



CONEXÃO UNIFAMETRO 2020

XVI SEMANA ACADÊMICA

ISSN: 2357-8645

MOTIVAÇÕES E BARREIRAS PARA A SIMBIOSE INDUSTRIAL: VIVÊNCIAS NAS INDÚSTRIAS DO DISTRITO INDUSTRIAL DE MARACANAÚ

Ana Carla Cavalcante das Chagas

Docente-Centro Universitário Fametro – Unifametro

ana.chagas@professor.unifametro.edu.br

Francisco Mateus de Abreu Lopes

Discente-Centro Universitário Fametro – Unifametro

mateus.lopes@aluno.unifametro.edu.br

Sara Martins Silva

Discente-Centro Universitário Fametro – Unifametro

sara.silva05@aluno.unifametro.edu.br

Silvana Maria de Sousa dos Santos

Discente-Centro Universitário Fametro – Unifametro

silvana.santos@aluno.unifametro.edu.br

Área Temática: Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Encontro Científico: VIII Encontro de Iniciação à Pesquisa

RESUMO

O presente resumo busca identificar as motivações e barreiras para realização da simbiose, através de entrevistas a indústrias do Distrito Industrial de Maracanaú, de forma a contribuir para o entendimento de que essas motivações e barreiras não são específicas das indústrias ora pesquisadas, mas sim, são questões que se apresentam de forma geral a todas as indústrias que fazem ou pretendem fazer a simbiose industrial. Metodologicamente, o estudo pode ser considerado uma pesquisa qualitativa de caráter exploratória que fundamentada numa revisão bibliográfica, descreve e analisa as motivações e barreiras da implantação da simbiose industrial nas das indústrias entrevistadas. Como resultado dessas análises identificou-se que a sustentabilidade é um motivador, porém os ganhos econômicos são os principais motivadores para a implantação dessa prática, porém a falta de informação generalizada de processos e produtos simbióticos realizados por essas indústrias, bem como, a burocracia legislativa e falta de leis municipais específicas inviabilizam as trocas e ou vendas que caracterizam a simbiose industrial. Esperara-se que as vivências identificadas e analisadas, sejam motivações ou barreiras, sirvam de referencias a fim de nortear ações de implantação e implementação da simbiose industrial.

Palavras-chave: Simbiose Industrial; Motivações; Barreiras; Distrito Industrial.



INTRODUÇÃO

A demanda por produtos inovadores, especialmente por parte das indústrias, tem elevado a geração de resíduos, gerando impactos ambientais cada vez maiores, que se refletem na interação da sociedade com o meio ambiente. Interações que para Graedel e Alenby (2011), têm sido ignoradas pelos gestores em suas tomadas de decisão, suprimidas pela forte influência tecnológica e econômica.

Para diminuir os efeitos desse impacto as gestões das empresas foram orientadas/obrigadas a implantar processos social e ambientalmente corretos, através de instrumentos que visem a redução ou compensação dos impactos ambientais provocados direta ou indiretamente quando da execução de suas atividades. Dessa inovação e da busca constante por uma nova forma de industrialização, foram adquiridos novos processos de aprendizagens, que vão mudando de acordo com as demandas específicas. A Simbiose Industrial é uma das ferramentas que pode ser utilizada para a redução desses impactos e realização do desenvolvimento sustentável

A simbiose industrial ainda é praticada apenas na visão de negócios, ou seja, na partilha de recursos, visando a redução dos custos e o aumento das receitas.

No entanto, a simbiose industrial, é uma das ferramentas da Ecologia Industrial, a qual se define como o estudo do fluxo industrial numa visão sistêmica das interações industriais com o meio, utilizando uma abordagem multidisciplinar com orientação para o futuro, reorientando o processo industrial a fim de favorecer o reuso e a reciclagem, maximizando a eficiência e minimizando os impactos ao meio ambiente. A Ecologia Industrial não se limita aos problemas de poluição e meio ambiente, pois considera todos os problemas na administração de empresas, indo das tecnologias, economias de processos, inter-relações entre negócios e financiamento até o conjunto das políticas governamentais. Tornando-se marco conceitual e ferramenta essencial para elaboração do plano de desenvolvimento econômico, principalmente regional, bem como, propõe melhor utilização dos recursos escassos e de proteção ao meio ambiente.

Biologicamente o termo simbiose descreve é usado para relações mutuamente vantajosas entre dois organismos, onde o resultado dos esforços conjuntos dos seres supera o resultado dos esforços individuais. Fazendo analogia ao ecossistema natural a simbiose industrial propõe a interação entre duas ou mais indústrias, favorecendo a troca de materiais, informações e serviços de forma que beneficie todos os envolvidos. A simbiose industrial

propõe que esse fluxo de materiais, informações e serviços se torne cíclico, onde os resíduos gerados se tornem insumos e sejam reaproveitados na cadeia produtiva.

