

# Avaliação de mecanismos para análise de custos em investimentos ambientais

André Luiz Ricco<sup>1</sup>  
Maísa de Souza Ribeiro<sup>2</sup>

## RESUMO

Atualmente, pesquisas e testes, em várias áreas do conhecimento, têm sido direcionadas para o desenvolvimento de tecnologias capazes de diminuir, ou mesmo eliminar, a degradação ambiental provocada pelo processo operacional de algumas empresas.

Tais projetos, sob a óptica da perspectiva econômica, podem apresentar dificuldades para a projeção de rentabilidade. A utilização de ferramentas de custeio ineficientes, que não dão a devida importância aos custos de natureza indireta, ambiental e intangível, pode tornar nebulosa ou até inviável a prática do mesmo. Dessa forma é preciso avaliar, bem como estudar mecanismos de custeio, que aliados à contabilidade ambiental, sejam capazes de apurar a viabilidade ou não dos investimentos realizados com fins de proteger o meio ambiente. A necessidade de produzir, tendo como meta a redução de custos para o conseqüente aumento da competitividade, é um fator a ser levado em conta.

**Palavras-chave:** Responsabilidade social. Gestão ambiental. Contabilidade ambiental.

---

<sup>1</sup> Bacharel em Ciências Contábeis pela FEA-RP/USP. E-mail: andrerizzo@bol.com.br

<sup>2</sup> Mestre e Doutora pela FEA/USP. Professora do Departamento de Contabilidade da FEA-RP/USP. E-mail: maisorib@usp.br

# 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, pesquisas e testes, em várias áreas do conhecimento, têm sido direcionadas para o desenvolvimento de tecnologias capazes de diminuir, ou mesmo eliminar, a degradação ambiental provocada pelo processo operacional de algumas empresas.

Para estimar a rentabilidade de um projeto utilizando-se de mecanismos de custeio, bem como dos conceitos de contabilidade ambiental deve-se, primeiramente, coletar informações dos custos no processo operacional, aplicando o princípio contábil da materialidade. Também deve avaliar se o projeto adicionará valor à empresa, ou seja, resultará em Valor Presente Líquido (VPL) positivo, como também Taxa Interna de Retorno (TIR) e tempo esperado de resgate do investimento inicial desejáveis. Deve-se, ainda, procurar formas de evidenciar nas demonstrações contábeis os gastos de natureza ambiental, afinal de contas a preocupação de acionistas e de instituições financeiras com a causa ambiental nunca esteve tão em enfoque. A consideração dos custos intangíveis (ligados à imagem da empresa perante a sociedade), deve ser uma etapa subsequente.

Idealmente, a contabilidade, responsável pela evidenciação de dados que permeiam e sustentam as decisões, deve adequar-se às novas exigências do mercado. Em função dessa necessidade surge a idéia de Contabilidade Ambiental, que procura mensurar os gastos das empresas para com o meio ambiente. De acordo com a Environmental Protection Agency (EPA), a Contabilidade Ambiental tem por objetivo a identificação, mensuração, análise e a evidenciação de fluxos de recursos para decisões ligadas à área ambiental. É importante salientar que a Contabilidade Ambiental tem enfoque em gastos efetivamente realizados pela companhia enquanto que os danos ao meio ambiente e a sociedade serão mensurados caso haja real identificação da responsabilidade da empresa e/ou determinação legal (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1995b, p.5).

Para a execução deste trabalho realizou-se uma ampla busca bibliográfica, além disso utilizou-se de informações de organizações internacionais preocupadas com a causa ambiental e que se pronunciaram a cerca da utilização da contabilidade ambiental. Essas instituições: Organização das Nações Unidas (ONU), Environmental Protection Agency (EPA), World Business Council of Sustainable Development (WBCSD) e Banco Mundial, têm procurado divulgar formas, disseminar os conceitos e tentado demonstrar, através da contabilidade, que investimentos na área ambiental são, em sua maioria, dotados de rentabilidade.

## 2 BREVE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Perspectiva econômico-financeira

De acordo com dados extraídos da EPA, a Contabilidade Ambiental tem por objetivo a identificação, mensuração, análise, e a evidenciação de fluxos de recursos para decisões ligadas à área ambiental. É importante salientar que a Contabilidade Ambiental tem enfoque em custos internos da companhia e os custos ambientais externos somente serão contabilizados caso haja real identificação da responsabilidade da empresa e/ou determinação legal. A contabilização ocorrerá a partir da ocorrência do fato gerador, da existência de condições de evidenciação ou a partir da data em que a empresa toma conhecimento do fato (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1995, p. 5).

