

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MECÂNICA
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

FABRÍCIO ALEXANDRE ALVES CERANTO

**CONTRIBUIÇÕES DAS AÇÕES INDUSTRIAIS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL
PARA O FORTALECIMENTO DA COMPETITIVIDADE E DA INOVAÇÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2015

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MECÂNICA
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

FABRÍCIO ALEXANDRE ALVES CERANTO

**CONTRIBUIÇÕES DAS AÇÕES INDUSTRIAIS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL
PARA O FORTALECIMENTO DA COMPETITIVIDADE E DA INOVAÇÃO**

Projeto Acadêmico de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 do curso de Engenharia Mecânica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Ponta Grossa como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Paulo de Andrade Júnior.

PONTA GROSSA

2015

TERMO DE APROVAÇÃO

CONTRIBUIÇÕES DAS AÇÕES INDUSTRIAIS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL PARA O FORTALECIMENTO DA COMPETITIVIDADE E DA INOVAÇÃO

por

FABRÍCIO ALEXANDRE ALVES CERANTO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 11 de março de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Pedro Paulo de Andrade Júnior
Orientador

Prof. Dr. Luis Mauricio Martins De Resende
Membro Titular

Profa. Dra. Joseane Pontes
Membro Titular

Prof. Dr. Luiz Eduardo Melo Lima
Responsável pelos Trabalhos
de Conclusão de Curso

Prof. Dr. Laercio Javarez Junior
Coordenador do Curso de
Engenharia Mecânica

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela força e entendimento concedidos na condução de todas as atividades de minha vida e, da mesma maneira, neste trabalho.

Agradeço muito à minha família, aos meus colegas, meus professores, ao meu orientador nesta pesquisa e aos membros da banca examinadora, os quais, cada um de uma maneira especial, contribuíram para o desenvolvimento desta atividade.

Agradeço aos professores que durante a graduação me deram a oportunidade de ser aluno pesquisador de Iniciação Científica durante cinco anos, aspecto que por certo contribuiu muito para meu desenvolvimento pessoal e profissional e, conseqüentemente, para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradecimentos aos alunos do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da UTFPR Campus Ponta Grossa pelo auxílio no entendimento de alguns aspectos deste trabalho, sobretudo à Adriana V. Saraceni, cuja dissertação também foi uma referência bibliográfica de excelência para esta pesquisa.

Agradecemos ao grupo de empresas localizadas na região dos Campos Gerais do estado do Paraná que aceitou colaborar com o estudo de caso realizado por meio da resposta de questionário.

Por fim, agradecemos à UTFPR como instituição pela estrutura fornecida e à Funtef – PR pelo fomento financeiro concedido para esta pesquisa na modalidade *Bolsa de Estímulo à Inovação*.

EPÍGRAFE

“A preservação ambiental não é um campo de estudo novo, surgido nas últimas décadas, mas sim uma obrigação de todas as gerações. Preservar o meio ambiente é, antes de tudo, uma questão de ética” (Autor desconhecido).

“A Competitividade e a Inovação tornaram-se questões imperativas para as empresas na economia globalizada” (Michael Porter; Christopher Freeman).

“O mais importante não é o conhecimento, mas o uso que se faz dele” (Tamulde).

“A diferença entre o trabalho bem feito e o mal feito é que o bem feito é feito com amor” (Autor desconhecido).

“Combati o bom combate, terminei a minha carreira, guardei a fé. Resta-me receber agora a coroa da justiça, que o Senhor, justo juiz, me dará naquele dia (II Timóteo, 4:6-8).”

RESUMO

CERANTO, F. A. A. **Contribuições das Ações Industriais de Preservação Ambiental para o Fortalecimento da Competitividade e da Inovação**. 2015. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2015.

A presente pesquisa teve como objetivo identificar quais são as contribuições das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação. Essa identificação se mostra importante na tentativa de identificar um caminho para incentivar os empresários a implementar ações industriais de preservação ambiental. Além disso, segundo uma perspectiva mais ampla, a adoção dessas ações por um grande número de indústrias privilegia o desenvolvimento sustentável. Foram utilizados como métodos para identificar quais são as contribuições: (1) a realização de uma pesquisa bibliográfica na literatura científica por meio do levantamento de um portfólio de artigos significativos sobre o assunto na base de dados *Scopus®* com auxílio do procedimento *Knowledge Development Constructivist-Process* (ProKnow-C) e (2) a realização de um estudo de caso múltiplo em empresas brasileiras da região dos Campos Gerais – PR por meio da aplicação de um questionário para identificar em empresas qual é a contribuição investigada. Como resultado foi possível observar que as ações industriais de preservação ambiental que contribuem para o fortalecimento da competitividade e da inovação principalmente segundo as seguintes maneiras: redução de custos, redução de perdas, não geração de barreiras para exportação, geração de receitas com recicláveis, melhoria da imagem da empresa no mercado e desenvolvimento de novos produtos onde os riscos ou impactos ambientais podem ser reduzidos.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável; Ações Industriais de Preservação Ambiental; Competitividade Industrial; Inovação.

ABSTRACT

CERANTO, F. A. A. **Contributions of Industrial Actions of Environmental Preservation for the Fortification of Competitiveness and Innovation.** 2015. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2015.

This research had as goal to identify what are the contributions of industrial actions of environmental preservation to the fortification of competitiveness and innovation. This identification is important in an attempt of identifying a mean to encourage entrepreneurs to implement environmental preservation actions. Besides, under a broader perspective, the adoption of these actions by a large number of companies favors the promotion of Sustainable Development. They were used as methods to identify what are these contributions: (i) the conduction of a bibliographic research in the scientific data base *Scopus®* in order to obtain a bibliographic portfolio on the subject with the aid of the procedure *Knowledge Development Construtivist-Process* (ProKnow-C) and (ii) the conduction of a multiple case study in Brazilian companies by applying a questionnaire in order to identify this contribution. As result it was possible to notice that industrial actions of environmental preservation really contribute to the fortification of competitiveness mainly through the following ways: reductions of costs, reduction of losses, generation of profits from recyclables, improvement of the image of the company in the market, facilitation of exportation. The induction innovations due to the industrial actions of environmental preservation occurs mainly through the development of new products.

Key-words: Sustainable Development; Industrial Actions of Environmental Preservation; Industrial Competitiveness; Innovation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Relação da presente pesquisa com a Preservação Ambiental, Competitividade, Inovação e a promoção de Desenvolvimento Sustentável. 14
- Figura 2 - Componentes da Sustentabilidade: Ambiental, Econômica e Social. 20
- Figura 3 - Esquema simplificado da visão da Ecologia Industrial em relação a uma unidade empresarial industrial. Fonte: 25
- Figura 4 - Modelo para o gerenciamento de recursos de uma cadeia de suprimentos. 26
- Figura 5 - Simbiose industrial como uma prática de Ecologia Industrial: reaproveitamento de resíduos da produção. 28
- Figura 6 - Reutilização ou reciclagem de produtos pós-consumo como prática da Ecologia Industrial. 31
- Figura 7 – Localização dos municípios dos Campos Gerais no estado do Paraná. 53

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	11
1.2 OBJETIVOS	12
1.2.1 Objetivo geral	12
1.2.2 Objetivos específicos.....	12
1.3 JUSTIFICATIVAS	12
1.4 A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E A ENGENHARIA MECÂNICA	15
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 DANOS AMBIENTAIS PROVOCADOS PELAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS, SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	18
2.2 ECOLOGIA INDUSTRIAL	21
2.2.1 Definição de Ecologia Industrial	21
2.2.2 Diferença entre as abordagens de Ecologia Industrial e Gestão Ambiental Empresarial	23
2.2.3 Simbiose Industrial como prática de Ecologia Industrial.....	27
2.2.4 Parque Eco Industrial e Parque Eco Tecnológico como formatos organizacionais favoráveis às práticas de Ecologia Industrial	28
2.2.5 Algumas importantes práticas da Ecologia industrial	29
2.2.5.1 Mapeamento Ambiental e Análise do Ciclo de Vida	30
2.3 CERTIFICAÇÃO ISO 14000.....	32
2.4 COMPETITIVIDADE EMPRESARIAL	33
2.5 INOVAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: CONTEXTO DE COMPETITIVIDADE EMPRESARIAL E INTERNACIONAL.....	36
2.6 MEIO AMBIENTE E COMPETITIVIDADE	41
2.6.1 Contribuições da literatura de um país em desenvolvimento	42
2.6.1.1 Cenário histórico da relação entre Meio Ambiente e Competitividade em um país em desenvolvimento e as principais características dessa relação.....	42
2.6.1.2 Maneiras pelas quais ocorrem contribuições das ações empresariais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade	43
2.6.2 Contribuições da literatura internacional	44
3. METODOLOGIA.....	47
3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	47

3.2 METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO	49
3.2.1 Definição do universo de pesquisa.....	50
3.2.2 Elaboração do questionário.....	51
3.3 METODOLOGIA PARA A COMPARAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DO ESTUDO DE CASO	52
4. RESULTADOS	53
4.1. DADOS BIBLIOMÉTRICOS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	53
4.1.1 Número de artigos levantados e distribuição temporal.....	53
4.1.2 Periódicos que publicaram sobre o tema	54
4.1.3 Autores que publicaram sobre o tema.....	55
4.1.4 Instituições e países que publicaram sobre o tema.....	57
4.2 CONTRIBUIÇÕES DAS AÇÕES INDUSTRIAIS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL PARA O FORTALECIMENTO DA COMPETITIVIDADE E DA INOVAÇÃO	59
4.2.1 Resultados da pesquisa bibliográfica	59
4.2.2 Resultados do estudo de caso	61
4.3 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E NO ESTUDO DE CASO	62
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
REFERÊNCIAS	67
ANEXOS	77

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O crescimento nos níveis de industrialização observados no planeta nas últimas décadas tem trazido contribuições para a sociedade no que diz respeito ao desenvolvimento econômico e social.

Por outro lado, grandes preocupações têm emergido devido aos danos ambientais provocados pelas atividades das indústrias e do setor secundário como um todo (atividades de transformação).

Assim, nas últimas décadas, esforços passaram a ser realizados por vários agentes da sociedade no intuito de amortizar o crescimento dos danos ambientais até então observado.

A adoção de ações de preservação ambiental por empresas passou a ser incentivada e regulada pelos agentes governamentais e não governamentais.

Somado a isso, as ações empresariais de preservação ambiental passaram a ser consideradas chaves para auxiliar na promoção de desenvolvimento sustentável.

Todavia, mesmo com a busca pela formação de uma consciência ambiental sobre a sociedade, a literatura tem descrito que um pequeno percentual das empresas tem apresentado real comprometimento com essa causa.

A literatura ainda complementa que um dos principais motivos para essa postura por parte dos empresários é que, além da baixa conscientização ambiental, as ações de preservação ambiental não são visualizadas por esses como determinantes para a competitividade do negócio (YOUNG; LUSTOSA, 2001; LUSTOSA, 2002).

No intuito de encontrar um caminho para incentivar os empresários industriais na adoção de práticas de preservação ambiental, o presente trabalho tem como objetivo investigar quais são as contribuições das ações de preservação ambiental nas indústrias sobre os níveis de competitividade e inovação dessas.

Portanto, pode-se evidenciar que a presente pesquisa tem como objetivo responder a seguinte pergunta de partida: **Quais são as contribuições das Ações Industriais de Preservação Ambiental para o fortalecimento da Competitividade e da Inovação?**

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral da pesquisa é identificar quais são as contribuições das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da Competitividade e da Inovação.

1.2.2 Objetivos específicos

A pesquisa tem como objetivos específicos:

- Identificar, por meio de uma pesquisa bibliográfica, quais são as contribuições das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação;
- Identificar, por meio de um estudo de caso em empresas da região dos Campos Gerais – Paraná, quais são as contribuições das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação;
- Comparar os resultados obtidos na pesquisa bibliográfica com os obtidos no estudo de caso.

1.3 JUSTIFICATIVAS

Esta seção apresenta as justificativas para a condução da presente pesquisa de acordo com a sua relevância para a sociedade e sua relevância científica.

As justificativas com implicações sociais práticas para a condução da presente pesquisa se baseiam principalmente em dois argumentos:

- Incentivar a implementação de ações de preservação ambiental nas indústrias;
- Incentivar, analisando de uma perspectiva mais ampla, a promoção de desenvolvimento sustentável nas regiões e países, por meio da realização de ações de preservação ambiental e, simultaneamente, aumento dos níveis de competitividade e inovação das empresas (aspectos que são propulsores do desenvolvimento econômico e social) (SCHUMPETER, 1988; FREEMAN; SOETE, 1997; TIGRE, 2006).

Acredita-se que o incentivo às empresas a adotar ações de preservação ambiental pode de fato ocorrer, uma vez que a maximização do lucro (que segundo a hipótese dessa pesquisa pode estar atrelado à preservação ambiental) é um dos principais objetivos do negócio e um dos principais aspectos encorajadores de mudanças organizacionais (MATTOS, 2002).

O entendimento desses argumentos pode ser auxiliado por meio da Figura 1 que diz respeito ao enquadramento na sociedade dos temas abordados nesta pesquisa. Essa figura também representa a institucionalização do desenvolvimento sustentável.

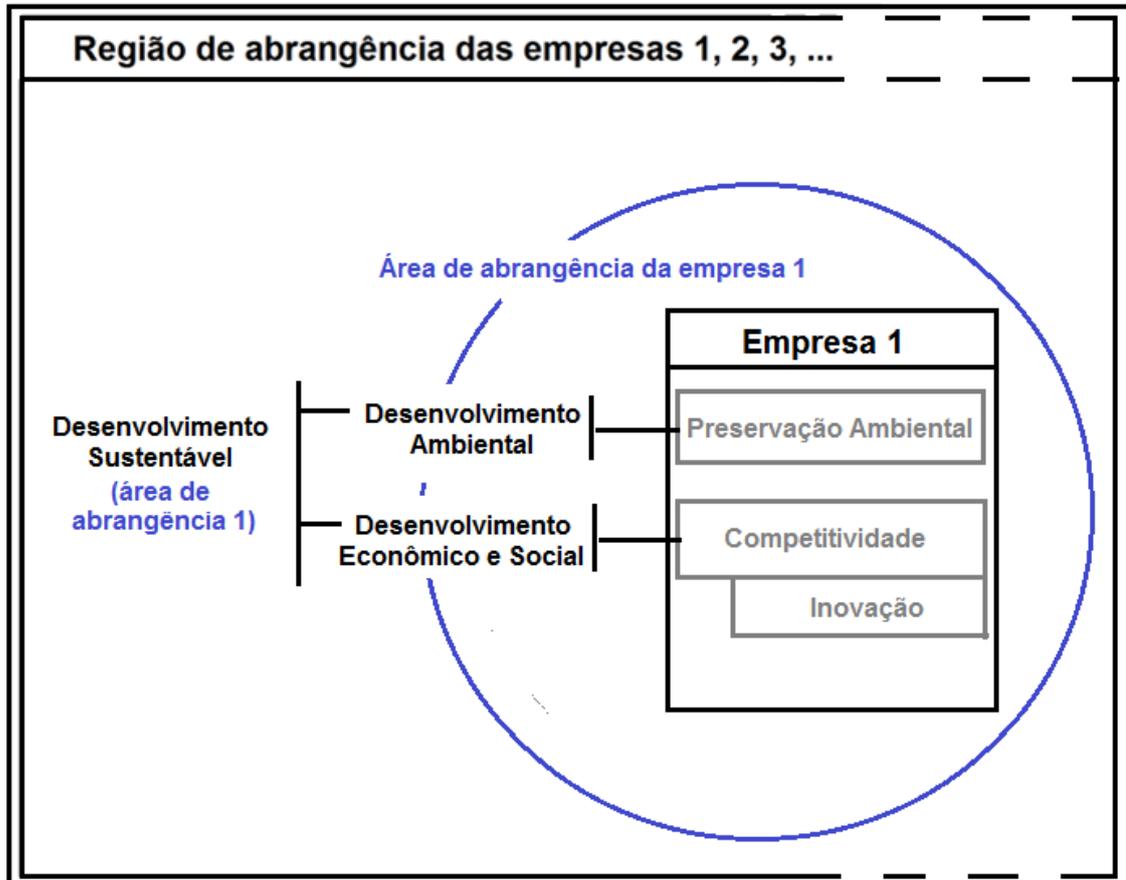


Figura 1 - Relação da presente pesquisa com a Preservação Ambiental, Competitividade, Inovação e a promoção de Desenvolvimento Sustentável.

