

**Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca –  
CEFET/RJ  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação - DIPPG  
Coordenadoria de Pesquisa e Estudos Tecnológicos - COPET**

**RELATÓRIO FINAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**DEMONSTRAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL DE EMPRESAS:  
INVESTIMENTOS VERSUS CUSTOS AMBIENTAIS EVITADOS**

**Aluno(s):**

Felipe Pereira da Rosa. (Engenharia Mecânica do CEFET/RJ / 6º período)  
Bolsista CEFET/RJ

**Orientador:**

Aline Guimarães Monteiro Trigo, D.Sc.

**Rio de Janeiro, RJ - Brasil  
Agosto / 2016**

## RESUMO

Por muito tempo, a empresa era vista como uma instituição econômica, que busca como resultado uma alta eficiência produtiva. Esse era o cenário, onde as instituições privadas tinham como objetivo produzir mais, no menor tempo possível, diminuindo os custos e maximizando os lucros, sem se preocupar com impactos negativos que poderiam ser gerados, como ambientais, sociais e culturais. Décadas se sucederam, e como consequência deste comportamento, foram perceptíveis mudanças no ambiente onde estas empresas atuam. Engajadas na causa ecológica, as organizações de atitude proativa perceberam que no novo panorama mundial teriam uma vantagem competitiva em relação às outras, pois a exigência legal dos consumidores em relação as suas condutas ética e ambiental era crescente. Não sofreriam também sanções por parte do governo, tendo até apoio do mesmo. Percebendo que numa perspectiva de médio a longo prazo, recuperariam seus investimentos e os converteriam em lucros. Este trabalho vem analisar o desempenho ambiental e econômico de uma empresa considerada pró-ativa, a partir da incorporação da gestão ambiental. A Tetra Pak demonstrou preocupação desde as matérias-primas que foram obtidas, até o modo como os produtos foram tratados após o uso, tanto promovendo ações para incentivar a reciclagem pós-consumo, quanto definindo critérios claros para assegurar que todas as matérias-primas usadas sejam provenientes de fontes sustentáveis e que seu impacto seja mínimo no meio ambiente. Portanto, investir no desenvolvimento de formas diferentes de produção, permitirá a organização buscar impactos menores a cada ano, preservando o ambiente. A implantação de um sistema de gestão ambiental possibilitará medir os danos ambientais causados pela empresa, e conseqüentemente os custos evitados pela eventual melhoria com investimento em tecnologias e esforços que são despendidos para o sucesso da ação, sendo muitas vezes medidas em uma perspectiva de longo prazo.

Palavras-chave: desempenho ambiental, custos ambientais evitados

## 1. INTRODUÇÃO

Por muito tempo, a empresa era vista como uma instituição econômica, que busca como resultado uma alta eficiência produtiva. Esse era o cenário, onde as instituições privadas tinham como objetivo produzir mais, no menor tempo possível, diminuindo os custos e maximizando os lucros, sem se preocupar com outros fatores, como ambientais, sociais, culturais presentes.

Décadas se sucederam, e como consequência deste comportamento, foram perceptíveis mudanças no ambiente onde estas empresas tinham atuação direta. Observaram-se exigências governamentais e pressões de consumidores insatisfeitos pela pouca ou indevida preocupação perante as questões sociais e ambientais. Além da

criação de novas leis e normas para o controle e monitoramento dos problemas, e houve também uma mudança na atitude de sociedade em geral, relacionada aos cuidados com o meio ambiente.

Empresas se viram obrigadas a mudar grande parte do seu processo produtivo para se adequar às novas regras, tendo com isso muitos gastos, o que gerou preocupação. Muitas organizações desconfortáveis com este novo cenário tiveram atitudes reativas, se propondo a pagar multas e sofrer penalizações, enquanto algumas se aprofundaram na causa proposta e perceberam os potenciais benefícios que o investimento na temática ambiental poderia trazer.

