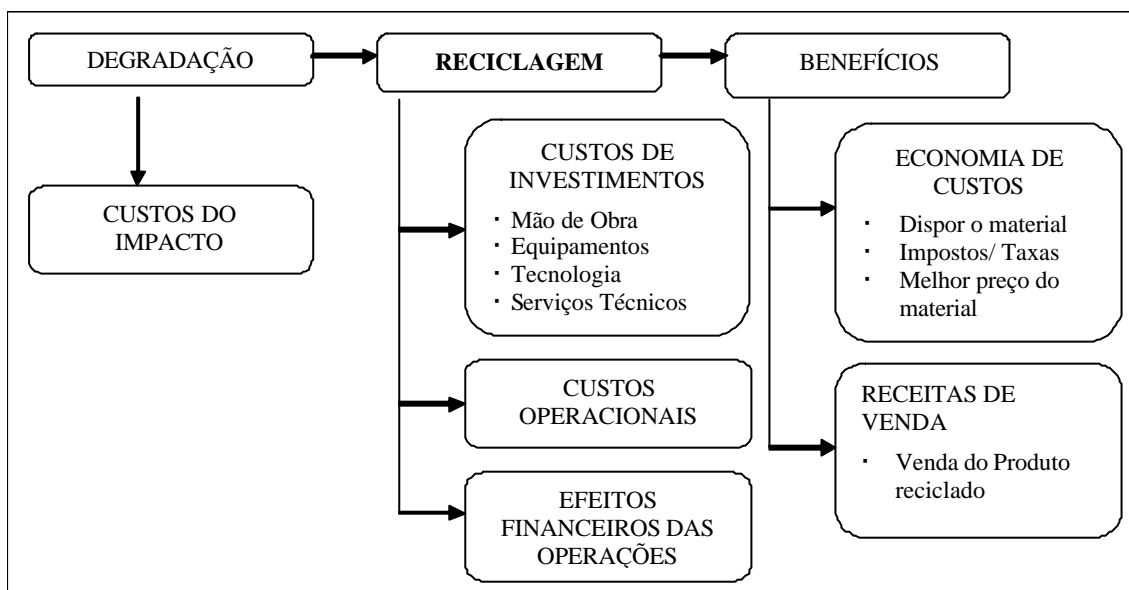


Figura 1 Processo de atividade reciclada
Fonte: Ferreira 1998

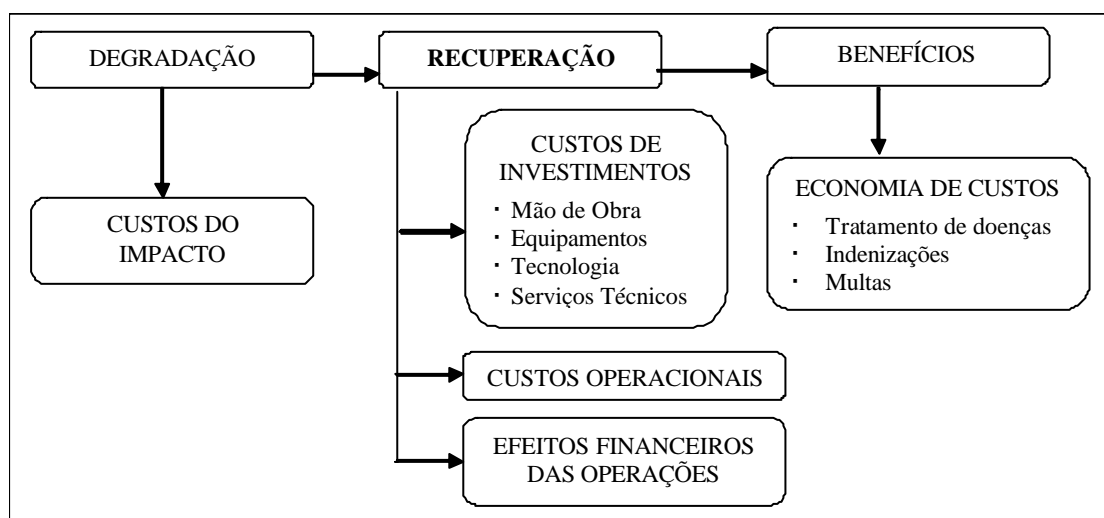


Figura 2 Processo da atividade RECUPERAÇÃO
Fonte: Ferreira 1998

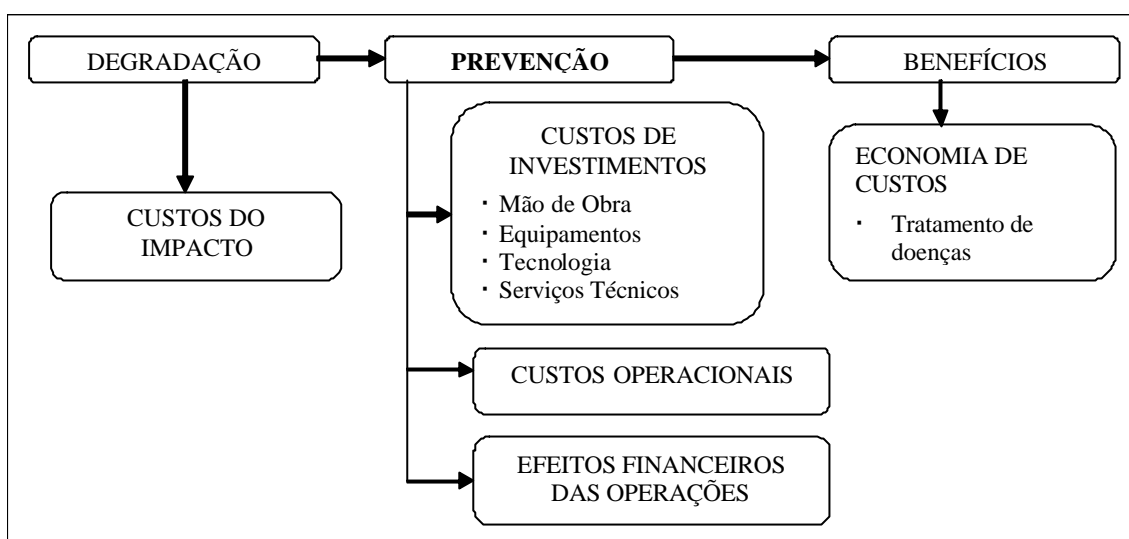


Figura 3 Processo da atividade PREVENÇÃO
Fonte: Ferreira 1998

A gestão ambiental recebe de um agente externo a ela a degradação ambiental causada por ele. Com isso, dá-se início um conjunto de ações que possam trazer algum benefício para a entidade, é o processo de gestão ambiental. Os benefícios esperados podem ser: a diminuição ou total eliminação de tratamentos de saúde; o aumento da produção e das vendas por acesso a mercados específicos para produtos e empresas que tenham uma preocupação com a preservação do meio ambiente; a ausência de multas; a não incorrência de riscos de indenizações a terceiros; entre outros, e todos diretamente relacionados a problemas causados ao meio ambiente. Esses benefícios poderão ser percebidos pela sociedade de modo geral e pela empresa, de modo específico. Na empresa os efeitos desta gestão se materializam através da economia nos custos de degradação que deixariam de ocorrer. O resultado seria a confrontação dos custos de degradação causados, com as economias de custos obtidas, como Receitas do Meio Ambiente ou, ainda, custos das externalidades. No caso da sociedade, como um todo, outros custos podem ser contabilizados, tais como os evitados e sociais. Para que haja visualização dos resultados da ecoeficiência é imprescindível a modificação dos relatórios financeiros a serem apresentados à sociedade. Neste propósito apresentamos o modelo sugerido por Hansen e Mowen (2001), conforme quadro 1:

Benefícios ambientais	Valores
Reduções de custos, contaminantes	\$300.000,00
Redução de custos, eliminação de resíduos perigosos	\$400.000,00
Receita de reciclagem	\$200.000,00
Economias de custos da conservação de energia	\$100.000,00
Reduções dos custos de embalagens	\$150.000,00
Total dos benefícios ambientais	\$1.150.000,00
Custos Ambientais	
Custos de prevenção	\$280.000,00
Custos de detecção	\$320.000,00
Custos de falhas internas	\$600.000,00
Custos de falhas externas	\$1.800.000,00
Total dos custos ambientais	\$3.000.000,00

Quadro 1 exemplo de Demonstração Financeira Ambiental
Fonte: Hansen e Mowen, 2001.