A Figura 1 mostra que as ações de preservação ambiental e a competitividade empresarial fomentam o desenvolvimento ambiental e o econômico e social, respectivamente, na área de abrangência da empresa.

Portanto, as ações de preservação ambiental e de incremento da competitividade realizadas pelas empresas são promotoras do desenvolvimento sustentável.

Quanto ao limbo científico no qual o presente trabalho se enquadra, observa-se que a literatura internacional apresenta um número significativo de trabalhos a respeito da relação entre as ações empresariais de preservação ambiental e a competitividade, como os apresentados por Porter e Van der Linde (1995), Esty e Porter (1998), Wagner *et al.* (2002), entre outros.

Os estudos disponíveis na literatura sobre o tema apresentam conhecimentos específicos sobre as contribuições das ações de preservação ambiental para fortalecer a competitividade e a inovação.

Reunir esses conhecimentos com o intuito de enfatizar as maneiras que as contribuições ocorrem é aspecto que pode ser importante no sentido da conscientização dos empresários que possam acessar a esse conhecimento.

Assim, a primeira ótica adotada neste estudo foi a pesquisa bibliográfica na literatura internacional com vistas a reunir o conhecimento que tem sido produzido sobre o tema.

Além disso, uma investigação também foi realizada em um grupo de empresas brasileiras da região dos Campos Gerais – Paraná para verificar empiricamente como tem ocorrido a contribuição investigada.

A realidade da indústria brasileira em relação à inovação (pura ou com incremento tecnológico) e à preservação ambiental (VAN BELLEN, 2006; TIGRE, 2006; ANDREASSI, 2007) encorajou o desenvolvimento deste estudo segundo esse ponto de vista.

Os resultados obtidos pela pesquisa bibliográfica e pelo estudo de caso foram comparados com vistas a confrontar o que tem sido apresentado pela literatura com o que de fato tem ocorrido nas indústrias de um país em desenvolvimento.

1.4 A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E A ENGENHARIA MECÂNICA

A preservação ambiental (tema central dessa pesquisa) possui uma relação com a Engenharia Mecânica no que diz respeito aos significativos danos ambientais gerados pelas indústrias desse setor (indústrias do setor Metal-Mecânico).

Os danos ambientais relacionados à existência das atividades dessas indústrias caracterizam-se, sobretudo, pelas atividades de mineração na extração de matéria prima (mineração de metais), pelos poluentes emitidos durante o processo de fabricação, pelo grande número de resíduos sólidos gerados, entre outros.

Em alguns casos os danos ambientais também incluem a própria utilização do produto, como os gases poluentes emitidos na utilização de veículos automotores.

Nesse segmento industrial se enquadram as atividades de manufatura da Engenharia Mecânica atual, isto é, Fundição, Soldagem, Usinagem, Conformação Mecânica, Metalurgia do Pó, entre outras (FITZPATRICK, 2013), as quais frequentemente são disciplinas de projetos de cursos de Engenharia Mecânica.

A investigação da contribuição das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação realizada no estudo de caso proposto no presente trabalho teve como universo de pesquisa indústrias de diversos setores e segmentos da economia, com vistas a analisar as diferentes perspectivas dessa contribuição, de modo a formatar resultados mais amplos.

Entretanto, os resultados podem ser estendidos para as indústrias do setor Metal-Mecânico com vistas a promover maior conscientização ambiental e aumento da competitividade nesse setor.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A continuação do desenvolvimento do presente trabalho será realizada de acordo com a estrutura apresentada na presente seção.

O capítulo 2 é um capítulo de Revisão Bibliográfica, isto é, visa apresentar o conhecimento baseado na literatura científica sobre os temas que são pertinentes para entendimento e desenvolvimento dessa pesquisa.

Assim, o capítulo de Revisão Bibliográfica está dividido nas seguintes seções: (2.1) Danos ambientais provocados pelas atividades industriais, Sustentabilidade e Desenvolvimento sustentável; (2.2) Ecologia Industrial, (2.3) Certificação ISO 14000, (2.4) Competitividade Empresarial, (2.5) Inovação e Inovação Tecnológica e (2.6) Meio Ambiente e Competitividade.

Após isso, no capítulo 3, é apresentada a Metodologia, que diz respeito a como os objetivos da pesquisa foram atingidos.

Esse capítulo está dividido nos métodos utilizados para responder cada um dos objetivos específicos do trabalho, conforme a ordem que esses objetivos foram apresentados: (3.1) Metodologia da pesquisa bibliográfica, (3.2) Metodologia para realizar o estudo de caso e (3.3) Metodologia para realizar a comparação dos resultados obtidos por esses dois métodos.

Assim, no capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos a partir condução dos procedimentos metodológicos apresentados. Os resultados são apresentados em seções separadas de acordo com cada um dos objetivos específicos.

Por fim, o capítulo 5 traz as considerações finais em relação ao trabalho desenvolvido.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DANOS AMBIENTAIS PROVOCADOS PELAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS, SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A presente seção, em nível de introdução do capítulo de revisão bibliográfica, tem como objetivo especificar quais têm sido os principais danos ambientais provocados pelas atividades industriais. Adicionalmente, serão apresentados os conceitos de Sustentabilidade e de Desenvolvimento Sustentável e a relação destes com a presente pesquisa.

A degradação dos recursos ambientais tem acontecido majoritariamente das seguintes maneiras: (i) consumo de recursos naturais, como devastação não controlada das florestas e uso inconsciente da água; (ii) emissão de gases poluentes e tóxicos, prejudiciais à atmosfera e aos seres vivos e (iii) eliminação inadequada de resíduos sólidos e efluentes (ANDRADE *et al.*, 2000; VAN BELLEN, 2006; SEIFFERT, 2011).

De maneira menos direta, mas não menos impactante, o alto consumo de recursos naturais também ocorre por meio da energia elétrica consumida pelas indústrias, uma vez que para geração podem ser utilizados recursos como água (hidrelétricas), madeira (termoelétricas), entre outros (VAN BELLEN, 2006).

Dessa maneira, a eficiência energética dos processos industriais também tem entrado na pauta de preocupação ambiental das últimas décadas (COSTA, 2002).

As especificações dos parágrafos anteriores implicam que nas atividades de transformação deficiências têm ocorrido tanto na entrada do processo, por exemplo, por meio da extração insustentável dos recursos naturais, quanto no seu decorrer e saída, pois além dos produtos acabados tem-se obtido resíduos sólidos, líquidos e gasosos rejeitados de maneira inadequada (COSTA, 2002).

Portanto, as maneiras como as atividades do setor de transformação vão influenciar no meio ambiente dependerão especificamente de quais são as atividades e os processos em questão (CASTRO *et al.*, 2009).

Além disso, é importante observar que, o impacto ambiental causado devido à existência de uma indústria pode ocorrer a partir das operações de diferentes membros de sua cadeia de suprimentos (ou cadeia de valor).

Visualizando algumas deficiências na maneira como a sociedade se configurava, dentre essas a necessidade de amortizar os graves prejuízos ambientais cujos avanços eram então observados, estudiosos (ONU, 1988) desenvolveram o conceito de Sustentabilidade que tem sido bastante difundido nos últimos anos.

Esse conceito busca propor um modelo ou formato de configuração da sociedade no qual as atividades conciliam o equilíbrio de três esferas fundamentais para a manutenção da qualidade de vida na sociedade: social, econômica e ambiental (CONSTANZA, 1991).

A Figura 2 representa esquematicamente as três esferas da sustentabilidade e também elucida a existência de interseções entre elas, o que significa que há influência de uma variável sobre as demais.

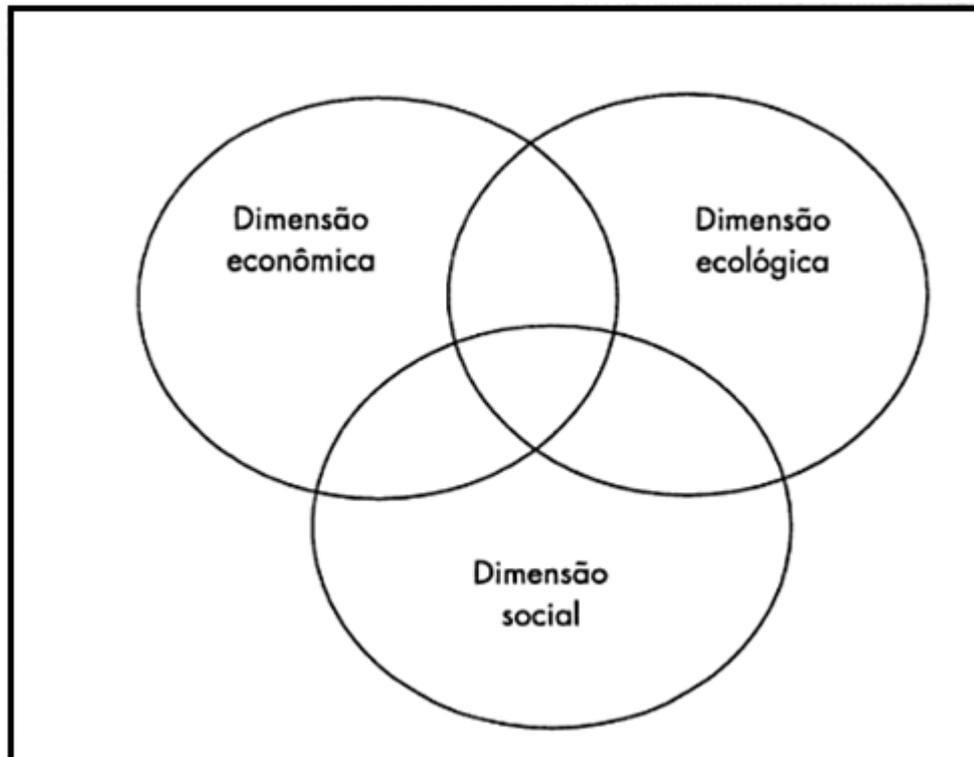


Figura 2 - Componentes da Sustentabilidade: Ambiental, Econômica e Social. Adaptado de Van Bellen (2006).

Nesse contexto, também surgiu o conceito de Desenvolvimento Sustentável. Esse conceito leva em conta que havendo em uma sociedade deficiências nas esferas social, econômica ou ambiental nessa deverá ser implementado um processo de desenvolvimento sustentável para que em algum momento de seu futuro as três esferas da sustentabilidade possam apresentar níveis satisfatórios de desenvolvimento e coexistam harmonicamente (VAN BELLEN, 2006).

Dados os atuais paradigmas da sociedade brasileira, pode-se dizer que tem sido necessário que o país passe por um processo de desenvolvimento sustentável, pois a literatura mostra que nesse ainda existem muitas deficiências nas esferas Econômica, Social e Ambiental (ANDRADE *et al.*, 2000; VAN BELLEN, 2006; TIGRE, 2006; SEIFFERT, 2011).

Em relação ao presente trabalho, pode-se dizer que sua contribuição está relacionada ao Desenvolvimento Sustentável, pois busca incentivar o incremento dos níveis de desenvolvimento econômico e social (por meio do incremento da competitividade das indústrias) e os níveis de ações de preservação ambiental.

Na próxima seção, será apresentado o conceito de Ecologia Industrial, que é uma abordagem sistêmica para a realização das ações industriais de preservação ambiental e que converge para a promoção de Desenvolvimento Sustentável (AYRES; AYRES, 2002).

2.2 ECOLOGIA INDUSTRIAL

Esta seção traz algumas definições da literatura sobre as ações industriais de preservação ambiental segundo a abordagem de Ecologia Industrial (EI), bem como algumas diferenciações importantes de serem observadas entre a EI e a Gestão Ambiental e exemplos de práticas e ferramentas da EI.

2.2.1 Definição de Ecologia Industrial

A Ecologia Industrial, conceitualmente, é uma maneira de abordar a realização de ações industriais de preservação ambiental. Na prática, a EI pode ser considerada um modo pelo qual a empresa pode essas ações de preservação.

De acordo com Garner e Keolean (1995), um texto considerado como clássico na área de Ecologia Industrial, algumas dessas definições são de que a Ecologia Industrial é:

- Uma visão sistêmica da interação entre sistemas industriais e sistemas naturais;
- O estudo dos fluxos de materiais e energia nos sistemas industriais;
- Uma mudança de processos lineares (abertos) para cíclicos (fechados), onde os resíduos de uma indústria são matéria prima para outras;
- Uma ênfase na integração harmoniosa entre a atividade industrial e os sistemas ecológicos;
- A ideia de fazer os sistemas industriais serem mais eficientes e sustentáveis;

- A identificação e comparação de hierarquias sistemas industriais e sistemas naturais, que podem indicar áreas potenciais de estudo e ação.

Além da análise do consumo de materiais e energia nos processos industriais, a Ecologia Industrial também pode compreender estratégias de prevenção à poluição e ações direcionadas para o nível do produto como a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) e o Projeto do Ciclo de Vida (PCV) (GARNER; KEOLEAN, 1995; FERRÃO, 2009).

A Ecologia Industrial também tem sido descrita na literatura mais recente, segundo outros pontos de vista, porém com implicações práticas similares, conforme pode ser observado nos parágrafos a seguir.

As descrições mais recentes da Ecologia Industrial tem associado esta abordagem da problemática ambiental como:

- (i) um viés para a promoção de desenvolvimento sustentável (OHNISHI *et al.*, 2012; SARACENI *et al.*, 2013);
- (ii) uma maneira de mudar o modelo de produção industrial tradicional, visando um sistema integrado onde tudo é reaproveitado no próprio sistema (ZHANG *et al.*, 2011; SARACENI *et al.*, 2013).

De acordo com Geng *et al.* (2009) e Saraceni *et al.* (2013) o diferencial da Ecologia Industrial é seu enfoque amplo, visando estratégias para se alcançar eficiência econômica por meio da integração de sistemas comuns, com parcerias entre as empresas também na utilização de serviços e agregando valor para as empresas e nas comunidades atendendo desta forma às três principais esferas da sustentabilidade.

Assim, a Ecologia Industrial fornece um novo quadro conceitual para a compreensão dos impactos do sistema industrial no meio ambiente (SOPHA *et al.*, 2009).

Outra importante definição para o conceito de Ecologia Industrial é a que foi apresentada por Almeida e Giannetti (2006) que dizem que Ecologia Industrial é a percepção dos Ecossistemas Industriais como Ecossistemas Naturais.

De acordo com Oliveira (2009) os modelos de gestão da preservação dos recursos ambientais que vinham sendo utilizados nas últimas décadas com vistas a mitigar os efeitos da crise ambiental gerada pelo aumento da industrialização e da população mundial eram relativamente pontuais ou limitados.

Para Oliveira (2009), uma abordagem mais sistêmica para a problemática ambiental foi necessária de ser idealizada, já que se tratava de um problema sistêmico. Nessa linhagem de raciocínio surgiu o conceito de Ecologia Industrial.

Fazendo uma analogia com sistemas biológicos, Oliveira (2009) comentou que um sistema econômico desejável é aquele em que os recursos são convertidos em produtos e serviços úteis em que os resíduos produzidos são reciclados ou reutilizados no processo de transformação de modo a reduzir a saída de resíduos do sistema.

A Ecologia Industrial parte da visão da organização como um agente inserido em um ecossistema e que interage com este, de modo que o objetivo é promover que todas as interações entre indústria e o meio ambiente ocorram de maneira tal que o aproveitamento dos recursos possa ser maximizado e que ambiente natural possa ser preservado.

Com base nos conceitos básicos apresentados na presente subseção, algumas explicações são realizadas nas subseções a seguir com vistas a deixar bastante claro o entendimento do limbo conceitual e prático da Ecologia Industrial.

Na próxima subseção será apresentada a diferenciação da abordagem da Ecologia Industrial em relação à abordagem da Gestão Ambiental empresarial.

2.2.2 Diferença entre as abordagens de Ecologia Industrial e Gestão Ambiental Empresarial

Ciências ambientais é o ramo da ciência que se debruça sobre a solução dos problemas de degradação ambiental, isto é, no sentido da sua interpretação, modelização e atuação através de uma abordagem científica (BURSZTYN, 2004).