Observando estudos ligados à Contabilidade Ambiental percebemos na prática a amplitude da terminologia, que tem em sua abrangência dados relativos: à emissão de poluentes em termos físicos, a despesas com proteção ambiental, a resultados das medidas de proteção e conservação do meio ambiente, a taxas, multas e subsídios ambientais, ao ativo físico ambiental, valores dos custos imputados pela degradação, etc (HECHT, 2000, p.3).

As regulamentações ambientais e princípios contábeis relacionados ao passivo são diferentes quando vistos na prática em alguns países. No entanto, podemos definir o passivo ambiental como o dispêndio monetário que objetiva reparar danos causados pela degradação do meio ambiente, resultante das atividades da empresa, além dos dispêndios decorrentes de ações preventivas (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1996b, p. 8)

Os ativos ambientais são bens adquiridos para controle, preservação e recuperação do meio ambiente. Para determinar o ativo ambiental permanente relevante de uma empresa é necessária a cooperação do gerente ambiental e do contador, para a distinção dos ativos operacionais e dos ambientais (UNITED NATIONS, 2001, p. 34).

A identificação do ativo deve ser feita a partir da observação do processo operacional. Os ativos ligados às operações da empresa são ativos operacionais, aqueles utilizados exclusivamente nas atividades relacionadas à preservação, proteção e recuperação do meio ambiente são ativos ambientais. De acordo com Ribeiro (2000, p.4)

[...] há algumas polêmicas na identificação dos ativos ambientais tendo em vista o surgimento das 'tecnologias limpas'. Tais tecnologias compreendem novos meios de produção dotados de mecanismos que impedem a produção de refugos. Tratando-se de meios de produção e transformação, são ativos operacionais propriamente ditos e não ativos ambientais

Ainda de acordo com Ribeiro (2000, p.4) os ativos ambientais podem ser estoques de insumos que tem a finalidade de eliminar o surgimento de resíduos durante o processo operacional, itens que serão consumidos pós-operação, de forma a efetuar a limpeza dos locais afetados ou a purificar os resíduos produtivos (águas, gases e/ou resíduos sólidos), também podem ser máquinas, equipamentos, instalações, etc.

## 2.2 Análise de Investimentos e Custos

A análise de relatórios financeiros é uma das formas usuais para a determinação de índices de rentabilidade. Esses índices podem, muitas vezes, auxiliar o gerente ambiental na busca de bases para a tomada de decisão, bem como para a realização de investimentos que promovem regulamentações ligadas à interação da empresa com o meio ambiente.

Os relatórios financeiros, como também as demonstrações contábeis neles contidas, servirão para a análise econômica-financeira. Além disso, a padronização dos procedimentos contábeis e a devida atenção ao plano de contas utilizado devem ser levados em conta.

Nesse sentido é importante perceber, quando da realização de uma análise de investimentos, dados como liquidez, endividamento, rentabilidade e lucratividade gerados pela empresa, além do retorno que o ativo promoverá e sua relação com o custo do passivo.

Com o auxílio de indicadores econômico-financeiros, que relacionem elementos a fins das demonstrações contábeis, é possível extrair conclusões sobre a situação da empresa e assim realizar a avaliação da expectativa sobre o ativo.

A taxa interna de retorno é a taxa de juros (desconto) que iguala, em determinado momento do tempo, o valor presente das entradas (recebimentos) com o das saídas (pagamentos) previstas de caixa. Geralmente,

adota-se a data de início da operação - momento zero - como a data focal de comparação dos fluxos de caixa. Normalmente, o fluxo de caixa no momento zero (fluxo de caixa inicial) é representado pelo valor do investimento; os demais fluxos de caixa indicam os valores das receitas ou prestações devidas (ASSAF NETO, 2001, p.272).

A partir da análise de liquidez podemos conhecer a capacidade de pagamento da empresa, isto é, suas condições financeiras de cobrir todos os seus compromissos. Revela, ainda, o equilíbrio financeiro e sua necessidade de investimentos em capital de giro. Assim, deve haver confrontação entre a análise de liquidez e retorno gerado pelo ativo. Uma empresa que apura taxas

de retorno superiores à remuneração exigida pelos proprietários de capital promove uma agregação de valor econômico, demonstrando capacidade de apurar resultados acima das expectativas de seus investidores.

A taxa de retorno é tida como um instrumento bastante atraente em termos de remuneração do capital investido, sendo a riqueza de seus proprietários incrementada pela conseqüente valorização de seu preço de mercado.

Evidentemente, se o retorno do investimento superar o custo do capital, é possível concluir que a empresa encontra-se bem em sua meta econômica de maximizar a rentabilidade de suas decisões de investimento. Naturalmente, tanto melhor terá sido o desempenho econômico da empresa quanto mais alto se situar o diferencial das taxas (retorno do investimento menos custo do capital) (ASSAF NETO, 2001, p.39).

