Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP

Dados do Projeto e do Proponente

Título do Projeto:	**Simbiose Industrial e Interação de Stakeholders em Redes na Região Industrial do Pecém - '*Industrial Symbiosis and stakeholder interaction in the industrial network at Pecém Region' project***
Coordenador do Projeto:	**Mônica Cavalcanti Sá de Abreu**
Instituição Executora:	**Universidade Federal do Ceará – Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria**
Edital:	**Programa de Cooperação Internacional - Edital 05/2013 – Tipo I**

Fortaleza- 03 de abril de 2013

RESUMO

A proposta de projeto "Simbiose Industrial e Interação de Stakeholders em Redes na Região Industrial do Pecém - 'Industrial Symbiosis and stakeholder interaction in the industrial network at Pecém Region' project" amplia e dá continuidade ao trabalho realizado pela proponente, durante o estágio Pós-Doutoral no *Institute for Manufacturing* (IfM) da *University of Cambridge* (Reino Unido), no período de agosto de 2007 a julho de 2008, atuando no *Sustainability Manufacturing Group*. O desafio atual desta cooperação internacional consiste em avançar os estudos com modelos de Simbiose Industrial e Relacionamento de Stakeholders que possibilitem a elaboração de propostas concretas de políticas públicas e soluções inovadoras para os problemas ambientais e sociais da Região Industrial do Pecém. Considerando a abrangência do estudo, a proposta em tela, pretende desenvolver e aplicar um framework de simbiose industrial que permita aos gestores das empresas e governo avaliar quais as estratégias capazes de agregar valor ao negócio e, ao mesmo tempo, gerar impactos positivos na relação indústria-sociedade. A estrutura teórica proposta neste projeto para gestão do ecossistema industrial supõe-se que os conceitos-chave do EDI, tais como comunidade, cooperação, interação e eficiência, se tornariam metas atingíveis para os gestores de ecossistemas industriais. Além disso, o esquema proposto supera a abordagem tecno-ambiental da ecologia industrial, orientada por uma perspectiva mecanicista, com a integração de ferramentas de simbiose industrial com questões organizacionais, tais como: estratégia, estrutura, cultura, liderança e gestão ambiental. o projeto proposto tem por objetivo aplicar um framework de simbiose industrial e relacionamento com os stakeholders que permita consolidar a atuação industrial consorciada visando o ecodesenvolvimento na Região Industrial do Pecém. Como motivação central deste trabalho tem-se a posição incipiente do Brasil na implementação de modelos de simbiose industrial. O projeto proposto pode contribuir com a geração e a disseminação do conhecimento em Ecologia Industrial, integrando a Universidade Federal do Ceará com a *University of Cambridge*, na rede internacional de pesquisadores sobre o tema. Este projeto pode também subsidiar a discussão de estratégias de desenvolvimento regional no Brasil, e em especial no Estado do Ceará, a partir de uma alternativa mais sustentável quando comparada aos modelos de desenvolvimento industrial ora dominantes.

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA COM INDICAÇÃO EXPLÍCITA DO TIPO DO PROJETO 4

2 RELEVÂNCIA DO TEMA 4

3 ESTADO DA ARTE 6

4 HISTÓRICO DE COLABORAÇÃO E JUSTIFICATIVA PARA A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL 10

5 OBJETIVOS 13

5.1 Objetivo Geral 13

5.2 Objetivos específicos 13

6 METODOLOGIA 14

7 PLANO DE TRABALHO 20

8 INTERAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DAS PARCERIAS 20

9 INFRA-ESTRUTURA DISPONÍVEL PARA A REALIZAÇÃO DO PROJETO CONJUNTO 22

10 FONTES DE FINANCIAMENTO 23

11 EXISTÊNCIA DE FINANCIAMENTO DE OUTRAS FONTES 23

12 RESULTADOS ESPERADOS 23

13 INDICADORES DE AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO E PRODUTOS ESPERADOS 24

14 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES 24

Referências Bibliográficas 25

1 IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA COM INDICAÇÃO EXPLÍCITA DO TIPO DO PROJETO

O Projeto de Cooperação Internacional Tipo I – Simbiose Industrial e Interação de Stakeholders em Redes na Região Industrial do Pecém/ ***Industrial Symbiosis and stakeholder interaction in the industrial network at Pecém Region' project*** **-** envolve professores do Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria da Universidade Federal do Ceará (PPAC/UFC) e Professores do *Centre for Industrial Sustainability* do *Institute for Manufacturing* da *University of Cambridge* (UK).

2 RELEVÂNCIA DO TEMA

O modelo de desenvolvimento regional tradicional, baseado em parque industriais, tem sido questionado por diversos autores devido aos possíveis problemas relacionados à concentração industrial e aos prejuízos ambientais causados pelas atividades desenvolvidas (FROSCH; GALLOPOULOS, 1989; CHERTOW, 2007).

Diante deste cenário a ecologia industrial e suas vertentes, dentre essas, a simbiose industrial, apresentam-se como uma abordagem alternativa ao modelo tradicional de parques industriais. A discussão sobre categorias e níveis de implantação de inovações de baixo impacto ambiental com o objetivo de reduzir os efeitos deletérios da sociedade no ambiente toma por base a eco-inovação (RENNINGS, 2000). No nível organizacional e de gestão de organizações e de relações entres estas, surge a inovação sistêmica da abordagem da Ecologia Industrial (BENYUS, 1997), que trata as Organizações com a visão de um corpo dentro de uma sistema maior, ecológico.

Frosch e Gallopoulos (1989) defendem que a criação de um ecossistema industrial sustentável é altamente desejável do ponto de vista ambiental e pode ser é bastante lucrativo. No entanto, há uma série de barreiras à sua implementação bem sucedida. Atitudes empresariais e públicas devem mudar para favorecer a abordagem ecossistêmica e regulamentos do governo devem tornar-se mais flexíveis de modo a não prejudicar indevidamente a reciclagem e outras estratégias para minimização de resíduos.

Conforme Lifset e Graedel (2002), os elementos centrais do campo da ecologia industrial são a analogia biológica, a utilização de sistemas de perspectivas, o papel da mudança tecnológica, o papel das empresas, desmaterialização e eficiência ecológica, pesquisa e prática prospectiva. Conforme Chertow (2000, 2007) o campo emergente da ecologia industrial exige atenção decisiva para o fluxo de materiais e energia através de economias locais, regionais e globais.

A parte da ecologia industrial conhecida como simbiose industrial envolve tradicionalmente entidades separadas em uma abordagem coletiva para a vantagem competitiva envolvendo a troca física de materiais, energia, água e derivados. A ecologia industrial pode operar em uma variedade de níveis: no nível da empresa, entre empresas, nos níveis regional, local e global (LIFSET; GRAEDEL, 2002). O exemplo "clássico" desta abordagem é o de Kalundborg, Dinamarca, a mãe de todos os parques industriais, com mais de 25 anos, que evoluiu como uma série de laços bilaterais (CHERTOW, 1998).

Uma alternativa para as organizações conduzirem sistemas industriais para um caminho mais sustentável é estimular o processo de eco-desenvolvimento industrial (EDI). Devido a sua participação em uma rede eco-industrial, as empresas alcançam redução de custos, aumento da receita ou expansão de negócios, enquanto geram externalidades positivas para a comunidade em volta e os ecossistemas naturais. Embora EDI seja uma iniciativa estratégica para o trade-off entre sustentabilidade e rentabilidade, os pesquisadores do campo da ecologia industrial (EI) vêm trabalhando sem uma conexão teórica com os campos de estudos organizacionais e teorias contemporâneos de gestão.