Dentre as diversas áreas de estudo das ciências ambientais existem aquelas que estão preocupadas com a interação entre empresas e o meio ambiente.

Com esse objetivo se enquadram as áreas de Gestão Ambiental e Ecologia Industrial. O que difere essas áreas de estudo e prática é a abordagem dada ao problema, ou, com outras palavras, a ótica segundo a qual o problema é visualizado.

Um dos importantes pilares da Gestão Ambiental em termos de aplicação industrial é a padronização dos processos de preservação do meio ambiente que são executados pela organização, de maneira a estabelecer uma política ambiental e cumprir as normas ambientais vigentes, como as necessárias para obter e manter a certificação ISO 14000 e as legislações ambientais vigentes sobre o segmento da empresa (ABNT, 2004; SEIFFERT, 2011).

A obtenção e manutenção da certificação ambiental das empresas é claramente uma das ênfases que mais tem se observado na prática da Gestão Ambiental Empresarial, como uma forma de padronizar os processos de preservação ambiental necessários de serem executados pela empresa (ANDRADE *et al.*, 2000; SEIFFERT, 2011).

Por sua vez, a Ecologia Industrial aborda a problemática ambiental diante de uma perspectiva mais abrangente em relação ao objetivo de preservar o meio ambiente com o qual as indústrias interagem (OLIVEIRA, 2009).

Ao passo que na Gestão ambiental busca-se a padronização dos processos e a certificação ambiental, na Ecologia Industrial a empresa passa a ser enxergada como um fluxo de recursos materiais, o que inclui matéria prima, energia elétrica, produto final, resíduos, efluentes e outros possíveis (OLIVEIRA, 2009).

Essa ótica pela qual uma unidade industrial é enxergada na Ecologia Industrial pode ser observada no esquema simplificado da Figura 3.

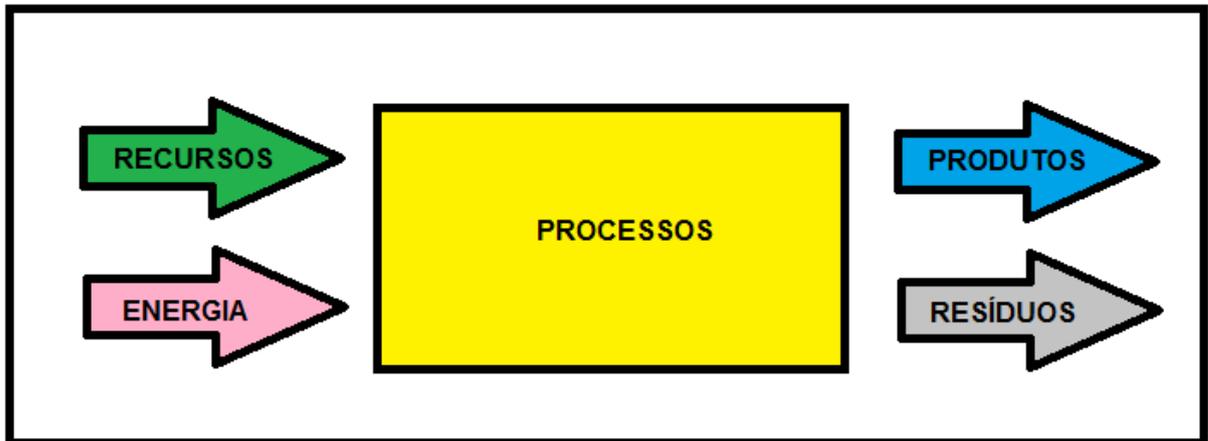


Figura 3 - Esquema simplificado da visão da Ecologia Industrial em relação a uma unidade empresarial industrial. Fonte: Autoria Própria. Adaptado de Scientia Est Potentia (2011).

Segundo essa abordagem pode-se visualizar que em boa parte das operações necessárias para o funcionamento de uma empresa existe interação desta com o meio ambiente.

Seja na obtenção de matéria prima, de maneira direta ou por meio de fornecedores; na transformação, devido ao consumo de energia elétrica e outros processos que podem ocorrer; no descarte de resíduos ou em danos ambientais provocados pelo próprio uso do produto final ou após seu descarte (BRASSOLATTI; MARTINS, 2010).

Assim, destacam-se como algumas das principais ferramentas da Ecologia Industrial as análises de fluxo de materiais e energia, o Mapeamento Ambiental e as ações direcionadas para o nível do produto como a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) e o Projeto do Ciclo de Vida (OLIVEIRA, 2009).

O mapeamento ambiental que pode ser realizado diante da ótica de Ecologia Industrial pode englobar o monitoramento das práticas em toda cadeia de suprimentos, conforme é possível observar na Figura 4, em um exemplo de indústria de um setor específico da economia.

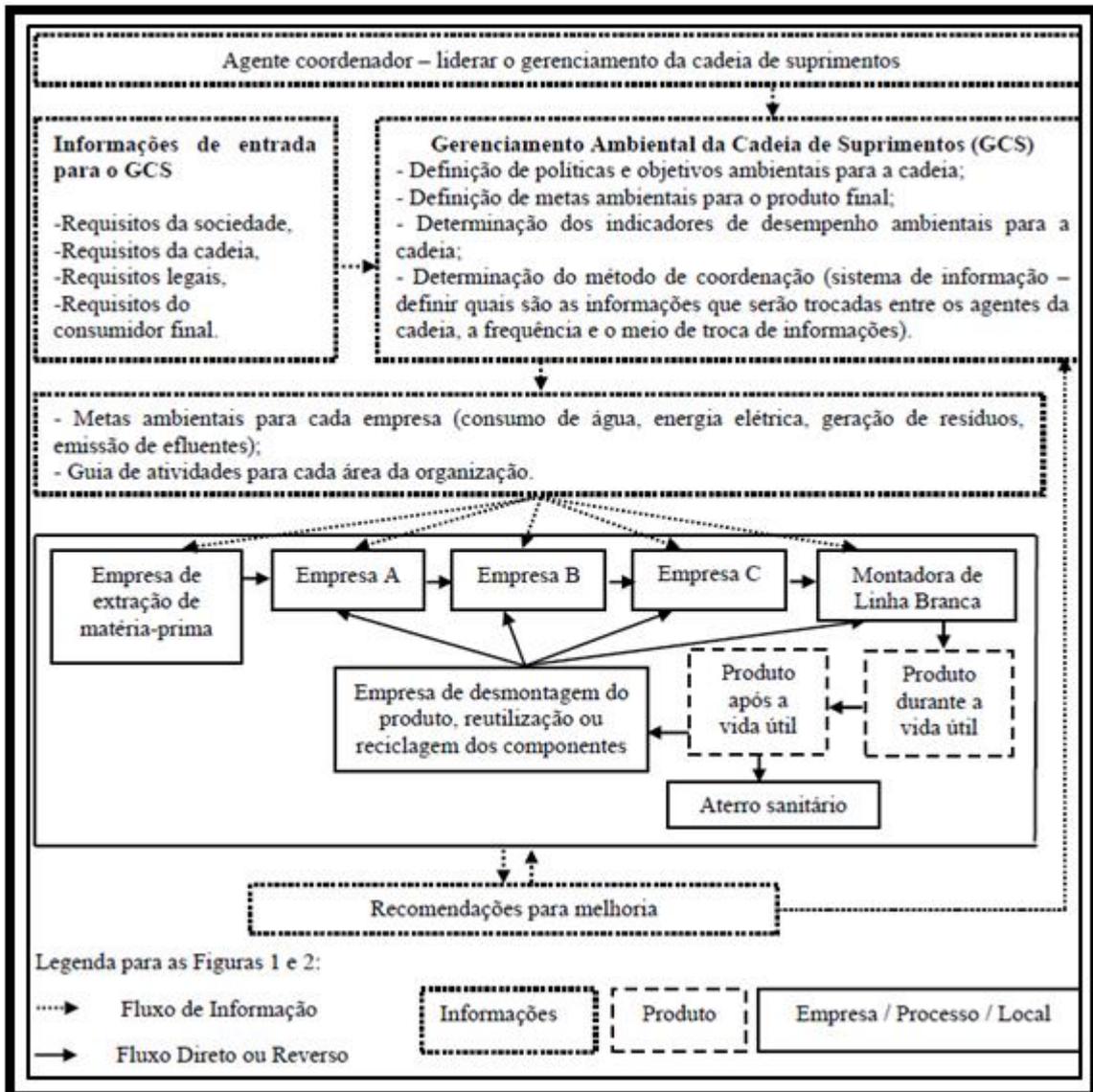


Figura 4 - Modelo para o gerenciamento de recursos de uma cadeia de suprimentos. Fonte: Brasolatti e Martins (2010).

Para alguns autores, também tem sido considerado que o surgimento da Ecologia Industrial nos últimos anos pode ser entendido como o surgimento de práticas inovadoras da Gestão Ambiental (OLIVEIRA, 2009).

Antes de ter sua preocupação voltada para a padronização dos processos de preservação ambiental, a EI procura mapear e minimizar todos os impactos que a empresa causa no ecossistema em que ela está inserida, ou seja, o principal foco da Ecologia Industrial é a sustentabilidade.

Pode-se dizer que uma empresa que busca de fato se comprometer com a preservação ambiental pode ter como uma primeira abordagem para o problema a Ecologia Industrial e, a partir da análise segundo esta ótica, padronizar os processos de preservação segundo a Gestão Ambiental.

2.2.3 Simbiose Industrial como prática de Ecologia Industrial

No intuito de promover práticas de Ecologia Industrial, o conceito de Simbiose Industrial (SI) também ganha importância. A palavra simbiose, de acordo com a definição genérica do dicionário Bueno (2000), significa a associação harmônica e cooperativa entre dois ou mais organismos, a qual é vantajosa para todos.

Assim, Simbiose no contexto industrial tem sido o termo utilizado para descrever as ações de cooperação de empresas, sendo estas do mesmo segmento ou não, com vistas a obter vantagens mútuas (MOTTA; CARIJÓ, 2013).

Mais especificamente, esse termo simbiose industrial, apesar de ser descrito de diversas maneiras, tem sido utilizado para descrever, em suma, o compartilhamento de recursos e de subprodutos entre as empresas (VACHON; KLASSEN, 2008; GIANNETTI *et al.*, 2008; LI, 2009; SOPHA *et al.*, 2009; MATTILA *et al.*, 2010; BOCKEN *et al.*, 2012; SARACENI *et al.*, 2013).

Assim, um dos principais benefícios da existência de simbiose industrial entre as empresas que tem sido descrita na literatura diz respeito a minimização dos resíduos sólidos, conforme observado por Tanimoto (2004).

De acordo com Saraceni *et al.* (2013) a Simbiose Industrial tem se configurado como uma das práticas mais emergentes da Ecologia Industrial.

Realizando uma analogia com a Figura 3, a qual mostra a visão de uma unidade industrial diante da ótica da Ecologia Industrial, isto é, a organização como um fluxo de recursos, a Figura 5 também ilustra o conceito da Simbiose Industrial segundo o fluxo de recursos.

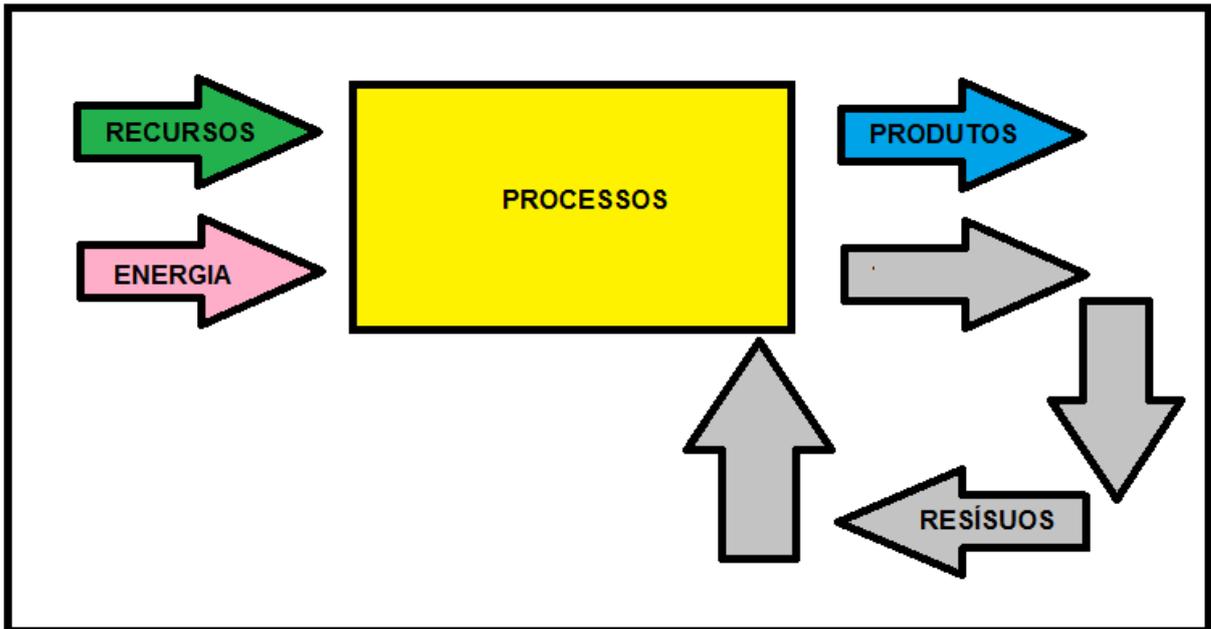


Figura 5 - Simbiose industrial como uma prática de Ecologia Industrial: reaproveitamento de resíduos da produção. Fonte: Autoria própria. Adaptado de Scientia Est Potentia (2011).

É importante observar que devido à abordagem cooperativa o conceito de Simbiose Industrial pode estar relacionado com formatos de organização industrial como Arranjos Produtivos Locais (APLs) ou Parques Tecnológicos Industriais (PTIs).

Mesmo que as práticas de Simbiose Industrial não aconteçam necessariamente em configurações como APLs e PTIs, a aplicação desse conceito pode trazer influências sobre aspectos como a competitividade e a inovação, que é o tema da investigação do presente trabalho.

2.2.4 Parque Eco Industrial e Parque Eco Tecnológico como formatos organizacionais favoráveis às práticas de Ecologia Industrial

Esta subseção dá continuação à abordagem iniciada na subseção anterior no que diz respeito à relação entre a configuração geográfica das empresas e a realização de práticas de Ecologia Industrial. Algumas configurações que promover a aglomeração acabam por facilitar a realização de práticas de EI, como a SI.

No contexto de Simbiose Industrial ganham destaque os parques Eco Industriais e os parques Eco Tecnológicos, os quais têm como característica comum

a aglomeração geográfica das empresas a qual facilita na interação entre essas, inclusive no sentido de compartilhamento de recursos e subprodutos das empresas.

Um parque industrial é a definição normalmente dada a uma localidade onde se encontram indústrias de diversos segmentos localizadas. As empresas (indústrias), de acordo com o seu porte, podem estar inclusive localizadas em um mesmo terreno e compartilharem instalações e recursos.

Já um parque tecnológico ainda possui como característica, além da proximidade geográfica (e cooperação, se for o caso), o fato de que as indústrias normalmente dispõem de níveis significativos de desenvolvimento tecnológico, que lhes podem garantir vantagem competitiva no mercado (TORKOMIAN; PIEKARSKI, 2008).

Nesses casos é comum a presença de universidades nas proximidades dos Parques Tecnológicos, a partir das quais ocorre transferência de conhecimentos e/ou tecnologias (TORKOMIAN; PIEKARSKI, 2008).

O prenome Eco, em ambos os casos, tanto nos parques Eco Industriais quanto nos Eco Tecnológicos, diz respeito ao fato de que as indústrias dessas localidades têm como compromisso, além da produção industrial, a preservação dos recursos ambientais com os quais estas interagem, fazendo bom uso da possibilidade que a proximidade geográfica permite (NASCIMENTO *et al.*, 2005).

Portanto, em sistemas industriais como esses, a aplicação de ações de Ecologia Industrial também pode ser facilitada pelas características de aglomeração. O mesmo é válido para o caso dos Arranjos Produtivos Locais, devido à mesma característica, conforme descrito por Gerolamo *et al.* (2008).