A análise do endividamento avalia basicamente a proporção de recursos próprios e de terceiros mantidos pela empresa, sua dependência financeira por dívidas de curto prazo, a natureza de suas exigibilidades e seu risco financeiro. Desse modo, se há necessidade de buscar capital de terceiros para a realização de investimentos, deve-se perceber o custo da operação de financiamento (a longo prazo normalmente supera o a curto prazo em razão dos riscos assumidos pelo credor). O risco financeiro da empresa é determinado pelo endividamento da mesma. Níveis mais elevados de recursos de terceiros em relação ao capital próprio podem comprometer a capacidade de pagamento em períodos de retração da atividade, abalando a saúde financeira da empresa (ASSAF NETO, 2002, p. 39).

A utilização do método VPL para análises de fluxo de caixa é obtido pela diferença entre o valor presente dos benefícios (ou pagamentos) previstos de caixa, e o valor presente do fluxo de caixa inicial (valor do investimento). A utilização do VPL para análises de investimento será visto na prática no decorrer deste estudo.

Todavia, na avaliação da existência ou não de rentabilidade em investimentos é necessário considerar a forma de custeio adotada e os procedimentos contábeis utilizados e a condição atual da empresa, de forma a subsidiar o processo de tomada de decisão.

O Custeio Baseado em Atividades, conhecido como ABC (Activity Based Costing), é uma metodologia de custeio que procura reduzir sensivelmente as distorções provocadas pelo rateio arbitrário dos custos indiretos. Os sistemas tradicionais geralmente refletem os custos segundo a estrutura organizacional da empresa, na maioria dos casos estrutura funcional (na estrutura funcional a captação dos custos dos processos é feita sob as atividades realizadas nos vários

departamentos funcionais). O ABC, com visão horizontal, procura custear processos; os processos são, via de regra, departamentais, indo além da organização funcional. O ABC, assim, pode ser visto como uma ferramenta de análise dos fluxos de custos (MARTINS, 2001, p. 93, 304).

Os direcionadores de custos, utilizados no sistema ABC, são, segundo Martins (2001, p.103), fatores que determinam a ocorrência de uma atividade. No sistema de custeio ABC a alocação de custos é feita segundo a adoção dos direcionadores, afinal o direcionador deve refletir a causa básica da atividade e, conseqüentemente, da existência de seus custos. Para efeito de custeio de produtos, o direcionador deve ser o fator que determina ou influencia a maneira como os produtos "consomem" (utilizam) as atividades.

No Quadro 1 temos a relação de fórmulas que podem ser usadas no processo de avaliação de investimentos:

**QUADRO 1**  
Relação de fórmulas sugeridas para análise de investimentos

FORMULAÇÃO	
<p>Liquidez Geral</p> $\frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a Longo Prazo}}$	<p>Liquidez Corrente</p> $\frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$
<p>Participação de Capitais de Terceiros</p> $\frac{\text{Capitais de Terceiros}}{\text{Patrimônio Líquido}} \times 100$	<p>Composição do Endividamento</p> $\frac{\text{Passivo Circulante}}{\text{Capitais de Terceiros}} \times 100$
<p>Giro do Ativo</p> $\frac{\text{Vendas Líquidas}}{\text{Ativo Médio}} \times 100$	<p>Rentabilidade do Ativo</p> $\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativo Médio}} \times 100$
<p>Valor Presente Líquido</p> $\sum \frac{FC}{(1 + i)^n} - FCo$ <p>i = taxa interna de retorno n = tempo do investimento FC = valor da entrada (ou saída) de caixa previsto FCo = fluxo de caixa verificado no momento zero</p>	<p>Taxa de Rentabilidade</p> $\frac{VPL}{\text{Desembolso de Capital}}$

Fontes: MATARAZZO, 1999; ASSAF NETO, 2001, p. 278, 284.  
Nota: Elaborado pelos autores.

### 3 A IDENTIFICAÇÃO DE CUSTOS AMBIENTAIS E SUA COLOCAÇÃO JUNTO AO PROCESSO DECISÓRIO

A identificação de custos é a primeira etapa no ato de busca da eficiência nas decisões, afinal com a análise dos dados quantitativos, referentes aos custos ambientais, pode-se identificar os setores do processo operacional que geram danos ao meio ambiente. Desse modo o estudo de modificações nos processos estaria concentrado nos setores mais problemáticos, buscando, assim, maior desempenho no ciclo operacional e menor agressão ao meio ambiente.