A experiência pioneira e mais famosa de simbiose industrial se deu na cidade de Kallundborg, na Dinamarca. O parque industrial ali formado promoveu trocas de resíduos que somaram para algumas empresas cerca de 2,9 milhões de toneladas de materiais por ano, o que reduz de forma coletiva o consumo de água em 25% e garante o abastecimento de 5000 casas com aquecimento urbano (CHERTOW, 2000). Essas empresas promovem a aumento da eficiência ambiental e econômica, criando benefícios tangíveis que envolvem pessoas, equipamentos e o compartilhamento de informações.

Na Simbiose Industrial pode-se identificar algumas motivações, elementos que despertam interesse, impulsionam e barreiras elementos dificultadores do desenvolvimento, as quais são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Motivações e Barreiras para a Simbiose Industrial

Motivações	Barreiras
Oportunidades Financeiras: a maioria das simbioses industriais é um bom negócio em termos de menores custos de insumos, custos operacionais mais baixos e/ou aumento de receitas.	Econômica: trocas ou abordagens conjuntas para aquisição ou alienação podem levar com elas custos econômicos excessivos. Dentre eles: custos de transação, custos de transporte, custos de pesquisa tecnológica, dentre outros.
Escassez de recursos: As empresas possuem muitas vezes recursos escassos no seu processo.	Informacional: uma falta de compreensão do processo das entradas e saídas de potenciais simbioses muitas vezes inibe a troca.
Reduzir a responsabilidade: Devoluções potencialmente problemáticas ou subprodutos que são trocados se tornam responsabilidade dos outros.	Técnica: O conjunto de potenciais simbiotes pode não se encaixar (uns aos outros) no que se refere aos insumos e produtos.
Foco em sustentabilidade: Simbioses industriais são componentes naturais de aumento da atenção das empresas para a sustentabilidade.	Reguladora: em alguns casos, as leis e os regulamentos podem impedir ou inibir a troca de recursos potencialmente perigosos.
Mobilidade das pessoas: pessoas com formação técnica em movimento de uma empresa para outra, especialmente em uma indústria diferente, muitas vezes veem oportunidades simbióticas não visíveis para os outros.	Motivacional: empresas, reguladores e outros atores devem estar dispostos a comprometer-se a relações simbióticas.

Fonte: Graedel e Allenby (2011)

A Simbiose industrial dentro do contexto da sustentabilidade econômica, social e ambiental(UN2012), agrega valores que geram: ganhos econômicos com a redução dos custos com o aproveitamento de resíduos ou subprodutos de outras indústria como insumos na sua produção e também na geração receita através da venda de seus resíduos ou subprodutos;



ganhos ambientais na redução de emissão de gases que provocam o efeito estufa, quando do transporte de materiais, redução do uso de recursos naturais, ao utilizar o reaproveitamento que ainda podem ser utilizados, dentre outros e ganhos sociais na promoção das relações comerciais entre as empresa, resultando na geração e impostos para os governos locais, gerando a criação de novos serviços, principalmente transporte e consultoria, estimulando a demanda de mão de obra.

Apesar de todos os benefícios, barreiras também se destacam no desenvolvimento da simbiose, sendo de ordem econômica os altos custos nos processos de trocas de matérias, principalmente relacionado ao transporte, e as trocas de informações, muitas vezes tratadas como “segredos industriais”. Outra barreira que desincentiva o processo de simbiose são os requisitos regulatórios, que encarecem os arranjos simbióticos potencialmente disponíveis, forçando a prática convencional por ter menor custo. A falta de incentivos governamentais seja monetária ou fiscal também torna menos atraente economicamente a prática da simbiose. Segundo Doménech e Davies (2011), mesmo contanto com todos os potenciais benefícios econômicos e ambientais advindos de redes de simbiose industrial, o processo de implantação e desenvolvimento dessas redes parece longe de ser fácil.

O objetivo deste trabalho é analisar as motivações e as barreiras para a Simbiose Industrial a partir da vivencias de industrias localizados no Distrito Industrial de Maracanaú, onde a simbiose industrial ocorre, mesmo que de forma reduzida através das trocas físicas de materiais e/ou subprodutos entre indústrias e contribuir sugerindo ações que venham a maximizar as motivação e minimizar as barreiras encontradas.