Devido a esses fatores, EI tem deficiências no que diz respeito à gestão estratégica o que restringe a incorporação da abordagem de EDI em práticas gerenciais. Uma vez que EDI tem sido tangencial para a estratégia de nível corporativo, o desenvolvimento de simbioses industriais não é apoiado por investimentos primordiais, tais como sistemas de gestão, medição e de prestação de contas, bem como pessoal qualificado para sinergismo.

Por conseguinte, a implementação de simbioses industriais é isolada, fragmentada, e descoordenada. Além disso, é deficiente em padrões quantitativos para a avaliação do desempenho de sustentabilidade. Todas essas características criam vários problemas durante a formação de redes eco-industriais, tais como: tecnológico, econômico, informativa, cultural, organizacional e de regulamentação. Consequentemente, a maioria das iniciativas mundiais de EDI estão longe de

atingir todos os seus objetivos em relação à sustentabilidade.

A estrutura teórica proposta neste projeto para gestão do ecossistema industrial supõe-se que os conceitos-chave do EDI, tais como comunidade, cooperação, interação e eficiência, se tornariam metas atingíveis para os gestores de ecossistemas industriais. Além disso, o esquema proposto supera a abordagem tecno-ambiental da ecologia industrial, orientada por uma perspectiva mecanicista, com a integração de ferramentas de simbiose industrial com questões organizacionais, tais como: estratégia, estrutura, cultura, liderança e gestão ambiental.

Com base no exposto, o projeto tem por objetivo aplicar um framework de simbiose industrial e relacionamento com os stakeholders que permita consolidar a atuação industrial consorciada visando o ecodesenvolvimento no Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Como motivação central deste trabalho tem-se a posição incipiente do Brasil na implementação de modelos de simbiose industrial.

O projeto proposto pode contribuir com a geração e a disseminação do conhecimento em Ecologia Industrial, integrando a Universidade Federal do Ceará com a *University of Cambridge*, na rede internacional de pesquisadores sobre o tema. Este projeto pode também subsidiar a discussão de estratégias de desenvolvimento regional no Brasil, e em especial no Estado do Ceará, a partir de uma alternativa mais sustentável quando comparada aos modelos de desenvolvimento industrial ora dominantes.

3 ESTADO DA ARTE

O debate e o engajamento das empresas, governos e sociedade mostram-se cruciais. Jones e Levy (2007) enfatizam que em seus papéis de ‘investidores’, ‘poluidores’, ‘inovadores’, ‘experts’, ‘produtores’, ‘lobistas’ e ‘empregadores’, as corporações configuram-se como atores centrais nas questões ambientais e sociais. Contudo, as empresas têm detido mais atenção a gestão de processos, a influência política, e a sua imagem no mercado, do que propriamente a investimentos em tecnologias para redução do impacto ambiental e social da atividade industrial.

Paralelamente, os stakeholders estão cada vez mais atentos às questões ambientais e sociais. Harrison (2009) destaca que as empresas têm voltado sua atenção para as questões de

sustentabilidade. Esta atitude empresarial exige o reposicionamento das questões estratégicas. Ressalta ainda; o surgimento de executivos que traçam o caminho do engajamento empresarial, preocupados em alinhar as responsabilidades econômicas, sociais e políticas, de forma a obter o apoio dos *stakeholders*.

O termo *driver* consiste nos fatores que possuem o potencial de forçar as empresas a assumirem ações de resposta às questões ambientais e sociais, mesmo quando elas normalmente não desejariam fazê-lo. As principais fontes de tais pressões externas são os regulamentos governamentais e as pressões do público e das ONGs. A pressão dos investidores também se enquadra nessa categoria, pois, embora este aspecto esteja intimamente associado com os lucros, as resoluções dos acionistas e as atividades dos investidores têm cada vez mais se confundido com as preocupações da sociedade (KOLK e VAN TULDER,2010).

A interação de empresas com ecossistemas naturais e o uso dos serviços desses ecossistemas por indústrias para garantir sua cadeia de suprimento são um dos principais fatores das mudanças ambientais (BOONS; ROOME, 2000; LIFSET; GRAEDEL, 2002; MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005b). As empresas tem contribuído para a degradação 2/3 dos serviços dos ecossistemas ao redor do mundo (MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005b). As causas para esta destruição envolvem os processos de tomada de decisão baseados no princípio do tecnocentrismo, antropocentrismo e economia neoclássica, os quais transformam o ciclo de vida dos produtos em uma fonte de poluição e exaustão dos recursos naturais (BAUMANN et al., 2002; EGRI; PINFIELD, 2001; GLADWIN; KENNELY; KRAUSE, 1995; HOPWOOD; MELLOR; O'BRIEN, 2005; MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005; PIGOSSO et al., 2010; PURSER; PARK; MONTUORI, 1995).

A *Millennium Ecosystem Assessment* (2005b) recomenda ações para ajudar as empresas a lidarem com os desafios ambientais. Primeiro, analisar os serviços dos ecossistemas através da sua cadeia de valor para planejar estratégias corporativas sustentáveis. Em seguida, a análise do ciclo de vida dos produtos e do suprimento da cadeia deve ser integrada aos seus sistemas de gestão. A pesquisa & desenvolvimento deve focar no aumento da eficiência do uso dos serviços ambientais. As parcerias com outras empresas, agências governamentais e a sociedade civil deve ocorrer para acelerar o aprendizado sobre os ecossistemas ou serviços dos ecossistemas e construir relacionamentos de confiança com os stakeholders.

Os processos de tomada de decisão devem ser baseados em previsões sobre as preferências dos clientes por produtos e serviços sustentáveis, novas regulamentações, estratégias de competidores, demandas de investidores para modelos de desenvolvimento sustentável. Evidenciação do impacto das operações sobre os serviços dos ecossistemas para criação de valor, adicionar valor a reputação e associação da marca com a conservação dos ecossistemas.

As empresas, ONGs e agências governamentais procuram transformar os sistemas industriais em sistemas sustentáveis por meio do desenvolvimento de processos eco industriais. Como resultado ocorrerá a criação de relacionamentos do tipo ganha-ganha entre as empresas e a comunidade local, melhorando os desempenhos econômico, ambiental e social (CHERTOW, 2007; COHEN-ROSENTHAL, 2000; 2003).

Os modelos de ecologia industrial baseados na abordagem de ecossistemas apresentam uma configuração organizacional baseado em um ciclo fechado (loop-closing), que possibilita uma relação dinâmica e harmônica com a biosfera (HESS, 2010; ISENMANN, 2003; LIFSET; GRAEDEL, 2002; MCMANUS; GIBBS, 2008). A forte ênfase no ciclo fechado é resultado dos trabalhos conduzidos por Graedel and Allenby (1995). Os autores mediram o grau no qual os ecossistemas dependem de inputs externos (energia e materiais) e emitem emissões no ambiente externo (LIFSET; GRAEDEL, 2002). Uma vez que ocorre uma eficiência ciclagem de recursos devido ao ciclo fechado de materiais no ecossistema, este modelo de configuração industrial pode ser adotado em diferentes escalas.