2.3 Reduzir, reutilizar e reciclar (3R's)

É muito natural que o ser humano produza lixo. Ele é o resultado final de todas as atividades domésticas, industriais, comerciais e hospitalares. O que precisa ser feito é criar meios para tratá-lo adequadamente. Mudar alguns hábitos de consumo e de produção de alimentos é o começo de uma atitude ecológica mais consciente e responsável.

Reduzir significa a diminuição de lixo, de forma a substituir produtos que gerem menos resíduos, como por exemplo: utilização de vasilhames retornáveis em detrimento dos descartáveis.

Reutilizar significa encontrar outra utilidade para os resíduos que normalmente seriam destinados ao lixo. Vale a criatividade de transformar os materiais em peças aproveitáveis, como por exemplo: latas e potes que podem se transformar em peças decorativas ou brinquedos.

Reciclar significa transformar o lixo em matéria-prima para a fabricação de outros produtos. A reciclagem traduz em redução da destinação de resíduos sólidos aos lixões e aterros.

2.4 Desenvolvimento sustentável

Ferreira (1998) cita que um dos mais importantes eventos sobre meio ambiente, a Rio-92, a expressão 'desenvolvimento sustentável' apresentou-se como de suma importância para futuras decisões relativas ao meio ambiente. É apresentada a seguinte formulação, segundo Baroni *apud* Ferreira (1998), a saber "desenvolvimento sustentável implica usar os recursos renováveis naturais de maneira a não degradá-los ou eliminá-los, ou diminuir sua utilidade para as gerações futuras. Implica usar os recursos minerais não renováveis de maneira tal que não necessariamente se destrua o acesso a eles pelas gerações futuras".

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED) *apud* Cairns (1998) apresenta "desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer as habilidades das futuras gerações de satisfazerem suas necessidades".

2.5 Ciclo de vida do produto

O impacto ambiental total de um produto tem início no momento em que os materiais são extraídos de suas fontes e termina com o descarte do produto ao meio ambiente. São identificados quatro estágios no ciclo de vida de um produto, segundo a Agência de Proteção ao Meio Ambiente dos EUA – EPA *apud* Hansen e Mowen (2001), sendo: a extração de recursos, a manufatura do produto, o uso do produto e a reciclagem ou descarte do produto.

Robles Júnior (2003) inclui a embalagem e o transporte no ciclo de vida dos produtos, afirmando "entre o ponto de extração das matérias-primas e o descarte final de todos os resíduos, os efeitos sobre o meio ambiente ocorrem ao longo de todas as fases de processamento, produção, embalagem, transporte e consumo". A análise do ciclo de vida do produto pode ser visualizada na figura 4.

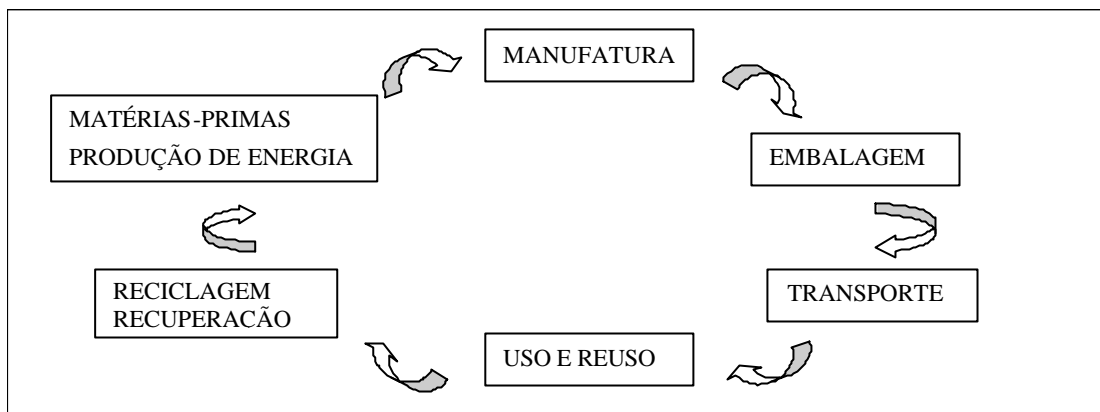


Figura 4 Ciclo de vida ambiental do produto. Robles Júnior (2003).Adaptado

A análise do ciclo de vida do produto deve estar associada a mensuração das externalidades ecológicas, os ganhos ambientais e os custos evitados. Lima e Viegas (2002) apontam a identificação das externalidades, sendo:

A identificação das externalidades está diretamente relacionada com a postura da empresa frente aos efeitos – se pró-ativa (a ação se antecipa aos efeitos), reflexiva (a ação se dá no monitoramento) ou re-ativa (a ação se dá após os efeitos), bem como do tipo de externalidade gerada (se os efeitos são imediatamente visíveis ou não).

A mensuração das externalidades está demonstrada no modelo apresentado neste trabalho.

2.6 Contabilidade ambiental e Gestão Estratégica de Custos Ambientais sob enfoque do neopatrimonialismo

Numa abordagem sistêmica ou holística, a análise deve ser feita sob o enfoque do sistema natural (ecossistema) e, também, do microssistema social (célula social, organização, entidade ou instituição) responsável pela ação impactante. A célula social na atividade produtiva que impacte negativamente a natureza, segundo Becke (2003), pode ser interpretada como ineficácia celular, voluntária ou involuntária, e a disposição para minorá-la gera uma necessidade patrimonial que deve ser anulada.

Becke (2003) afirma que “à luz da doutrina neopatrimonialista, a geração da necessidade celular deve ser anulada, pela utilização adequada dos meios patrimoniais com a finalidade de atingir a eficácia celular”.

Os registros de custos, da Contabilidade relativa a fatos do meio ambiente, possuem uma metodologia própria, aponta Sá (2003c). Um plano de contas deve seguir à finalidade que serve. A empresa, ao estabelecer a sua política de gestão ambiental, sinaliza sobre o que interessa revelar a escrita e o que dela se deve extrair de útil para o estudo científico e tecnológico, este baseado nas observações e informações.

Muitas são as relações que precisam ser estabelecidas e elas devem servir de base para medir a eficácia das aplicações de capital no meio ambiente. No caso a eficácia não é a do lucro, nem a da liquidez, nem a da estabilidade patrimonial, nem a da elasticidade, mas, pode estar ligada a economicidade (vitalidade) e à invulnerabilidade (proteção contra o risco).

Segundo Sá (2003a) a análise dos custos do meio ambiente difere daquela financeira quanto ao método, mas, segue as mesmas bases da teoria geral do conhecimento contábil, afirmando: “não existe, ainda, uma forma oficial de

estabelecer contas para os registros contábeis relativos ao meio ambiente natural, ou seja, não há uniformidade e nem um padrão consagrado.” Ao mesmo tempo, apresentamos algumas definições contábeis e aplicação de um modelo.

Contabilidade ambiental: é a contabilidade, vista como um sistema de informação da situação e da evolução patrimonial, econômica e financeira da empresa, deve incluir, segundo Kraemer (2002), em seus relatórios, todos os dados relacionados ao meio ambiente, facilitando o acesso a mais esta informação ao seu grande número de usuários, auxiliando-os no processo de tomada de decisão.