METODOLOGIA

Essa pesquisa caracteriza-se como qualitativa, pois apresenta um estudo de caráter descritivo, buscando entender um fenômeno, em toda sua complexidade (GODOY, 1995). A pesquisa qualitativa apresenta explicações teóricas detalhadas sobre os fenômenos sociais (VIEIRA; ZOUAIN, 2005). Quanto aos fins, o estudo é exploratório e descritivo, porque além de explorar o problema, de modo a obter as informações para uma investigação mais precisa, a pesquisa também descreve o objeto de estudo analisado (VERGARA, 2015). Quanto aos meios, a pesquisa é classificada como uma pesquisa de campo, já que a pesquisa de campo é aquela com objetivo de analisar informações e conhecimentos acerca do fenômeno, para o qual se procura uma resposta (GIL, 2002).

Para a consecução deste trabalho foi realizada a coleta de dados, uma das fases mais importantes na pesquisa, através da aplicação de um questionário composto por 15 perguntas abertas, no qual as quatro primeiras referiam-se às características pessoais dos entrevistados, e as onze questões seguintes referiam-se às questões técnicas da pesquisa. As entrevistas semiestruturadas seguiram esse roteiro de perguntas. A escolha por esse tipo de coleta se justifica pela possibilidade de se garantir um maior número de dados, através de respostas rápidas e precisas, economizando tempo e pessoal.

Nesse sentido, as perguntas elaboradas visavam investigar quais as vivências dessas com indústrias com o processo de simbiose industrial, quais as trocas de subprodutos já existiam entre a indústria e outras indústrias do distrito, quais as dificuldades nesse processo de transação, se existiam custos com esse processo de troca e quais seriam esses custos, qual a relação entre a indústria e a federação das indústrias do Estado, como ocorre a comunicação entre as indústrias do distrito e como ocorre o tratamento dos resíduos sólidos e perigosos da indústria.

Os sujeitos participantes da pesquisa foram selecionados pela facilidade de acesso e contato. Entretanto, procurou-se mesclar a seleção de sujeitos para obter uma variedade de indústrias e perfis dos entrevistados. Assim, foram escolhidas indústrias de setores diferentes, uma vez que uma maior heterogeneidade de indústrias em um distrito industrial pode facilitar as trocas simbióticas, como também aumentar a probabilidade de encontrar indústrias adequadas para as trocas (STERR; OTT, 2004).

Foram entrevistados cinco gestores de cargos estratégicos, ligados aos setores de produção, qualidade ou sustentabilidade de indústrias de grande porte do distrito industrial de Maracanaú. A média de idade dos entrevistados foi de 46 anos, sendo entrevistados três homens e duas mulheres.

Quadro 2 – Unidade de análise e entrevistados.

Indústria	Setor da indústria	Cargo do entrevistado	Idade	Sexo
I1	Têxtil	Gerente geral de manutenção e engenharia	60	M
I2	Plástico	Diretor industrial	38	M
I3	Papel	Analista de sistema de gestão integrada	35	F
I4	Químico	Gerente de qualidade e processo	33	F
I5	Metalúrgica	Diretor de suprimentos	63	M

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Para o agendamento das entrevistas foi feito contato telefônico e via e-mail com o setor de RH. As entrevistas foram realizadas no local de trabalho do entrevistado, durante seu horário de trabalho e de acordo com a conveniência de cada um dos cinco sujeitos. Após as



entrevistas, os pesquisadores eram conduzidos ao local onde puderam conhecer os resíduos gerados pela atividade industrial de cada indústria.

O objetivo da entrevista foi apresentado, pelo pesquisador, a cada entrevistado, o qual também, autorizou que a entrevista fosse gravada, mediante assinatura, em duas vias, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, consoante recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Cada entrevista durou, em média, 35 minutos. Todas as cinco entrevistas foram transcritas no software Microsoft Word, resultando em um total de 2 horas e 58 minutos transcritos. Acerca do tratamento dos dados coletados, foi realizada a técnica de análise de conteúdo. Essa técnica foi útil para a construção de categorias, definidas a partir das falas dos participantes.

A técnica de análise de conteúdo tem como objetivo o estudo e análise da comunicação das falas de maneira objetiva, sistemática e quantitativa (MARTINS, 2006). A análise de conteúdo foi realizada em três etapas: pré análise, que correspondeu à coleta e organização dos dados. Em seguida, aconteceu a exploração do material transcrito, envolvendo a descrição analítica das entrevistas, bem como a contagem e categorização de palavras recorrentes nos discursos dos entrevistados. E, por fim, a terceira etapa consistiu no tratamento dos dados, gerando inferências, insights e interpretações.