Engajadas na causa ecológica, as organizações de atitude proativa perceberam que no novo panorama mundial teriam uma vantagem competitiva em relação às outras, a partir do atendimento às exigências legais e às demandas de consumidores em relação às condutas ética e ambiental era crescente. Não sofreriam também sanções por parte do governo, tendo até apoio do mesmo. Percebendo que numa perspectiva médio/longo prazo, recuperariam seus investimentos e os converteriam em lucros, iniciando-se assim estudos mais abrangentes sobre diferentes maneiras e métodos que permitam um crescimento econômico com prudência ecológica. Hoje, conhecemos esta proposta empresarial como gestão ambiental.

Nesse sentido, este trabalho busca analisar o desempenho ambiental e econômico de empresas, que apresentam uma postura pró-ativa a partir da incorporação da gestão ambiental. Para atender este objetivo, serão descritos os impactos ambientais gerados pelas atividades observadas no processo produtivo de determinada empresa, identificados os investimentos para a mitigação e o controle dos impactos ambientais negativos e relatados os custos ambientais evitados pela empresa após a implementação da gestão ambiental em seu sistema.

## **2. GESTÃO AMBIENTAL**

De acordo com a Resolução Conama nº 306/2002, que objetiva avaliar a gestão ambiental, entende-se essa gestão como a forma de condução, direção e controle do uso dos recursos naturais, dos riscos ambientais e das emissões para o meio ambiente, por intermédio da implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

Com a conscientização crescente da sociedade e a internacionalização dos padrões de qualidade através das normas ISO 14000, as organizações iniciaram as

buscas por meios para a implantação da gestão ambiental em seus processos produtivos. Mais para isso, devem ser seguidos os princípios de gestão ambiental que foram estabelecidos pela Câmara de Comércio Internacional (1990):

- **Prioridade Organizacional** - estabelecer políticas, programas e práticas para desenvolver operações voltadas para a questão ambiental. Reconhecer que ela é a questão-chave e prioridade da empresa.
  
- **Gestão Integrada** – integrar as políticas, programas e práticas ambientais em todos os setores da empresa considerando-as elementos indispensáveis de administração em todas suas funções.
  
- **Processos de Melhoria** – melhorar continuamente as políticas corporativas, os programas e performance ambiental, tanto no mercado interno quanto externo, levando em conta o desenvolvimento tecnológico, o conhecimento científico, as necessidades dos consumidores e os anseios da comunidade, como ponto de partida das regulamentações ambientais.
  
- **Educação do Pessoal** – educar, treinar e motivar os funcionários no sentido de que possam exercer suas tarefas de forma responsável com relação ao ambiente.
  
- **Prioridade de Enfoque** – considerar os riscos ambientais antes de iniciar nova atividade ou projeto e antes de instalar novos equipamentos e instalações ou de abandonar alguma unidade produtiva.
  
- **Produtos e Serviços** – Criar e produzir produtos e serviços que não prejudiquem o ambiente e que sejam seguros em sua utilização e consumo, que sejam eficientes no consumo de energia e de recursos naturais e que possam ser reciclados, reutilizados e armazenados de forma segura.
  
- **Orientação ao Consumidor** – orientar e educar consumidores, distribuidores e o público em geral sobre o correto e seguro uso, transporte, armazenagem e descarte dos produtos produzidos.

- **Equipamentos e Operacionalização** – desenvolver, estabelecer e operar máquinas e equipamentos levando em conta o consumo sustentável dos recursos renováveis, a minimização dos impactos negativos ao ambiente e a geração de poluição, além do uso responsável e seguro dos resíduos existentes.
- **Pesquisa** – incentivar projetos de pesquisas que estudem os impactos ambientais das matérias-primas, produtos, processos, emissões e resíduos associados ao processo produtivo da empresa, visando à minimização de seus efeitos.
- **Enfoque Preventivo** – modificar a manufatura e o uso de produtos ou serviços e mesmo os processos produtivos, de forma consistente com os mais modernos conhecimentos técnicos e científicos, no sentido de prevenir as agressões ao meio ambiente.
- **Fornecedores e Subcontratados** – incentivar a adoção dos princípios ambientais da empresa junto aos subcontratados e fornecedores, encorajando e assegurando, sempre que possível, melhoramentos em suas atividades, de modo que elas sejam uma extensão das normas utilizadas pela empresa.
- **Planos de Emergência** – desenvolver e manter, nas áreas de risco potencial, planos de emergência idealizados com os setores da empresa envolvidos, os órgãos governamentais e a comunidade local, reconhecendo a repercussão de eventuais acidentes.
- **Transferência de Tecnologia** – auxiliar na disseminação e transferência das tecnologias e métodos de gestão que sejam amigáveis ao meio ambiente junto aos setores privado e público.
- **Contribuição ao Esforço Comum** – participar do desenvolvimento de políticas públicas e privadas, de programas governamentais e iniciativas educacionais que visem à proteção do meio ambiente.