Ativos ambientais: são todos os bens da empresa que visem à preservação, proteção e recuperação ambiental. Ribeiro (1998) define Ativos ambientais, sendo os “recursos econômicos controlados por uma entidade, como resultado de transações ou eventos passados, e dos quais se espera obter benefícios econômicos futuros, e que tenham por finalidade o controle, preservação e recuperação do meio ambiente”. Os ativos ambientais são:

- Estoques: são os insumos em almoxarifado adicionáveis ao processo produtivo para eliminar, reduzir, controlar os níveis de emissão de resíduos, ou materiais para recuperação ou reparos de ambientes afetados.
- Imobilizado: os investimentos realizados na aquisição de bens que viabilizam a redução de resíduos poluentes durante o processo de obtenção de receitas e cuja vida útil se prolongue além do término do exercício social, como, por exemplo: máquinas, equipamentos, instalações.
- Diferido: investimentos em pesquisa e desenvolvimento de tecnologia no longo prazo, que estejam relacionados com receitas futuras de períodos específicos.
- Provisões: são as variações do valor econômico, em relação da ação ambiental, dos ativos tangíveis e intangíveis.
- Goodwill: são as expectativas de lucro acima do valor econômico dos seus ativos.

Passivos ambientais: são constituídos a partir da expectativa de sacrifícios de benefícios econômicos futuros. Segundo Ribeiro e Lisboa (2001), acrescentam-se:

Os passivos ambientais devem ser constituídos pela expectativa de sacrifícios de benefícios futuros impostas por legislações e regulamentações ambientais, como taxas, contribuições, multas e penalidades por infrações ambientais, como taxas, contribuições, multas e penalidades por infrações legais e, ainda, em decorrência a terceiros por danos provocados, estimativa de gastos para recuperação e restaurações de áreas degradadas, seja por iniciativa própria, seja exigido por lei ou terceiros.

Passivos ambientais referem-se, segundo Martins e Luca *apud* Kraemer (2002), a benefícios econômicos serão sacrificados em função de obrigação contraída perante terceiros para preservação e proteção ao meio ambiente.

Contas de resultado ambiental: as contas de resultado dividem-se em Receitas, Despesas do Exercício Atual, Resultados de exercícios anteriores.

- Receitas: advindas das transações de vendas de ativos reciclados ou por economias de custos evitados.
- Despesas do exercício atual: os passivos ambientais que se originam em despesas (insumos ou serviços necessários à realização do processo de recuperação, totalmente consumidos) devem ser contabilizados em contrapartida a uma conta de resultado à medida que o fato gerador ocorre.

- Resultados de exercícios anteriores: fatos geradores ocorridos em exercícios anteriores e que não podem ser atribuídos a fatos subsequentes (ex: recuperação de áreas poluidoras).

Notas explicativas: notas explicativas da contabilidade ambiental devem descrever as normas adotadas para contabilizar as medidas de proteção do meio ambiente, quanto a financiamentos e política de amortização ambiental, consignação de passivos, provisões e preservações ambientais, passivos eventuais, critérios das subvenções oficiais.

Relatório da Administração: a ONU recomenda que o Relatório da Administração contenha o tipo de resíduo e seus impactos relativos às operações da empresa, os programas ambientais existentes e em implantação, as melhorias ambientais e os resultados financeiros, operacionais e econômicos focados ao meio ambiente.

Auditoria ambiental: Segundo Becke (2003) as auditorias ambientais encontram-se em processo de evolução tanto na sua conceituação quanto na delimitação do âmbito de sua atuação e dos verdadeiros responsáveis (auditores) pelos seus informes e pela sua execução.

Inicialmente, a auditoria visava a divulgação das contingências ambientais sob o ponto de vista financeiro. Hoje, a auditoria ambiental está inclusa na gestão organizacional, sob os preceitos da responsabilidade social, competitividade e desenvolvimento sustentável.

Apresenta-se, contemporaneamente, a expressão inglesa *Due diligence*, que segundo Ribeiro (2001) identifica os aspectos econômicos, financeiros e físicos, dentre os quais fazem parte as variáveis ambientais, que estejam afetando, ou poderão vir a afetar, a situação patrimonial de uma companhia.

Segundo Becke (2003) a Auditoria de Responsabilidade (*Due diligence*) é destinada a avaliar o passivo ambiental das empresas, ou seja, suas responsabilidades ambientais efetivas e potenciais. Sendo usada nas ocasiões de fusões, incorporações ou refinanciamentos de empresas.

3 ESTUDO DE CASO

Instituição Estudada: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte - PBH
Superintendência de Limpeza Urbana – SLU
Secretaria Municipal de Limpeza Urbana – SMLU

3.1 O gerenciamento do lixo no Brasil

- Resíduos sólidos urbanos

No Brasil, a crescente demanda de resíduos sólidos urbanos produzidos nas grandes cidades, e o crescente aumento do número de embalagens no lixo urbano, vem sendo motivo de sérias preocupações para as administrações públicas, principalmente nas regiões metropolitanas, onde atualmente a carência de áreas adequadas para o tratamento de lixo já coloca esta situação em estado de alarme, cuja questão, se não for tratada com um adequado planejamento, corre-se o risco de se desperdiçar grandes investimento em limpeza urbana sem contudo resolver os sérios problemas advindos da inadequada disposição final do lixo, tendo como

resultado a agressão severa ao meio ambiente. O gráfico 1 mostra o destino dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil:

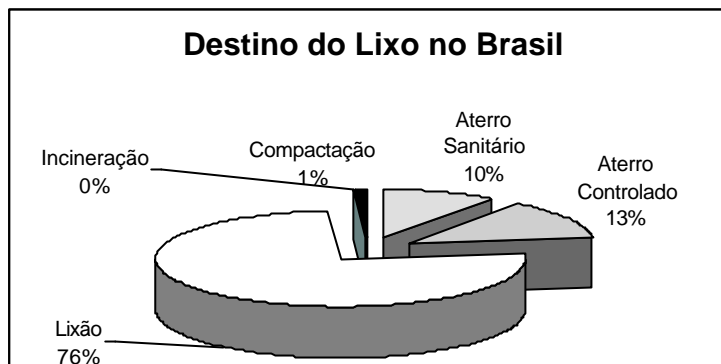


Gráfico 1 Destino do Lixo no Brasil
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

- Resíduos industriais

O tratamento deste tipo de lixo no Brasil é de responsabilidade do gerador, mas predomina um quadro assustador no tocante aos resíduos industriais perigosos, que são lançados em lixões, nas margens das estradas, ou em terrenos baldios. Do total de 2,5 milhões de toneladas de resíduos industriais gerados por ano, 188 mil são tóxicas, estão estocadas, ou recebem algum tipo de tratamento, cerca de 20 mil são queimados, o restante é depositado em aterros e lixões, sendo que deste total 866 mil (84%) são depositados em locais inadequados, conforme pesquisa anual do IBGE realizada na região metropolitana de São Paulo.

- Instrumentos econômicos de gerenciamento de resíduos sólidos

No que se refere à tributação ambiental, os procedimentos legislativos são incipientes. Qualquer mercado de consumo e de serviços sustenta-se na prática do pagamento ou cobrança pelo serviço prestado. De um modo geral, existe no Brasil, basicamente, duas modalidades de cobrança de serviços públicos: taxas e tarifas.

- Mercado da reciclagem no Brasil

A crença nesse mercado cresce dia a dia, especialmente nos grandes centros, onde já existem grandes indústrias sendo implantadas para absorver, exclusivamente, a matéria prima da reciclagem, isso sem contar com as micro-empresas que prensam, moem e enfardam papeis, plásticos, vidros e metais, fazendo estes materiais retornarem ao setor produtivo, isso ocorre em quase todas as capitais, e em pesquisa coleta seletiva - CEMPRE – Compromisso Empresarial, realizada em 1999, temos que 135 municípios brasileiros operam programas de coleta seletiva, com custo médio de US\$ 157/ tonelada. Entretanto, a reciclagem no Brasil, não ultrapassa os 5% do lixo domiciliar, esbarrando na dificuldade de produção e comercialização dos materiais. A composição destes 5% apresentam a composição, apresentada no quadro 2.

DESTINO	PERCENTUAL
Do lixo urbano é coletado	70%

São destinados corretamente	23%
Destinados à reciclagem	5%
Outros	2%

Quadro 2 Desempenho da Destinação de Resíduos no Brasil

Fonte: Cempre

O gráfico 2 apresenta a composição dos materiais recicláveis provenientes da coleta seletiva.