Para finalizar esta seção sobre Ecologia Industrial, na próxima subseção será discorrido sobre algumas práticas da Ecologia Industrial, que podem ser consideradas ações industriais de preservação ambiental.

2.2.5 Algumas importantes práticas da Ecologia industrial

A presente seção tem como objetivo melhor descrever algumas das práticas da Ecologia Industrial.

Para a realização de cada uma das práticas mencionadas e utilização de suas ferramentas recomenda-se a leitura de textos específicos sobre as práticas.

É importante observar que as práticas apresentadas também são utilizadas como ações industriais de preservação ambiental segundo a abordagem de Gestão Ambiental, ou seja, não são restritas à EI.

Como pode ser observado ao longo das explicações sobre Ecologia Industrial nas subseções anteriores, algumas das principais práticas da EI são: Simbiose Industrial, Mapeamento ambiental e Análise do Ciclo de Vida do produto.

Além dessas, também ganham destaque: *Design for Environment*, Prevenção à Poluição, Eco Eficiência, Contabilidade Verde, Estudo dos Fluxos de Materiais e Energia e Rótulo Ecológico.

Na seção 2.3 a Simbiose Industrial como prática de EI foi descrita com maiores detalhes. Nesta subseção, com vistas a apresentar um maior conhecimento sobre outras das principais práticas, é discorrido sobre o Mapeamento Ambiental e a Análise do Ciclo de Vida, nesta ordem.

2.2.5.1 Mapeamento Ambiental e Análise do Ciclo de Vida

O Mapeamento Ambiental da Cadeia de Suprimentos, abordado no trabalho de Brassolatti e Martins (2010) – e a realização devidas intervenções, que dependerão especificamente de cada caso – se mostra uma das práticas mais abrangentes e mais representativas do conceito de Ecologia Industrial.

No cenário nacional, o artigo de Filho (1979) já reconhecia a relevância do mapeamento ambiental como parte da estratégia empresarial. Entretanto, a literatura sobre essa prática tanto em nível nacional quanto internacional, ainda se mostra muito escassa, bem como a disseminação desse conceito.

A Avaliação do Ciclo de Vida dos materiais, por sua vez, se mostra uma importante ferramenta do mapeamento ambiental. De acordo com Oliveira (2009), para a aplicação da ACV, os projetistas devem:

- Conhecer o fluxo de materiais;

- Desenvolver métodos e ferramentas de projetos;
- Pesquisar e desenvolver materiais;
- Desenvolver novas tecnologias e sistemas de produção.

Nessa mesma linhagem, utilizando uma terminologia diferente, porém com implicações práticas similares à ACV, uma prática de Ecologia Industrial é o Metabolismo Industrial (MI).

O MI se propõe a fazer um balanço de massa em algum sistema econômico, baseando-se no estudo do ciclo de vida de materiais, desde sua extração, produção e consumo até a gestão dos resíduos (MARCIO AMBIENTAL, 2012), de maneira que a abordagem realizada por esta prática é similar à dada pela ACV.

Em comparação com as Figuras 3 e 5, as quais apresentam, respectivamente, a visão de uma organização segundo a ótica da Ecologia Industrial e o reaproveitamento de resíduos como prática de EI, na Figura 7 é apresentada outra visão prática da EI que diz respeito ao acompanhamento, reutilização/reciclagem ou ACV de produtos.

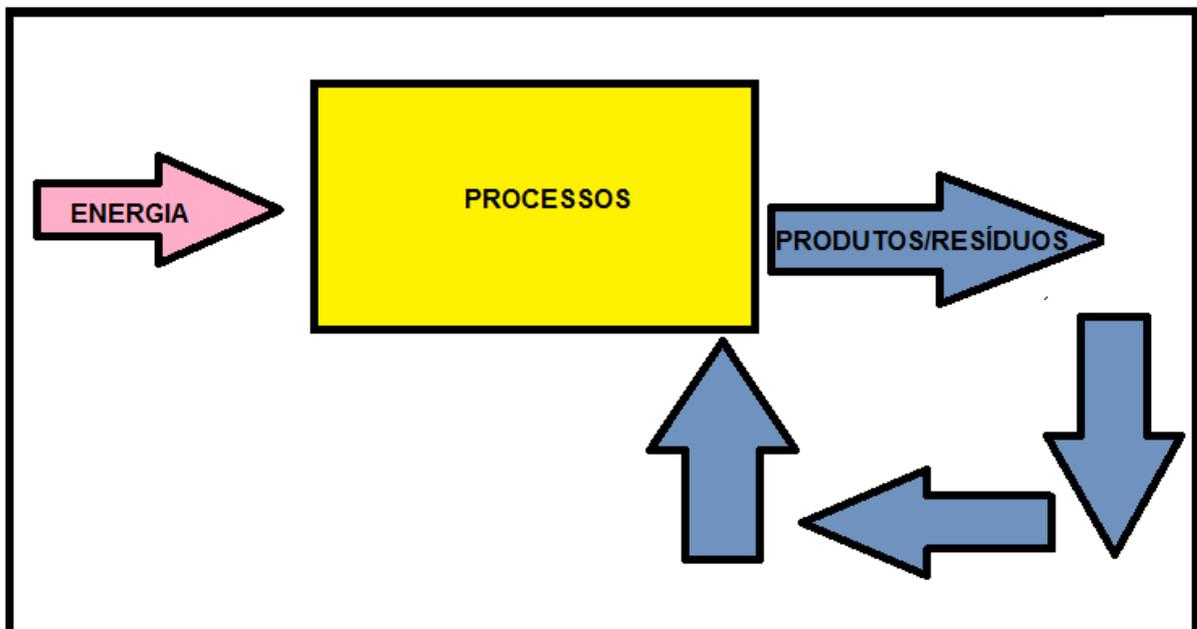


Figura 6 - Reutilização ou reciclagem de produtos pós-consumo como prática da Ecologia Industrial. Fonte: Autoria própria. Adaptado de Scientia Est Potentia (2011).

Na seção a seguir serão apresentados os principais aspectos necessários para o entendimento do tema certificação ISO 14000 no âmbito do presente trabalho.

2.3 CERTIFICAÇÃO ISO 14000

A ISO 14000 é uma certificação desenvolvida pela *International Standardization Organization* (ISO), organização sediada na Suíça, e tem como especificar os requisitos relativos a um sistema de gestão ambiental, permitindo a uma organização desenvolver e implementar uma política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e outros requisitos por ela subscritos (ABNT, 2004).

Apesar da abrangência conceitual da Ecologia Industrial, a certificação ISO 14000 normalmente está mais atrelada à nomenclatura Gestão Ambiental nas empresas.

Um ponto chave da norma ISO 14000 é a melhoria contínua dos processos e produtos da organização. Uma diferenciação que deve ser feita para se atingir bons resultados em termos de melhoria contínua é a melhoria tática (nível operacional) e estratégica (nível de sistema) (BROUWER; KOPPEN, 2007; POMBO; MAGRINI, 2008).

As normas da série ISO 14000 tornaram-se importantes ferramentas para as empresas promoverem a proteção ambiental e a prevenção da poluição, equilibrando-as com as necessidades socioeconômicas e garantindo competitividade no mercado global (VALLE, 2002; RAMOS *et al.*, 2006).

No Brasil há um grande esforço para competir no mercado global, por meio de mudanças estratégicas, melhorando padrões de qualidade. A imagem corporativa passou a ser fator estratégico de competitividade, tornando importante para a empresa agregar ao sistema de gerenciamento a gestão do meio ambiente. Uma das estratégias para que as organizações se tornem mais competitivas é a certificação da ISO 14000 (RAMOS *et al.*, 2006).

Ainda de acordo com Ramos *et al.* (2006) a série ISO 14000 representa um consenso internacional de grande aceitação; dotada de padrões e mecanismos

especializados para a conferência da certificação, o sucesso da implantação dos sistemas depende do comprometimento da organização em reduzir o impacto negativo sobre o meio ambiente.

A série ISO 14000, que compreende um conjunto de normas de gestão ambiental não obrigatórias e de âmbito internacional, fornece à administração dos negócios uma estrutura para gerenciar os impactos ambientais e possibilita determinada organização a obter a certificação ambiental; contudo, o mais importante é que a empresa implanta um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), o qual visa a reduzir os impactos ambientais gerados na produção, incluindo matérias-primas, transporte, uso e disposição final do produto (MAIMON, 1999; RAMOS *et al.*, 2006).

Dado que a Série ISO 14000 consiste em um conjunto de normas ambientais voluntárias, as quais, em última instância, visam contribuir para a melhoria da qualidade do meio ambiente, pode-se afirmar que o somatório de esforços individuais das empresas contribui, em parte, para que se busque alcançar o que atualmente é denominado de desenvolvimento sustentável (Denardin; Vinter, 2006).

Portanto, o fato de considerar apenas empresas certificadas com o ISO 14000 como universo de pesquisa no estudo de caso conduzido na presente pesquisa leva a entender que essas empresas cumprem com os requisitos ambientais apresentados por essa certificação, de modo que é possível considerá-las como empresas preocupadas com as práticas de gestão ambiental.

2.4 COMPETITIVIDADE EMPRESARIAL

A competitividade é considerada um fator fundamental de sobrevivência. Muitas das definições de competitividade baseiam-se principalmente sobre as capacidades e as ofertas de uma organização em relação aos concorrentes (FEURER; CHAHARBAGHI, 1994).

Porter (1993) define a competitividade como uma habilidade ou talento, resultantes de conhecimentos adquiridos, capazes de criar e sustentar um desempenho superior ao desenvolvido pela concorrência.

Para Ferraz (1997), a competitividade é a capacidade de a empresa formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado.

Ainda de acordo com Ferraz (1997) a competitividade pode ser conceituada sob dois aspectos, a competitividade vista como desempenho e a competitividade vista como eficiência. Na primeira, a competitividade é expressa na participação do mercado, alcançada por uma organização num determinado mercado em um certo tempo. Nesta visão é a demanda do mercado que define a posição competitiva da empresa.

Na segunda, a competitividade é relacionada com a capacidade de se converter os insumos em produtos com o máximo de rendimento, nesta visão é a empresa que define a competitividade. Todavia, ambas as visões analisam a competitividade através de indicadores.

Considera-se ainda que para que se torne competitiva é preciso que as organizações possuam uma visão estratégica a longo prazo. É preciso que as empresas estejam preparadas para receber as novas oportunidades ou se defender de possíveis ameaças que possam aparecer.

No final do século passado, o processo de globalização dos mercados e seu efeito sobre os padrões de conduta econômica, política, social e organizacional, vêm assumindo importância crescente, compondo um cenário no qual a competitividade emerge como uma questão imperativa (MACHADO-DA-SILVA; FONSECA, 2010).

O ambiente empresarial vem sendo cenário para o crescimento da competitividade ao longo dos anos. As transformações que ocorreram no mercado, como a inovação, inovação tecnológica e o surgimento de novos concorrentes, forçaram as empresas a buscarem vantagens competitivas para sobreviverem no mercado.

A existência de altos níveis de competitividade de uma empresa permite que esta obtenha lucros consideráveis – que é um dos objetivos do negócio –, cresça, gere mais postos de trabalho e, conseqüentemente, distribua mais renda, promovendo desenvolvimento econômico e social para a localidade/região onde está

instalada (PORTER, 1999; PETTER *et al.*, 2011; CERANTO; ANDRADE JÚNIOR, 2012; CERANTO; ANDRADE JÚNIOR, 2012b).

Corroborando, Hamel e Prahalad (1997) apontam que a competitividade não se baseia apenas pelo presente, mas deve ser considerada também no futuro, uma vez que a competitividade é avaliada não somente pela participação no mercado, mas também pela participação nas oportunidades.

Nesse sentido, questões como a Avaliação da Competitividade têm ganhado relevância (PIETROBON, 2009; MACHADO-DA-SILVA; FONSECA, 2010; PETTER, 2012).

No mesmo contexto, o desenvolvimento sustentável tem sido visto como uma oportunidade para obter uma vantagem competitiva em longo prazo, uma vez que, questões ambientais tem ganhado força para a proteção dos recursos naturais.

Dessa forma, o desenvolvimento sustentável, considerado um dos pilares da gestão estratégica, vem a ser uma alternativa para se tornar competitivo. As aplicações de práticas verdes, fator considerável para melhorar o desempenho (CARTER; CARTER, 1998), aumentam a competitividade das empresas e ajudam a contribuir para o desenvolvimento sustentável do meio ambiente (KARAGÜLLEA, 2012). São capazes ainda de fornecer as empresas vantagens únicas e exclusivas.

Um alternativa para a aplicação de práticas verdes é o emprego de tecnologias verdes nos negócios que pode levar à uma vantagem competitiva, prevendo que as implicações ambientais possam afetar as organizações.

A perspectiva de eco eficiência argumenta que a poluição é uma forma de ineficiência econômica, em que a redução da poluição é maléfica para a produtividade. A gestão eficiente em termos ecológicos pode reduzir o consumo de recursos e custos que resultarão em maior competitividade (LAI; WONG, 2012).

Além da vantagem de custo, o cuidado com o meio ambiente e a proteção dos recursos promovem a imagem da empresa e as atividades de marketing. O apelo ambiental leva as empresas a terem uma melhor reputação em relação aos concorrentes. Oferecer processos verdes para clientes significa diferenciação e criação de valor, o que significa competitividade (EIDAT *et al.*, 2008).

Dessa forma, no intuito de aumentar a competitividade o grande desafio encontrado pelas organizações é de como promover as questões ambientais através dos processos de produção.

Tais desafios levam a novos modelos de negócios e processos industriais, com base em cadeias de produção e de consumo mais sustentáveis, desde a concepção até o fim da vida do produto. Isto implica na necessidade de novos materiais industriais e processos, novas habilidades e, de fato, novos valores e estilos de vida.

Nesse sentido, a gestão ambiental e a inovação tecnológica são elementos chave em programas de pesquisa e inovação, cujo objetivo é melhorar a competitividade da indústria (SABADIE, 2013).

2.5 INOVAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: CONTEXTO DE COMPETITIVIDADE EMPRESARIAL E INTERNACIONAL

Diante da importância da Inovação e da Inovação Tecnológica (IT) para a competitividade das empresas e, conseqüentemente, para a competitividade de um país no mercado global, a presente seção apresenta esses conceitos segundo ambas as perspectivas, a empresarial e a internacional.

Entende-se por tecnologia o conhecimento tecnológico (aquele que engloba fundamentos de química, física, matemática, biologia, programação ou áreas afins) aplicado a um produto, processo ou serviço para a boa funcionalidade desses (MATTOS; GUIMARÃES, 2005).

Quando se aplica novos conhecimentos ou mesmo conhecimentos já dominados pela comunidade científica e/ou industrial para o aperfeiçoamento do produto, processo ou serviço de modo que tal mudança tenha demanda mercadológica pelo fato de melhor atender as necessidades dos clientes diz-se que uma inovação tecnológica está sendo implementada (MATTOS; GUIMARÃES, 2005).

Já quando a melhoria com apelo mercadológico não necessariamente depende da aplicação de conhecimentos tecnológicos, isto é, foi realizada

simplesmente observando possíveis mudanças nas configurações do produto, processo ou serviço diz-se que é realizada uma inovação, porém sem incremento tecnológico (SIMANTOB; LIPPI, 2003).

É importante notar que a inovação também pode se dar de outras maneiras, que também trazem incremento de competitividade para as empresas, por exemplo, a inovação do modelo de negócios (SCHUMPETER, 1988; ANDREASSI, 2007).

Um exemplo típico desses últimos casos, que é bastante mencionado entre os especialistas e pesquisadores brasileiros é o caso da empresa Gol Linhas Aéreas, que inovou no modelo de negócio, implementando no Brasil um modelo de transporte aéreo muito mais barato do que se via por aqui até então (SCHERER; CARLOMAGNO, 2009).

Como resultado se observou um modelo de negocio bastante competitivo no segmento da aviação civil brasileira, mesmo se tratando de uma empresa nova, na época (SCHERER; CARLOMAGNO, 2009).

Abordando a questão da inovação tecnológica diante de uma perspectiva mais ampla, observa-se que nos atuais paradigmas econômicos, sendo o mercado globalizado, os países cujas empresas têm apresentado no mercado global maior capacidade de desenvolvimento tecnológico e de inovação são os países que têm alcançado os maiores níveis de desenvolvimento econômico e, como consequência, social (SCHUMPETER, 1988; DOSI, 1988; FLEURY; FLEURY, 1997; FREEMAN; SOETE, 1997; TIGRE, 2006).