Para a operacionalização de um ecossistema industrial, vários processos são adotados tais como: metabolismo industrial, simbiose industrial, fluxo de materiais, redes de manufatura flexível e design ecológico (CÔTÉ; COHEN-ROSENTHAL, 1998). Dentre estas atividades, destaca-se a simbiose industrial, ou seja, a formação de um cluster através da conexão de todas as organizações envolvidas direta ou indiretamente na mesma cadeia de valor localizados na mesma área geográfica. Este tipo de integração, as empresas compartilham informações e processos, os resíduos de uma empresa servem de matéria-prima para outra empresa.

Rever esse conceito

Teoricamente, a simbiose industrial é um modelo de gestão para a sustentabilidade que exige uma atuação baseada na responsabilidade social corporativa. Porter e Kramer (2006) defendem que a responsabilidade social corporativa (RSC) pode ser muito mais do que um custo, uma restrição ou uma ação de caridade, e configurar-se como uma fonte de oportunidade, inovação e vantagem

competitiva. Para tanto, as empresas devem analisar os projetos de RSC como integrantes do seu *core business*. Argumentos são utilizados pelos defensores da RSC para esta integração: obrigação moral, sustentabilidade, licença social para operar, e reputação. Contudo, uma RSC focada em atividades filantrópicas e desconectada da estratégia da empresa, é incapaz de provocar um impacto social significativo ou de reforçar a competitividade da empresa. Rever na otica de simbiose industrial

Com base em um modelo de oferta e de demanda, McWilliams e Siegel (2001) apontam que a Responsabilidade Social Corporativa (RSC) depende do tamanho da firma, da diversificação, do investimento em pesquisa e desenvolvimento, reputação, mercado consumidor, condições do mercado de trabalho, e fase no ciclo de vida industrial. Os autores concluem que existe um nível ideal de RSC que pode ser traçado pelos gerentes, através de análises de custo-benefício, as quais funcionam como um instrumento de decisão estratégica.

Husted e Salazar (2006) se propõem a traçar um nível ótimo de output social, contudo, se diferenciam por levar em consideração três casos específicos de RSC. O primeiro caso, "altruísta", caracteriza-se pela decisão da firma em investir em projetos de RSC, que produzam bens sociais não facilmente avaliados pelo mercado. O segundo caso, "egoísta coagido", caracteriza-se pela busca do maior benefício e/ou do menor custo em relação às despesas sociais.

O terceiro e último caso, "estratégico", caracteriza-se pelo investimento social resultando em um benefício adicional (boa reputação, produtos diferenciados, pessoal mais qualificado) e, assim, em maior rentabilidade. Por meio de técnicas da microeconomia, os autores demonstram que é mais favorável para a empresa agir estrategicamente do que ser coagida a realizar investimentos em RSC. O output social é ainda mais significativo se alcançado pela abordagem estratégica do que pela altruísta.

Husted e Allen (2011) afirmam, ainda, que uma firma cria vantagem competitiva, por meio de ações sociais, buscando criar valor econômico e social. Os autores propõem um modelo de estratégia social corporativa caracterizado por uma visão integrada das estratégias de negócio e sociais. A concepção deste modelo toma com base quatro elementos: 1) ambiente mercadológico, 2) ambiente não-mercadológico, 3) recursos da firma, e 4) valores e identidade corporativa. Todavia, os autores enfatizam que RSC não se aplica a todas as firmas, sendo a inclusão das estratégias sociais no conjunto das opções estratégicas durante o período de planejamento estratégico a única forma de se descobrir sua aplicabilidade.

A elaboração de modelos de simbiose industrial atuando com base na RSC permite uma ampla integração dos stakeholders. É possível assumir que existe a necessidade de um mecanismo adequado de gestão para que o alinhamento entre as estratégias de ecossistemas industriais e alianças corporativas estratégicas seja eficiente.

Com base no exposto este projeto de pesquisa propõe responder a seguinte pergunta de pesquisa: *"A implantação de um modelo de simbiose industrial e de atuação de stakeholders em redes no Complexo Industrial e Portuário do Pecém é capaz de agregar elementos de inovação para a redução do impacto ambiental e social com ganhos econômicos para todos os atores?"*

O projeto parte da hipótese de que as empresas que vêm cumprindo sua função social de forma adequada e transparente têm maiores chances de ampliarem seu valor diante da sociedade e do mercado.

4 HISTÓRICO DE COLABORAÇÃO E JUSTIFICATIVA PARA A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

A proposta "Simbiose Industrial e Interação de Stakeholders em Redes na Região Industrial do Pecém - 'Industrial Symbiosis and stakeholder interaction in the industrial network at Pecém Region' project" amplia e dá continuidade ao trabalho realizado pela proponente, durante o estágio Pós-Doutoral no Institute for Manufacturing (IfM) da University of Cambridge (Reino Unido), no período de agosto de 2007 a julho de 2008, atuando no Sustainability Manufacturing Group.

O projeto realizado no IfM durante o estágio pós-doutoral (CNPq 200301/2007-1) intitulado "Estratégias Sustentáveis em Indústrias Têxteis e de Petróleo e Gás no Reino Unido e Brasil" pretendia aprofundar o Modelo ECP-Triplo, buscando identificar suas múltiplas dimensões de competitividade e as forças motrizes que determinam a inclusão das variáveis sócio-ambientais nas suas estratégias. Entretanto, seu escopo foi ampliado através de uma survey para avaliar os fatores determinantes da proatividade ambiental em empresas brasileiras.

A pesquisa usou recursos da Internet no website do IfM e avaliou as forças motrizes (drivers), a responsabilidade corporativa, representada pelas condutas sociais e ambientais (practices) e os resultados (outcomes) decorrentes das estratégias ambientais adotadas por empresas instaladas no

Brasil.

Os dados coletados foram avaliados com o software AMOS usando modelagem de equações estruturais (SEM – *Structural Equation Modeling*) e SPSS usando modelos de regressão múltipla. O modelo ECP-Triplo foi, portanto, reespecificado gerando o Modelo de Estratégia Corporativa Sustentável (SCS – *Sustainable Corporate Strategy Model*). Os estudos quantitativos foram complementados com entrevistas semi-estruturadas com empresas que possuem estratégias de responsabilidade corporativa, tais como: M&S, Shell, BP, TATA, Petrobras, USIMINAS e NATURA.

Paralelamente, foram entrevistados na Inglaterra e no Brasil, os principais stakeholders que atuam, em conjunto com as empresas na solução de problemas ambientais e sociais. Na Inglaterra foram entrevistados o Cambridge Programme for Industry (CPI), Forum for the Future, Organic Exchange, Environmental Agency, The Guardian Journal e Co-Operative Bank. No caso do Brasil foram entrevistadas a FEPAM, Banco do Brasil, Banco Santander, Instituto Ethos, CBN/Globo News, Jornal Folha de São Paulo, IDEC (Instituto para defesa do Consumidor).