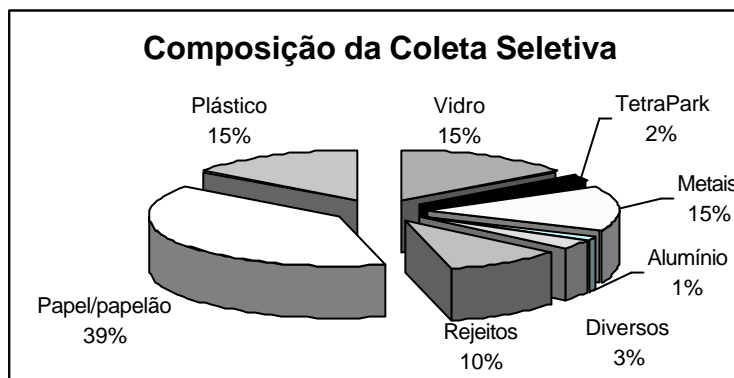


Gráfico 2 Composição da Coleta Seletiva no Brasil

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

- Necessidades para evolução do mercado de reciclagem

Atualmente grande parte dos materiais reciclados são oriundos do setor comercial, no qual os programas de reciclagem tem maior penetração. O que falta, no entanto, além de uma política governamental ampla sobre gestão de resíduos, são mecanismos de reciclagem que possam atuar eficazmente, capazes de gerar demanda à coleta seletiva e matéria prima reciclada às indústrias.

- Sistema de cobrança da prestação dos serviços de coleta tratamento e disposição final de resíduos

Conforme mostra Lage (2001) a cobrança dos serviços de limpeza urbana, geralmente é efetuada na forma anual, em cujo rateamento de preço, presume-se que já estejam embutidos todos os custos envolvidos no manejo e disposição final dos resíduos sólidos. Como uma das conseqüências dessa situação, é muito comum a falta de verbas para aplicação em programas de coleta seletiva e reciclagem, bem como em obras de tratamento e disposição final dos resíduos, que poderiam evitar riscos ao meio ambiente e à saúde humana, e isso vem se tornando uma anomalia crônica mesmo nas prefeituras mais poderosas do país.

- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) de Belo Horizonte/MG 2000–2004

Com base nos dados do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte, 2000 – 2004 elaborado, apresentamos o modelo do estudo de viabilidade econômica dos programas especiais de reciclagem como a coleta seletiva de papel, metal, vidro e plástico, a coleta diferenciada de resíduos orgânicos, e do programa correção de deposições clandestinas reciclagem de entulho.

- Concepção básica do plano de gerenciamento de resíduos sólidos

Segundo Gonçalves (2002) o modelo de gestão de resíduos de Belo Horizonte, enfoca não só os serviços operacionais, mas também, seu principal agente executor – o trabalhador da limpeza urbana, e, finalmente, o cidadão – gerador de resíduos e co-responsável pela conservação da limpeza na capital mineira. Uma das estratégias para a minimização da disposição do lixo urbano no Aterro de Belo Horizonte é o reaproveitamento deste lixo, através da reutilização e reciclagem pela percepção dos agentes políticos, dos agentes econômicos e de toda a sociedade dos benefícios gerados a partir do reaproveitamento. Pelas gerações de potencialidades financeiras e econômicas cresce no Brasil a ‘indústria do reaproveitamento’, muito mais pelas pressões econômicas do que o surgimento de ação de cidadania espontânea e natural.

- Características dos Resíduos Sólidos Urbanos de Belo Horizonte

A pesquisa do ‘Perfil de Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares no Município de Belo Horizonte – 1995’, sobre a caracterização dos resíduos sólidos urbanos (RSU) coletados em Belo Horizonte, do ponto de vista de sua composição quali-quantitativa e da sua distribuição espacial, apurou que os resíduos são constituídos de 67% de matéria orgânica, que inclui restos alimentares, podas de jardins, material putrescível e ossos. O gráfico 3 demonstra a composição geral dos resíduos.

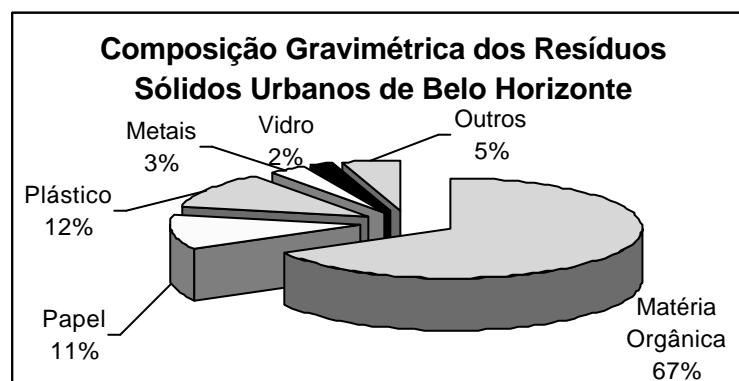


Gráfico 3 Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos de Belo Horizonte
 FONTE: Perfil de geração de Resíduos Sólidos Domiciliares no Município de Belo Horizonte, 1995

3.2 Estudo de viabilidade econômica dos itens recicláveis

- Metodologia utilizada na elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos

Busca-se, neste trabalho, a apresentação e aplicação da metodologia utilizada por Calderoni (1998) em sua obra: Os bilhões perdidos no lixo. A exposição das receitas, economias e custos serão tratados separadamente nos itens: Metal, vidro, papel, plástico, coleta seletiva de resíduos orgânicos e do programa correção de deposições clandestinas reciclagem de entulho. Em relação a cada um dos materiais, envolveremos o conhecimento da geração estimada e a meta estabelecida para reciclagem.

Os mecanismos de apropriação de custos são aqueles praticados pela Prefeitura de Belo Horizonte, através da Secretaria Municipal de Limpeza Urbana, produzidos pela Gerência de Análise Estatística e Custos. Estes mecanismos, anteriormente auditados, foram adequados a uma melhor sistematização e apropriação dos custos.

As receitas pelas vendas dos materiais são aquelas provenientes de pesquisas de mercado praticadas em grandes centros metropolitanas no Brasil. Os investimentos necessários para tornarem as metas exeqüíveis estão apresentados a esta data e com preços de mercado.

- Contextualização

O reaproveitamento resulta em vários benefícios e ganhos sociais, sejam eles de natureza visível pela não disposição de lixo em Aterro Sanitário, envolvendo todos os gastos da coleta convencional: coleta, transporte, e disposição final do lixo, trazendo ganhos pela não aterragem, coleta e transporte evitados, sejam aqueles não tão visíveis, mas plausivelmente quantificáveis:

- ✓ economias de consumo de matéria-prima;
- ✓ diminuição de gastos com a energia elétrica;
- ✓ consumo reduzido de água;
- ✓ melhoria do meio ambiente: redução poluição do ar e da água;
- ✓ diminuição de prazos dos processos produtivos: produção a partir de recicláveis e não da matéria-prima virgem;
- ✓ ampliação da vida útil de equipamentos produtivos: equipamentos que tem sobrevida com uso de sucatas ao invés do uso direto de matéria-prima tradicional, dentre outros.

Somando-se a estes ganhos e economias, existem as receitas diretas provenientes das vendas dos recicláveis no mercado.

3.3 Principais características dos programas especiais de reciclagem

- Coleta Seletiva de Papel, Metal, Plástico e Vidro

O projeto de Coleta Seletiva em Belo Horizonte é um instrumento concreto de incentivo à redução, reutilização e separação do material para reciclagem, buscando uma mudança de comportamento principalmente em relação ao desperdício inerente à sociedade de consumo. Seu objetivo principal é minimizar a produção de resíduos destinados ao aterro sanitário diminuindo os impactos ambientais negativos decorrentes da geração de resíduos sólidos e propiciando benefícios sociais.