- **Transparência de Atitude** – propiciar transparência e comunicação com a comunidade interna e externa, antecipando e respondendo a suas preocupações em relação aos riscos potenciais e impacto das operações, produtos e resíduos.
- **Atendimento e Divulgação** – medir a performance ambiental. Conduzir auditorias ambientais regulares e verificar se os padrões da empresa cumprem a legislação. Divulgar periodicamente informações apropriadas para a alta administração, acionistas, empregados, autoridades e o público em geral sobre o progresso.

Segundo Winter (1987 citado por Donaire, 1999, p.58), "sem a gestão ambiental (...) perderá oportunidades no mercado (...) e aumentará o risco de ser responsabilizada por danos ambientais, traduzidos em enormes valores em dinheiro, pondo em risco seu futuro e os respectivos empregos dela dependentes. "

Para uma organização iniciar o seu ingresso na causa ambiental, deve-se avaliar, primeiramente, sua situação (perfil) atual, analisando o grau de impacto em todos os setores, o que permite verificar se há prejuízos ecológicos e em que pontos do processo empresarial eles ocorrem, a proporção e suas causas.

Posteriormente devem ser estudadas formas para minimizar os impactos das operações apontadas como danosas ao meio ambiente, ou de aprimorar as que não trabalham de maneira tão eficaz quanto poderiam por não sistematizar a forma de administrar as questões ambientais.

Deve ser estudada a viabilidade dos investimentos nos métodos encontrados, conforme as possibilidades econômicas da instituição, para que sejam traçadas metas compatíveis aos recursos que serão alocados para alcançá-las.

Uma vez sendo viáveis os recursos, observar-se-á a diminuição dos custos de controle ambiental e dos custos de manutenção da qualidade ambiental, que se aproximam do objetivo proposto, tornando a organização eco-eficiente.

## **2.1 Avaliação do Perfil Ambiental**

Para avaliar esse perfil, utiliza-se a tabela 1 apresentada em Donaire (1999) que analisa cinco variáveis que interferem no meio ambiente, a fim de observar a atuação da empresa como "amiga" ou "agressora" ao meio ambiente, podendo determinar, assim,

com maior precisão, quais partes do processo produtivo requerem maior atenção e esforços para melhora no aspecto ambiental.

**Tabela 1 - Análise de perfil da empresa (NORTH, 1997)**

<b>EMPRESAS</b> <b>AGRESSIVAS</b> <b>(ALTA POLUIÇÃO)</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO</b>					<b>EMPRESAS</b> <b>AMIGÁVEIS</b> <b>(BAIXA POLUIÇÃO)</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
<b>1. RAMO DE ATIVIDADE</b>						
<b>2. PRODUTOS</b> -NÃO HÁ RECICLAGEM -POLUIDORES -ALTOS CONSUMO DE ENERGIA	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	-HÁ RECICLAGEM -NÃO POLUIDORES -BAIXO COSUMO DE ENERGIA
<b>3. PROCESSO</b> -POLUENTE -RESÍDUOS PERIGOSOS -INEFICIENTE USO DE RECURSOS	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	- NÃO POLUENTE -POUCOS RESÍDUOS -EFICIENTE USO DE RECURSOS
<b>4. CONSCIÊNCIA AMBIENTAL</b> - STAKEHOLDERS NÃO CONSCIENTES	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	-CONSUMIDORES CONSCIENTES
<b>5. PADRÕES AMBIENTAIS</b> -BAIXOS PADRÕES -NÃO OBEDIÊNCIA ÀS RESTRIÇÕES	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	-ALTOS PADRÕES -OBEDIÊNCIA ÀS RESTRIÇÕES