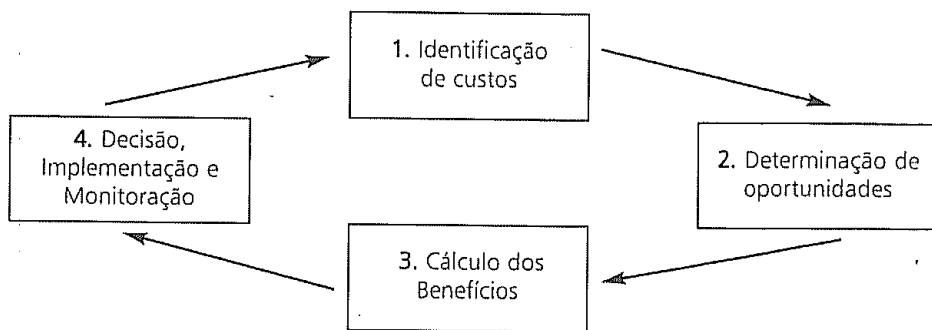
Os custos ambientais estão presentes em diversas fases do processo de identificação e também são resultantes da má administração do processo operacional da empresa. A definição de custos ambientais está intrinsecamente ligada ao contexto diário das empresas, dessa forma observamos diferentes modos de entendimento e conseqüente uso da informação (forma de alocação de custos, decisões administrativas, etc.). Além disso, a afirmação de que um custo é ambiental pode ser muitas vezes controversa, no entanto a importância não está no ato de afirmar, o objetivo principal está ligado à mensuração e à atenção devida aos custos relevantes. Podemos dizer que gastos com equipamentos operacionais que não poluem o meio ambiente (tecnologias limpas), algumas exigidas por lei, não são ambientais. Outros custos decorrentes de recuperação de áreas degradadas, multas, salário do pessoal ligado ao controle ambiental, são claramente ambientais (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1995b, p.8).

De acordo com o EPA Pollution Prevention Benefits e o Global Environmental Management Initiative (GEMI), que possuem propostas de estruturação de gastos ambientais semelhantes, a dificuldade na identificação e alocação dos gastos como despesa ou ativo é, como já dito, deveras subjetivo, ou seja, dependente do entendimento que o contador tem em relação à natureza do custo, de ser ou não de consumo imediato. (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1995b, p.8).

A ONU também se posiciona em relação aos custos de natureza ambiental. Sob a sua perspectiva custos internos e externos relatam todos os ocorridos em relação ao dano e proteção ambiental. Os de proteção ambiental incluem custos de prevenção, disposição de resíduos, planejamento, controle e reparos de danos causados ao meio ambiente e que podem afetar a população. Os custos externos relativos a resultados das interações da empresa não são geralmente inclusos. Cabe ao governo aplicar instrumentos políticos como eco-taxas e regulamentações de controle de emissão de poluentes para forçar os poluidores a integrar custos externos nos cálculos de custos das empresas (UNITED NATIONS, 2001, p.11).

A partir da identificação dos custos ambientais e da conseqüente alocação aos setores da empresa, podemos perceber quais setores resultam em

custos ambientais mais relevantes, desse modo, deve-se procurar as oportunidades de investimentos para soluções específicas a fim de reduzir ou eliminar gastos e, evidentemente, minimizar o impacto ambiental.



#### FLUXOGRAMA

Sugestão de fases para análise e aplicação de melhorias nos diversos projetos de investimento ambiental.

Fonte: ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2000.

Idealmente, para a identificação das oportunidades de investimentos com redução de impactos ambientais é possível, por exemplo, coletar informações e sugestões com o pessoal que está de alguma forma ligado ao processo, também se pôde questionar os fornecedores a cerca da periculosidade dos materiais que compõem o ciclo produtivo, deve até mesmo perceber, sob comparações, o sucesso de empresas concorrentes ou que estão implantando formas de redução de custos semelhantes às almejadas por esta empresa e procurar auxílio em órgãos públicos atuantes em proteção ambiental.

Após a escolha do setor e das alternativas de investimento que serão praticadas para a redução da agressão ecológica, temos que proceder o cálculo dos custos e benefícios das opções em análise. Nessa etapa é necessária a quantificação dos benefícios, no entanto é preciso lembrar que os benefícios imateriais (valor que o investimento pode trazer à imagem da empresa perante à sociedade, acionistas e interessados) não podem estar desvinculados à análise praticada até então. A simples estimativa de benefícios, pode ser, em alguns casos, suficiente para a adoção de projetos eco-eficientes.