- Coleta Seletiva de Orgânicos – Compostagem Simplificada

Inserido no modelo de gestão integrada dos resíduos sólidos, que tem como principal premissa o manejo diferenciado de resíduos, o Programa de Compostagem Simplificada, utiliza-se da coleta, seletivamente separado, em suas principais fontes geradoras: mercados, supermercados, feiras e 'sacolões'. A matéria orgânica coletada é misturada a poda triturada, proveniente da arborização pública para produzir composto orgânico. Foi adotado um método simplificado de compostagem (Método Windrow), que consiste no reviramento das pilhas de material com controle e monitoramento da umidade e da temperatura, entre outros parâmetros.

- Programa de Correção de Deposições Clandestinas e Reciclagem de Entulho

O projeto de reciclagem de entulho objetiva promover a recuperação da qualidade do meio ambiente urbano, em sua estrutura contempla, uma importante vertente a prefeitura busca a aproximação com os agentes transportadores desse resíduo na cidade, especialmente os carroceiros. Esses agentes são orientados a descartar o entulho somente em locais adequados, facilitando e barateando o transporte para o aterro sanitário e usinas de reciclagem, diminuindo a poluição e a degradação ambiental, bem como a ocorrência de vetores como ratos, escorpiões e baratas.

- Viabilidade dos programas especiais de reciclagem

Na sistematização dos ganhos com os programas de reciclagem de Belo Horizonte, são considerados, inclusive aqueles obtidos pela sociedade como um todo, alguns ganhos são contabilizados diretamente para o município e outros para as entidades relacionadas com a reciclagem como indústrias e empreendedores do setor, conforme quadro 3. No caso das receitas entram aquelas que serão obtidas pela Associação de Catadores de Papel de Belo Horizonte – ASMARE, ou outra qualquer entidade ou agente social e econômico que seja parceiro da Prefeitura na Coleta Seletiva. Conforme quadro 3.

Ano	Material				Total (t/dia)	% do potencial reciclável	% do total dos resíduos domiciliares e comerciais
	Papel (t/dia)	Plástico (t/dia)	Metal (t/dia)	Vidro (t/dia)			
2003	41	10	8	9	68	13,5	3,7
2004	50	14	13	13	90	17,5	4,8
Metas Propostas					2003 (t/dia)		2004 (t/dia)
Compostagem de Resíduos Orgânicos					60		60
Reciclagem de Entulho					683		900

Quadro 3 Metas Propostas

Fonte: Relatórios Gerenciais SLU/SMLU/PBH

O quadro 4 apresenta os custos unitários dos serviços de limpeza urbana em abril de 2003, o que possibilita o cálculo das receitas, economias e custos dos itens recicláveis.

Discriminação	Valores em R\$
Aterragem Evitada	7,93
Coleta Convencional Evitada	51,80
Coleta Seletiva de Recicláveis	287,83
Custos da Reciclagem de Entulho	12,69
Custos Compostagem Simplificada	107,82
Custo Médio DMT –Distância Média de Transporte	
Km	0,73
Hora Disponível	20,80

Quadro 4 Custos Unitários dos Serviços de Limpeza Urbana

Fonte: Relatórios Gerenciais SLU/SMLU/PBH

3.4 Estrutura da metodologia de estudo de viabilidade econômica

- Análise dos itens recicláveis

Metal

A reciclagem de metal no Brasil tem tido um crescimento vertiginoso, pela contribuição direta do Alumínio em detrimento do Material Ferroso, haja vista os preços atrativos praticados no mercado de compra das latas de alumínio. A lata de alumínio tonelada alcança R\$ 2.970,00, a tonelada do alumínio a partir da matéria prima virgem utiliza de energia 17,6 mil KWh proporcionando uma economia de 95%, sendo utilizados apenas 700 KWh por tonelada.

Redução poluição: água: 97% ar: 95%. São necessárias 05(cinco) toneladas de bauxita para se produzir uma tonelada de alumínio. Deve-se considerar no conjunto de ganhos e economias aqueles provenientes dos 'custos evitados' da não aterragem, lembrando que o cálculo é feito por tonelada, mas as latas de alumínio são recipientes de pouco peso.

A proporção entre volume e peso é de 2,75 metros cúbicos por tonelada, ou seja, há uma poupança significativa de espaço no aterro. Esses, além da aterragem devem ser descontados dos custos da Coleta Seletiva de Metal por tonelada, de acordo com as tabelas 1 e 1.1.

Tabela 1 - Análise custo-benefício considerando apenas os ganhos diretos da SLU/PBH

COLETA SELETIVA DE METAL	2003	2004
Metas (t/dia)	8	13
1 ECONOMIAS SLU/PBH (R\$)	149.086,08	242.264,88
1.1 Aterragem Evitada (R\$)	19.793,28	32.164,08
1.2 Coleta Convencional Evitada (R\$)	129.293	210.100,80
2 CUSTOS ESTIMADOS (R\$)	718.498,56	1.167.560,16
3 RESULTADO LÍQUIDO (1-2) (R\$)	(569.412,48)	(925.295,28)

Composição gravimétrica dos resíduos sólidos: alumínio (0,38%), lata de aço (2,26%)

Tabela 1.1 - Análise custo-benefício da coleta considerando as externalidades

COLETA SELETIVA DE METAL	2003	2004
Metas (t/dia)	8	13
1 RECEITAS ESTIMADAS (R\$)	1.957.804	3.181.432
2 ECONOMIAS (R\$)	10.661.708	17.326.097
2.1 Energia Elétrica Evitada (R\$)	10.152.038	16.497.062
2.2 Aterragem Evitada (R\$)	19.793	32.164
2.3 Coleta Convencional Evitada (R\$)	129.293	210.101
2.4 Bauxita (MP) (R\$)	16.474	26.770
2.5 Ferro Gusa (MP) (R\$)	344.110	560.000
3 GANHOS FINANCEIROS (1+2) (R\$)	12.619.512	20.507.528
4 CUSTOS ESTIMADOS (R\$)	718.499	1.167.560
5 RESULTADO LÍQUIDO (3-4)	11.901.013,57	19.339.968,30

Fonte: Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte-Período 2000-2004

Vidro

O vidro apresenta uma capacidade de reciclagem infinita, pois estes materiais podem se reciclar por várias vezes sem perder capacidade física e técnica original. A reciclagem de vidro para embalagens no Brasil vem crescendo significativamente, atingindo quase 40% de índice de reciclagem (35,09% em 1996), superior a vários países europeus.

Do ponto de vista das economias geradas, observa-se que para fabricação do vidro através de matérias-primas virgens, é necessário que o forno da vidraria atinja a temperatura de 15000° C, enquanto que, se forem utilizados na composição 30% de cacos, a temperatura de fusão baixa para 1300° C, resultando em economia de energia no processo.

Para produzir uma tonelada de vidro é necessária 1,2 tonelada de matéria-prima virgem. Para produzir uma tonelada de vidro reciclado exige-se uma tonelada de cacos de vidro. Na produção a partir de matéria-prima virgem, o consumo de energia elétrica é de 4,83 mil KWh/tonelada, o qual cai para 4,19 mil KWh/tonelada com a reciclagem, economizando 0,64 mil KWh/tonelada.

As matérias-primas economizadas são: 20,25% de areia a um custo de R\$15,00/t., 6,67% de barrilha a custo de R\$351,14/t., 5,97% de Calcário a custo de R\$8,90/t., 2,11% de Feldspato a custo de R\$110,00. O mercado pago por vidraria de sucateiros para reciclagem R\$80,00 por tonelada. Conforme mostrado nas tabelas 2 e 2.1.