A pesquisa realizada no IfM gerou os seguintes artigos publicados e/ou aprovados em periódicos internacionais e nacionais:

- ABREU, M.C.S.; BARLOW, C.; Silva Filho, J.C.L.; Soares, F. A. Structural Reform and Environmental Proactivity: The Case of Brazilian Companies. RAM. Revista de Administração Mackenzie (Online), v. 11, p. 154-177, 2010.
- ABREU, M.C.S.; BARLOW, C. A Comparative Picture of Corporate Social Responsibility Approaches by Leading Companies in the United Kingdom and Brazil. Social Responsibility Journal, 2013 (forthcoming).
- ABREU, M.C.S.; Cunha, L.T.; JOANNOU, J. BARLOW, C.Y. Institutional Dynamics and Organizations Affecting the Adoption of Sustainable Development in the United Kingdom and Brazil, Business Ethics: A European Review, 2013 (forthcoming)

O próximo desafio desta cooperação internacional consiste em avançar os estudos com modelos de Simbiose Industrial e Relacionamento de Stakeholders que possibilitem a elaboração de propostas concretas de políticas públicas e soluções inovadoras para os problemas ambientais e sociais no Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Considerando a abrangência do estudo, a

proposta em tela, pretende desenvolver e aplicar um framework de Simbiose Industrial que permita aos gestores das empresas e governo avaliar quais são as estratégias capazes de agregar valor ao negócio e, ao mesmo tempo, gerar impactos positivos na relação indústria-sociedade.

O projeto desenvolverá uma rede de trabalho com a Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP) e as empresas instaladas no Complexo Industrial e Portuário do Pecém. O projeto busca também um maior engajamento entre os diferentes stakeholders, principalmente, o Governo do Estado do Ceará, e Instituições, como o SESI e SENAI, para assessorar na elaboração de políticas públicas e soluções inovadoras para o Estado do Ceará. Para alcançar este engajamento entre os stakeholders e as empresas será utilizado como ponto de partida os modelos desenvolvido por Cavalcante (20012) e no Institute for Manufacturing (IfM) da University of Cambridge.

O IfM procura ajudar os líderes no aprofundamento do entendimento do contexto social, ambiental e econômico, nos quais eles estão operando e nos meios de resposta que beneficiam a sociedade como um todo. O IfM oferece um programa de lideranças para a sustentabilidade, mundialmente reconhecido; um diálogo inovativo com outros líderes; e uma ativa e influente rede de contatos, promovendo o intercâmbio entre a pesquisa tecnológica e as lideranças empresariais e governamentais.

Dentre os grupos de pesquisa do *Institute for Manufacturing* (IfM) destaca-se o *Industrial Sustainability Group*. O principal objetivo deste grupo é desenvolver conhecimento e ferramentas para acelerar a transição para um sistema industrial sustentável. Os programas, pesquisas e fóruns do IfM focam os principais temas dentro do painel de sustentabilidade. Mudança climática; recursos naturais e biodiversidade; pobreza e desenvolvimento; ética, governança e parceria; consumo e produção sustentável representam os mais significativos desafios que as organizações estão sujeitas e exigem respostas das empresas, do governo e da sociedade (ver website: http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/research/industrial-sustainability/).

O *Industrial Sustainability Group* é uma equipe multidisciplinar composta por professores e pesquisadores liderada pelo Prof. Steve Evans que atua forma estruturada através de vários projetos, desenvolvendo tecnologias e metodologias para ampliar a competitividade da indústria e o conceito de sustentabilidade.

Utilizando os modelos citados, o projeto pretende promover a construção uma rede de interação envolvendo a Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP) e as empresas do Complexo

Industrial e Portuário do Pecém no desenvolvimento de estratégias empresariais de simbiose industrial orientados em uma lógica de responsabilidade social corporativa. A interação dos stakeholders em rede demandará a participação do Governo do Estado do Ceará, da Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante, do SENAI e SESI, além dos pesquisadores da Universidade Federal do Ceará e da *University of Cambridge* na elaboração de modelos de políticas publica e soluções inovadoras adequadas para garantir a competitividade e sustentabilidade do Estado do Ceará.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

- Desenvolver um *framework* de simbiose industrial e relacionamento com os stakeholders que permita consolidar a atuação industrial consorciada no sentido do ecodesenvolvimento no Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

5.2 Objetivos específicos

- Montar uma rede de trabalho com as empresas para o desenvolvimento de estratégias e práticas operacionais capazes de reduzir os impactos ambientais e sociais decorrentes da atividade industrial.
- Formar consultores internos – Agentes de Sustentabilidade e Inovação em Rede – numa perspectiva de empoderamento das indústrias consorciadas nas novas metodologias propostas;
- Mapear os impactos socioambientais gerados e sofridos pelas cadeias produtivas das indústrias consorciadas
- Traçar soluções (P&D de simbioses) para cada um dos impactos mapeados, estruturando-as na forma de planos de negócios;
- Apresentar os planos de intervenção para as indústrias consorciadas, para tomada de decisão de investimentos socioambientais privados;
- Desenvolver as lideranças comunitárias para que possam empreender os negócios

decorrentes dos investimentos realizados.

6 METODOLOGIA

1ª Fase – Adequar o Framework Conceitual para o modelo de Simbiose Industrial Complexo Industrial e Portuário do Pecém

De acordo com a dupla hermenêutica de Giddens (1984), Cavalcante (2012) aplicou um processo de construção de teoria a partir de estudo de caso, conforme Eisenhardt (1989; 2007) e Strauss e Corbin (2008). Em termos operacionais, 52 conceitos foram selecionados a priori para oferecer uma melhor fundamentação para as medidas dos construtos. Eles foram distribuídos ao longo de seis macro variáveis: (i) descrição do ecossistema industrial; (ii) desenvolvimento de estratégia de ecossistema industrial; (iii) gestão de alinhamento; (iv) gestão de simbiose industrial; (v) gestão de responsabilidade; e (vi) gestão de adaptação do sistema..

O framework conceitual de Simbiose Industrial a ser adotado no projeto toma por base a estrutura teórica desenvolvida em Cavalcante (2012). Este trabalho teórico está fortemente fundamentada na sua equivalência com as abordagens de gestão para ecossistema industrial adotadas pelas mais destacadas iniciativas de eco-desenvolvimento industrial no mundo descritas por Yuan et al. (2010), Atitude (2011), Boons, Spekkink & Mouzakitis (2011), Sakr, El-Haggar & Huisingh (2011), Behera et al. (2012), Chertow & Ehrenfeld (2012), Paquin & Howard-Grenville (2012).

2ª Fase – Mapear o Complexo Industrial e Portuário do Pecém para montar o Consórcio Empresarial em Simbiose Industrial

O Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) foi idealizado através da parceria entre governos estadual e federal apoiados por instituições de pesquisas nacionais e internacionais, surgindo como elemento capaz de fundamentar e atender às demandas industriais do novo perfil da economia cearense.

O complexo foi concebido com o objetivo de impulsionar o desenvolvimento econômico do Ceará, contando com a administração conjugada com as atividades das Secretarias da Receita

Federal, Polícia Federal, Ibama, Capitania dos Portos, Secretaria Estadual da Fazenda, Secretaria de Agricultura e Uvagro/Pecém.