Diante disso, essa pesquisa foi constituída de quatro fases. Na fase 1 ocorreu a revisão bibliográfica sistemática e a elaboração da pergunta de pesquisa e objetivo geral. Na fase 2 foi desenvolvido o roteiro de perguntas, a partir do referencial teórico lido e escrito previamente. Já na fase 3 ocorreu o contato com as indústrias, a realização das entrevistas e suas transcrições. A análise e a interpretação dos dados coletados ocorreram na fase 4 da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das entrevistas realizadas com as empresas do distrito industrial de Maracanaú, evidencia-se que os ganhos econômicos ainda são os principais motivadores para a implantação da prática simbiótica entre essas indústrias. Como transcrito no quadro 03, esses ganhos são evidenciados na redução dos custos quando da aquisição/troca de resíduos de uma determinada indústria que o utilizará como matéria prima, sendo possível negociar a troca pelo transporte já que o descarte correto, para a indústria que o produziu teria um custo mais elevado.

A sustentabilidade, mesmo que timidamente, se configura na motivação secundária para a efetivação da simbiose industrial. O Quadro 03 apresenta trechos das entrevistas que confirmam esta análise.

Quadro 03: Motivações para a Simbiose Industrial em Maracanaú

Motivações	Trechos das entrevistas
Oportunidades Financeiras:	<p>“... uma empresa que gera efluentes ácidos ela tem que comprar soda cáustica, imagina se ela gera pouco ou se ela gera de forma concentrada seria interessante se tem viabilidade, de forma financeira para ela, em vez dela comprar soda cáustica ela troca soda pela logística de mandar para mim esse ácido que eu uso aqui e evito consumo energético.” (Industria 1)</p> <p>“Um processo de troca que nós temos, é com a nossa própria filial. Nós coletamos os plásticos, recolhemos os plásticos no processo e a gente envia para eles o plástico flexível, e eles utilizam, lá fazem uma seleção e vendem o material. E também a logística reversa, fazemos de alguns materiais, porque com a logística reversa, já está embutido o preço da matéria-prima, por exemplo, aqui a gente se responsabiliza de enviar para eles uma embalagem, e eles terão como reduzir o custo.” (Industria 2)</p>
Foco em sustentabilidade	<p>“Então se você já está sendo sustentável na ponta a ponta, é o melhor que existe, trabalhar com reciclagem, então gente tem muito esse papel. Empresa química, por si só, já considerada poluidora, então você tem que trabalhar de ponta a ponta numa cadeia sustentável, acho que isso já é um grande benefício.” (Industria 3)</p>

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Ainda de acordo com as entrevistas, no decorrer das interações entre as industriais, ocorrem barreiras que impedem ou até mesmo inviabilizam as simbioses.

Entre as barreiras encontradas no distrito industrial de Maracanaú destacam-se a falta de informação, a inviabilidade econômica e regulação.

Segundo os entrevistados não há conhecimento compartilhado sobre os processos produtivos, que indiquem que tipo de resíduo está sendo produzidos pelas indústrias, o que inviabiliza as trocas e ou vendas deles. Para os entrevistados, saber o que está sendo descartado, poderia reduzir, diretamente, os custos com transporte e contratação de empresas de coleta, e ainda contribuir para a redução do uso de recursos naturais e emissão de poluentes quando esse resíduo é descartado nos aterros sanitários. A realização desses processos, segundo Mirata (2004) promoveria a criação de um ambiente mais seguro e limpo, melhorando as relações externas e gerando novos empregos.

Outra barreira apresentada pelos entrevistados é a inviabilidade econômica, pois o custo para fazer a simbiose industrial, que geralmente já é um processo caro, em Maracanaú se torna inviável, pois não há uma estrutura mínima que dê suporte a esse processo, encarecendo-o ainda mais.

Para os entrevistados as questões de regulação são impedimentos, pois há muita burocracia para efetivar-se legalmente, e isso corroborado com a falta de legislação municipal específica, oportunizando práticas ilegais que prejudicam as ações de simbiose industrial. O Quadro 04 apresenta as barreiras comentadas nas entrevistas.