Isto ocorre devido aos níveis superiores de tecnologia ou inovações – mesmo sem nenhum incremento tecnológico – presentes nos produtos ou processos comercializados pelas empresas de certo segmento permitem melhor atender as necessidades dos clientes daquele segmento dentro e, muitas vezes, fora de seu país (SBRAGIA *et al.*, 2006; ROZENFELD *et al.* 2006; SCHERER; CARLOMAGNO, 2009).

A exportação de produtos com elevados níveis de tecnologia agregada (sobretudo as inovadoras) permite que o país acumule uma quantidade considerável de capital na balança comercial, sobretudo devido ao alto valor agregado dos produtos tecnológicos (FREEMAN; SOETE, 1997).

Este saldo positivo é um capital que entra no país, sendo acumulado tanto pelas empresas quanto pelo governo, este, sobretudo por meio das tarifas alfandegárias e impostos pagos por suas empresas (FREEMAN; SOETE, 1997).

Um dos melhores indicadores da obtenção, por parte de um país, de ganhos econômicos devido às atividades de desenvolvimento e comercialização de tecnologias é a balança de pagamentos em tecnologia (*Technology Balance of Payments*) (SIMANTOB; LIPPI, 2003; ANDREASSI, 2007, FAPESP, 2010). Apesar disso, novos indicadores tem sido desenvolvidos, como o apresentado no trabalho de Archibugi e Coco (2004).

Dados da balança de pagamentos em tecnologia para um grupo de trinta países – os países integrantes da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) – podem ser vistos no site da OECD (OECD, 2012).

As empresas podem investir o capital obtido no avanço do processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D), para garantir a manutenção da competitividade ou elevá-la, obter crescimento e, assim, gerar mais empregos e proporcionar melhor distribuição de renda (DOSI, 1988).

Já o governo, pode investi-lo para capacitar a P&D em nível nacional, além de investir em outras áreas críticas para o desenvolvimento econômico e humano do país, como infraestrutura, segurança, saúde, educação, entre outras (FREEMAN; SOETE, 1997; TIGRE, 2006).

Assim, observa-se a relevância global que a questão da inovação tecnológica tem assumido. Segundo Andreassi (2007), nos dias de hoje o desenvolvimento dos países passa necessariamente pela inovação tecnológica, a qual deveria ser compreendida como um fator estratégico para as empresas e para os países.

O mundo está cheio de exemplos recentes de países que vêm conseguindo superar o subdesenvolvimento graças a investimentos em educação e tecnologia e à entrada bem sucedida em setores mais inovadores e dinâmicos da economia mundial (TIGRE, 2006). Dentre estes exemplos recentes estão Coreia do Sul, Taiwan, Israel, Singapura e Hong Kong.

Dentre as empresas brasileiras que têm conseguido acompanhar esta dinâmica, de modo a mostrar destaque tecnológico internacional em seus

segmentos, estão a WEG, Embraco, Embraer e Petrobrás no segmento de exploração de petróleo em grandes profundidades (SIMANTOB; LIPPI, 2003; SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011).

No topo do ranking de competitividade do Fórum Econômico Global estão países que mais investem em pesquisa e inovação tecnológica. É o caso da Finlândia, que sustenta o primeiro lugar nos últimos anos. A política de investimentos em educação e inovação constitui a base do crescimento econômico do país, que tem como principal estrela a empresa Nokia de equipamentos de telecomunicações (TIGRE, 2006).

Desta maneira, tendo em vista a forte dependência que o desenvolvimento econômico e social tem apresentado em relação ao desenvolvimento tecnológico, cada vez mais os países têm investido na capacitação tecnológica nacional (DOSI, 1988; SCHUMPETER, 1988).

A principal maneira pela qual um governo pode fomentar o desenvolvimento tecnológico de seu país é por meio da pesquisa. Algumas das medidas que têm sido tomadas neste sentido é o fomento às pesquisas realizadas nas universidades, centros de pesquisa e, em poucos casos, nas empresas (SBRAGIA *et al.*, 2006; TIGRE, 2006).

Entretanto não é uma tarefa fácil para os governos, universidades e empresas fazer com que estas atividades de pesquisa de fato se transformem em produtos, processos ou serviços de alta demanda comercial, oferecidos pelas empresas nacionais (ANDREASSI, 2007).

Isto ocorre principalmente nos países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos, onde as empresas não possuem condições de manter suas próprias atividades de P&D e dependem fortemente da transferência de tecnologia das universidades ou centros de pesquisa.

Entretanto esse vínculo entre as pesquisas tecnológicas e as reais necessidades industriais é muito fraco no Brasil, devido a uma baixa interação, isto é, falta de um planejamento de trabalho conjunto entre universidades e empresas (STAL, 1997; SBRAGIA *et al.*, 2006).

Em casos assim, cabe principalmente ao governo o papel de agente ao promover políticas para que esta integração seja maior, dados os benefícios socioeconômicos que o país vem a desfrutar do desenvolvimento tecnológico e, também, pelo fato de que a maioria das pesquisas ocorre em universidades públicas (STAL, 1997; SBRAGIA *et al.*, 2006; TIGRE, 2006).

Observam-se nesses países que as pesquisas tecnológicas realizadas na academia não são intensivamente aplicadas no ambiente industrial e a maior contribuição para a sociedade que estas pesquisas trazem é a disponibilização do conhecimento gerado por meio de publicações científicas (MATTOS; GUIMARÃES, 2005; REIS, 2008).

Como consequência, as empresas de diversos segmentos do país continuam a apresentar baixa capacidade de inserir avanços tecnológicos/ inovações nos produtos ou serviços que oferecem, de modo a não conseguir atingir níveis internacionais de competitividade (MATTOS; GUIMARÃES, 2005; ANDREASSI, 2007; REIS, 2008).

Assim, nessas economias um grande descompasso entre a produção científica e desenvolvimento tecnológico tem sido observado (ANDREASSI, 2007; REIS, 2008).

Já nos países economicamente desenvolvidos, dada a já observada importância da tecnologia para o desenvolvimento, o compasso entre esses atores normalmente é mais bem acertado (ANDREASSI, 2007; REIS, 2008).

No caso específico do Brasil, assim como de muitos outros países subdesenvolvidos, tem-se observado a dificuldade para promover maiores incentivos ao desenvolvimento de tecnologias e integração entre a P&D, universidades e indústrias (TIGRE, 2006).

De fato, esse é um freio de mão para possibilitar o desenvolvimento econômico dos países e os benefícios sociais provenientes desse aspecto (TIGRE, 2006).

No presente trabalho, buscando enxergar uma alternativa para o desenvolvimento sustentável, isto é, econômico, social e, ao mesmo tempo, preservando o meio ambiente, foi verificada qual é a contribuição das ações de

preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação nas indústrias.

Nesse contexto, é importante observar com base no comentado anteriormente, o fato de que a Inovação Tecnológica já é uma das importantes chaves para a Competitividade das indústrias, aspecto que relaciona esse tema com o contexto do presente trabalho.

Além disso, também existem implicações ambientais e sociais da inovação e inovação tecnológica (IRIAS *et al.*, 2004; CARLETTO; CARLETTO, 2008).

2.6 MEIO AMBIENTE E COMPETITIVIDADE

Essa seção tem como objetivo apresentar os debates prévios da literatura acerca da relação ou da integração entre as ações empresariais de preservação ambiental e a competitividade do negócio, tanto os desenvolvidos no cenário nacional quanto no internacional.

No cenário nacional observa-se que uma das principais correntes de pesquisa nesse sentido é a proveniente do Grupo de Pesquisa em Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Instituto de Economia (IE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

O presente trabalho, desenvolvido dentro do Grupo de Pesquisa Gestão Econômica e da Inovação Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) buscar dar continuidade a luz de estudos lançada por esse grupo.

Dentre os trabalhos desenvolvidos pelo grupo da UFRJ observou-se que os de Young e Lustosa (2001) publicado na *Revista de Economia Contemporânea* e Lustosa (2002) (tese de doutorado) são alguns dos que tem apresentado maior destaque sobre esse tema.

Além desses, fora do grupo de pesquisa mencionado, outro trabalho no mesmo âmbito de conhecimento disponibilizado que apresenta maior projeção na literatura brasileira é o de Epelbaum (2004) (dissertação de mestrado).

Já na literatura internacional (idioma inglês) observa-se um número muito maior de contribuições a respeito da relação entre essas duas variáveis, as quais são majoritariamente provenientes de países desenvolvidos.

Algumas das mais marcantes são as de Porter e Van der Linde (1995), Esty e Porter (1998) e Wagner *et. al.* (2002) publicados no *Journal of Economic Perspectives*, no *Journal of Industrial Ecology* e no *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, respectivamente.

É interessante observar que tanto os trabalhos desenvolvidos no Brasil quanto aos que integram a literatura mundial foram divulgados por veículos científicos voltados para a área de Economia ou Meio Ambiente.

Essa observação leva a constatação já mencionada anteriormente que nos atuais paradigmas econômicos a competitividade empresarial é um dos principais motores para o desenvolvimento econômico local/regional e que aliada às ações de preservação ambiental pode promover o Desenvolvimento Sustentável em escala regional ou global.

A seguir serão apresentadas, de maneira sintetizada, as contribuições específicas trazidas pela literatura brasileira (país em desenvolvimento) e internacional (composta majoritariamente por contribuições provenientes de países desenvolvidos) a respeito da relação entre as variáveis Meio Ambiente e Competitividade.

2.6.1 Contribuições da literatura de um país em desenvolvimento

2.6.1.1 Cenário histórico da relação entre Meio Ambiente e Competitividade em um país em desenvolvimento e as principais características dessa relação

Quanto à integração entre as variáveis meio ambiente e competitividade Young e Lustosa (2001) afirmam que um dos principais argumentos usualmente apresentados como justificativa para o abrandamento de medidas de controle ambiental é o de que os gastos ambientais reduzem a competitividade dos produtos nacionais frente aos originários de países onde tais controles são inexistentes.

Trata-se de uma visão bastante difundida em países em desenvolvimento, usualmente associada à visão de que a questão ambiental é algo artificialmente imposto por países desenvolvidos, sob o lema de que os países ricos já degradam o seu ambiente, mas agora usam a questão ambiental para interferir no desenvolvimento econômico dos países mais pobres. Sob esse ponto de vista poluir seria algo inevitável para garantir o crescimento industrial e, conseqüentemente, o desenvolvimento econômico (YOUNG; LUSTOSA, 2001; WORLD TRADE ORGANIZATION, 2004).

Quanto ao desempenho ambiental da indústria brasileira e sua relação com a competitividade, o desempenho passado do setor, caracterizado por relativa negligência do tema, acabou tornando-o um dos responsáveis por alguns dos grandes problemas ambientais. Contudo, uma nova perspectiva surge nos anos noventa, que associa melhoria ambiental a ganhos de competitividade (YOUNG; LUSTOSA, 2001).

Nesta perspectiva dinâmica sobre os determinantes da competitividade, observa-se que as empresas de inserção internacional são aquelas que mais se preocupam com a questão ambiental (YOUNG; LUSTOSA, 2001).

Os dados apresentados por Young e Lustosa (2001) parecem confirmar que as empresas que realizam atividades de P&D estariam mais capacitadas para gerarem e adotarem inovações, inclusive as ambientais.

Tanto as inovações de processo para reduzir danos ambientais, quanto a estratégia de preservação do meio ambiente como fator indutor da inovação, estão mais claramente presentes nas empresas que atribuem um grau importante ou superior ao seu departamento interno de P&D (YOUNG; LUSTOSA, 2001).

2.6.1.2 Contribuições das ações empresariais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade

Quanto às maneiras pelas quais ocorrem as contribuições das ações empresariais de preservação ambiental para fortalecer a competitividade, para Epelbaum (2004), um trabalho proveniente da Administração como área de pesquisa, essas contribuições podem ser de duas diferentes naturezas: tangível (por

exemplo, aumento da eficiência operacional) e intangível (como o aumento da reputação da empresa).

Epelbaum (2004) destaca que a força da influência da primeira variável sobre a segunda depende de uma série de fatores como o tipo de processos, produtos ou setores envolvidos e seus impactos ambientais, além do grau de preocupação e conscientização ambiental das partes envolvidas (empresa e consumidores).

Epelbaum (2004) acrescenta que a implementação de um sistema de gestão ambiental segundo a obtenção da certificação ISO 14000 traz uma série de benefícios competitivos, dentre os quais destacam-se:

- reduções de custos pela redução de poluição e do consumo de materiais;
- atendimento de critérios de clientes e investidores;
- melhoria da gestão global;
- auxílio da melhoria da imagem (condicionada à existência de outros fatores).

Além dessas constatações, outros tópicos específicos dessa relação também foram discutidos por Epelbaum (2004) como impacto das tecnologias ambientais de processo, entre outras. Essa relação exclusivamente dentro do setor da Indústria Automotiva brasileira também foi analisada no mesmo trabalho.

2.6.2 Contribuições da literatura internacional

Alguns dos primeiros e, até hoje, principais debates da literatura internacional sobre a relação entre meio ambiente, competitividade e inovação (como fator chave para o incremento da competitividade) foram publicados nos anos 90.

Os primeiros apontamentos que ganharam maior destaque na literatura nesse sentido datam de 1991 e são de autoria de Michael Porter, entretanto foram seus artigos publicados em 1995 que ganharam maior projeção científica.

Um desses trabalhos, que é considerado um marco na literatura sobre o tema, é o de Porter e Van der Linde (1995) cujo conteúdo discorre sobre uma teoria que posteriormente passou a ser denominada na literatura como Hipótese de Porter.

Nessa hipótese Porter discorre que a existência de regulamentações ambientais rígidas em uma empresa podem induzir o aumento da eficiência organizacional e encorajar a realização de inovações, aspectos que auxiliam na melhoria da competitividade do negócio.

Para Ambec *et al.* (2011) Porter foi inovador ao realizar tal afirmação, pelo fato de pensar de maneira contrária a praticamente todos economistas da época, que acreditavam que a existência de regulamentações severas diminuía a possibilidade das empresas e, conseqüentemente, sua competitividade.

A hipótese delineia que uma das maneiras pelas quais as regulamentações ambientais rígidas contribuem para a inovação e competitividade pode ser a descoberta e introdução de tecnologias mais limpas e melhorias ambientais (o efeito da inovação) tornando os processos de produção e produtos mais eficientes.

No mesmo ano, Porter e Van der Linde publicaram outro artigo na *Harvard Business Review* chamado *Green and Competitive: ending the stalemate*, que significa “Verde e Competitivo: colocando fim ao empasse”. Esse artigo, com outras palavras, também delineia aquela que veio mais tarde a ser chamada hipótese de Porter.

Nesse artigo, em dezesseis páginas, uma série de comparações é feita para provar que o investimento na preservação ambiental pode ser sinônimo de incremento da competitividade.

Uma vez publicados esses marcos na literatura internacional sobre o tema, os trabalhos sobre a relação entre meio ambiente e competitividade publicados subsequentemente fortemente se basearam na teoria de Porter.

Esty e Porter (1998) realizaram a análise dessa relação levando em conta as ações industriais de preservação ambiental segundo o conceito de Ecologia Industrial. Eles concluíram que a abordagem de Ecologia Industrial é sempre benéfica para as firmas que estão buscando melhorar sua produtividade de recursos e sua competitividade.

Segundo esses autores, a perspectiva sistêmica possibilitada pela Ecologia Industrial pode ajudar as empresas a encontrar caminhos para agregar valor ou

reduzir custos, ambos os aspetos dentro de seus próprios processos de produção e ao longo da cadeia de suprimentos.

Wagner *et al.* (2002) e Frohwein e Hansjürgens (2005) analisaram, segundo a ótica da hipótese de Porter, o caso específico das regulações ambientais aplicadas nas indústrias de Papeis e Química, respectivamente, dentro da União Europeia.

Wagner (2003), levando em conta a quantidade considerável de trabalhos já publicados que abordavam hipótese de Porter, publicaram o trabalho intitulado *The Porter hypothesis revisited: a literature review of theoretical models and empirical tests*, que significa “Revisitando a teoria de Porter: uma revisão de literatura dos modelos teóricos e testes empíricos”.