Classificação

1 = amigável ao meio ambiente

5 = agressiva ao meio ambiente

Portanto, a conceituação de empresa ambientalmente amigável é determinada a partir da indicação de valores acima de 3 para as variáveis apresentadas; e ao contrário, diz que é uma empresa agressiva ao meio ambiente. Estudar as variáveis separadamente também é um modo eficaz para encontrar focos onde as atividades estabelecidas pelo SGA possam ser exercidas com maior intensidade, e concentrar a aplicação de recursos, que são limitados, nestas áreas de pior desempenho.

## 2.2 Identificação dos Custos Ambientais

Todas as ações para a implantação do sistema da gestão ambiental envolvem algum tipo de gasto, e é importante que sejam estabelecidos objetivos adequados à quantidade de recursos que a instituição dispõe, tornando-o assim viável.

Para isso, é de fundamental importância que a empresa conheça bem tanto os custos para a implementação da gestão ambiental, quanto os benefícios (redução de custos ou ganhos efetivos).

Para ter um melhor controle de seus custos, eles devem ser identificados e alocados aos seus processos produtivos originários. Esses custos são também justificáveis pelo efeito que traz às pessoas. A empresa passar a ser melhor vista no cenário comercial, tendo maior aceitação do mercado, além de uma melhoria organizacional notável através da sistematização e simplificação dos processos. O levantamento deve ser feito assumindo diferentes categorias: custos preventivos e custos corretivos.

## 3. ESTUDO DE CASO

Será feita uma análise do sistema de gestão ambiental de uma empresa escolhida – Tetra Pak, buscando classificar os processos ocorridos nela, julgando-os como amigáveis ou não ao meio ambiente, e assim avaliando a eficácia da implantação do mesmo.

Criada por *Ruben Rausing* juntamente com *Erik Arkerlund*, na Suécia foi a primeira fábrica especializada em embalagens, e veio a se tornar a maior da Europa. Interessado na distribuição do leite, *Rausing* uniu dois conceitos revolucionários - a ultrapasteurização e a embalagem asséptica (longa vida).

No Brasil, foi inaugurada em 1978 a fábrica de Monte Mor, São Paulo, que iniciou a produção no país. Sempre consciente das suas responsabilidades como instituição demonstrou seu comprometimento com o meio ambiente e promoveu a conscientização dos funcionários com relação ao SGA, e hoje esta fábrica é certificada pela ISO 9001 e ISO 14001.

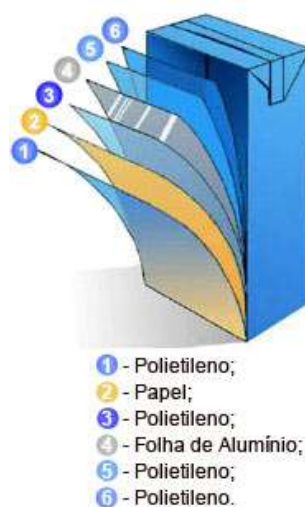
Em 1999, foi aberta a segunda fábrica no país, a de Ponta Grossa - PR, construída nos moldes das normas ambientais. A empresa produz 6 bilhões de



embalagens ao ano no Brasil, atendendo assim o mercado nacional e alguns países da América do Sul.

Segundo a Tetra Pak (1999), a visão da empresa é tornar-se e manter-se a empresa líder mundial em processamento e envase de alimentos líquidos e viscosos. Para alcançar tal visão, é necessário ser uma indústria líder em assuntos ambientais.