A decisão, então, é realizada tendo como base os dados coletados e na quantificação dos benefícios. A partir daí faz-se necessária implementação



(visão de novas idéias, realização de estudos que comprovem a viabilidade do empreendimento, providenciar treinamento apropriado, etc.). A monitoração deve ser prática constante, afinal problemas podem ocorrer no contexto diário e a gestão ambiental poderia prever e minimizar a gravidade dos mesmos.

De acordo com Espírito Santo (1998, p. 42)

[...] torna-se evidente que todas as áreas da empresa devem estar integradas e sintonizadas na gestão ambiental. Obviamente, algumas áreas como P&D e Produção sentem um impacto muito maior da estratégia ambiental, não significando que as áreas de suporte não serão influenciadas pelo novo modelo de gestão. No referente a área financeira da empresa, deve-se sublinhar que o Gerenciamento Ambiental pode e realmente produz benefícios financeiros, mas a longo prazo. Não obstante, é necessário que investimentos ecológicos sejam realizados como medidas preventivas, pois uma 'ganância' por retornos a curto prazo pode sacrificar a própria continuidade da empresa.

Em relação à integração da empresa podemos afirmar que o uso de um sistema informacional possuidor de banco de dados único é um grande aliado não só à implementação e monitoração, mas também da fase de coleta e mensuração de dados. Dessa forma, empresas que utilizam sistemas integrados encontram maior facilidade na obtenção de dados ao processo decisório. É importante salientar que modificações nesses sistemas devem ocorrer para que o *software* seja capaz de gerar informações de custos ambientais e estas estejam acompanhadas de confiabilidade.

Assim, os custos que são abrangidos pela contabilidade ambiental devem ser alvo de atenção, afinal podem comprometer ou melhorar a imagem da empresa. É preciso lembrar que uma boa política de marketing aplicada à evidenciação contábil torna-se essencial.

### **3.1 Avaliação dos Custos Incorridos nos Projetos de Proteção Ambiental**

A avaliação da totalidade dos custos de um projeto pode diferir das práticas de avaliação convencionais, porque, desse modo, há desenvolvimento de inventários de custos, bem como mensuração dos de natureza indireta, além disso há enfoque na alocação dos mesmos. É possível utilizar-se de indicadores capazes de incorporar o valor do dinheiro no tempo (cálculo do Valor Presente Líquido).

Então, para a inicial determinação do total de custos de um projeto, que está em uso, deve-se coletar, bem como identificar suas diversas fontes. Exemplo:

**QUADRO 2**  
Identificação de custos ambientais

<b> Materiais </b>	<b> Regulamentação </b>	<b> Mão de Obra Direta/Indireta </b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· materiais diretos</li> <li>· catalisadores e solventes</li> <li>· desperdício de material</li> <li>· transporte e estocagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· monitoração</li> <li>· inspeção</li> <li>· coleta e mensuração de dados</li> <li>· treinamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· operacional e de supervisão</li> <li>· administrativa</li> <li>· manutenção</li> <li>· medicina do trabalho</li> </ul>
<b> Administração dos resíduos </b>	<b> Utilitários/Futuras Obrigações </b>	<b> Rendimentos </b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· pré-tratamento</li> <li>· segurança</li> <li>· disposição/estocagem</li> <li>· transporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· energia elétrica</li> <li>· vapore multas</li> <li>· acidentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· incremento de vendas</li> <li>· market share</li> <li>· imagem da empresa</li> </ul>

Fonte: ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1995a.

Nota: Dados trabalhados pelos autores.

Também devemos estimar o custo inicial do projeto, que será adotado, para posterior comparação aos gastos correntes e cálculo do possível valor adicionado à empresa.

A identificação dos custos pode ser feita com o auxílio de um diagrama de fluxo de circulação do processo, através dele é possível visualizar, além de apontar as fases que necessitam de maior atenção (onde há maior incursão de custos).

Alguns dos custos, supracitados, terão de ser estimados, afinal de contas o total dos dispêndios deve tomar a perspectiva anual ou do período contábil praticado pela empresa. De forma que os custos diretos e indiretos são contados a partir dos gastos que são ou virão a ser correntes. Outros custos como, por exemplo, os ambientais ligados a despesas com multas e acidentes são contados de acordo com os que incorreram no período anterior e, assim, são projetados para os anos ou períodos subseqüentes. As despesas de amostragem, teste e coleta de dados do novo processo podem estar baseadas nos dispêndios atuais, ou até mesmo sob projeção realizada com o auxílio de órgãos atuantes da causa ambiental da região.

Para efeitos de cálculo do VPL de um investimento há problemas referentes à forma de depreciação e taxa de desconto utilizadas na análise.