Nesse trabalho, em quarenta e seis páginas, segundo uma abordagem abrangente sobre o tema, são apresentados outros debates apresentados na literatura que também se firmaram na teoria de Porter em suas investigações, sejam estas teóricas ou empíricas.

Da mesma maneira, Ambec *et al.* (2011), em tom de celebração ao que consideram o aniversário de vinte anos da teoria de Porter (devido aos primeiros apontamentos de 1991 publicados em um artigo na *Scientific American*) também realizam uma ampla revisão dos principais *insights* teóricos e empíricos apresentados na literatura dentro desses vinte anos, bem como as implicações políticas dessas análises e outros aspectos.

Portanto, observa-se na literatura internacional uma quantidade considerável de debates que levam em conta a relação entre meio ambiente e competitividade, e boa parte desses debates baseia-se na hipótese de Porter.

As maneiras pelas quais ocorrem contribuições das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação que são percorridas nesses trabalhos da literatura internacional foram analisadas e esse conhecimento é apresentado nos resultados da pesquisa bibliográfica deste trabalho.

3. METODOLOGIA

De acordo com Miguel (2010) a presente pesquisa classifica-se como Qualitativa segundo sua abordagem e como (i) Estudo teórico-conceitual do tipo Pesquisa Bibliográfica e (ii) Estudo de caso, segundo os métodos de pesquisa adotados.

Isso significa que presente pesquisa utilizou de dois métodos diferentes para identificar qual é a contribuição da Ecologia Industrial para o fortalecimento da Competividade e da Inovação.

Cada um desses dois métodos visa responder os dois primeiros objetivos específicos da pesquisa.

Além disso, conforme o terceiro objetivo específico do trabalho, uma comparação dos resultados obtidos para a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso foi realizada.

As metodologias da pesquisa bibliográfica, do estudo de caso e da comparação dos resultados obtidos pelos dois métodos são descritas nas seções 3.1, 3.2 e 3.3, respectivamente.

3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa bibliográfica é um método de pesquisa no qual se busca ganhar conhecimento sobre determinado assunto a partir da análise do conhecimento já disponível na literatura científica sobre o assunto ou questão (LAKATOS; MARCONI, 2001).

Nesta pesquisa, analisaram-se artigos científicos significativos sobre o tema de pesquisa, os quais foram obtidos por meio de uma busca na literatura digital utilizando-se a base de dados científicos *Scopus* (cerca de 19200 periódicos indexados).

A base de dados *Scopus* é considerada a mais relevante plataforma de indexação de trabalhos científicos do mundo em termos da quantidade e qualidade de periódicos indexados.

Definiu-se que os artigos científicos seriam o tipo de trabalho analisado nesta pesquisa devido à maneira sintetizada como o conhecimento é apresentado nesses trabalhos.

Em alguns casos, observaram-se as citações realizadas em trabalhos com vistas a levantar outros artigos que fossem significativos sobre o tema e que não haviam sido encontrados nas buscas por artigos.

As palavras chave utilizadas nas duas plataformas de pesquisa para realizar a busca por artigos são apresentadas no Quadro 1.

Key-words
Porter hypothesis
Environmental Management Competitiveness relationship
Environmental Management Innovation relationship
ISO 14000 Competitiveness
ISO 14000 Innovation
Industrial Ecology Competitiveness
Industrial Ecology Innovation

Quadro 1 – Palavras-chave utilizadas para realizar o levantamento de artigos sobre o tema da pesquisa. Fonte: Autoria própria.

Adotou-se como um critério de delimitação temporal na busca por artigos o ano de publicação igual ou superior a 2009, com vistas a reunir os conhecimentos mais recentes publicados sobre o assunto.

Acredita-se que os trabalhos mais recentes apresentam debates mais maduros sobre o assunto, pois no processo de geração de conhecimento da pesquisa levam em conta os conhecimentos já publicados em trabalhos prévios.

Uma vez realizadas as buscas com palavras-chaves nas plataformas de pesquisa mencionadas, aplicou-se o procedimento *Knowledge Development Constructivist-Process* (ProKnow-C) desenvolvido por Ensslin *et al.* (2010) para selecionar os artigos que de fato são significativos sobre o tema.

Esse procedimento consiste nas seguintes etapas:

- i. Seleção de artigos cujo título é alinhado com o tema de pesquisa;
- ii. Seleção, dentre os artigos obtidos na etapa anterior, de artigos com o resumo alinhado ao tema de pesquisa;
- iii. Seleção de artigos cujo conteúdo do texto integral é alinhado com o tema de pesquisa.

Os artigos do portfólio bibliográfico levantado foram lidos e extraiu-se o conhecimento acerca de quais são as contribuições das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação.

Os dados bibliométricos (número de artigos, distribuição temporal, autoral, institucional e regional) dos artigos levantados são apresentados juntamente com os resultados desta pesquisa.

3.2 METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO

De acordo com Miguel (2010) o estudo de caso é um trabalho empírico que investiga um dado fenômeno dentro de um contexto real contemporâneo por meio da análise aprofundada de um ou mais objetos de análise (casos).

As subseções a seguir descrevem as etapas conduzidas para identificar em empresas qual é a contribuição das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação.

3.2.1 Definição do universo de pesquisa

Com o intuito de viabilizar a identificação da relação entre variáveis se optou por investigar apenas empresas que apresentam níveis significativos de ações de preservação ambiental e de competitividade.

Nesse sentido, os seguintes critérios de seleção de empresas foram adotados:

- Indústrias certificadas com a ISO 14000, o que é um indicativo da responsabilidade ambiental da empresa, de acordo com um levantamento realizado com especialistas em certificação da região sobre quais são as empresas certificadas;
- Indústrias que se destaquem em seus segmentos ou setores pela competitividade apresentada, de acordo com a fatia de mercado que essas apresentam em seus segmentos ou setores de atuação no mercado nacional, aspecto verificado por meio de uma breve busca sobre as principais empresas nos segmentos das empresas que se pretendeu estudar.

Além disso, selecionaram-se apenas empresas classificadas como de Médio ou Grande porte.

Não foi adotado um critério para definir empresas que possuam altos níveis de inovações implementadas devido à escassez de dados que as empresas estão aptas a disponibilizar nesse sentido.

A escolha de um grupo de empresas com as características mencionadas foi realizada na região dos Campos Gerais – Paraná, por se tratar da região onde esta pesquisa foi desenvolvida.

A localização da região dos Campos Gerais no estado do Paraná é ilustrada na Figura 7. Essa região é constituída por 19 municípios (ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DOS CAMPOS GERAIS, 2015).



Figura 7 – Localização dos municípios dos Campos Gerais no estado do Paraná. Fonte: Rota dos Tropeiros (2015)

Dessa maneira, um total de treze empresas com as características estabelecidas foi selecionado para constituir o universo de pesquisa para o estudo de caso, configurando, portanto, um estudo de caso múltiplo.

3.2.2 Elaboração do questionário

Dado o carácter qualitativo da pergunta de partida da pesquisa, visualizou-se que a aplicação de questionário com interrogação qualitativa, baseada na percepção dos gestores da área ambiental de cada empresa seria a maneira mais adequada de identificar a contribuição investigada.

Apesar de existirem indicadores qualitativos que buscam mensurar variáveis empresariais de comprometimento ambiental, competitividade e inovação, visualizou-se que a interrogação qualitativa se mostra mais adequada, pois esta pesquisa objetivou conhecer os meios pelos quais ocorrem as relações e não quão intensas são essas relações.

Acreditou-se que o gestor responsável pela área ambiental de cada empresa entrevistada seria a pessoa correta para responder o questionário pelo fato de ser a pessoa que, dentro da empresa, centraliza de maneira mais significativa as informações relativas à área ambiental e suas implicações.

Foi elaborado um total de duas perguntas. Essas perguntas podem ser vistas nos anexos do presente trabalho. Na próxima seção será apresentada a metodologia da comparação entre os resultados da pesquisa bibliográfica e do estudo de caso.

3.3 METODOLOGIA PARA A COMPARAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DO ESTUDO DE CASO

A comparação dos resultados obtidos por meio da pesquisa bibliográfica e do estudo de caso foi realizada em termos de verificar a convergência, divergência e/ou complementariedade dos resultados para as maneiras pelas quais ocorrem contribuições das ações de preservação ambiental para fortalecer a competitividade e a inovação.

4. RESULTADOS

4.1. DADOS BIBLIOMÉTRICOS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Esta seção apresenta os dados bibliométricos referentes os artigos que compuseram o portfólio bibliográfico analisado na pesquisa bibliográfica.

Esses dados podem ser importantes para pesquisadores e promotores de políticas no sentido da elaboração de novas pesquisas e políticas nessa área ou de encontrar fontes e parceiros para pesquisa sobre o tema.

4.1.1 Número de artigos levantados e distribuição temporal

A busca por artigos com as palavras-chave selecionadas na base de dados *Scopus* para o período de publicação de 2009 a 2014 (presente) apontou um total de trezentos e sessenta e cinco (365) trabalhos e, uma vez aplicados os critérios de filtragem e consideradas restrições de acesso a algumas plataformas científicas, um total de vinte e sete (27) artigos foram selecionados como portfólio bibliográfico por trazerem resultados significativos sobre o tema pesquisado.

Esses são trabalhos que demonstraram principalmente por meio de estudos de carácter econométrico ou empírico em empresas do segundo setor quais são as principais contribuições das ações de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação (sobretudo as inovações que fortalecem a competitividade).

A classificação do número de artigos selecionados de acordo com o ano de publicação é apresentada na Tabela 1.

Ano	Número de artigos do portfólio bibliográfico
2009	1

2010	3
2011	5
2012	4
2013	7
2014	7

Tabela 1 – Classificação anual dos artigos que compuseram o portfólio bibliográfico da pesquisa. Fonte: Autoria própria.

A classificação da Tabela 1 mostra uma tendência crescente do número de artigos publicados ao longo dos anos sobre o tema investigado.

4.1.2 Periódicos que publicaram sobre o tema

Os vinte e sete artigos analisados na pesquisa bibliográfica foram publicados em vinte e três diferentes periódicos, os quais são apresentados na Tabela 2.

Periódico	Número de artigos do portfólio bibliográfico
Journal of Cleaner Production	3
Business Strategy and the Environment	2
Transportation Research	2
Contemporary Economic Policy	1
Journal of Economics & Management Strategy	1
Indian Growth and Development Review	1
Science Technology Society	1
Industry and Innovation	1
Oxford Bulletin of Economics and Statistics	1
Resource and Energy Economics	1
The World Economy	1

Environmental Policy and Governance	1
Ecological Economics	1
Journal of Applied Economics	1
Sustainability	1
Energy	1
Applied Economics	1
Energy Economics	1
International Journal of Production Economics	1
International Journal of Innovation Management	1
Accounting, Auditing & Accountability Journal	1
Expert Systems with Applications	1
Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries	1

Tabela 2 – Classificação dos artigos do portfólio bibliográfico de acordo com o periódico em que foram publicados. Fonte: Autoria própria.

Como é possível observar o *Journal of Cleaner Production* foi o periódico que apresentou um maior número de artigos no portfólio bibliográfico sobre o assunto estudado com três artigos, seguido pelo *Business Strategy and the Environment* e o *Transportation Research* com dois artigos cada. Os demais periódicos apresentaram apenas um artigo no portfólio bibliográfico.

4.1.3 Autores que publicaram sobre o tema

Na Tabela 3 é apresentada a lista dos autores dos artigos do portfólio bibliográfico utilizado como material para a pesquisa bibliográfica.

Autor	Número de artigos no portfólio bibliográfico	Autor	Número de artigos no portfólio bibliográfico
Chiang-Ping Chen	2	K. Narayanan	1
Klaus Rennings	2	Keng-Boon Ooi	1
Chwen Sheu	2	Kristina Söderholm	1
Akihiro Otsuka	1	Makiko Nakano	1
Alain Yee-Loong Chong	1	Marcus Wagner	1
Aldónio Ferreira	1	Mika Goto	1
Alonso Aguilar-Ibarra	1	Nada Smigic	1
Andrea Bikfalvi	1	Nick Johnstone	1
Andreja Rajkovic	1	Nikola Tomic	1
Ann-Kristin Bergquist	1	Nivedita Dutta	1
Armando Sanchez- Vargas	1	Paul Lanoie	1
Bayu Hendro	1	Radomir Radovanovic	1
Carly Moulang	1	Ricardo Mansilla- Sanchez	1
Chen-Lung Yang	1	Roberta de Santis	1
Chih-Hai Yang	1	Roberto da Luz Neto	1
Christian Remmer	1	Rodolfo de Castro	1
Christopher Seow	1	Sai Ho Chung	1
Clandia Maffini Gomes	1	Sandwip K. Das	1
Claudia Ghisetti	1	Seda Meyveci Doganay	1
Colin C. J. Cheng	1	Selin Sayek	1
Dietrich Earnhart	1	Shu-Ping Lin	1
Dylan R. Rassier	1	Stanley Kam Sing Wong	1
Emiko Inoue	1	Stefan Ambec	1

Fatma Taskin	1	Thomas Zieseemer	1
Felix Groba	1	Toshi A. Arimura	1
Fiona Lettice	1	Toshiyuki Sueyoshi	1
Flávia Luciane Scherer	1	Tzu-Yun Chiou	1
Frederic Marimon	1	Uiara Gonçalves de Menezes	1
Hing Kai Chan	1	Voon-Hsien Lee	1
Ilija Djekic	1	Xi Yang	1
Indrani Roy Chowdhury	1	Ya-Hui Chan	1
Isak Kruglianskas	1	Yang Yao	1
Jérémy Laurent- Lucchetti	1	Yu-Hsuan Tseng	1
Joseph Llach	1		

Tabela 3 – Autores dos artigos que compuseram o portfólio bibliográfico da pesquisa bibliográfica. Fonte: Autoria própria.

Ao todo sessenta e sete autores foram responsáveis pela autoria e/ou coautoria dos vinte e sete artigos analisados, sendo que a maior parte desses (sessenta e quatro) foi responsável por apenas um artigo. Outros três autores publicaram dois artigos.

O número de autores é maior do que o número de artigos publicados, pois a maior parte dos artigos foi desenvolvida por mais de um autor.

4.1.4 Instituições e países que publicaram sobre o tema

Ao todo cinquenta diferentes instituições contribuíram com a autoria ou coautoria dos vinte e sete artigos que compuseram o portfólio bibliográfico, sendo que três dessas contribuíram com a publicação de dois artigos e as demais com a publicação de um artigo.

O número de instituições que contribuíram com a publicação dos artigos do portfólio bibliográfico é maior que o número de artigos, pois a maior parte dos artigos foi desenvolvida por autores de instituições diferentes.

A classificação dos países que contribuíram para o desenvolvimento dos artigos analisados é mostrada na Tabela 5.

País	Número de artigos no portfólio bibliográfico
Estados Unidos	6
Alemanha	5
Taiwan	5
Austrália	2
China	2
França	2
Índia	2
Itália	2
Japão	2
Reino Unido	2
Bélgica	1
Brasil	1
Canadá	1
Espanha	1
Hong Kong	1
Malásia	1
México	1
Sérvia	1
Suécia	1
Suíça	1
Turquia	1

Tabela 4 – Países que contribuíram com a publicação dos artigos que compuseram o portfólio bibliográfico da pesquisa bibliográfica. Fonte: Autoria própria.

Observa-se nessa classificação por países que, como se poderia esperar, as contribuições têm sido majoritariamente provenientes de países desenvolvidos e que têm apresentado destaque em ciência nos últimos anos.

4.2 CONTRIBUIÇÕES DAS AÇÕES INDUSTRIAIS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL PARA O FORTALECIMENTO DA COMPETITIVIDADE E DA INOVAÇÃO

4.2.1 Resultados da pesquisa bibliográfica

As contribuições das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação observadas nos vinte e sete artigos que foram analisados nesta investigação bibliográfica são apresentadas no Quadro 2.

