



## 9º Simposio de Ensino de Graduação

### PARQUES ECO-INDUSTRIAIS COMO INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE

#### Autor(es)

---

MARISELMA FERREIRA ZAINE

#### Co-Autor(es)

---

MAURO DE MORAES FROTA

#### 1. Introdução

---

O presente artigo é produto de monografia da área Transações Comerciais Internacionais, do curso de Negócios Internacionais da Unimep, defendida em junho de 2011, tendo como tema os parques eco-industriais como instrumento de desenvolvimento sustentável. O modelo econômico vigente, classificado como extremante produtivo e consumista, herdado desde a Primeira Revolução Industrial e intensificado na década de 1960 com a expansão da economia global, mostrou-se insustentável e irracional perante o meio ambiente. Somente no final dos anos de 1960 e início da década seguinte, em meio ao grande impulso da economia global, houve um despertar da consciência acerca do esgotamento dos recursos naturais. Alguns acontecimentos marcantes em prol do meio ambiente foram as Conferências das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizadas em Estocolmo e no Rio de Janeiro (Rio-92), nos anos de 1972 e 1992, respectivamente, entre outras não menos importantes.

A partir de então, o tema meio ambiente vem sendo acoplado à economia, com o objetivo de frear a degradação ambiental. Assim, companhias, organizações não-governamentais, Estados, gestores e consumidores participam com atitudes que caracterizam a migração para uma era econômica mais racional e ambientalmente sustentável, denominada onda verde.

Entre os instrumentos para promover o desenvolvimento sustentável se destacam os Parques Eco-industriais (PEIs). Os dois principais modelos de PEIs, inovadores e rentáveis, estão na Dinamarca e nos Estados Unidos da América e são utilizados como referência.

A pesquisa foi desenvolvida a partir de dados secundários obtidos em livros, artigos científicos, obtidos por meio impresso e eletrônico.

#### 2. Objetivos

---

Este trabalho teve por objetivo apontar a funcionalidade e as vantagens competitivas dos parques eco-industriais como instrumento de sustentabilidade ambiental para as organizações.

#### 3. Desenvolvimento

---

##### 2 O despertar para uma consciência ecológica

Para Senge et al. (2008), o modelo econômico vigente no mundo desencadeou sérios problemas sociais e ambientais. É um modelo inflado, semelhante a uma bolha, prestes a estourar.

Nota-se, mesmo que timidamente, um avanço em relação ao interesse do consumidor em saber se, no processo de fabricação de qualquer produto, há componentes que agreguem valor ao meio ambiente e que sejam ecologicamente corretos, sendo passíveis de reaproveitamento ou de reutilização. Essa atitude favorece todas as partes envolvidas: o meio ambiente, os consumidores e as

organizações que reaproveitam os produtos, de modo reciclado e limpo, caracterizando a onda verde.

A eco-eficiência implica criar mais valor com menos impacto, cooperando com o meio ambiente e proporcionando vantagem monetária. Esse novo ciclo da indústria representa a migração do modelo econômico vigente para outro, da economia associada à ecologia, agregando contribuições e conscientização ambiental (ESTY; WINSTON, 2008).

### 2.1 Os parques eco-industriais frente às exigências de sustentabilidade

A competição, cada vez mais acirrada no mercado internacional, com as organizações se adequando para atendimento às demandas ambientais, proporciona resultados positivos e, por outro lado, grandes perdas àquelas que não se adequarem (OLIVEIRA; GHIRARDI, 2001).

A Ecologia Industrial (EI), estudo das interações entre a indústria e os sistemas ecológicos, é inserida nesse contexto como base para aplicação de ferramentas ambientais (MORAES, 2007).

Para Tanimoto (2004), a EI pode atuar dentro da empresa, entre empresas e em escalas regional e global. Inserida na EI está a simbiose industrial (SI), uma ferramenta alternativa de desenvolvimento sustentável, que minimiza a geração de resíduos e otimiza o consumo de energia e materiais que servem de matéria-prima em outro processo produtivo.

Segundo Moraes (2007), a SI somente é caracterizada quando, no mínimo, três empresas trocam materiais entre si e com, pelo menos, dois tipos de subprodutos para reaproveitamento.

Fragomeni (2005) define os parques industriais como uma extensão territorial sub-dividida e destinada ao uso de várias empresas próximas e que utilizam uma infraestrutura comum. Contudo, devido ao grande avanço da degradação ambiental no mundo, o termo eco foi acoplado, no sentido de propor um novo enfoque estratégico a essas estruturas organizacionais industriais, distinguindo-as dos parques industriais tradicionais.

Em 1993, o termo Parque Eco-Industrial (EIP, em inglês) foi utilizado pela primeira vez e em escala internacional, por um grupo de especialistas de duas universidades norte-americanas, denominando-se Indigo Development (LOWE, 2001).

#### 2.1.1 Vantagens e desvantagens na aplicação do parque eco-industrial

Há várias oportunidades para os diversos parceiros que aderirem ao modelo de parque eco-industrial.

