



**1<sup>st</sup>**  
INTERNATIONAL WORKSHOP  
ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

**IV** SEMANA PAULISTA DE P+L  
CONFERÊNCIA PAULISTA DE P+L

# Ecologia Industrial

**Existem empresas que não têm  
possibilidade de simbiose?**

Valéria Madeira

---

GEIA | Grupo de Ecologia Industrial Aplicada

FLUXUS | Laboratório de Estudos em Sustentabilidade Socioambiental e Redes Técnicas

FEC/Unicamp | Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo



# Apresentação do Grupo de Pesquisa

- O Grupo de Ecologia Industrial Aplicada (GEIA) surgiu dentro do programa de pós-graduação do Departamento de Saneamento e Ambiental da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo em março de 2007.
- A origem do grupo está ligada diretamente ao Laboratório FLUXUS e tem como meta discutir Ecologia Industrial como estratégia de desenvolvimento e sua aplicação prática.

# Ecologia Industrial

- **Ecologia:** parte da biologia que estuda as relações entre os seres vivos e o ambiente em que vivem, além da distribuição e abundância dos seres vivos no planeta
- **Ecologia Industrial:** a rede de todos os processos industriais que podem interagir com e impactar uns aos outros, não apenas no sentido econômico, mas também no sentido do uso direto dos resíduos materiais e energéticos de cada processo.

# Ecologia Industrial

- EI é um conceito desenvolvido recentemente, apesar de alguns de seus elementos individuais serem reconhecidos há vários anos. Surge da percepção de que a atividade econômica humana está causando alterações inaceitáveis nos sistemas básicos de suporte do ambiente, sendo o estudo de todas as interações entre os sistemas industriais e o ambiente

# Simbiose Industrial

- **Simbiose:** simbiose é uma relação mutuamente vantajosa entre dois ou mais organismos vivos de espécies diferentes
- **Simbiose Industrial:** SI pode ser definida como um relacionamento simbiótico e de longo prazo entre empresas envolvendo trocas físicas e de recursos humanos e técnicos. Estas trocas visam a melhoria do desempenho ambiental e o aumento da vantagem competitiva coletiva
- Uma das abordagens existentes no desenvolvimento de redes de SI é relacionada à distribuição geográfica das atividades econômicas que fazem parte desta rede. Neste caso, as relações simbióticas acontecem:
  - a) dentro da mesma empresa, planta ou organização;
  - b) entre empresas localizadas dentro de um parque industrial;
  - c) entre empresas que não estão localizadas na mesma área;
  - d) entre empresas organizadas “virtualmente” em uma região mais ampla.

# Simbiose Industrial

## Exemplos com proximidade geográfica

Pólo petroquímico - Refinaria de petróleo como elemento central

Relações simbióticas:

- dentro da mesma empresa:
  - frações mais pesadas que tenham menor (ou nenhum) valor comercial são fornecidas como combustíveis para as outras unidades da própria refinaria
- entre empresas localizadas dentro de um parque industrial:
  - empresas de segunda geração utilizam eteno e/ou benzeno gerado na refinaria para produção de monômeros dos mais diversos plásticos
  - fornecimento de vapor d'água superaquecido, água industrial para resfriamento, serviços de tratamento de efluentes líquidos e atmosféricos, de tratamento de resíduos e até mesmo ações de colaboração no atendimento a emergências.
  - Empresas de terceira geração consomem monômeros (obs: estas empresas podem estar localizadas no mesmo parque industrial ou em áreas geograficamente distantes)

# Simbiose Industrial

## Exemplos sem proximidade geográfica

Descrição da relação	Parceiro da empresa	Características conforme definições
Doação de Resíduos para Reciclagem	Cooperativa de Reciclagem	<p>Acontece entre empresas que podem ou não estar localizadas na mesma área geográfica;</p> <p>Mutuamente vantajoso;</p> <p>Melhoria no uso dos recursos;</p> <p>Benefícios ambientais (evitar utilização de aterros, reduzir o consumo de materiais virgens, reduzir o consumo de combustíveis utilizados no transporte dos resíduos devido ao aproveitamento da logística de transporte, etc.) e econômicos;</p> <p>Indústrias diferentes;</p> <p>Aumenta a viabilidade da Cooperativa;</p> <p>Trocas físicas e de recursos humanos e técnicos visando melhoria do desempenho ambiental e aumento da vantagem competitiva coletiva.</p>

# Simbiose Industrial

## Exemplos sem proximidade geográfica

Descrição da relação	Parceiro da empresa	Características conforme definições
Parceria para distribuição de produtos	Empresa de distribuição	<p>Acontece preferencialmente entre empresas que não estão localizadas na mesma área;</p> <p>Mutuamente vantajoso;</p> <p>Melhoria no uso dos recursos;</p> <p>Benefícios ambientais (reduzir o consumo de combustíveis utilizados no transporte e dos resíduos devido ao aproveitamento da logística de transporte e da cadeia de distribuição) e econômicos;</p> <p>Indústrias diferentes;</p> <p>Aumenta a viabilidade das 2 empresas;</p> <p>Trocas físicas e de recursos humanos e técnicos visando aumento da vantagem competitiva coletiva.</p>

# Conclusão

- Com exceção do destaque dado à melhoria do desempenho ambiental obtida através da relação, **todas as demais características** apresentadas nas definições de SI **podem ser encontradas na grande maioria das relações estabelecidas entre empresas diferentes**. Estas relações sempre podem ser consideradas, pelo menos em algum aspecto, **mutuamente vantajosas**, propiciando **melhoria no uso dos recursos** (no mínimo dos recursos financeiros após o processo de negociação que envolve as duas partes), **gerando benefícios econômicos** dentro do negócio específico de cada uma das partes, o que contribui para o **aumento da viabilidade** das empresas envolvidas e de sua **vantagem competitiva**.
- A **busca da melhoria do desempenho ambiental** deve, portanto, ser considerada a característica fundamental das relações entre empresas que possam ser enquadradas como **relações simbióticas no âmbito da Simbiose Industrial**. Chega-se, desta forma, a uma conclusão bastante simples (e talvez óbvia), de que **através da busca da melhoria do seu desempenho ambiental em todas as suas atividades, as empresas contribuem na direção de seu desenvolvimento sustentável, apesar de sua localização geográfica em relação aos seus parceiros**.

# Contato

Valéria Madeira

GEIA/FLUXUS/DSA/FEC

Av. Albert Einstein, 951  
Cidade Universitária Zeferino Vaz  
Barão Geraldo - Campinas/SP  
CEP: 13083-852 Brasil

Telefone: +55 19 3521 2992

Fax: +55 19 3521 2411

e-mail: [valeria.madeira@uol.com.br](mailto:valeria.madeira@uol.com.br)