Quadro 04: Barreiras da Simbiose Industrial em Maracanaú

Barreiras	Trechos das entrevistas
Informacional	<p>“A falta de informação é uma delas a gente não sabe o que elas produzem de resíduos, geram de resíduos.” (Industria 1)</p> <p>“Porque ela não sabe, por exemplo, a Vicunha, é aqui tão pertinho, mas ela não sabe o que eu tenho de resíduos.” (Industria 2)</p> <p>“Mas a coisa maior que eu vejo é o conhecimento dos resíduos de cada empresa. Para isso daí deveria ter um estudo. Dá para melhorar muito e reduzir os custos das empresas”. (Industria 5)</p>
Econômica	<p>“...sendo dono, cê tá pensando no lucro, você não vai pagar, aliás, cê paga pra produzir e paga pra descartar, o preço é muito elevado, né.” (Industria 3)</p> <p>“Você produz gera um custo aí você descarta tem outro custo (...) Esse custo do descarte é muito alto para fazer, tem o custo do transporte que você tem que pagar”.</p> <p>“...por exemplo, papel reciclado ele é mais caro que o papel normal, entendeu? Então, vale a pena? Ai, por isso que as pessoas acabam não optando, pra você fazer um papel reciclado a cadeia toda é muito cara e na hora que você for pagar, o brasileiro não paga por isso. Eu acho que tem que mudar a mente do brasileiro, a cultura, educação primeiro pra poder fazer isso. Então eu acho que muitas empresas querem, mas empresa visa lucro, você em que ser sustentável, mas tem que gerar lucro né. Eu acho que isso é um desafio muito grande. (Industria 4)</p>
Reguladora	<p>“No caso, aqui no Maracanaú, não tem impedimento em relação a isso aí não. Já em Fortaleza, uma empresa só pode transportar resíduos se você tiver credenciado, se tiver uma licença ambiental da SEUMA de Fortaleza, e é bem mais restrito. Você tem o material, você quer destinar para outra empresa. vamos dizer, que fica em outro estado, você não pode. A empresa tem que ter a licença em Fortaleza, por que a licença ambiental de Fortaleza, tem que ter então... Algumas leis que realmente elas impedem de</p>

	<p><i>fazer isso. no caso é a de Fortaleza né, por que mesmo a empresa tendo a licença estadual da SEMACE, a SEUMA ela não permite que transite na Grande Fortaleza sem a licença deles.” (Industria 2)</i></p> <p><i>“Eu acho que é exatamente isso, adequação às legislações, eu acho que é muita papelada, é muita burocracia, né, e o uso correto, porque cê tem que acreditar, né. Então, por isso eu vou muito pelas documentações, eu garanto, ali, pelo menos, que a empresa tá certinha, mas mesmo assim eu acho que isso é um empecilho muito grande, gera uma certa desconfiança, né. Ainda mais, quando trabalha ai, com a parte ambiental.” (Industria 3)</i></p>
--	--

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÃO

Esse estudo evidencia a necessidade de mapeamentos e dados para a implementação da Simbiose Industrial dentro do centro Industrial de Maracanaú, com isso as entrevistas apresentadas como ponto focal desse artigo, esclarece as principais motivações e barreiras da SI, material essencial para a implementação desse processo.

As principais motivações dessa inclusão nas indústrias, dentro do polo estudado, se caracterizam por: oportunidades financeiras, que dentro do contexto técnico promove melhoria no processo produtivo e em paralelo a preocupação com a sustentabilidade. Em paralelo, as barreiras, como: falta de informação, escassez de materiais de estudo, e dificuldades no parâmetro regulador, atrasam possíveis implementações e consolidações da SI.

Apesar disso, é interessante a compressão da limitação da SI, levando em consideração, tudo que foi pontuado nesse artigo. Como trabalhos futuros, sugere-se a expansão das entrevistas para os polos de Fortaleza, e porto do Pecém, para que exista a comparação das motivações e das barreiras com as de Maracanaú.

REFERÊNCIAS

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

DOMÉNECH, Teresa; DAVIES, Michael. **The role of embeddedness in industrial symbiosis networks: phases in the evolution of industrial symbiosis networks**. Business Strategy and the Environment, v. 20, n. 5, p. 281-296, 2011.



CONEXÃO UNIFAMETRO 2020

XVI SEMANA ACADÊMICA

ISSN: 2357-8645

GRAEDEL, T. E.; ALLENBY, B.R. **Industrial Ecology and Sustainable Engineering**. New Delhi: PHI Learning, 2011.

GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

MARTINS, G. A. **Estudo de caso – uma estratégia de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

MIRATA, M. **Experiences from early stages of a national industrial symbiosis programme in the UK: determinants and coordination challenges**. Journal of Cleaner Production, v. 12, n.8-10, p. 967-983, 2004

STERR, T.; OTT, T. **The industrial region as a Promising unit for eco-industrial development – reflections, practical experience and establishment of innovative instruments to support industrial ecology**. Journal of Cleaner Production, v. 12, n.8-10, p.947-965, 2004.

VERGARA, S.C. **Métodos de pesquisa em administração**. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2015.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração – Teoria e prática**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2005.