No período de julho 2009 e maio de 2010, a Fundação Darcy Ribeiro realizou um estudo para avaliar os impactos socioeconômicos provocados pela UTE Energia Pecém no complexo, concluindo que o projeto não poderia ser mencionado de forma isolada dos demais empreendimentos a serem implantados no CIPP. Neste sentido, foi elaborado um Plano Básico de Ação – PBA apresentando uma proposta que facilita a articulação entre agentes públicos e privados no CIPP. O PBA, além da articulação das ações, prevê avaliar os investimentos em operação ou previstos a instalar no CIPP, a saber:

- Terminal Flexível GNL do Porto do Pecém e Duto de Gás natural de Interligação ao Gasfor 1 e TermoCeará (em operação);
- Jotadois Indústria de Prémoldados (em operação);
- Terminal Aquaviário do Pecém (em implantação);
- UTE Energia Pecém (em implantação);
- UTE Energia Pecém II (licenciada);
- Tortuga Companhia Zootécnica Agrária (implantada);
- Fábrica da Wobben Windpower (em operação);
- Indústria de Moagem de Cimentos e Argamassa (em operação);
- UTE Maracanaú II (licença prévia para leilão ANEEL);
- UTE Maracanaú IV (licença prévia para leilão ANEEL);
- UTE Pecém I (licença prévia para leilão de ANEEL);
- Fri-Ribe Fabricação de Ração (terraplanagem);
- UTE Termolux (licença prévia para leilão da ANEEL);
- UTE Termolux II (licença prévia para leilão da ANEEL);
- UTE Termocaucaia (licença prévia para leilão da ANEEL);
- UTE Termocaucaia II (licença prévia para leilão da ANEEL);
- UTE Endesa (em operação);
- UTE Termoceará (em operação);
- Usinas Termoelétricas Genpower (licenciada);
- UTE José de Alencar (licenciada);

- Refinaria Premium II – Petrobras;
- Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP), dentre outras.

Favoravelmente a viabilidade econômico-financeira e competitividade da CSP estão a sua localização que apresenta vantagens logísticas consideráveis ao ser instalado no Complexo Industrial e Portuário do PECÉM – CIPP, um porto que facilitará e reduzirá custos de transportes, seja de recebimento de insumos e embarque de mercadorias, tendo acesso a todos os modais logísticos além de dispor de moderna tecnologia de movimentação de cargas.

Outro ponto favorável da sua localização no CIPP é poder desfrutar de todas as vantagens que são proporcionadas pelas externalidades econômicas do distrito industrial de São Gonçalo do Amarante, vizinho do distrito do município de Caucaia, que inclui apoio de entidades do setor privado e governamentais para desburocratizar e dar maior rapidez aos processos, apoiar a preparação de mão de obra e facilitar a interação com instituições de ensino e pesquisa, além da presença de outras indústrias que podem absorver os resíduos e fornecedores especializados de bens e serviços.

Merece destaque os incentivos fiscais, cambiais e administrativos pelo fato da localização do CIPP e da CSP, também se situarem dentro de uma Zona de Processamento de Exportação – ZPE, um mecanismo usado intensivamente por outros países, para superar entraves e melhorar a participação no mercado internacional e de sua balança de pagamentos. A ZPE poderá atrair outros investidores, facilitando a presença de indústrias complementares, melhorando e conferindo vantagens competitivas duradouras para os distritos industriais do Ceará.

É importante, porém, adotar estratégias que possibilitem usar a ZPE para canalizar o maior número de benefícios para o estado de forma que um de seus principais objetivos, a redução dos desequilíbrios sociais e transferência de tecnologia sejam materializados e medidos através de indicadores.

A visão da cadeia vertical, considerando somente os fornecedores e clientes da CSP, terá uma abordagem diferenciada para que se conheça o potencial da região de abrangência do empreendimento e os possíveis negócios que podem ser gerados a partir da linha de produtos e dos resíduos industriais gerados. O empreendimento proporcionará diversas oportunidades para as empresas e trabalhadores locais nas suas duas fases (implantação e operação).

A implantação da CSP proporcionará a criação de um ambiente de negócios através do

envolvimento de diferentes atores na cadeia de fornecimentos. Ocorrerão negócios diretamente com a CSP, entre fornecedores, através de parcerias ou como subfornecedores de grandes empreiteiras e detentores de tecnologia.

A participação de trabalhadores e empresas cearenses na fase de implantação é fator fundamental para integrar a sociedade ao empreendimento, criando uma aderência e contribuindo na ampliação de conhecimento e base para um maior aproveitamento das oportunidades na fase de operação. Durante a implantação, o fornecimento local será prioritariamente para as empreiteiras de construção civil e montagem industrial, na forma de subfornecimento. Poderão ser realizados também fornecimentos em regime de consórcio entre empresas locais ou associados com outros de maior experiência de fora do Estado, o que poderá favorecer a transferência de tecnologia. Esta fase é de curta duração, com início, meio e fim bem definidos e uso intensivo de capital e mão de obra.

Na fase de operação, a participação local poderá ser ampliada com fornecimentos diretos para a CSP. Para que isso aconteça, as empresas cearenses precisam estar preparadas quanto aos seus processos de gestão e conhecimento técnico. É uma fase de longa duração, permitindo o crescimento das empresas, dando sustentabilidade aos negócios e amadurecimento das relações institucionais.

A instalação da CSP no CIPP exercerá uma pressão natural por novos investimentos. O PIB do Ceará tenderá a crescer, contribuindo para a melhoria da balança comercial. O desafio continua sendo superar entraves tecnológicos, de maneira que a agricultura possa ter uma maior participação no PIB estadual e concorra para colocar o Ceará em um patamar acima da média nacional, que possibilite a geração de riquezas, emprego e aumento dos indicadores sociais.

A demanda de mão de obra especializada deverá favorecer a interação do setor produtivo com as entidades de ensino superior, técnico e profissionalizante, visando atender um novo ciclo que está iniciando e a criação de um ambiente em que a inovação tecnológica esteja presente como forma de diferencial competitivo, promovendo o suporte às possíveis dificuldades econômicas que serão enfrentadas em nível mundial.

O crescimento econômico acelera-se com a introdução de novos processos de produção e pela ação do empresário inovador. A partir da CSP, as possibilidades de tornar ainda mais sólido o ambiente de negócios estão abertas e ao alcance das iniciativas da grande parceria que desenha no desenvolvimento local: o governo, setor produtivo e instituições de ensino e pesquisa. Neste estágio da pesquisa, a proponente pretende ir a *University of Cambridge* para discutir os resultados da

pesquisa com o Prof. Steve Evans.

3ª - Fase - Criar o comprometimento e montar a rede de trabalho

Concluído o mapeamento da CIPP será possível criar uma rede de trabalho com as empresas participantes e que estejam comprometidas com a simbiose industrial. Este engajamento inicial será realizado por meio de reuniões e seminários com o meio empresarial para mostrar os resultados da pesquisa. Nesta fase da pesquisa, a participação do SESI e SENAI será crucial para formar o grupo de trabalho constituído por pesquisadores do meio universitário e das empresas que terão horas de trabalho alocadas para a realização das atividades.

A metodologia da condução das reuniões e grupos de trabalho a ser adotada no projeto foi desenvolvida pelo *Institute for Manufacturing* (IfM) da *University of Cambridge*. O IfM não ensina as respostas para os grandes desafios globais da sociedade, os quais estão sujeitos a uma infinidade de perspectivas. Ao contrário, ele cria um ambiente no qual os líderes desenvolvem através de insights, baseados em ideias estimulantes, diálogo e um efetivo processo de aprendizagem. A aprendizagem colaborativa é adotada, de modo, que todos podem se beneficiar das experiências dos outros, enquanto também compartilham os desafios e dilemas que enfrentam em suas próprias instituições.

Os programas do IfM são resultados de um extensivo conhecimento de como as pessoas e as organizações aprendem, construído através de duas décadas de experiência em design de programas e de pesquisas aplicadas. Os participantes do consórcio aprendem a necessidade de engajar nas questões de sustentabilidade, acreditam na mensagem de mudanças e que podem fazer a diferença na construção de um futuro sustentável.