Tanimoto (2004) destacou inúmeras vantagens, entre as quais: redução do custo da produção e aumento da receita tributária, com a venda dos subprodutos e a utilização de serviços compartilhados; diminuição do descarte de resíduos e melhoria da eficiência energética; melhoria da imagem das empresas no mercado nacional e internacional e da competitividade, com uso de tecnologias sustentáveis e matéria-prima de baixo impacto ambiental; fortalecimento da economia aliada a projetos sociais (programas profissionalizantes e de treinamentos, educacionais e culturais, atividades comunitárias).

Outras vantagens incluem as respostas das instituições frente às pressões da sociedade, como, por exemplo, o atendimento ao relatório socioambiental.

Entre as desvantagens enfrentadas na implantação de um PEI podem ser mencionadas: despadronização quanto à classificação do subproduto; desestímulo ao intercâmbio de subproduto, devido à matéria-prima subsidiada pelo governo; falta de ações do governo para incentivar o intercâmbio do subproduto, em vez de destiná-lo a aterros industriais; distância entre os parceiros, que tende a elevar o custo do transporte do subproduto; reaproveitamento, que pode passar a imagem de qualidade inferior (TANIMOTO, 2004).

## 4. Resultado e Discussão

---

### 3 Apresentação de modelos internacionais e projeto nacional

Este estudo menciona dois parques eco-industriais internacionais: o de Kalundborg, na Dinamarca, referência na literatura mundial, e o de Triangle J., na Carolina do Norte, EUA.

Um projeto brasileiro para a implantação de PEI é o do polo industrial de Camaçari (BA). Seu nível de integração é bastante intenso, inclusive no que tange a aspectos ambientais, porém, não configura um parque eco-industrial no sentido estrito (FRAGOMENI, 2005).

#### 3.1 PEI de Kalundborg

É a referência mais comentada na literatura técnica especializada e um dos mais antigos projetos de PEI, iniciado em 1961, a partir da instalação de uma refinaria de petróleo, a Statoil (FRAGOMENI, 2005).

No ano de 1972, com a instalação da fabricante sueca de placas de gesso para a construção civil Gyproc nas proximidades da Statoil para obter gás combustível, teve início a atividade de simbiose industrial em Kalundborg, onde interagem, atualmente, seis principais parceiros no complexo industrial.

Fragomeni (2005) destacou os principais eventos ocorridos no parque eco-industrial de Kalundborg: a Statoil, maior refinaria de petróleo da Dinamarca, fornece a água residual tratada para a termoelétrica Asnaes, maior usina geradora de energia à base de carvão da Dinamarca, a qual, por sua vez, utiliza a água do mar para o resfriamento, sendo a água residual enviada a uma fazenda de criação de peixes, reaproveitando seu calor.

A termoelétrica fornece vapor para os processos produtivos da refinaria e da empresa farmacêutica e de biotecnologia Novo Nordisk.

O gás combustível excedente da refinaria é tratado e serve de matéria-prima para a empresa Kemira, fabricante de ácido sulfúrico. O gás volta à Statoil, que repassa para a Asnaes e a Gyproc como fonte de energia.

A Asnaes dispõe de um equipamento removedor de enxofre dos gases e esse subproduto, em forma de cinzas, é enviado para indústrias de cimento locais. Já, o dióxido de enxofre residual da Asnaes é utilizado para fabricar gesso, principal matéria-prima para as placas produzidas pela Gyproc, antes importadas.

A produção da Nova Nordisk é geradora de resíduos de biomassa, utilizados como fertilizante para abastecer centenas de fazendas da região.

O calor residual da termoelétrica Asnaes é usado para aquecer as residências de Kalundborg, substituindo cerca de 35 mil caldeiras e fornos altamente poluidores.

No sucesso do PEI de Kalundborg, há alguns fatores favoráveis: combinação correta de indústrias (subproduto de A é matéria-prima de B); grande oferta de indústrias, tornando o intercâmbio mais intenso; proximidade geográfica favorável entre as indústrias; cooperação e integração entre os parceiros; consenso na busca por uma economia sustentável; apoio e incentivo dos órgãos governamentais, e da comunidade local (FRAGOMENI, 2005).

### 3.2 PEI de Triangle J.

Patrocinado pela Agência de Proteção Ambiental Americana (USEPA), o Triangle J. Council of Governments foi desenvolvido em 1998, com apoio de três universidades norte-americanas e organizações de desenvolvimento econômico, governamentais e privadas, para identificar parcerias potenciais entre as indústrias de seis distritos industriais da Carolina do Norte (EUA), acabando por reunir 182 instituições industriais e prestadoras de serviços em sete regiões e cerca de 30 municípios (TANIMOTO, 2004).

Moraes (2007) destacou a importância do banco de dados GIS de Triangle J. como fator de vantagem competitiva para esse PEI.

Tanimoto (2004) coloca que Triangle J. se distingue de Kalundborg pelo diferencial competitivo do sistema de banco de dados e por ser um projeto desenvolvido a partir de iniciativas governamentais, apoiado em estudos, pesquisas e projetos de universidades.