Tabela 2 - Análise custo-benefício considerando apenas os ganhos diretos da SLU/PBH

COLETA SELETIVA DE VIDRO Metas (t/dia)	2003 9	2004 13
1 ECONOMIAS DA SLU/PBH (R\$)	167.722	242.265
1.1 Aterragem Evitada (R\$)	22.267	32.164
1.2 Coleta Convencional Evitada (R\$)	145.454	210.101
2 CUSTOS ESTIMADOS (R\$)	808.311	1.167.560
3 RESULTADO LÍQUIDO (1-2)	(640.589)	(925.295)

Tabela 2.1 - Análise Custo – Benefício incluindo as externalidades

COLETA SELETIVA DE VIDRO Metas (t/dia)	2003 9	2004 13
1 RECEITAS ESTIMADAS (R\$)	224.640	324.480
2 ECONOMIAS (2.1 + 2.2 +2.3 +2.4) (R\$)	673.665	973.070
2.1 Energia Elétrica (R\$)	432.512,87	624.740,81
2.2 Aterragem Evitada (R\$)	22.267	32.164
2.3 Coleta Convencional Evitada	145.454	210.101
2.4 Matéria-Prima (Areia, Feldspato, Barrilha, Calcário)	505.943	730.805
(R\$)		
Redução Poluição do Ar	0	0
Redução Poluição da Água	1	1
3 GANHOS FINANCEIROS (1+2) (R\$)	898.305	1.297.550
4 CUSTOS ESTIMADOS (R\$)	808.311	1.167.560
5 RESULTADO LÍQUIDO (3-4) R\$	89.994	129.990

Fonte: Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte - Período 2000 - 2004

Papel

Diferentemente dos metais e dos vidros, o papel perde suas propriedades e características ao ser reciclado em comparação com os originais obtidos. Por outro lado possui grande contribuição na coleta seletiva pela sua viabilidade econômica e financeira.

Em relação às economias e ganhos ambientais destaca-se a economia do consumo de energia elétrica, que é das mais expressivas, chegando a uma redução de 3,51 MWh/tonelada produzidas a partir das aparas, pois a produção a partir de

matéria-prima virgem é de 4,98 MWh/t e, a partir de aparas, de 1,47 MWh/t, o preço-base do KWh da Companhia de Energia Elétrica de Minas Gerais (CEMIG) é de R\$0,240662.

Outro destaque é a economia do consumo de água, da ordem de 29.202 litros por tonelada. O preço de tarifa cobrada pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) é de R\$2,83 o metro cúbico de água, em escala industrial.

Outros aspectos abordados são as economias com madeira e produtos químicos necessários à produção de celulose. Os ganhos com redução de poluição são: Redução de 35% na poluição da água e redução de 74% na poluição do ar. Os preços de comercialização de papéis são, em média, de R\$420,00 por tonelada. Evidenciados nas tabelas 3 e 3.1.

Tabela 3 - Análise custo-benefício considerando apenas os ganhos diretos da SLU/PBH

COLETA SELETIVA DE PAPEL	2003	2004
Metas (t/dia)	41	50
1 ECONOMIAS DA SLU/PBH (R\$)	564.894,72	688.896,00
1.1 Aterragem (R\$)	101.440,56	123.708,00
1.2 Coleta Convencional (R\$)	662.625,60	808.080,00
2 CUSTOS ESTIMADOS (R\$)	3.682.305,12	4.490.616,00
3 RESULTADO LÍQUIDO (1-2) R\$	(3.117.410,40)	(3.801.720,00)

Tabela 3.1 - Análise Custo – Benefício incluindo as externalidades

COLETA SELETIVA DE PAPEL	2003	2004
Metas (t/dia)	41	50
1 RECEITAS ESTIMADAS (R\$)	5.225.532	6.372.600
2 ECONOMIAS (2.1+2.2+2.3+2.4+2.5) (R\$)	15.734.450	19.188.346
2.1 Energia Elétrica (R\$)	10.806.064	13.178.127
2.2 Aterragem (R\$)	101.441	123.708
2.3 Coleta Convencional (R\$)	662.626	808.080
2.4 Água (R\$)	1.053.344	1.284.566
2.5 Matéria Prima e Prod.Químicos (R\$)	3.110.976	3.793.865
Redução Poluição do Ar (R\$)	1	1
Redução Poluição da Água (R\$)	0	0
3 GANHOS FINANCEIROS (1+2) (R\$)	20.959.982	25.560.946
4 CUSTOS ESTIMADOS (R\$)	3.682.305	4.490.616
5 RESULTADO LÍQUIDO (3-4) R\$	17.277.677	21.070.330

Fonte: Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte - Período 2000 - 2004

Plástico

Este material apresenta duas características paradoxais para fins de reciclagem e viabilidade econômica-financeira. Por um lado, em função da economia da matéria-prima que proporciona torna sua viabilidade muito elevada, por outro lado a baixa relação preço-volume é desfavorável para os catadores.

Em relação às economias e ganhos ambientais, destaca-se a economia no consumo de energia elétrica. Na produção a partir da matéria-prima virgem, o consumo de energia elétrica é 6,74 mil KWh/t, caindo para 1,44 mil KWh/t no caso da reciclagem, com economia de 5,2 mil KWh/t. O preço-base do KWh da Companhia de Energia Elétrica de Minas Gerais (CEMIG), em escala industrial, é de R\$0,240662.

Considerando-se, outros ganhos, observa-se a economia de matérias-primas, através da reciclagem do plástico para embalagens no Brasil, chegando à economia

de Petróleo, que pesa e muito na formação de nossas divisas em virtude do alto índice de importação. Os preços de comercialização de plástico são, em média, de R\$431,67 por tonelada. De acordo com as tabelas 4 e 4.1.

Tabela 4 - Análise custo-benefício da coleta seletiva de plástico considerando apenas os ganhos diretos da SLU/PBH

COLETA SELETIVA DE PLÁSTICO Metas (t/dia)	2003	2004
1 ECONOMIAS DA SLU/PBH (R\$)	137.780	192.890
1.1 Aterragem Evitada (R\$)	24.742	34.638
1.2 Coleta Convencional Evitada (R\$)	161.616	226.262
2 CUSTOS ESTIMADOS (R\$)	898.123	1.257.372
3 RESULTADO LÍQUIDO (1-2) R\$	(760.343)	(1.064.482)

Tabela 4.1 - Análise Custo – Benefício incluindo as externalidades

COLETA SELETIVA DE PLÁSTICO Metas (t/dia)	2003	2004
1 RECEITAS ESTIMADAS (R\$)	624.000	873.600
2 ECONOMIAS (2.1+ 2.2 + 2.3 + 2.4) (R\$)	8.253.277	11.554.587
2.1 Energia Elétrica (R\$)	3.979.719	5.571.607
2.2 Aterragem Evitada (R\$)	24.742	34.638
2.3 Coleta Convencional Evitada (R\$)	161.616	226.262
2.4 Matéria Prima (resina) (R\$)	4.087.200	5.722.080
3 GANHOS FINANCEIROS (1+2) (R\$)	8.877.277	12.428.187
4 CUSTOS ESTIMADOS (R\$)	898.123	1.257.372
5 RESULTADO LÍQUIDO (3-4)	7.979.154	11.170.815

Fonte: Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte - Período 2000 - 2004

Entulho

A potencialidade de viabilidade econômica e financeira da reciclagem de entulho da construção civil é mais visível para os agentes econômicos e, principalmente para os agentes políticos. O primeiro aspecto é o montante em toneladas da estimativa do entulho reciclável e a meta de 65% para a reciclagem, chegando a 900 t/dia de material reciclado.

As economias são quantificáveis desde os valores recebidos pela venda dos produtos reciclados, passando pelos custos evitados de aterragem, a diminuição do DMT (distância média de transporte) do entulho para as estações de reciclagem e o DMT até aos aterros, os gastos evitados ou minimizados de limpeza de córregos, gastos evitados ou minimizados com a limpeza de áreas de deposição clandestina de entulhos.

Os materiais e produtos das estações de reciclagem de entulho são basicamente as sucatas metálicas e os materiais reciclados que substituem diretamente materiais usados em berços de drenagens pluviais ou em sub-base e base de pavimentação asfáltica. A sucata metálica é comercializada a R\$80,00 por tonelada.