### 3.1 O produto – embalagem de longa vida - e seus impactos



**Figura 1: Composição de uma embalagem Tetra Pak (TETRA PAK, 2016)**

Os materiais utilizados na produção de embalagens longa vida Tetra Pak são: papel, polietileno e alumínio, que se encontram nas seis camadas da embalagem (Figura 1): o polietileno (1) tem como função proteger contra a umidade exterior; o papel (2) tem como função estabilidade e resistência ao produto; o polietileno (3) é a camada de aderência, a folha de alumínio (4) funciona como barreira ao oxigênio, aroma e luz; o polietileno (5) é a camada de aderência e o polietileno (6) é a camada de proteção para o produto.

Cada um deles deve ser retirado de forma responsável para minimizar os impactos de sua extração. O polietileno descartado em aterros tem uma degradação lenta, por ser um derivado do petróleo, que é um recurso natural não-renovável, leva em torno de 450 anos para se decompor na natureza. Portanto, a sua biodegradação deve ocorrer pela ação de enzimas ou microrganismos que produzem mudanças significativas na estrutura

química do material em determinadas condições ambientais. O polietileno é produzido a partir do petróleo, é considerado um polímero que não é tóxico, sendo inclusive usado em contato com produtos alimentícios. (OLIVEIRA, BATISTA, 2016)

O papel utilizado nas embalagens é feito a partir de fibras de celulose encontradas em madeiras de árvores (*pinus*). O papel das embalagens vem de florestas plantadas (recurso renovável) e certificadas (FSC - *Forest Stewardship Council*) e não de florestas nativas ou tropicais. O papel pode ser reciclado várias vezes e se não for encaminhado para a reciclagem demora três meses para se decompor na natureza.

O alumínio é proveniente do beneficiamento da bauxita, encontrada no subsolo. A folha de alumínio pode permanecer na natureza para sempre, e não são biodegradáveis. Tendo em vista que o alumínio é uma matéria prima de grande valor financeiro, tornou-se mais fácil reciclar o alumínio já beneficiado, pois torna o processo mais rápido e barato no caso de latas que aproveitam também o papel alumínio em sua reciclagem. (TETRA PAK, 2016)

As embalagens também são importantes contribuintes para a geração de resíduos que acabarão sendo depositados em aterros municipais. Parte do lixo doméstico brasileiro é composto por embalagens descartadas, considerando os baixos índices de reciclagem no país, com exceção das latas de alumínio, o descarte inadequado de embalagem tem provocado grande impacto sobre a gestão dos resíduos sólidos nos centros urbanos. (WALMART BRASIL, 2016)

Além dos impactos ambientais diretos, é preciso observar o impacto ambiental resultante do consumo de energia nas operações, sendo que 80% do carbono emitido é proveniente das atividades dos fornecedores, produtores das matérias-primas, e dos clientes ao usarem os equipamentos de processamento. Entretanto, há também bastante trabalho para a diminuição da utilização da água, sendo em sua maior parte utilizada para o resfriamento de máquinas. (TETRA PAK, 2016)

### **3.3 Medidas para controlar, prevenir e remediar impactos**

A Tetra Pak demonstra preocupação com as matérias-primas que são obtidas, até o modo como os produtos são tratados após o uso. Por isso, devem-se promover ações para incentivar a reciclagem pós-consumo, quanto definir critérios claros para assegurar que todas as matérias-primas usadas sejam provenientes de fontes sustentáveis na

medida do possível, e que seu impacto seja o mínimo ao meio ambiente. Portanto, identificam-se, a seguir, ações e/ou maneiras para reduzir os impactos ambientais.

*Ações relativas à poluição de ar:*

Alguns fatores contribuem para a poluição do ar, como a ineficiência energética - grande desperdício - durante o processo de produção e os gases emitidos pelo setor de transporte. Realizam-se esforços para minimizá-lo.