O que distingue o trabalho de uma abordagem mais tradicional é acreditar que programas e seminários não são atividades isoladas, mas parte de um processo contínuo de aprendizagem, refletindo e aplicando novos insights para o desenvolvimento de soluções individuais. O suporte da Universidade, com pesquisadores que estão ativamente ensinando e pesquisando os problemas identificados nos seminários, permite que esse conhecimento seja universalizado fazendo uma real diferença no ambiente de trabalho das empresas.

A partir dos seminários, workshop e reuniões serão avaliados e priorizados os problemas, com a elaboração de um conjunto de propostas que envolvem novos modelos de gestão, inovações

tecnológicas e políticas públicas. Neste estágio da pesquisa, a proponente pretende voltar a *University of Cambridge* para discutir os resultados da pesquisa com o Prof. Steve Evans.

4ª Fase – Formação de Agentes de Simbiose Industrial e Atuação em Rede de Stakeholders

Concluído o processo de formação do consórcio, as empresas terão um entendimento claro das etapas necessárias para implantar um modelo de simbiose industrial. As empresas passaram por um treinamento envolvendo a formação de agentes de sustentabilidade e inovação. Dessa forma, as empresas podem elaborar o diagnóstico inicial dos impactos ambientais e sociais das suas atividades industriais e as oportunidades de atuação em simbiose industrial e em rede de stakeholders.

5ª Fase – Realizar o Diagnóstico de Simbiose Industrial e Montar os Planos de Intervenção

O diagnóstico irá identificar e avaliar os impactos ambientais e socais individuais e coletivos de todas as empresas participantes do consórcio. Através deste diagnóstico serão identificados resíduos dos processos industriais que podem servir de matéria-prima para outras indústrias instaladas ou que podem ser instaladas no Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Outras simbioses também serão identificadas neste diagnóstico. Neste estágio da pesquisa, a proponente da pesquisa e o Prof. José Carlos Lazaro pretendem voltar a *University of Cambridge* para discutir os resultados da pesquisa com o Prof. Steve Evans.

nao entendi

rever

O plano de ação deve reforçar a adoção de práticas ambientais, sociais e de inovação. As empresas podem revisar suas estratégias de marketing, buscando ouvir com mais atenção às necessidades dos stakeholders, e em especial os clientes. De um modo geral, os stakeholders desejam que as empresas atendam as suas necessidades por produtos mais responsáveis e comuniquem de forma confiável e verdadeira suas condutas ambientais e sociais e de inovação.

Os resultados, experiências e conhecimentos gerados serão compartilhados no Fórum "Desafios da Simbiose Industrial no Complexo Industrial e Portuário do Pecém" com a participação das empresas, governo, instituições não governamentais, pesquisadores da UFC e do IfM para a discussão e elaboração de uma agenda conjunta de trabalho e prioridades de ação e de incubação de novos negócios. Neste estágio da pesquisa, o Prof. Steve Evans virá ao Brasil para conhecer in loco

os trabalhos desenvolvidos.

7 PLANO DE TRABALHO

Atividades	2013	2014		2015	
	Sem 2	Sem 1	Sem 2	Sem 1	Sem 2
1ª Fase – Adequar o Framework Conceitual para o modelo de Simbiose Industrial na Região do Pecém					
2ª Fase – Mapear o Complexo Industrial e Portuário do Pecém para montar o Consórcio Empresarial em Simbiose Industrial					
Missão de Estudos no IfM					
3ª Fase - Criar o comprometimento e montar a rede de trabalho					
Missão de Estudos no IfM					
4ª Fase – Formação de Agentes de Simbiose Industrial e Atuação em Rede de Stakeholders					
5ª Fase – Realizar o Diagnóstico de Simbiose Industrial e Montar os Planos de Intervenção					
Missão de Estudos no IfM					
Missão de Estudos na UFC					
6ª Fase – Realizar o Forúm					
7ª Fase – Divulgação dos resultados					

8 INTERAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DAS PARCERIAS

A Coordenação do projeto caberá a Profa. Dra. Mônica Cavalcanti Sá de Abreu, que também é líder do LECoS (Laboratório de Estudos em Competitividade e Sustentabilidade) da Faculdade de Economia, Administração, Atuarias e Contabilidade (FEAAC). Concluiu o estágio Pós-Doutoral na *University of Cambridge* (UK) – *Institute for Manufacturing* (IfM), em julho de 2008. Pertence ao quadro efetivo de Professores da UFC e coordena o Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria da FEAAC/UFC. Concluiu uma dezena de orientações de mestrado e já publicou artigos em periódicos internacionais e nacionais.

Tem experiência na condução de projetos de pesquisa, aprovados nos editais: UNIVERSAL – MCTI/CNPq N º 14/2012; Ciências Sociais CNPq MCT/CNPq/MEC/CAPES 002/2010, Ciências Sociais CNPq 003/2008; FUNCAP 003/2006, MCT/CNPq 057/2005 e Universal CNPq 019/2004.

Antes de ingressar como professora na FEAAC/UFC trabalhou no SENAI – Departamento Regional do Ceará na coordenação local do Projeto de Cooperação Bilateral Brasil-Canadá de Transferência de Tecnologia envolvendo a ABC – Agência Brasileira de Cooperação - e a CIDA – Canadian International Development Agency – no projeto denominado Environmental Trainning in Brazilian Industry – ETBI (CIDA project # 204/19175). Os objetivos desse projeto estavam relacionados com a adoção de sistemas de gestão ambiental e a introdução de práticas ambientalmente sustentáveis na indústria brasileira.

A UFC está construindo uma base para pesquisas por meio do Laboratório de Estudos em Competitividade e Sustentabilidade (LECoS) com participação ativa dos Professores: Augusto Cesár de Aquino Cabral, Sandra Maria dos Santos, e José Carlos Lázaro da Silva. Os professores são expoentes na área de gestão socioambiental e estratégia empresarial, com diversos trabalhos publicados. Além disso, o Prof. José Carlos Lázaro participou do 9th *Annual Industrial Symbiosis Research Symposium*, onde se criou oportunidades de contatos com os pesquisadores na área e representantes de outros parques, como o de Ulsan (Korea) e Devens (USA).

O projeto de cooperação internacional conta com a parceria do *Institute for Manufacturing* por meio dos professores Claire Y. Barlow (supervisora da proponente durante o estágio Pós-Doutoral) e do Steve Evans (Diretor de Pesquisa em Sustentabilidade Industrial/ *Director of Research in Industrial Sustainability*).

A parceria entre estes grupos de pesquisa permitiu o desenvolvimento dos seguintes projetos:

- **Impactos da Responsabilidade Social Corporativa e da Economia Criativa na Competitividade da Indústria Têxtil Brasileira diante das Incertezas da Mudança Climática.** Projeto aprovado no Edital UNIVERSAL – MCTI/CNPq N º 14/2012 – Categoria B
- **Estratégias Sustentáveis em Indústrias Têxteis e de Petróleo e Gás no Reino Unido e Brasil.** Projeto aprovado para concessão de Bolsas no Exterior / Pós Doutorado no Exterior – PDE (2007-2008) na *University of Cambrigde*

O trabalho na região industrial do Pecém conta com o conhecimento do Prof. José Carlos Lázaro da Silva Filho e da Profa. Mônica Cavalcanti Sá de Abreu como os representante e vice representantes da FEAAC no Pacto pelo Pecém, respectivamente.