Os materiais 'concorrentes' aos materiais reciclados do entulho são: Cascalho de Pedreira que é comercializada a R\$13,92/m³, a Areia Comum que é comercializada a R\$17,78 m³, a Brita nº 02, que é comercializada a R\$18,84m³ e a Escória de Siderurgia que é comercializada a R\$6,50/tonelada, preço é de pátio, para os demais são preços colocados na obra. As receitas estimadas tiveram como

balisamento os preços de Escória de Alto Forno, que por conservadorismo aponta como o similar mais barato.

A cada tonelada de entulho que deixa de ir para o aterro temos uma tonelada de Aterragem evitada, e ainda o aumento da vida útil do Aterro, além da aterragem evitada, temos a redução da DMT evitada com a ida do entulho para as estações de reciclagem ao invés de sua ida para o Aterro, que é um ganho considerado como externalidade para o município. A DMT média até o aterro é 12 Km. Entretanto, com a instalação das Estações de Reciclagem de Entulhos a DMT passa para 5 Km, com economia de 7 Km, com tempo médio das viagens de 3 horas.

A prefeitura gastou R\$ 219.362,17 com limpeza de córregos. Do total de resíduos retirados, 17,11% eram referentes a resíduos de construção civil. Pressupondo uma execução anual de limpeza de córregos e mantendo esta participação dos entulhos ter-se-á uma economia, proporcional, de R\$68.283,92 anuais.

A SMLU/PBH mantém serviços de raspagem mecânica que utiliza 18 caminhões e 04 máquinas alugadas, ao custo anual de R\$1.300.000,00. Como a atividade não atende somente à deposição clandestina de entulho, foi arbitrado 50% deste valor totalizando R\$ 650.000,00/ano. Os investimentos para implantação das Unidades de Recebimentos de Pequenos Volumes (URPV's) e das Estações de Reciclagem de Entulhos totalizam R\$1.363.000,00 até 2004. Mostrados nas tabelas 5 e 5.1.

Tabela 5 - Análise custo-benefício considerando apenas os ganhos diretos SLU/PBH

ENTULHO	2003	2004
Metas (toneladas/dia)	683	900
1 RECEITA ESTIMADA (Reciclado + sucata) (R\$)	1.834.826	2.417.804
2 ECONOMIAS (2.1 +2.2 + 2.3) (R\$)	2.552.781	3.089.674
2.1 Aterragem Evitada	1.689.851	2.226.744
2.2 Limpeza de Córregos (R\$)	219.362,17	219.362,17
2.3 Limpeza de áreas de Deposição Clandestina (R\$)	643.568	643.568
3 GANHOS FINANCEIROS (1+2) (R\$)	4.387.608	5.507.479
4 CUSTOS ESTIMADOS	2.968.430	3.911.540
5 RESULTADO LÍQUIDO (3- 4) (R\$)	1.419.178	1.595.939
6 INVESTIMENTOS ATÉ 2004 (Estações + URPVs) (R\$)	86.000	86.000

Tabela 5.1 - Análise Custo – benefício considerando as externalidades

ENTULHO	2003	2004
1 RECEITA ESTIMADA (Reciclado + sucata) (R\$)	1.390.020	1.831.670
2 ECONOMIAS (2.1 + 2.2 + 2.3 + 2.4) (R\$)	4.563.075	5.737.211
2.1 Aterragem Evitada (R\$)	1.689.851	2.226.744
2.2 Economia de Transporte KM e H (DMT 5KM) (R\$)	2.010.294	2.647.537
2.3 Limpeza de Córregos (R\$)	219.362	219.362
2.4 Limpeza de áreas de deposição clandestina (R\$)	643.568	643.568
3 GANHOS FINANCEIROS (1+2) (R\$)	5.953.095	7.568.881
4 CUSTOS ESTIMADOS (R\$)	2.704.188	3.563.352
5 RESULTADO LÍQUIDO (3-4) (R\$)	2.159.851	2.632.830
6 INVESTIMENTOS ATÉ 2004 (estações + URPVs) (R\$)	86.000	86.000

Fonte: Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte - Período 2000 - 2004

- Coleta seletiva de resíduos orgânicos - compostagem simplificada

A coleta seletiva de resíduos orgânicos será evidenciada na potencialidade das receitas geradas a partir do produto da compostagem, a contabilização dos ganhos ambientais e custos evitados, como é o caso do custo evitado da coleta convencional, o custo evitado da não aterragem. A comparação para fins de receitas estimadas foi feita por pesquisa de preços praticados na região Metropolitana de Belo Horizonte para fertilizantes orgânicos.

No processo de compostagem há uma perda de 60% em relação à massa do início do processo. Portanto, das metas estabelecidas para a Coleta Seletiva de Orgânicos têm-se uma produção de apenas 40% do total que chega e entra na unidade de compostagem.

As receitas de Orgânicos foram estimadas tendo como base nas metas estabelecidas para cada ano considerando meses de 26 dias para o ano. A estas receitas estimadas somamos a economia da coleta e aterragem evitadas. Obstante, as metas de composto orgânico levam em consideração que 60% são provenientes da Coleta de Orgânico e 40% de podas de árvores praticadas em Belo Horizonte, por isso consideramos um percentual de 60% de coleta convencional evitada.

A cada tonelada que foi tratada como composto orgânico, somatório de orgânico e podas, têm-se uma economia de não aterragem desta tonelada, que deve ser considerada como uma economia ou ganho. Os ganhos financeiros representam o somatório das receitas estimadas e as economias provenientes dos custos evitados, Os investimentos necessários para a sua consecução totalizam R\$993.500,00 até 2004. Evidenciado na tabela 6.

Tabela 6 - Análise Custo – Benefício da Coleta de Orgânicos – Compostagem

COLETA DE ORGÂNICOS - COMPOSTAGEM	2003	2004
Metas (toneladas/dia)	60	60
1 RECEITAS ESTIMADAS	1.833.998	1.833.998
2 ECONOMIAS (2.1 + 2.2) (R\$)	1.118.146	1.118.146
2.1 Coleta convencional Evitada (R\$)	969.696	969.696
2.2 Aterragem Evitada (R\$)	148.450	148.450
3 GANHOS FINANCEIROS (1+2) (R\$)	2.952.144	2.952.144
4 CUSTOS ESTIMADOS (R\$)	2.018.390	2.018.390
5 RESULTADO LÍQUIDO (3-4) (R\$)	933.754	933.754
INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS (R\$)	20.000	

Fonte: Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte - Período 2000 - 2004

- Benefícios da saúde da população

Os benefícios para a saúde da população decorrentes de maiores investimentos em reciclagem, é resultado da destinação que os resíduos sólidos recebem quando direcionados à atividade recicladora, evitando que se tornem *habitat* para a proliferação de vetores que vão redundar em uma série de doenças. De fato, do ponto de vista epidemiológico, o lixo se torna um problema sanitário exatamente porque se torna o *habitat* natural (nas cidades) para a proliferação dos vetores. Em particular dos macrovetores que entram em contato direto com o homem.

Todos os 27 infestados e mais 2/3 dos municípios do país estão infestados pelo vetor *Aedes aegypti*, os mosquitos transmitem também o vírus da febre amarela urbana. O Estado de Minas Gerais desembolsou o equivalente a R\$39,5 milhões com atendimento para diagnóstico e tratamento da dengue, não incluindo os valores

das campanhas de combate (FNS – Fundação Nacional de Saúde). Em Belo Horizonte, segundo a SINAM-SMS-BH, no período de 1996 a 2001, foram registrados 97.948 casos de Dengue, apenas na população residente, sendo 8.221 casos em menores de 12 anos, com desembolso de R\$ 23,3 milhões.

A correta disposição dos resíduos reduz em 90% das moscas, 65% dos ratos e 45% dos mosquitos (Organização Pan Americana de Saúde) assim seria possível evitar custos e proporcionar qualidade de vida ao homem, esses vetores são veículos de transporte de diversas doenças que contaminam o homem.

As moscas transmitem doenças intestinais por bactérias ou vírus (poliomielite) e alguns tipos de verminoses, a gastroenterite. doença intestinal, responde por grande número de óbitos em menores de um ano. Os ratos, além dos vultosos prejuízos econômicos que provocam, transmitem a peste bubônica e da leptospirose.