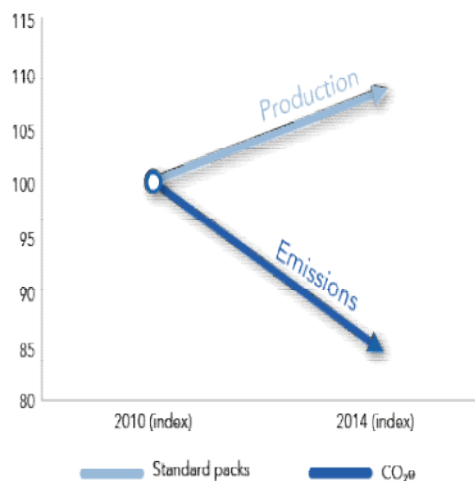
Em relação ao transporte, houve a necessidade de consolidar os embarques e estimular o uso do transporte ferroviário em vez do aéreo, sempre que possível, o que colabora com mais de trinta empresas globais, como parte dos objetivos da *Clean Shipping Network* (organização comprometida com o transporte limpo de produtos) para melhorar o desempenho ambiental de fretes marítimos. As emissões de gases do efeito estufa de todos os embarques de saída são rastreadas de maneira centralizada, o que fornece uma única fonte de dados consistente para nós e nossos clientes.

A baixa eficiência energética vem sendo melhorada através do desenvolvimento de tecnologias que visam o reaproveitamento do calor que era perdido durante o processo, devolvendo-o às partes que utilizam este tipo de energia.

São realizadas também consultas anuais com auditores externos, para buscar formas mais eficazes para que o consumo de energia seja o menor possível, e que haja pouco desperdício.

Com todos os esforços dedicados a aprimorar este sistema, percebeu-se a oportunidade de economizar de 10% a 12% de energia, o que traz também uma diminuição considerável na emissão de carbono. (Figura 2)

Emissions decoupled from production growth (%)

**Figura 2 - Produção versus emissões após as ações propostas***Ações relativas ao consumo de água:*

No processo de produção da empresa, observa-se que um dos principais pontos de consumo de água é a torre de resfriamento, responsável pela perda de cerca de 40% da água usada na empresa. Foi constatado que após algumas medidas para prevenir o desperdício, o consumo (considerando a variação da produção da empresa) está em torno de 80% do consumido anteriormente.

Para evitar o desperdício, a Tetra Pak desenvolveu uma estação de filtragem, com o objetivo de auxiliar os fabricantes a diminuir o fluxo de água que, historicamente, era apenas drenado.

Segundo a especialista técnica de upgrades Michele Martoriello: “ao invés de levar mais água para a operação, a Estação de Filtragem de Água permite que os fabricantes reutilizem a água que já têm, limpando-a e esterilizando-a antes de devolvê-la ao sistema.”. No processo, a água já utilizada passa por diversos métodos de filtragem, que retiram graxa, óleo até partículas menores que um micron, retornando-a ao início da produção tão limpa ou mais do que no princípio. A eficiência deste processo é muito

grande, cerca de 95% de economia, segundo a própria empresa. É uma quantidade grande de água que é poupada e muito dinheiro economizado pelos produtores.

*Ações relativas à reciclagem dos materiais utilizados:*

A reciclagem das embalagens pós-consumo é um dos objetivos da Tetra Pak em seu sistema de gestão ambiental. Inicia a partir da separação dos materiais, que se verifica num grande liquidificador conhecido por hidrapulper, onde, hidratando as fibras de celulose contidas no papel da embalagem, consegue-se separar o mesmo do plástico e alumínio, sendo as fibras destinadas à fabricação de novas caixas e tubos, e os outros para a confecção de telhas, pisos e etc. Já o polietileno e o alumínio podem ser reaproveitados de outras formas. (OLIVEIRA, BATISTA, 2016)

O material composto por plástico e alumínio é destinado para fábricas de processamento de plástico, onde é reciclado por meio de processos de secagem, trituração, extrusão e injeção. Ao final esse material é usado para produzir peças plásticas como cabos de pá, vassouras, coletores e principalmente telha para construção civil (Figura 3), tendo em vista que o alumínio é um isolante térmico e o polietileno faz a impermeabilização.