Classe das contribuições	Maneiras pelas quais ocorrem contribuições	Autores que fazem a afirmação
Redução de custos	Redução do consumo de água	Dutta e Narayanan (2011)
	Redução do consumo de materiais	Dutta e Narayanan (2011); Ghisetti <i>et al.</i> (2014)
	Redução da emissão de efluentes	Dutta e Narayanan (2011)
	Inovações de processos para atender requisitos ambientais e que permitem redução de custos	Wagner (2009); Ferreira <i>et al.</i> (2010); Rennings e Rammer (2011); Lanoie <i>et al.</i> (2011); Chowdhury e Das (2011); Ziesemer (2013); Inoue <i>et al.</i> (2013); Wong (2013); Cheng <i>et al.</i> (2014); Lee <i>et al.</i> (2014)
	Redução do consumo de energia	Sanchez-Vargas <i>et al.</i> (2013); Ghisetti <i>et al.</i> (2014)

	Por meio da gestão ambiental da cadeia de suprimentos	Yang <i>et al.</i> (2010); Chiou <i>et al.</i> (2011); Yang <i>et al.</i> (2013); Lee <i>et al.</i> (2014)
	Implementação da melhoria contínua (aspecto que pode ser considerado diretriz para todas as ações mencionadas acima)	Yang <i>et al.</i> (2010)
Inovação do sistema de gestão da empresa (inovações organizacionais)	Mudança do sistema de gestão da empresa como fator determinante do desempenho da empresa	Cheng <i>et al.</i> (2014)
Desenvolvimento de novos produtos onde os riscos ou impactos ambientais são minimizados	Pesquisa & Desenvolvimento ambiental (<i>Green R&D</i>)	Wagner (2009); Rennings e Rammer (2011); Zieseimer (2013); Inoue <i>et al.</i> (2013); Wong (2013); Söderholm e Bergquist (2013); Cheng <i>et al.</i> (2014); Lee <i>et al.</i> (2014)
Aumento da produtividade	Inovações de processos para atender requisitos ambientais e que permitem aumento da produtividade	Yang <i>et al.</i> (2012); Sanchez-Vargas <i>et al.</i> (2013)
Aumento da eficiência operacional/eficiência da produção	Inovações de processos para atender requisitos ambientais e que permitem aumento da eficiência operacional, por exemplo, por meio da integração de tarefas, do trabalho em equipe e outros aspectos ou ferramentas provenientes do Sistema de Gestão Ambiental	Llach <i>et al.</i> (2012); Söderholm e Bergquist (2013); Goto <i>et al.</i> (2014); Ghisetti <i>et al.</i> (2014); Lee <i>et al.</i> (2014)
Aumento da fatia de mercado de empresas certificadas	Melhoria da imagem da empresa no mercado	Yang e Yao (2012); Gomes <i>et al.</i> (2013); Djekic <i>et al.</i> (2014); Wagner (2009)
Geração de receitas com	Por exemplo, geração de receitas	Rennings e Rammer

subprodutos	com recicláveis ou resíduos que é considerada por Lee <i>et al.</i> (2014) como uma recuperação de investimentos	(2011); Lee <i>et al.</i> (2014)
Não geração de barreiras para exportação	Não geração de barreiras para exportação pelo fato da empresa, por exemplo, atender as diretrizes da certificação ISO 14000	De Santis (2012); Groba (2014); Doganai <i>et al.</i> (2014)

Quadro 2 – Maneiras pelas quais ocorrem contribuições das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação segundo conhecimento apresentado na literatura científica

Na próxima subseção serão apresentados os resultados do estudo de caso para as contribuições das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação.

4.2.2 Resultados do estudo de caso

Do total de treze empresas que compuseram o universo de pesquisa, apenas quatro colaboraram com a pesquisa respondendo o questionário.

As contribuições descritas pelos gestores da área ambiental das empresas investigadas são apresentadas no Quadro 3.

Contribuições	Número de empresas que mencionou a contribuição
Redução de custos	3
Redução de perdas	3
Desenvolvimento de novos produtos onde os riscos ou impactos ambientais podem ser minimizados, por	2

exemplo, por meio da seleção adequada dos materiais a serem empregados no produto – segundo algumas empresas existem regulações ambientais vigentes no território brasileiro nesse sentido, como o Rótulo Ecológico da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).	
Não geração de barreiras para exportação	1
Geração de receitas com recicláveis	1
Melhoria da imagem da empresa no mercado	1

Quadro 3 – Maneiras pelas quais ocorrem contribuições das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação segundo conhecimento apresentado pelo grupo de empresas estudado

4.3 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E NO ESTUDO DE CASO

Pode-se verificar por meio da pesquisa bibliográfica que as contribuições investigadas ocorrem, sobretudo, das seguintes maneiras: redução de custos (segundo as maneiras elencadas no Quadro 2), inovações no sistema de gestão da empresa, desenvolvimento de novos produtos, aumento da produtividade, aumento da eficiência organizacional, melhoria da imagem da empresa no mercado, geração de receitas com subprodutos e não geração de barreiras para exportação.

Nos resultados do estudo empírico se observou que ocorrem contribuições das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e inovação, principalmente das seguintes maneiras: redução de

custos, redução de perdas, não geração de barreiras para exportação, geração de receitas com recicláveis, melhoria da imagem da empresa no mercado e desenvolvimento de novos produtos.

Dentre todas as contribuições das ações de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação, observa-se que o desenvolvimento de novos produtos, a inovação no sistema de gestão da empresa e o aumento da eficiência e produtividade por meio de inovações em processos são as contribuições que mais fortalecem a inovação (que é uma chave para a competitividade), enquanto as demais estão mais relacionadas ao fortalecimento da competitividade (por outros meios que não sejam necessariamente inovadores).

Comparando-se os resultados obtidos por meio do estudo bibliográfico e do estudo de caso múltiplo pôde-se observar que, apesar da literatura científica descrever mais detalhadamente os conhecimentos sobre o assunto, houve convergência e complementariedade de conhecimentos.

Observa-se que de uma maneira geral que a literatura apresentou um maior conhecimento sobre as contribuições, pois incorporou a maior parte dos resultados do estudo de caso e apontou mais contribuições além das apontadas por esse método.

Isso pode se dever, em partes, pela considerável quantidade de artigos analisados em comparação com o número de empresas que contribuíram com a pesquisa respondendo o questionário.

Essa comparação pode ser observada com o auxílio do Quadro 4, onde as contribuições equivalentes aparecem na mesma linha e as contribuições que foram apontadas pelos resultados de apenas um dos dois métodos de pesquisa aparecem em linhas isoladas.

Contribuições apontadas pelo estudo de caso	Contribuições apontadas pela pesquisa bibliográfica
Redução de custos	Redução de custos
Redução de perdas	

Desenvolvimento de novos produtos onde os riscos ou impactos ambientais podem ser minimizados	Desenvolvimento de novos produtos onde os riscos ou impactos ambientais são minimizados
Não geração de barreiras para exportação	Não geração de barreiras para exportação
Geração de receitas com recicláveis	Geração de receitas com subprodutos
Melhoria da imagem da empresa no mercado	Aumento da fatia de mercado de empresas certificadas
	Inovação do sistema de gestão da empresa (inovações organizacionais)
	Aumento da eficiência operacional/eficiência da produção
	Aumento da produtividade

Quadro 4 – Comparação dos resultados do estudo de caso e da pesquisa bibliográfica

Ainda é possível observar que embora o número de respostas obtidas por meio de questionário foi pequeno em relação ao universo de pesquisa, os resultados foram úteis para a consolidação do trabalho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa veio a agregar a literatura sobre as contribuições das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação, pois evidenciou alguns importantes resultados já apresentados na literatura mundial por meio de uma pesquisa bibliográfica e contrastou-os com um estudo de caso em empresas de um país em desenvolvimento.

Dessa maneira, os objetivos geral e específicos da pesquisa foram respondidos, por meio da pesquisa bibliográfica e do estudo de caso em um grupo multissetorial de empresas brasileiras de médio e grande porte certificadas com a ISO 14000.

Observou-se que as principais contribuições das ações industriais de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e da inovação são: redução de custos, redução de perdas, desenvolvimento de novos produtos onde os riscos ou impactos ambientais podem ser minimizados, não geração de barreiras para exportação, geração de receitas com recicláveis, melhoria da imagem da empresa no mercado, inovação do sistema de gestão da empresa, aumento da eficiência operacional/eficiência da produção e aumento da produtividade.

Por meio da comparação dos resultados do estudo de caso e da pesquisa bibliográfica pode-se concluir que a hipótese de Porter se sustenta para o grupo multissetorial de empresas que foi investigado.

Algumas sugestões para investigações futuras de relevância no mesmo âmbito da pesquisa apresentada neste trabalho são:

- i) Pesquisar sobre as contribuições das ações de responsabilidade social para o fortalecimento da competitividade e da inovação pelo fato de esse também ser um aspecto relevante para a promoção de desenvolvimento sustentável;
- ii) Pesquisar sobre as contribuições das ações de preservação ambiental para o fortalecimento da competitividade e inovação em cenários que favorecem a cooperação ambiental interempresarial, como Parques

Tecnológicos e Arranjos Produtivos Locais, pois nessas configurações os benefícios ambientais e competitivos podem ser potencializados;

- iii) Pesquisar sobre as contribuições das ações empresariais de responsabilidade social e preservação ambiental em segmentos específicos, com vistas a ganhar conhecimentos melhor detalhados de acordo com a realidade do segmento.

REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental – requisitos com orientação para uso.** 2ª edição. 2004.
- ALMEIDA, C. M. V. B.; GIANETTI, B. **Ecologia Industrial: conceitos, ferramentas e aplicações.** São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
- AMCG – ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DOS CAMPOS GERAIS. **Municípios dos Campos Gerais.** 2015. Disponível em <http://www.amcg.com.br/municipio/>. Acesso em Março de 2015.
- ANDRADE, R. O. B.; TACHIZAWA, T., CARVALHO, A. B. **Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Makron Books, 2000.
- ANDREASSI, T. **Gestão da Inovação Tecnológica.** São Paulo: Thomson Learning, 2007. (Coleção Debates em Administração. VASCONCELOS, I. F. G.; VASCONCELOS, F. C. (Coord.)).
- ARCHIBUGI, D.; COCO, A. A new indicator of technological capabilities for developed and developing countries. **World Development**, v. 32, n. 4, pp. 629-654, 2004.
- AYRES, R.; AYRES, L. **A Handbook of Industrial Ecology.** Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2002, 680 p.
- BETTER OPERATIONS. **The World Class Manufacturing programme at Chrysler, Fiat & Co.** 2013. Disponível em < <http://better-operations.com/2013/05/22/world-class-manufacturing-at-chrysler-and-fiat/>>. Acesso em Agosto de 2014.
- BOCKEN, N. M. P.; ALLWOOD, J. M.; WILLEY, A. R.; KING, J. M. H. Development of a tool for rapidly assessing the implementation difficulty and emissions benefits of innovations. **Technovation**, v. 32, n.1, p. 19-31, 2012.
- BRASSOLATTI, T. F. Z.; MARTINS, M. F. **Gestão ambiental da cadeia de suprimentos : análise de empresas de linha branca.** In: XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP 2010, Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade... São Carlos – SP, Brasil, Outubro de 2010.
- BROUWER, M. A. C.; KOPPEN, C. S. A. The soul of the machine: continual improvement in ISO 14001. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 4, p. 450-457, 2008.

BUENO, S. **Silveira Bueno: minidicionário da língua portuguesa**. Edição revista e atualizada. São Paulo: FTD, 2000.

BURSZTYN, M. Meio ambiente e interdisciplinaridade: desafios ao mundo acadêmico. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 10, p. 67-76, Jul./Dez. 2004.

CARLETTO, B.; CARLETTO, M. R. **Impactos da inovação tecnológica: ganhos financeiros, ambientais e organizacionais**. In: II Encontro e Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais – EETCG 2008, Ponta Grossa, 2008.

CARTER, C. R., CARTER, J. R. Inter-organizational determinants of environmental purchasing: Initial evidence from the consumer products industries. **Decision Sciences**, v. 29, n. 3, p. 659–684, 1998.

CASTRO, S. C. P.; OLIVEIRA, L. G.; SHUVARTZ, M. **Mapeamento ambiental como proposta de educação ambiental no ensino de biologia**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VII ENPEC, Florianópolis, 2009.

CERANTO, F. A. A.; ANDRADE JÚNIOR, P. P. Estudo teórico-conceitual sobre as Empresas de Base Tecnológica e análise do cenário Tecnológico Brasileiro. **Ciências Sociais em Perspectiva (Impresso)**, v. 11, p. 1-18, 2012.

CERANTO, F. A. A. ; ANDRADE JÚNIOR, P. P. . **Mapeamento da produção científica brasileira sobre Empresas de Base Tecnológica e Gestão Tecnológica**. In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP 2012, 2012, Bento Gonçalves, RS. Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção, 2012.

CHENG, C. C. J.; YANG, C. L. ; SHEU, C. The link between eco-innovation and business performance: a Taiwanese industry context. **Journal of Cleaner Production**, n. 64, 2014, p. 81-90.

CHIOU, T. Y.; CHAN, H. K.; LETTICE, F.; CHUNG, S. H.; The influence of greening the suppliers on environmental performance and competitive advantage on Taiwan. **Transportation Research Part E**, n. 47, 2011, p. 822-836.

CHOWDHURY, I. R.; DAS, S. K. Environmental regulation, green R&D and the Porter hypothesis. **Indian Growth and Development Review**, v. 4, n. 2, 2011, p. 142-152.

COSTA, M. M. **Princípios de Ecologia Industrial aplicados a sustentabilidade ambiental e aos sistemas de produção de aço**. 2002. 271 f. Tese (Doutorado em Ciências em Planejamento Energético) – Programa de Pós Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). 2002.

CONSTANZA, R. **Ecological Economics: The science and management of Sustainability**. Columbia University Press, 525 p., 1991.

DE SANTIS, R. Impact of environmental regulations on trade in the main EU countries: conflict or synergy? **The World Economy**, 2012.

DENARDIN, V. F.; VINTER, G. **Algumas considerações acerca dos benefícios econômicos, sociais e ambientais advindos da obtenção da certificação ISO 14000 pelas empresas.** Disponível em <http://www.ecoeco.org.br/backup/conteudo/publicacoes/encontros/iii_en/Mesa7/4.pdf>. Acesso em Outubro de 2014.

DJEKIC, I.; RAJKOVIC, A.; TOMIC, N.; SMIGIC, N.; RADOVANOVIC, R. Environmental management effects in certified Serbian food companies. **Journal of Cleaner Production**, n. 76, 2014, p. 196-199.

DOGANAY, S. M.; SAYEK, S.; TASKIN, F. Is environmental efficiency trade inducing or trade hindering? **Energy Economics**, n. 44, 2014, p. 340-349.

DOSI, G. **Technological change and economic theory.** Londres: Pinter Publishers. 646 p. 1988.

DUTTA, N.; NARAYANAN, K. Impact of environmental regulation on Technical Efficiency: a study of Chemical Industry in and around Mumbai. **Science, Technology & Society**, v. 16, n. 3, 2011, p. 333-350.

EIDAT, Y.; KELLY, A.; ROCHE, F.; EYADAT, F. Green and Competitive? An empirical test of the mediating role of environmental innovation strategy. **Journal of World Business**, 43, 133. 2008.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; LACERDA, R. T. O; TASCA, J. E. **ProKnow-C, Knowledge Development Process-Constructivist.** Processo técnico com registro de patente pendente junto ao INPI. Brasil, 2010.

ESTY, D. C.; PORTER, M. Industrial Ecology and Competitiveness: strategic implications for the firm. **Journal of Industrial Ecology**, v. 2, n. 1, 1998.

EPELBAUM, M. **A influência da Gestão Ambiental na competitividade e no sucesso empresarial.** São Paulo, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica da USP, 2004.

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. **Indicadores de Ciência, Tecnologia & Inovação.** São Paulo: FAPESP, 2010. Disponível em <<http://www.fapesp.br/6479>>. Acesso em 21 de Junho de 2014.

FEURER, R.; CHARARBAGHI, K. Defining competitiveness: a holistic approach. **Management Decision**, v. 32, n. 2, pp. 49-58, 1994.

FERRÃO, P. C. **Ecologia Industrial: princípios e ferramentas.** Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2009.