A utilização de taxas de depreciação elevadas pode comprometer a análise do VPL, afinal com a depreciação acelerada do ativo temos um fluxo de entradas menor e estas podem influir para que o resultado seja negativo. O uso do método "linha reta" na depreciação parecer ser mais simples e resulta em menor VPL. Deve haver procura pelo método de depreciação permitida para investimentos.

As taxas de juros representam a remuneração do fator capital utilizado durante certo período de tempo. Assim,

entende-se por valor nominal o valor de resgate, ou seja valor definido para um título em sua data de vencimento. A operação de se liquidar um título antes de seu vencimento envolve geralmente uma recompensa, ou um desconto pelo pagamento antecipado. Desta maneira, desconto pode ser entendido como a diferença entre o valor nominal de um título e o seu valor atualizado apurado n períodos antes de seu vencimento. (ASSAF NETO, 2001, p. 79).

Em vista disso, a taxa de desconto a ser utilizada, em avaliações de investimentos, é referente à praticada no mercado, essa taxa é encontrada em instituições financeiras. O uso de taxas diferentes das praticadas no mercado pode resultar em valor irreal, afinal o cálculo do valor presente das entradas de recursos estaria comprometido.

## 4 SIMULAÇÃO PRÁTICA DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS AMBIENTAIS

Estudo de caso adaptado do artigo CAUSING, Myla, et.al. *Analysis of pollution prevention investments using total cost assessment*. Washington: Uiversity of Washington, 1996.

Para o perfeito entendimento do cálculo, realizado a fim de investigar a viabilidade de projetos em prevenção de poluição, podemos adotar como exemplo a substituição de um processo de tratamento de efluentes em uma indústria siderúrgica.

O tratamento de efluentes líquidos é uma das principais questões ambientais, afinal os efluentes das grandes indústrias não poderiam ser despejados no meio ambiente e as mesmas devem prezar pelo atendimento da legislação que vigora nos diversos setores industriais. A grande maioria dos sistemas de tratamento de efluentes líquidos é composta por unidades de tratamento seqüencialmente dispostas, nas quais ocorrem operações de separação e processos de transformação dos constituintes químicos presentes nos resíduos.

Estima-se que uma indústria siderúrgica utilize diariamente 27.500 galões de água, que têm um custo de aquisição \$ 1.5 cada. Assim, os gastos com a água utilizada correspondem a 35% (\$43.000/\$123.000) do total de custos. Se tivéssemos uma redução no consumo de água haveria, então, diminuição do montante de custos da empresa. Os custos com disposição de resíduos correspondem a 18% do total de gastos. Também há utilização de aditivos químicos (19%), mão de obra (18%) e custos referente à depreciação (18%). Uma empresa desse setor baseia-se na quantidade de água utilizada como direcionador de custos, afinal esses gastos são os mais relevantes.

Com a adoção do novo sistema é estimada uma redução no consumo de água na ordem de 90% e disposição de resíduos 70%. Também há redução de gastos com mão de obra e aditivos químicos. Há investimento inicial de \$175.000. O novo sistema tem sua capacidade de processamento extinta em 10 anos de uso.

É sabido que o total de gastos com o sistema em uso e com o novo sistema perfaz a seguinte quantificação (TAB.)

**TABELA 1**  
 Comparação dos totais de custos verificados no sistema em uso e novo sistema de produção.

Total de Custos	Sistema em Uso	Novo Sistema
Água	\$43.000	\$4.300
Disposição de Resíduos	\$22.140	\$6.642
Aditivos Químicos	\$23.370	\$22.200
Mão de Obra	\$22.140	\$21.033
Depreciação	\$12.300	\$17.500
Outros	-	\$5.000
<b>Total</b>	<b>\$123.000</b>	<b>\$76.675</b>

Fonte: CAUSING, Myla, et.al., 1996.

Nota: Dados trabalhados pelos autores.

A diferença dos totais de gastos representa a economia de recursos gerada anualmente. Essa economia ( $\$123.000 - \$76.675 = \$46.325$ ) pode ser considerada como as entradas de caixa que o novo sistema proporcionará. É preciso lembrar que no período de análise há a inclusão da taxa de desconto (discutida anteriormente p. 4) praticada no mercado, nesse caso 6%.

A economia de recursos, assim, torna a medida eco-eficiente, afinal a eco-eficiência está baseada na melhoria da forma de utilização dos recursos

que permite a redução dos prejuízos ambientais e dos custos (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS, 2001, p.28).

O cálculo do VPL, então:

$$\text{VPL} = \sum \text{Entradas} - \text{Custo}$$

$$\text{VPL} = \$387.280 - \$175.000 = \$212.280$$

O montante de recursos economizado, \$212.280, sugere a viabilidade da adoção do investimento. No entanto, ainda devemos considerar, o destino dado ao sistema em uso, caso haja a adoção do novo, ou seja, se será vendido, considerado como sucata e/ou terá que estar disposto nos arredores da empresa, além disso devemos analisar as implicações da adoção de uma das possibilidades. Caso não haja possibilidade de venda do equipamento que foi substituído, deverá, então, ser avaliada a possibilidade de este vir a impactar o meio ambiente.