Este projeto envolverá também estudantes de graduação e pós-graduação no desenvolvimento de monografias e dissertações. Sendo de vital importância para a consolidação das

pesquisas para a construção de uma sociedade sustentável.

9 INFRA-ESTRUTURA DISPONÍVEL PARA A REALIZAÇÃO DO PROJETO CONJUNTO

O Ceará, como outros estados brasileiros, especialmente das regiões Norte e Nordeste, possui uma lacuna em pesquisas, nesta área de estudo, com fundamentos científicos da administração, notadamente em Gestão Econômica e Sócio-Ambiental. A criação do Laboratório de Estudos em Competitividade e Sustentabilidade (LECoS), em 2004, foi o resultado da experiência exitosa do projeto de pesquisa "O uso do modelo de avaliação da estratégia tripla como mecanismo de estudo das vantagens competitivas", coordenado pela proponente e aprovado pelo CNPq no processo seletivo do edital Universal 019/2004 e edital MCT/CNPq 57/2005.

O LECoS é um prédio de 195m^2 e contou com os recursos provenientes do governo do Estado do Ceará - através do Edital FUNCAP 03/2006 – Infraestrutura de Laboratórios e do Projeto de Consolidação e Desenvolvimento do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado - para criar uma infra-estrutura para o desenvolvimento de pesquisa em competitividade, inovação e sustentabilidade. O prédio conta com três gabinetes para os professores, uma sala de reunião, uma sala de pesquisa com 9 estações de trabalho, dois banheiros e uma copa.

O LECoS foca seu trabalho na interdisciplinaridade da questão da sustentabilidade, englobando a conexão triangular das variáveis econômicas, ambientais e sociais. Constituído por professores dos departamentos de administração, economia e engenharia, pesquisadores doutores, alunos de pós-graduação e de graduação e atua pesquisando e interagindo com empresas das cadeias produtivas brasileiras.

O projeto prevê a realização de 04 missões de estudos, sendo três missões com os pesquisadores da UFC trabalhando nas instalações do *Institute for Manufacturing*. No IfM, os pesquisadores ficaram 10 dias trabalhando com os pesquisadores do *Industrial Sustainability Group*, além de compartilhar da base de periódicos da *University of Cambridge* e participar das palestras e seminários realizados no IfM ou em outros departamentos (e.g. *Engineering Department* ou *Judge Institute*). Na missão de estudos na UFC, o Prof. Steve Evans visitará as empresas da Região Industrial do Pecém, será palestrantes no Forúm "Desafios da Simbiose Industrial na Região

Industrial do Pecém", fará um mini-curso de (12h) sobre simbiose industrial e participará de bancas de mestrado.

10 FONTES DE FINANCIAMENTO

O projeto prevê um aporte de recursos de outras instituições, tais como o SENAI, o SESI, a CSP (Companhia Siderúrgica do Pecém), empresas participantes da Região Industrial do Pecém para arcar com os custos da implantação do Consórcio Empresarial de Simbiose Industrial.

11 EXISTÊNCIA DE FINANCIAMENTO DE OUTRAS FONTES

Existe um grande interesse das empresas do Complexo Industrial e Portuário do Pecém para a realização da pesquisa. Destaca-se o trabalho da proponente junto ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e a Federação das Indústrias do Estado do Ceara (FIEC) e o Serviço Social da Indústria (SESI). A cooperação ocorre por meio de estudos, pesquisas e debates, visando ações coerentes com a realidade brasileira, e em especial no Complexo Industrial e Portuário do Pecém, que assegurem a melhoria da qualidade de vida, fortalecendo os aspectos da equidade social, eficiência econômica e proteção ambiental.

O projeto busca estimular o senso crítico dos participantes, como meio de ampliar suas competências, de modo a sensibilizá-los quanto à importância da simbiose industrial e a interação dos *stakeholders* no Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Além de discutir propostas de políticas públicas e soluções inovadoras capazes de promover a competitividade e sustentabilidade.

12 RESULTADOS ESPERADOS

- Transferir para as empresas o conhecimento em Simbiose Industrial desenvolvido no *Institute for Manufacturing* da *University of Cambridge*
- Ampliar o engajamento dos stakeholders, tendo as empresas e a universidade o papel de líderes no processo de mediação.
- Ampliar o benchmarking entre as empresas que estejam realizando ações inovadoras na área

de sustentabilidade.

- Desenvolver processos, produtos e serviços que apresentem impacto científico e tecnológico para a redução do impacto ambiental e social no Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

13 INDICADORES DE AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO E PRODUTOS ESPERADOS

- Divulgar os resultados por meio de seis artigos submetidos/aprovados em periódicos nacionais e internacionais (Qualis A e B)
- Apresentar oito trabalhos em congressos científicos no Brasil e no Exterior.
- Estabelecer um plano de intervenção para a Complexo Industrial e Portuário do Pecém com foco na Eco-inovação.
- Realizar um Fórum "Desafios da Simbiose Industrial no Complexo Industrial e Portuário do Pecém" com a participação das empresas, governo, instituições não governamentais e universidades para a discussão e elaboração de uma agenda conjunta de trabalho e prioridades de ação.
- Organizar duas bancas de defesas de dissertações/teses com a participação conjunta de professores do IfM.

14 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Os pesquisadores envolvidos acreditam que esta cooperação é importante para o desenvolvimento pessoal e institucional, promovendo um entendimento cultural e ampliação do papel social dos programas de pós-graduação na formação de líderes responsáveis por mudanças na realidade local. Como resultado, espera-se a construção de novos conceitos sobre simbiose industrial e responsabilidade social corporativa com a proposição de estratégicas que possam ampliar a competitividade da indústria brasileira em um ambiente de ecoinovações.

A UFC, através do LECoS, ganhará visibilidade com a realização dos seminários de integração Universidade e Empresa e disseminará os conhecimentos através de artigos em periódicos nacionais e internacionais e apresentações em congressos. Os alunos dos cursos de

graduação da FEAAC e, principalmente, os mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria (PPAC) serão beneficiados com a possibilidade de contar com a professores do IfM da *University of Cambridge* no processo de co-orientação e na participação em bancas de defesa de dissertação de mestrado, palestras e mini-cursos.

Referências Bibliográficas

ALLENBY, BRAD. Earth systems engineering: the role of industrial ecology in an engineered world. **Journal of Industrial Ecology**, v. 2, n. 3, p. 73-93, 1999.

BAUMANN, H.; BOONS, F.; BRAGD, A. Mapping the green product development field: engineering, policy and business perspectives. **Journal of Cleaner Production**, n. 10, p.

409-25, 2002.

BEHERA, S. K.; KIM, J. H.; LEE, S. W.; SUH, S.; PARK, H. S. Evolution of 'designed' industrial symbiosis networks in the Ulsan Eco-industrial Park: 'research and development into business' as the enabling framework. **Journal of Cleaner Production**, 2012, doi:10.1016/j.jclepro.2012.02.009.

BENYUS, J. M. **Biomimética: inovaçao inspirada pela Natureza**. São Paulo: Cultrix, 1997.

Greenleaf Publishing Limited, p. 163-185, 2003.

BOONS, F.; HOWARD-GRENVILLE, J. (Org.). **The social embeddedness of industrial ecology.** Northampton: Edward Elgar Publishing, 2009.