### 3.3 Polo industrial de Camaçari

No Brasil não existe um parque eco-industrial oficialmente declarado como tal. Porém, Fragomeni (2005) coloca que, alguns parques industriais, tal como o polo industrial de Camaçari, possuem um nível bastante intenso de integração entre as empresas, inclusive nos aspectos ambientais.

Esse polo industrial surgiu em 1978, sob um modelo tripartite, com composição acionária do Estado, da iniciativa privada nacional e estrangeira. É o maior complexo industrial integrado do hemisfério Sul, com mais de 90 empresas distribuídas em setores químico, petroquímico e outros ramos de atividades, o que aumenta o potencial de reaproveitamento de subprodutos entre as diferentes cadeias de produção (COFIC, 2010).

Como exemplo da integração, há empresas especializadas que, de maneira conjunta, tratam os efluentes e resíduos gerados, caracterizando um dos pilares dos PEIs, que é a otimização de energia, água e materiais (FRAGOMENI, 2005).

Outro fato marcante desse polo industrial, e parte dos objetivos do PEI, é o apoio à comunidade local, promovendo o desenvolvimento da economia, com emprego e renda (COFIC, 2010).

Tanimoto (2004) ressalta adequações introduzidas nas empresas do polo industrial de Camaçari, como os programas de qualidade e gestão ambiental, para fins de obtenção de certificados internacionais (ISO 9000, ISO 14000 e a Atuação Responsável), necessários à penetração nos mercados europeu e americano. Porém, os níveis de intercâmbio de subprodutos não são os esperados para a consolidação de um modelo provido de máxima eco-eficiência, como são os PEIs.

Para Tanimoto (2004), outros obstáculos à aplicação da simbiose industrial são: a ausência de um banco de dados com todas as empresas do polo, como em Triangle J., o que permitiria identificar potenciais consumidores de subprodutos, aprimorar a integração e o intercâmbio de materiais; a reserva das empresas em lidar com esse tipo de informação, temendo prejuízos à imagem; o desconhecimento dos benefícios econômicos com a sua prática e a falta de um fórum de discussão para troca de informações.

## 5. Considerações Finais

---

Assim, frente a essas exigências emergentes por sustentabilidade, foram apresentados dois exemplos de PEIs, que obtiveram êxito econômico, ambiental e social. Como instrumento de desenvolvimento sustentável, os PEIs proporcionam benefícios para: as organizações; a comunidade, por meio de programas de inserção da sociedade local, desde treinamentos ao apoio às instituições acadêmicas; o Estado, com aumento da receita tributária e aquecimento da economia local; e contribuem para conter a degradação ambiental.

O polo industrial de Camaçari representa um projeto brasileiro para a implantação de um PEI, com intenso nível de integração, inclusive no que tange a aspectos ambientais. Pode ser colocado que, para completa consolidação e sustentação de um PEI é necessária a interatividade entre todos os atores envolvidos: organizações, instituições financeiras, centros de pesquisas, governo, instituições acadêmicas, ONGs e comunidade.

Assim, para finalizar, pode ser colocado que esse campo está aberto a novas pesquisas e, novamente, é realçada a importância da implantação do instrumento PEI como fonte indutora de desenvolvimento sustentável.

Uma sugestão é que em Piracicaba (SP), no distrito industrial Uninorte, onde a montadora de automóveis Hyundai e suas empresas satélites estão se instalando, possa ser analisada a viabilidade de implementação de um projeto de PEI, devendo, então, envolver pesquisadores de várias áreas do conhecimento.

## Referências Bibliográficas

---

- COFIC – Comitê de Fomento Industrial de Camaçari. Disponível em: . Acesso em: 10 out. 2010.
- ESTY, D.C.; WINSTON, A.S. O verde que vale ouro: como empresas inteligentes usam a estratégia ambiental para inovar, criar valor e construir uma vantagem competitiva. São Paulo: Campus Elsevier, 2008.
- FRAGOMENI, A.L.M. Parques industriais ecológicos como instrumento de planejamento e gestão ambiental cooperativa. Rio de Janeiro: COOPE/UFRJ, 2005.
- LOWE, E.A. Eco-Industrial Park Handbook for Asian Developing Countries. Indigo Development. Oakland, CA. 2001. Disponível em: . Acesso em: 30 mar. 2011.
- MORAES, L.R. Implantação de Parques Eco-Industriais (EIPs) como indutor do desenvolvimento sustentável: análise do potencial da região metropolitana de Curitiba. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2007.
- OLIVEIRA, M.J.L.; GHIRARDI, A.G. Comércio exterior e meio ambiente: o caso da Bahia Sul Celulose. Revista Bahia Análise & Dados, SEI: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, v.10, n. 4, p. 310 – 319, 2001.
- SENGE, P.; SMITH, B.; LAUR, J.; SCHLEY, S. A revolução decisiva: como indivíduos e organizações trabalham em parceria para criar um mundo sustentável. São Paulo: Campus Elsevier, 2008.
- TANIMOTO, A.H. Proposta de Simbiose Industrial para minimizar os resíduos sólidos no Polo Petroquímico de Camaçari. Dissertação (Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.