Os projetos que apresentarem VPL negativo podem, muitas vezes, possuir rentabilidade indireta, ou seja, a implementação de tecnologias capazes de prevenir poluição pode agregar valor ao produto final e, assim, resultar em aumento nas vendas, melhoria da satisfação do cliente em consumir os produtos da empresa, na percepção de que a empresa possui uma conduta cidadã, etc. Dessa forma, segundo Moura (1998, p. 44) a empresa deve melhorar seu desempenho ambiental para adquirir:

- a) maior satisfação dos clientes;
- b) conquista de novos mercados;
- c) redução de custos;
- d) melhoria do desempenho da empresa;
- e) redução de riscos;
- f) melhoria da administração da empresa;
- g) maior permanência do produto no mercado;
- h) maior facilidade na obtenção de financiamentos;
- i) maior facilidade na obtenção de certificação; e
- j) demonstração aos clientes, vizinhos, acionistas e outras partes interessadas.

Estudos sobre comportamentos e preferências também revelam que muitos investidores estão preocupados com as questões ambientais e com isso é mais provável que invistam em companhias que possuem relatórios demonstrando atitudes favoráveis ambientalmente (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1996).

Ainda em relação à análise dos resultados do VPL podemos adicionar a ela a quantificação de indicadores de desempenho ambiental, ou seja, sob a constatação de mudanças positivas nos indicadores, poderíamos estimar os benefícios da adoção de novas formas de produção ambientalmente amigáveis, que mesmo possuindo VPL negativo, acrescentariam qualidade e melhoria ao processo operacional. Vejamos alguns exemplos de indicadores:

**QUADRO 3**  
Relação de indicadores ambientais

Categorias de Indicadores de Desempenho Ambiental	Exemplo de Indicadores de Desempenho Ambiental
1. medida de impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>. diversidade de espécies ao redor da indústria</li> <li>. nível de barulho em pontos específicos</li> <li>. taxas reais de descargas sustentáveis</li> </ul>
2. medida de risco de impacto potencial	<ul style="list-style-type: none"> <li>. uso de materiais/químicos de alto risco</li> <li>. risco de fatalidade à população exposta</li> <li>. risco de dano ao ecossistema</li> </ul>
3. medidas de massa e volume de emissões e lixos	<ul style="list-style-type: none"> <li>. emissões para o ar: quantidade de liberação tóxica, dióxido de enxofre, óxido de nitrogênio etc.</li> <li>. lixo para a terra: perigoso e não perigoso</li> <li>. descarga de resíduos na água</li> </ul>
4. medidas de entrada (da efetividade do processo do negócio)	<ul style="list-style-type: none"> <li>. medidas de proteção das pessoas, equipamentos, materiais, suporte interno</li> </ul>
5. medidas de consumo de recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>. medidas de energia, materiais, água etc</li> <li>. eletricidade, gás, consumo de óleo</li> <li>. consumo de recursos naturais (papel/mineral/água)</li> </ul>
6. medida de eficiência (de energia e utilização de materiais)	<ul style="list-style-type: none"> <li>. energia: taxa de energia usada/perdida</li> <li>. taxa real/teórica de uso de energia</li> <li>. materiais: porcentagem de utilização</li> <li>. equipamentos: porcentagem de utilização</li> </ul>
7. medida de clientes (de satisfação e comportamento)	<ul style="list-style-type: none"> <li>. nível de aprovação</li> <li>. número de reclamações</li> <li>. produtos relacionados a consc. ambiental</li> </ul>
8. medidas financeiras	<ul style="list-style-type: none"> <li>. investimento de capital relacionado com meio ambiente</li> <li>. custos operaci. relacion. ao meio ambiente</li> <li>. conformidade regulatória, multas e penalidades</li> <li>. custo de energia/materiais</li> <li>. custos evitados mais benefícios mensuráveis</li> </ul>

Fonte: James and Bennett (apud UNCTAD/ISAR 1998, p.16)

## 5 CONCLUSÃO

A dificuldade na obtenção de demonstrativos para a construção de bases sólidas para o processo decisório encontra fundamentação na extrema flexibilidade do ambiente global. A inclusão de sistemas contábeis capazes de gerar informações de maneira tempestiva, muitas vezes não obtém a eficácia esperada, afinal há necessidade de grande implementação entre a contabilidade e os sistemas informatizados.