BOONS, Frank; SPEKKINK, Wouter; MOUZAKITIS, Yannis. The dynamics of industrial symbiosis: a proposal for a conceptual framework based upon a comprehensive literature review. **Journal of Cleaner Production**, Jan, p. 1–7, 2011.

BOONS; ROOME. Industrial ecology as a cultural phenomenon. **Journal of Industrial Ecology**, v. 4, n. 2, p. 49-54, 2001.

CAVALCANTE, L.Q,B. **Theoretical Framework for Management of Eco-Industrial Development,** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria. Universidade Federal do Ceará, 167 pg, 2012.

CHERTOW, M. Industrial symbiosis: literature and taxonomy. **Annual Review of Energy and the Environment,** v. 25, n. 1, p. 313-337, 2000.

CHERTOW, M. Uncovering industrial symbiosis. **Journal of Industrial Ecology**, v. 11, n. 1, p. 11-30, 2007.

CHERTOW, M.; ASHTON, W.; ESPINOSA, J. C. Industrial symbiosis in puerto rico: environmentally related agglomeration economies. **Regional Studies**, v. 42, n.10, p. 1299–1312, 2008.

CHERTOW, M.; EHRENFELD, J. R. Organizing self-organizing systems: toward a theory of industrial symbiosis. **Journal of Industrial Ecology**, v. 16, n. 1, p. 13-27, 2012.

COHEN-ROSENTHAL, E. **Management of eco-industrial parks, networks and companies**. In:

Cohen-Rosenthal, E. & Musnikow, J. (Eds). Eco-industrial Strategies. Sheffield, Greenleaf Publishing Limited, p. 163-185, 2003.

CÔTÉ, R. P. Industrial ecosystems: evolving and maturing. **Journal of Industrial Ecology**, v. 1, n. 1, p. 9-11, 1997.

CÔTÉ, R. P. Thinking like an ecosystem. **Journal of Industrial Ecology**, v. 2, n. 2, p. 9-11, 1998.

CÔTÉ R. P. Exploring the analogy further. **Journal of Industrial Ecology**, v. 3, n. 2-3, p. 11-12, 1999.

CÔTÉ, R.; COHEN-ROSENTHAL, E. Designing eco-industrial parks: a synthesis of some experiences. **Journal of Cleaner Production**, v. 6, n. 3-4, p. 181-188, 1998.

CÔTÉ, R. P.; SMOLENAARS, T. Supporting pillars for industrial ecosystems. **Journal of Cleaner Production**, v. 5, n. 1-2, p. 67-74, 1997.

EGRI, C.P.; PINFIELD, L.T. **As organizações e a biosfera: ecologia e meio ambiente**. In: CLEGG, S.T.; NORD, W.R.; HARDY, C. Handbook de estudos organizacionais. São Paulo: Atlas, 2001, v. 1.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

EISENHARDT, K. M.; GRAEBNER, M. E. Theory building from cases: opportunities and challenges. **Academy of Management Review**, v. 50, n. 1, p. 25-32, 2007.

FROSCH; R. A.; GALLOPOULOS, N. E. **Strategies for manufacturing**. Scientific American, v. 261, n.3, p. 144-152, 1989.

GIDDENS, A. **The Constitution of Society**. Cambridge: Polity Press, 1984.

GLADWIN, T.N.; KENNELY, J.J.; KRAUSE, T. Shifting paradigms for sustainable development: implications for management theory and research. **Academy of Management Review**, vol. 20, no. 4, p. 874-907, 1995.

GRAEDEL, T. E.; ALLENBY, B. R. **Industrial Ecology**. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1995.

HARRISON, E. B. Corporate Greening 2.0: factors in play as executives zero in on climate change. **Corporate Communications: An International Journal**, Vol. 14, Nº. 3, p. 280-285, 2009.

HESS, G. The Ecosystem: Model or Metaphor? Epistemological Difficulties in Industrial Ecology. **Journal of Industrial Ecology**, v. 14, n. 2, p. 270-285, 2010.

HOPWOOD, B.; MELLOR, M.; O'BRIEN, G. Sustainable development: mapping different approaches. **Sustainable Development**, v. 13, n. 1, p. 38-52, feb. 2005.

HUSTED, B. W.; ALLEN, D. B. **Corporate Social Strategy**: Stakeholder Engagement and Competitive Advantage. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

_____; SALAZAR, J. de J. Taking Friedman seriously: maximizing profits and social performance. **Journal of Management Studies**, Vol. 43, Nº. 1, p. 75-92, 2006.

ISENMANN, Ralf. Industrial ecology: shedding more light on its perspective of understanding nature as model. **Sustainable Development**, n. 11, p. 143–158, 2003.

JONES, C. A.; LEVY, D. L. North American Business Strategies Towards Climate Change. **European Management Journal**, Vol. 25, No. 6, p. 428–440, 2007.

KOLK, A. Trajectories of sustainability reporting by MNCs. **Journal of World Business** (2009). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.jwb.2009.08.001. Acessado em: janeiro de 2010.

_____; VAN TULDER, R. International business, corporate social responsibility and sustainable development. **International Business Review**, Vol. 19, p. 119–125, 2010.

LIFSET, R.; GRAEDEL, T. E. **Industrial ecology: goals and definitions**. In: Ayres, R. U.; Ayres, L. W. A handbook of industrial ecology. Northhampton: Edward Elgar Publishing, 2002.

MCMANUS, P.; GIBBS, D. Industrial ecosystems? The use of tropes in the literature of industrial ecology and eco-industrial parks. **Progress in Human Geography**, v. 32, n. 4, p. 525–540, 2008.

MCWILLIAMS, A., SIEGEL, D. S. Corporate social responsibility: a theory of the firm perspective. **Academy of Management Review**, Vol. 26, Nº. 1, p. 117-127, 2001.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: opportunities and challenges for business and industry**. Island Press: Washington, DC, 2005b.

PAQUIN, R. L.; HOWARD-GRENVILLE, J. The evolution of facilitated industrial symbiosis. **Journal of Industrial Ecology**, 2012, DOI: 10.1111/j.1530-9290.2011.00437.x.

PIGOSSO, Daniela C.A.; ZANETTE, Evelyn T.; GUELERE FILHO, Américo; OMETTO, Aldo R.; ROZENFELD, Henrique. Ecodesign methods focused on remanufacturing. **Journal of Cleaner Production**, n. 18, p. 21–31, 2010.

PORTER, M. E.; KRAMER, M. R. Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility. **Harvard Business Review**, p. 78-92, December 2006.

PURSER, R.E.; PARK, C.; MONTUORI, A. Limits to anthropocentrism: toward an ecocentric organization paradigm? **Academy of Management Review**, v. 20, n. 4, p. 1053-1089, 1995.

RENNINGS, K. Redefining innovation - eco-innovation research and the contribution from ecological economics. **Ecological Economics**, v.32, p. 319–332, 2000.

SAKR, EL-HAGGAR & HUISINGH. Critical success and limiting factors for eco-industrial parks: global trends and Egyptian context. **Journal of Cleaner Production**, n. 19, p. 1158-1169, 2011.

STRAUSS, Anselm; CORBIN, Juliet. **Pesquisa qualitativa: tecnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada**, 1998. Porto Alegre: Artmed, 2008. 2ed.

YUAN, Z.; Zhang, L.; Bi, J.; Zhang, B.; Liu, B. Eco-industrial parks: national pilot practices in China. **Journal of Industrial Ecology**, v. 18, n. 4, p. 504-509, 2010.