- FERRAZ, J.C.; KUPFER, B; HAUGUENAUER, L. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- FITZPATRICK, M. **Introdução à Manufatura**. McGraw-Hill: Rio de Janeiro, 2013.
- FERREIRA, A.; MOULANG, C.; HENDRO, B. Environmental management accounting and innovation: an exploratory analysis. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 23, n. 7, 2010, p. 920-948.
- FILHO, P. V. Análise ambiental para o planejamento estratégico. **Revista de Administração de Empresas**, v. 19, n. 2, São Paulo, Maio-Junho, 1979.
- FLEURY, A. C. C.; FLEURY, M. T. L. **Aprendizagem e inovação organizacional: as experiências de Japão, Coreia e Brasil**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1997. 237 p.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. 3ª ed. Londres/Washington: Pinter Publishers, 1997.
- FROHWEIN, T.; HANSJÜRGENS, B. Chemicals regulation and the Porter hypothesis: a critical review of the new European chemicals regulation. **Journal of Business Chemistry**, v. 2, n. 1, 2005.
- GARNER, A.; KEOLEAN, G. **Industrial Ecology: an introduction**. Michigan, Estados Unidos: National Pollution Prevention Center for Higher Education – University of Michigan, 1995.
- GENG, Y.; ZHU, Q.; DOBERSTEIN, B.; FUJITA, T. Implementing China's circular economy concept at the regional level: a review of progress in Dalian, China. **Waste management**, New York (NY), v. 29, n. 2, p. 996-1002, 2009.
- GEROLAMO, M. C.; CARPINETTI, L. C. R.; FLESCGUTZ, G. S.; SELIGER, G. Clusters e redes de cooperação de pequenas e médias empresas: observatório europeu, caso alemão e contribuições ao caso brasileiro. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v. 15, n. 2, p. 351-365, maio-ago, 2008.
- GHISSETTI, C.; RENNINGS, K. Environmental innovations and profitability: how does it pay to be green? An empirical analysis on the German innovation survey. **Journal of Cleaner Production**, n. 75, 2014, p. 106-117.
- GOMES, C, M. SCHERER, F. L.; MENEZES, U. G.; NETO, R. L. Strategies of sustainable management and business performance: an analysis in innovative companies. **International Journal of Innovation Management**, v. 17, n. 5, 2013.
- GOTO, M.; OTSUKA, A.; SUEYOSHI, T. DEA (Data Envelopment Analysis) assessment of operational and environmental efficiencies on Japanese regional industries. **Energy**, n. 66, 2014, p. 535-549.

- GROBA, F. Determinants of trade with solar energy technology components: evidence on the Porter hypothesis? **Applied Economics**, v. 46, n. 5, 2014, p. 503-526.
- HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. **Competindo pelo futuro**. Campus. Rio de Janeiro, 1995.
- INOUE, E.; ARIMURA, T. H.; NAKANO, M. A new insight into environmental innovation: does the maturity of environmental management systems matter? **Ecological Economics**, v. 94, 2013, p. 156-163.
- IRIAS, L. J. M.; ROFRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C.; RODRIGUES, I.; BUSCHINELI, C. C. A. Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas nos segmentos Agropecuário, Produção Animal e Agroindústria (SISTEMA AMBITEC). Jaguariúna, SP. **Circular Técnica Embrapa**, n. 5, 2004.
- KARAGÜLLEA, A. Ö. Green business for sustainable development and competitiveness: an overview of Turkish logistics industry. **Procedia - Social And Behavioral Sciences**. İstanbul, p. 456-460. abr. 2012.
- LAI, K. H.; WONG, C. W. Y. Green logistics management and performance: some empirical evidence from Chinese manufacturer exporters. **Omega**, v. 40, n. 3, p. 267-282. Jun. 2012.
- LAKATOS, E. M.; MARKONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. 4. Ed. rev e ampl. São Paulo: Atlas. 2001.
- LANOIE, P.; LAURENT-LUCCHETTI, J.; JOHNSTONE, N.; AMBEC, S. Environmental Policy, Innovation and Performance : new insights on the Porter hypothesis. **Journal of Economics & Management Strategy**, v. 20, n. 3, 2011, p. 803-842.
- LEE, V. H. OOI, K. B.; CHONG, A. Y. L. ; SEOW, C. Creating technological innovation via green supply chain management: an empirical analysis. **Expert Systems with Applications**, n. 41, 2014, p. 6983-6994.
- LI, Y. R. The technological roadmap of Cisco's business ecosystem. **Technovation**, v. 29, n. 5, p. 379-386, 2009.
- LLACH, J.; CASTRO, R.; BIKFALVI, A.; MARIMON, F. The relationship between environmental management systems and organizational innovations. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries**, v. 22, n. 4, 2012, p. 307-316.
- LUSTOSA, M. C. J. **Meio Ambiente, Inovação e Competitividade na Indústria Brasileira: a cadeia produtiva do petróleo**. 2002. 246 f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro – RJ, 2002.

MACHADO-DA-SILVA, C. L.; FONSECA, V. S. Competitividade Organizacional: tentativa de reconstrução analítica. **RAC**, Curitiba, Edição especial, p. 33-49, 2010.

MAIMON, D. **ISO 14001: passo a passo da implantação nas pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

MARCIO AMBIENTAL. **Ecologia Industrial e Metabolismo Industrial**. 2012. Disponível em < <http://marcioambiental.wordpress.com/2012/05/31/ecologia-industrial-e-metabolismo-industrial/>>. Acesso em Janeiro de 2014.

MATTILA, T. J.; PAKARINEN, S.; SOKKA, L. Quantifying the total environmental impacts of an industrial symbiosis - a comparison of process -, hybrid and input-output life cycle assessment. **Environmental science & technology**, v. 44, n. 11, p. 4309-4314, 2010.

MATTOS, L. K. As mudanças organizacionais e seus gestores nas empresas na era da informação. 2002. 80 f. Dissertação (Mestrado Executivo em Gestão Empresarial) – Fundação Getúlio Vargas (FGV). Rio de Janeiro – RJ, 2002.

MATTOS, J. R. L.; GUIMARÃES, L. S. **Gestão da Tecnologia e da Inovação: uma abordagem prática**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MIGUEL, P. A. C. (organizador). **Metodologia da pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MOTTA, J. P. S. P.; CARIJÓ, R. S. **Simbiose Industrial: um estudo de caso para uma indústria de cosméticos no Rio de Janeiro**. 79 f. 2013. Projeto de Graduação (Curso de Engenharia Ambiental) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). 2013.

NASCIMENTO, D. E.; CASAGRANDE JÚNIOR, E. F.; MORAES, L. R.; RUTHES, S. R. **Parque Eco Industrial: uma discussão sobre o futuro dos distritos industriais brasileiros**. In: XII SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru. 2005.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Tradução: Chistopher J. Tribe. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1988.

OECD – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. 2012. **Technology Balance of Payments: Payments (million current dollars)**. Disponível em < <http://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=33210>>. Acesso em 17 de Junho de 2014.

OHNISHI, S.; FUJITA, T.; CHEN, X.; FUJII, M. Econometric analysis of the performance of recycling projects in Japanese Eco-Towns. **Journal of Cleaner Production**, v. 33, p. 217-225, 2012.

OLIVEIRA, M. **Ecologia Industrial**. Aula relativa ao estágio de docência do mestrado em aplicada ao manejo e conservação dos recursos naturais. Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós Graduação em Ecologia. 2009.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Relatório de Brundland: nosso futuro comum**. 1988.

PETTER, R. R. ; RESENDE, L. M. ; CERANTO, F. A. A. . Nível de maturidade de arranjos produtivos locais (APLs): um diagnóstico do APL de bonés de Apucarana. **Revista Produção Online**, v. 11, p. 803-822, 2011.

PETTER, R. R. H. **Modelo para análise da competitividade de redes de cooperação horizontais de empresas**. 2012. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2012.

PIETROBON, F. **Proposta de um modelo para identificação do nível de maturidade de aglomerados produtivos**. 2009. 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2009.

POMBO, F. R.; MAGRINI, A. Panorama da aplicação da norma ISO 14000 no Brasil. **Gestão & Produção**, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2008.

PORTER, M. E. **A Vantagem Competitiva das Nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

PORTER, M. E. **Competição: estratégias competitivas essenciais**. Tradução por: Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Campus. 1999.

PORTER, M.; VAN DER LINDE, C. Towards a new conception of the Environment-Competitiveness relationship. **Journal of Economic Perspectives**, v. 9, n. 4, p. 95-118, 1995.

RAMOS, F. B.; ÁLVARES, I. M.; SOUZA, M. T. S.; PEREIRA, R. S. Certificação ISO 14000: análise do sistema de gestão ambiental da Ford Motor Company do Brasil. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v. 3, n. 2, 2006.

RASSIER, D.; EARNHART, D. Short-run and long-run implications of environmental regulation on financial performance. **Contemporary Economic Policy**, v. 29, n. 3, Julho de 2011, p. 357-373. Publicação online prévia em Outubro de 2010.

REIS, D. R. **Gestão da Inovação Tecnológica**. 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 2008.

RENNINGS, K.; RAMMER, C. The impact of regulation-driven environmental innovation on innovation success and firm performance. **Industry and Innovation**, v. 18, n. 3, 2011, p. 255-283.

ROTA DOS TROPEIROS. **Coleção Campos Gerais**. 2015. Disponível em http://www.rotadostropeiros.com.br/colecaocamposgerais/?page_id=13. Acesso em Março de 2015.

ROZENFELD, H; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L; ALLIPRADINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SABADIE, J. A. Technological innovation, human capital and social change for sustainability. Lessons learnt from the Industrial Technologies Theme of the EU's Research Framework Programme. **Science Of The Total Environment**, Belgium, p.1-6, set. 2013.

SANCHEZ-VARGAS, A.; MANSILLA-SANCHEZ, R. ; AGUILAR-IBARRA, A. An empirical analysis of the nonlinear relationship between environmental regulation and manufacturing productivity. **Journal of Applied Economics**. v. 16, n. 2, Novembro de 2013, p. 357-372.

SARACENI, A. V.; RESENDE, L. M.; ANDRADE JÚNIOR, P. P.; ROSA, M. P.; SERPE, L. F. **Variáveis da simbiose industrial: uma alternativa de desenvolvimento sustentável para a produção industrial**. In: XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP 2013. A Gestão dos processos de produção e as parcerias globais para... Salvador, Bahia, Brasil, 2013.

SBRAGIA, R.; STAL, E.; CAMPANÁRIO, M. ANDREASSI, T. **Inovação: como vencer esse desafio empresarial**. São Paulo: Clio, 2006.

SCHERER, F. O.; CARLOMAGNO, M. S. **Gestão da inovação na prática: como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a inovação**. 1ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2009. xiii, 150 p.

SCHUMPETER, J. **Teoria do desenvolvimento econômico**, 1911. Edição Brasileira. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1988.

SCIENTIA EST POTENTIA: TEXTOS NÃO FORMAIS SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Ecologia Industrial e os limites da reciclagem**. 2011. Disponível em < <http://francisco-scientiaestpotentia.blogspot.com.br/2011/04/ecologia-industrial-e-limites-da.html> >. Acesso em Janeiro de 2014.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão Ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. São Paulo: Atlas, 2011.

SIMANTOB, M.; LIPPI, R. **Guia Valor Econômico de Inovação nas Empresas**. São Paulo: Globo, 2003.

SÖDERHOLM, K.; BERGQUIST, A. K. Growing green and competitive – a case study of a Swedish pulp mill. **Sustainability**, v. 5, 2013, p. 1789-1805.

SOPHA, B. M., FET, A. M., KEITSCH, M. M.; HASKINS, C. Using systems engineering to create a framework for evaluating Industrial Symbiosis Options. **Systems Engineering**, v. 13, n. 2, p. 149-160, 2009.

STAL. **Centros de pesquisa cooperativa: um modelo eficaz de interação universidade-empresa?** São Paulo, 1997. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo (USP). 1997.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation. **Revista de Economia Política**, v. 31, nº 1, pp. 3-30, Janeiro-Março de 2011.

TANIMOTO, A. H. **Proposta de Simbiose Industrial para minimizar os resíduos sólidos no polo petroquímico de Camaçari.** Salvador, 2004. Dissertação (Mestrado profissional em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo) – Universidade Federal da Bahia (UFBA). 2004.

TIGRE, P. B. **Gestão da Inovação: a economia da tecnologia no Brasil.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2006, 282 p.

TORKOMIAN, A. L. V.; PIEKARSKI, A. E. T. Gestão da Tecnologia. In: BATALHA, M. O. (Org.). **Introdução à Engenharia de Produção.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

VACHON, S.; KLASSEN, R. D. Environmental management and manufacturing performance: The role of collaboration in the supply chain. **International Journal of Production Economics**, v. 111, n. 2, p. 299-315, 2008.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental: ISO 14000.** 4 ed. São Paulo: Senac, 2002.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

WAGNER, M. **The Porter Hypothesis revisited: a literature review of theoretical models and empirical tests.** Publication of the Centre for Sustainability Management (CSM) – University of Lueneburg. December 2003.

WAGNER, M.; Innovation and competitive advantages from the integration of strategic aspects with social and environmental management in European firms. **Business Strategy and the Environment**, n. 18, 2009, p. 291-306.

WAGNER, M.; PHU, N. V.; AZOMAHOU, T.; WEHRMEYER, W. The relationship between environmental and economic performance of firms: an empirical analysis of the European paper industry. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 9, n. 3, p. 133-146, 2002.

WONG, S. K. S. Environmental requirements, knowledge sharing and green innovation: empirical evidence from the electronics industry in China. **Business Strategy and the Environment**, v. 22, 2013, p. 321–338.

WORLD TRADE ORGANIZATION. Special and Differential Treatment in the WTO: Why, When and How? 2004. Disponível em <https://www.wto.org/spanish/res_s/reser_s/ersd200403_s.htm>. Acesso em Março de 2015.

YANG, C. H.; TSENG, Y. H.; CHEN, C. P. Environmental regulations, induced R&D, and productivity: evidence from Taiwan's manufacturing industries. **Resource and Energy Economics**, n. 34, 2012, p. 514-532.

YANG, C. L.; LIN, S. P.; CHAN, Y. H.; SHEU, C. Mediated effect of environmental management on manufacturing competitiveness: an empirical study. **International Journal of Production Economics**, n. 123, 2010. p. 210-220.

YANG, C. S.; LU, C. S.; HAIDER, J. J.; MARLOW, P. B. The effect of green supply chain management on green performance and firm competitiveness in the context of container shipping on Taiwan. **Transportation Research Part E**, n. 55, 2013, p. 55-73.

YANG, X.; YAO, Y. Environmental compliance and firm performance: evidence from China. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 74, n. 3, 2012, p. 397-524.

YOUNG, C. E. F.; LUSTOSA, M. C. J. Meio Ambiente e Competitividade na Indústria Brasileira. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 5, edição especial, 2001. Instituto de Economia (IE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ): Pesquisa: Publicações.

ZHANG, X. H.; DENG, S.; ZHANG, Y.; YANG, G.; LI, L.; QI, H.; XIAO, H.; ET AL. Energy evaluation of the impact of waste exchanges on the sustainability of industrial systems. **Ecological Engineering**, v. 37, n. 2, p. 206-216, 2011.

ZIESEMER, T. A knowledge based view of the Porter hypothesis. **Environmental Policy and Governance**, v. 23, 2013, p. 193-208.

ANEXOS

A seguir será apresentado o questionário que foi aplicado para a realização do estudo de caso em empresas da região dos Campos Gerais – PR.

QUESTIONÁRIO

- 1) (CONTRIBUIÇÃO DAS AÇÕES PARA A COMPETITIVIDADE) Segundo vossa opinião as ações de preservação ambiental executadas pela vossa empresa e pelos membros da cadeia de suprimentos contribuem para o fortalecimento da COMPETITIVIDADE empresarial? De que maneira contribuem? (Favor especificar as contribuições provenientes de ações realizadas pela empresa e provenientes de ações realizadas por membros da cadeia de suprimentos).

- 2) (CONTRIBUIÇÃO DAS AÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DE INOVAÇÕES) Segundo vossa percepção as ações de preservação ambiental executadas pela vossa empresa e pelos membros da cadeia de suprimentos contribuem para que INOVAÇÕES ou INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS sejam realizadas por vossa empresa (sejam inovações de produto, processo, negócio ou outra)? De que maneira contribuem? (Favor especificar as contribuições provenientes de ações realizadas pela empresa e provenientes de ações realizadas por membros da cadeia de suprimentos).