A contabilidade ambiental, até então pouco utilizada, parece ser uma forma viável de gerar informações a cerca de investimentos referentes à prevenção e controle de degradação, pois a análise teria enfoque na evidenciação de custos e conseqüente geração de passivos ambientais. Assim, com dados apurados em mãos é possível persuadir administradores à realização das benfeitorias requeridas em empresas agressoras do meio ambiente.

A análise de investimento e de custos associada à perspectiva ambiental, pode não só dar base ao processo decisório, como também demonstrar que a relação custo/benefício de processos produtivos eco-eficientes, na maioria das vezes é dotada de rentabilidade.

É percebida a tendência e implementação crescentes da evidenciação dos dispêndios das empresas com o meio nos relatórios anuais e nos demonstrativos contábeis, isso se deve essencialmente ao enfoque que tem tido o meio ambiente na mídia em geral e à conscientização das empresas, acionistas e população a cerca do problema.

Contudo, são necessários esforços para que haja coleta e mensuração de dados dos custos de maneira eficiente e que essas sejam capazes de promover bases sólidas ao processo decisório. Também se deve incentivar iniciativas de divulgação e procurar associa-las à imagem da empresa para que desse modo todos estejam cientes de sua conduta cidadã.

## 6 REFERÊNCIAS

- ASSAF NETO, Alexandre. *Estrutura e análise de balanço: um enfoque econômico e financeiro*. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- ASSAF NETO, Alexandre. *Matemática financeira e suas aplicações*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- ASSOCIATION OF CHARTERED CERTIFIED ACCOUNTANTS. *Industry as a partner for sustainable development*. London: 2002.
- CAUSING, Myla, et.al. *Analysis of pollution prevention investments using total cost assessment*. Washington: University of Washington, 1996. Disponível em: <[www.p2pays.org/ref/03/02976.pdf](http://www.p2pays.org/ref/03/02976.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2005
- COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. *Livro verde: promover um quadro europeu para a responsabilidade social das empresas*. Bruxelas, 2001.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Financial analysis of pollution prevention projects*. Ohio: 1995a. Disponível em: <[www.epa.state.oh.us/opp/planning/fact33.html](http://www.epa.state.oh.us/opp/planning/fact33.html)>. Acesso em: 10 jun. 2005.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *An Introduction to environmental accounting as a business management tool: key concepts and terms*. Washington: 1995b. Disponível em: <[www.p2pays.org/ref/02/01306.pdf](http://www.p2pays.org/ref/02/01306.pdf)> Acesso em: 10 jun. 2005.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *The lean and green supply chain: a practical guide for materials managers and supply chain managers to reduce costs and improve environmental performance*. Washington: 2000.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Pollution prevention venture capital: what investors consider in pollution prevention firms*. Washington: 1996a. Disponível em: <<http://www.epa.gov/opptintr/p2home/docs/ppvc.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2005.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Valuating potential liabilities for managerial decision-making: a review of available techniques*. Washington: 1996b.
- ESPÍRITO SANTO, Angélica, *A correlação entre os aspectos econômicos, contábeis e financeiros e as ferramentas de gestão ambiental*. (Monografia) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP, São Paulo, 1998.



HECHT, Joy E., *Lessons learned from environmental accounting: findings from nine case studies*. Washinton: IUCN, 2000.

MARTINS, Eliseu. *Contabilidade de custos*. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MOURA, L. A. *Qualidade e gestão ambiental: sugestões para implantação das normas ISO 14.000 nas empresas*. São Paulo: Oliveira Mendes, 1998.

NOSSA, Valcemiro. *Disclousure ambiental: uma análise do conteúdo dos relatórios ambientais de empresas do setor de papel e celulose em nível internacional*. 2002. 246 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP, São Paulo, 2002.

RIBEIRO, Maísa de Souza. *Contabilidade e meio ambiente*. 1992. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP, São Paulo, 1992

RIBEIRO, Maísa de Souza. Custos ambientais: o caso das empresas distribuidoras de combustíveis. In: *Congresso Brasileiro de Custos*, 7, 2000, Recife. Anais... São Paulo : MBI Consulting, 2000. 1 CD-ROM.

UNCTAD/ISAR - United Nations Conference on Trade and Development / Intergovernmental Working Group of Experts on International Standards of Accounting and Reporting. *Environmental financial accounting and reporting at the corporate level*. United Nations: Geneva, 1998. Disponível em: <[www.unctad.org/em/docs/c2isar2.pdf](http://www.unctad.org/em/docs/c2isar2.pdf)>. Acesso em: 05 ago. 2002.

UNITED NATIONS. *Environmental management accounting procedures and principles*. New York, 2001.