A destinação inadequada dos resíduos, direta e indiretamente, constitui uma ameaça à saúde da população, com evidentes prejuízos ambientais e econômicos, não só pela desvalorização imobiliária da vizinhança, como também pelo passivo ambiental de difícil e alto custo de recuperação da área de destinação. Os quadros 5 e 6 apresentam uma síntese das doenças relacionadas ao lixo, com o número de casos registrados e confirmados, , considerando o período de 1996 a 2001, dados disponíveis, e o valor de desembolso, considerado como externalidade, negativa para o governo no total de R\$ 66, milhões, que poderiam ser aplicados qualidade de vida para o homem.

DOENÇA	Nº DE REGISTROS	DESEMBOLSOS EM R\$
Dengue	97.948	23.293.993
Malária	65	10.801
Febre Amarela	90	14.273
Escorpião (ano)	8.000	1.132.400
Subtotal em Belo Horizonte		24.451.468

Quadro 5 Doenças Relacionadas ao Lixo em Belo Horizonte

Fonte: SINAM/SMS/BH

DOENÇA	Nº DE REGISTROS	DESEMBOLSOS EM R\$
Lheishmaniose Tegumentar America	10.874	1.806.389
Leptospirose	298	48.884
Dengue	229.893	39.465.731
Febre Tifóide	9	1.469
Febre Amarela	33	5.375
Subtotal em Belo Horizonte		41.327.848

Quadro 6 Doenças Relacionadas ao Lixo em Minas Gerais

Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FNS)

- Consolidação dos dados: receitas, economias, custos e investimentos globais

A tabela 7 engloba todas as receitas e economias da SMLU/PBH, bem como todos os custos e os resultados líquidos para a SMLU/PBH. São apresentados, os ganhos e economias provenientes das externalidades passíveis de quantificação, além dos investimentos necessários e os resultados globais no período.

1 TOTAL DAS ECONOMIAS (R\$)	41.004.321	55.897.457
1.1 Aterragem Evitada (R\$)	2.006.544	2.597.868
1.2 Coleta Convencional Evitada (R\$)	2.068.685	2.424.240
1.3. Outras Economias (Limpeza de Córregos, de Deposição Clandestina, Juros sobre Capital Investido) (R\$)	1.102.930	1.102.930
2 RECEITAS ESTIMADAS (R\$)	3.224.018	3.665.668
3 GANHOS FINANCEIROS (1+2) (R\$)	44.228.339	59.563.125
4 CUSTOS ESTIMADOS ¹ (R\$)	8.835.978	10.413.640
5 RESULTADO LÍQUIDO (3-4) (R\$)	35.392.361	49.149.485
6 EXTERNALIDADES ² (R\$)	47.918.151	65.531.423
7 RESULTADO ECONOMICO FINANCEIROS (5+6) (R\$)	83.310.513	114.680.908
8 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS (R\$)	106.000	86.000

Fonte: Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte - Período 2000 - 2004
Receitas e Economias: Metal, Vidro, Papel, Plástico e Entulho

4 CONCLUSÃO

Este estudo ofereceu uma nova ferramenta de trabalho direcionada às empresas e órgãos públicos envolvidos com o serviço de limpeza urbana, com a qual será possível aumentar significativamente a eficiência da reciclagem do lixo domiciliar, além de proporcionar uma melhoria no sistemas de coleta, promovendo também a criação de novos empregos.

A idealização do programa, estudo de caso apresentado, é fruto de pensamento moderno, que tem como meta o desenvolvimento sustentável. A implantação deste programa significa colocar em prática uma das principais premissas do ambientalismo: pensar globalmente e agir localmente.

A elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos do Município de Belo Horizonte, com ênfase na segregação dos resíduos sólidos na fonte geradora, na coleta seletiva e na consolidação de atividades econômicas voltadas para o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos vem preencher uma lacuna na área de saneamento ambiental, especialmente em relação a questão do lixo domiciliar, sendo portanto uma boa opção tecnológica e econômica.

Na questão de custos ambientais é notório que a atuação do profissional contábil na sua determinação e no seu gerenciamento estratégico é de suma importância. Visões sistêmicas de gerenciamento de informações contábeis como o Custeio Baseado em Atividades e o GECON como operacionalizadores de metodologias de cálculos e a corrente do Neopatrimonialismo com sua visão holística e do entorno das células sociais dão suportes científicos para o tratamento de custos aplicados ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BECKE, Vera Luise. Auditorias Ambientais: Teoria e Prática em Evolução. *Revista de Contabilidade do CRCRS*. Porto Alegre: CRCRS. n. 112, Maio de 2003.

CAIRNS, David. Relatórios sobre questões do meio ambiente – Contabilizações das questões do meio ambiente. *Boletim do Ibracon*. São Paulo: 1998.

CALDERONI, Sabetai. *Os bilhões Perdidos no Lixo*. 2.ed. São Paulo: Humanitas, 1998.

CEMPRE. *Compromisso Empresarial para a Reciclagem*. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em : 26/06/2003.

COLAVITTI, Fernanda. O que fazer com o lixo. *Galileu*. São Paulo: n. 143, Junho de 2003.

FERREIRA, Aracéli Cristina de Souza. *Uma contribuição para a gestão econômica do meio ambiente: um enfoque de sistema de informações*. 1998, 135 f. Tese. (Doutorado em Contabilidade e Controladoria). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

GONÇALVES, Maione Maria, et alii. Gestão de Custos – Política Gerencial na Administração Pública. *Anais do VII Congresso Brasileiro de Custos*. Recife: 2000.

HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryanne M. *Gestão de Custos – Contabilidade e Controle*. São Paulo: Pioneira, 2001.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. Contabilidade Ambiental como sistema de informações. *Boletim Mapa Etécnico Fiscal*. Belo Horizonte: 2002.

LAGE, Walmir Moreira, et alii. Gestão de custos – a importância da avaliação e análise de indicadores de produção e custos unitários como ferramentas de modernização do setor público – experiência da limpeza urbana de Belo Horizonte. *Anais do VII Congreso del Instituto Internacional de Costos Y II Congreso de la Asociación Española de Contabilidad Directiva*. León/Espanha, 2001.

LIMA, Diana Vaz de; VIEGAS, Waldyr. Tratamento Contábil e evidenciação das externalidades ecológicas. *Revista Contabilidade & Finanças*. São Paulo: USP, 2002.

RIBEIRO, Maisa de Souza. *Custeio das atividade de natureza ambiental*. 1998, 145 f. Tese. Doutorado em Contabilidade e Controladoria. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

_____. *Due diligence para identificar e medir os passivos ambientais*. *Revista Trevisan*. São Paulo: 2001.

RIBEIRO, Maisa de Souza e LISBOA, Lázaro Plácido. Passivo Ambiental. *Boletim Mapa Etécnico Fiscal*. Belo Horizonte: 2001.

RIBEIRO, Maisa de Souza; MARTINS, Eliseu. Apuração dos custos ambientais por meio do custeio por atividades. *Boletim do Ibracon*. São Paulo: 1998.

ROBLES JÚNIOR, Antonio. *Custos da Qualidade*. São Paulo: Atlas, 2003.

SÁ, Antônio Lopes de. *Considerações gerais sobre contabilidade aplicada ao meio ambiente natural*. Disponível em: <<http://www.lopesdesa.com.br>>. Acesso em: 26/06/2003a.

_____. *Aspectos de apuração em Contabilidade Ambiental*. Disponível em: <<http://www.lopesdesa.com.br>>. Acesso em: 26/06/2003b.

_____. *O sistema do crédito ambiental*. Disponível em: <<http://www.lopesdesa.com.br>>. Acesso em: 26/06/2003c.

SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA DE BELO HORIZONTE. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte. Belo Horizonte: PBH, 2000 a 2004.

SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA DE BELO HORIZONTE. Relatório Anual das Atividades e Custos de Limpeza Urbana Belo Horizonte. Belo Horizonte: PBH, 1999 a abril de 2003.