**Figura 3 - Telhas fabricadas com a utilização de embalagens recicladas (TETRA PAK, 2016)**

#### 4. CUSTOS AMBIENTAIS

São os investimentos despendidos voltados ao controle e preservação do meio ambiente, objetivando a redução/eliminação de resíduos poluentes gerados por processos produtivos, e são classificados como preventivos e corretivos, ou ambos.

No estudo mais aprofundado de novas formas de produção, tem-se maior preocupação com a natureza a partir do momento que as organizações começaram a perceber o dano causado pelas atividades empresariais no meio externo, e o desperdício de bens como água e energia, que conseqüentemente acarretam grandes perdas econômicas e de visibilidade positiva com os *stakeholders*. Tendo em vista que gastos para evitar danos ambientais tendem a ser menores que os relacionados à reposição do ambiente destruído.

Assim, passaram a ser tratadas como prioridades a compra e o desenvolvimento de meios que diminuam tais impactos, e a realização de ações que conscientizem não apenas o quadro de funcionários destas organizações, mas também os consumidores e outros *stakeholders*.

##### *Custo ambiental preventivo*

Consiste em iniciar o ciclo de produção adquirindo todos os meios possíveis de gerar o mínimo de impacto, com tecnologias limpas, havendo o maior controle de resíduos, sem esquecer o uso de matérias-primas retornáveis, entre outras diversas formas existentes para reduzir ou mitigar quaisquer formas de agressão/interferência ao meio ambiente.

##### *Custo ambiental preventivo e corretivo*

Após a implementação do SGA, as corporações identificam falhas em seu sistema de fabricação, e assim buscam a aquisição de formas diferentes para realizar aquele processo de forma a minorar conseqüências indesejáveis da produção. Dessa maneira, há gastos para implantar estes novos métodos, que irão prevenir novos impactos, mas também deve haver esforços para a reposição do ambiente deteriorado pelas ações anteriores.

### *Custo ambiental corretivo*

São os custos desembolsados para a recuperação do ambiente já danificado por processos anteriormente utilizados. Por exemplo, os gastos para a despoluição de um rio impactado pela ação de produtos químicos despejados por empresas.

Este tipo de gasto acaba sendo mais caro, o que não possibilita a recuperação do ambiente ao estado natural no qual se encontrava anteriormente à ação degradante.

Neste estudo de caso, pode-se perceber que, ao contrário do que empresas que oferecem resistência a implementação do SGA podem pensar, os investimentos neste tipo de iniciativas geram custos, entretanto os benefícios trazidos por elas financeira ou ecologicamente justificam o mesmo. Percebe-se também que a implementação de um plano de ação por uma empresa, com foco na reciclagem analogamente ao nosso exemplo, interfere no consumo não só das matérias primas que compõem os produtos, mas também em todos os outros recursos energéticos e naturais que estão envolvidos no processo.

## **5. CONCLUSÃO**

Em um mundo cada vez mais consciente de suas responsabilidades sociais e ambientais, são criadas metodologias distintas com base nas preocupações da sociedade para que, aplicando-as no dia-a-dia de empresas e pessoas, possa-se tornar possível a redução gradual dos impactos na natureza causados pela influência humana no meio, e também para haver formas de manter o desenvolvimento em que nos encontramos sem degradar mais o ecossistema das regiões.

Neste panorama, vimos que a implantação do sistema de gestão ambiental (SGA) surge como uma excelente alternativa para as empresas, que tem buscado a cada dia melhorar seu desempenho ambiental, já que são elas, afinal, as maiores impactantes.

Impulsionadas por diversos fatores como a pressão dos *stakeholders* por alternativas mais limpas de produção, até a busca de aumentar a visibilidade positiva intrínseca a sua marca, e a adequação às leis ambientais, as organizações já percebem durante o processo de implementação que a relação custo-benefício é bastante favorável, abrindo portas para a inserção ainda maior na causa, buscando abranger todos os setores de sua produção.

Sendo assim, o SGA é importante para fortalecer a relação entre produção e preservação, objetivando o desenvolvimento sustentável, ecológico e social das empresas, provando ainda ser um meio de atrair novos clientes e criar fontes alternativas para gerar capital, economizando custos de reposição de ambientes e sem sofrer sanções governamentais por danos. Através dele, podemos perceber a todo momento que para se aprimorar o sistema de fabricação, deve-se levar em consideração um processo de melhoria continua buscando a harmonia entre as empresas e a natureza.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.R.; MELLO, C.S.; CAVALCANTI, Yara. **Gestão ambiental: planejamento, avaliação, implantação e verificação.** - 2. ed. - Rio de Janeiro: Thex Ed., 2004.

ANTAQ. **Meio Ambiente - Gestão Ambiental.** Disponível em: <[http://www.antaq.gov.br/portal/MeioAmbiente\\_GestaoAmbiental.asp](http://www.antaq.gov.br/portal/MeioAmbiente_GestaoAmbiental.asp)> Acesso em 18 de novembro 2015

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa.**- 2. ed.- São Paulo: Atlas, 1999.

EMBALAGEM SUSTENTÁVEL. **Tetra Pak troca embalagens pós-consumo por telhas.** Disponível em: < <http://embalagensustentavel.com.br/2012/07/30/tetra-pak-embalagens-telhas/>> Acesso em: 28 julho 2016

**Impactos Ambientais da Produção Industrial.** Disponível em:<<http://www.licenciamentoambiental.eng.br/impactos-ambientais-da-producao-industrial/>> Acesso em: 23 de agosto de 2016

KETZ, Sergio et al. A **Gestão Ambiental nas Indústrias Brasileiras: Um Estudo de Caso.** Disponível em : <[www.fecra.edu.br/admin/arquivos/ARTIGO\\_02.pdf](http://www.fecra.edu.br/admin/arquivos/ARTIGO_02.pdf)> Acesso em: 29 de dezembro de 2015

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **PRINCÍPIOS DE GESTÃO AMBIENTAL.** Disponível em: <<http://ecoefici.blogspot.com.br/2011/11/principios-de-gestao-ambiental.html>> Acesso em: 19 de novembro de 2015

JUNIOR, A.R. et al. **Mensuração Contábil Dos Ganhos Econômicos e Financeiros dos Custos Ambientais Evitados da Cidade de Belo Horizonte/MG.** Disponível



em:<[http://www.peritoscontabeis.com.br/trabalhos/ambien\\_evitado-10\\_cbc.pdf](http://www.peritoscontabeis.com.br/trabalhos/ambien_evitado-10_cbc.pdf)> Acesso em: 21 de agosto de 2016

NORTH, Klaus. **Environmental business management: An introduction.**- 2. ed.- Geneva, International Labour Office, 1997.

OLIVEIRA, A.J.; BATISTA, D. **Embalagem Tetra Pak:** beneficiamento da materia prima, fabricação e descarte. Faculdade Bagozzi. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAjpJQAB/embalagem-tetra-pak-beneficiamento-materia-prima-fabricacao-descarte>> Acesso em 25 de Agosto de 2016

SANTOS, Claudia Fatima Morais dos.**Gestão Ambiental nas Empresas: O Caso da Indústria de Embalagem Tetra Pak.** Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP1999\\_A0067.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP1999_A0067.PDF)> Acesso em: 10 março 2016

TETRA PAK. **Impacto Climático.** Disponível em: <<http://www.tetrapak.com/br/sustainability/managing-our-impact/climate-impact>> Acesso em: 29 de dezembro de 2015

TETRA PAK. **Estação de filtragem de água.** Disponível em: <<http://www.tetrapak.com/br/sustainability/environmental-innovation/equipment/water-filtering-station>> Acesso em: 2 julho 2016

WALMART BRASIL, Embalagens. Disponível em: <[https://www.faneesp.edu.br/site/portal\\_educacao\\_ambiental/documentos/walmart\\_embalagens\\_portugues.pdf](https://www.faneesp.edu.br/site/portal_educacao_ambiental/documentos/walmart_embalagens_portugues.pdf)> Acesso em 22 de agosto de 2016.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao CEFET-RJ pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.