



POR MAURO BERNI

Pesquisador das áreas de meio ambiente e energia do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE), da Universidade de Campinas (Unicamp-SP)
E-mail: mberni@unicamp.br

BIOMASSA E RESÍDUOS: SIMBIOSE INDUSTRIAL EMBRIÃO PARA ECO INDUSTRIAL PARK

Como um importante tipo de estrutura industrial, Eco Parques Industriais podem desempenhar um papel essencial na alavancagem do desenvolvimento econômico, por meio da transformação industrial em cluster produtivo existente em determinado espaço geográfico. Isto envolve recuperação, reutilização e reciclagem de resíduos industriais, muitas vezes descartados em grande parte, devido aos custos associados mais baixos.

Alguns resíduos são reutilizados dentro da instalação onde são gerados, outros são reutilizados diretamente por instalações industriais próximas, e alguns são reciclados por meio de meios formais e informais nos mercados de reciclagem. A reutilização direta entre empresas é a pedra angular do fenômeno denominado simbiose industrial, onde as empresas cooperam no intercâmbio de recursos materiais e energéticos.

Embora relativamente pouco estudada no Brasil, a simbiose industrial pode ser um tipo particularmente valioso de ação entre empresas para criar valor sob restrições econômicas, porque envolve a colaboração de empresas para encontrar formas econômicas de “fazer mais com menos”, retirando resíduos de uma empresa que, uma vez processados, podem se tornar insumos valiosos para outra.

Na biologia, simbiose é o nome utilizado para descrever relações mutuamente vantajosas entre dois organismos, em que a soma dos esforços conjuntos dos seres supera a soma dos esforços individuais. Já a simbiose industrial, análoga ao ecossistema natural, busca então integrar duas ou mais indústrias, de forma que a circulação de materiais, informações e serviços entre elas, torne a relação benéfica para ambas.

A proposta da simbiose industrial é tornar cíclico o fluxo de materiais e energia das empresas, onde os resíduos

não são descartados e sim reinseridos na cadeia produtiva como insumos. Ela resulta em ganhos para as empresas participantes no tripé: economia, sociedade e meio ambiente. Dentre estes estão casos, por exemplo, como os a seguir:

- i) **Econômicos:** redução dos custos de matéria-prima com inclusão de resíduos ou subprodutos de outra indústria, ou com a geração de receita pela venda de resíduos ou subprodutos não desejados;
- ii) **Ambientais:** redução de emissões de gases efeito estufa com o transporte de materiais, compartilhamento de energia térmica oriunda do uso de resíduos, redução da disposição de resíduos industriais e redução do uso de recursos naturais por meio do reaproveitamento de materiais ainda passíveis de uso; e
- iii) **Sociais:** Intercâmbio de relações comerciais entre as empresas, sendo transformadas aqui em geração de impostos para governos locais, assim como a criação de serviços de transporte, consultoria e outros, estimulando uma demanda geral de mão de obra.

É neste contexto que surgem dúvidas entre os conceitos de simbiose industrial e eco industriais parks. Esses conceitos são instrumentos da ecologia industrial, em que o eco industrial park é uma evolução do conceito de simbiose industrial. Os ecos industriais parks começaram a ser desenvolvidos na década de 1990, pela *Environmental Protection Agency* dos Estados Unidos, sendo definidos como “comunidades de empresas que cooperam entre si e com a comunidade para que, de forma eficiente, compartilhe recursos e serviços (matéria-prima, insumos, resíduos, energia, água, infraestrutura, informação, transporte), resultando em ganhos econômicos, na qualidade do meio ambiente e em uma melhor qualidade de vida para os trabalhadores e a comunidade.



Santolin e Caten, relatam as possibilidades de formação de um eco industrial park na *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, v. 7, n. 14, p. 129-150, 2015. Segundo os autores, o eco industrial park pode ser criado de duas maneiras: endógena ou exógena. A forma endógena é quando surge a partir de indústrias que existem previamente em uma região, onde elas possuem um papel relevante e realizam ações coletivas. Já a exógena é quando é formado por intervenção governamental, visando à promoção do desenvolvimento de determinados setores em uma região específica caracterizada pela existência de indústrias e mão de obra daquele setor.

Segundo pesquisa divulgada por <http://www.neitec.eq.ufrj.br/blog/a-simbiose-industrial-alem-das-fronteiras/>, e o *National Industrial Symbiosis Programme* (NISP) <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Pathway%20Report.pdf>, avaliando a forma endógena no Reino Unido, verificava-se, já em 2009, que o potencial de participação e discutir possíveis soluções para os rejeitos gerados a grupos de empresas por meio do indicador denominado CRISP (*Core Resource for Industrial Symbiosis*

Practitioners), registravam a participação de 979 empresas cadastradas na plataforma e, destas, 792 já haviam colocado a simbiose em prática. Os participantes desse programa incluem desde microempresas a multinacionais de todos os setores da indústria, como mostrado na figura em destaque.

A Federação de Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) elaborou uma versão do NISP do Reino Unido e o intitulou de Programa Mineiro de Simbiose Industrial (PMSI), com a finalidade de estimular o desenvolvimento sustentável das indústrias. Desde o início do PMSI até o ano de 2015 foram viabilizados a recuperação de 140 mil toneladas de resíduos, 200 mil toneladas de recursos naturais deixaram de ser utilizados, a emissão de carbono diminuiu 90 mil toneladas e mais de 13 milhões de m³ de água foram reutilizados. Paralelamente a isto, a reciclagem dos materiais resultou na redução de 8,7 milhões de reais em custos para as empresas participantes durante este período, de acordo com o NEITEC (<http://www.neitec.eq.ufrj.br/blog/a-simbiose-industrial-alem-das-fronteiras/>). ■

| Grandes empresas | Pequenas e médias empresas | Microempresas |
|----------------------------|--|------------------------------------|
| Anglian Water Services Ltd | Alutrade | Advantage Waste Solution |
| BAE Systems | Arden Wood Shavings | Akristos |
| Balfour Beatty | Befesa Salt Slags | Analytichem |
| Bombardier | Bio Waste Solutions | Angelheart Inc |
| Denso Manufacturing Ltd | BIP Oldbury | Arrow Environmental |
| Diageo | Coldwater Seaford Ltd | Blendcheck Ltd |
| HSBC | County Mulch | Clarkson Enterprises |
| Jaguar Land Rover | Delkia Bio-energy | Dinano |
| Johnson Matthey | Farrow & Ball | Ecoideam |
| Michelin | Firth Rixson Castings | Enviro (Grimsby) |
| Peel Group | G&P Batteries | Facility Water Management |
| RICOH UK Products Ltd | Giffords | John Carson Innovations |
| TATA | Glendale Grounds | Kito Engineering Solutions |
| Toyota | Maintenance | Manufacturing Production Solutions |
| UK Coal Plc | Green Tech Ltd | Ross Miller Farm |
| Veolia | Guala Closures Ltd | TVLI |
| | H Sivyer | Whitby Recycling Services |
| | Howarth Timber Engineering | |
| | Jack Moody Holdings | |
| | JBR Recovery | |
| | John Pointon & Sons Ltd | |
| | Kingpin | |
| | LC Energy | |
| | Lower Reule Bio Energy | |
| | McGrath Barr | |
| | MJ Allen | |
| | Montracon | |
| | New Earth Solutions | |
| | Ramfoam Ltd | |
| | Recycled UK | |
| | Renewable Energy Growers | |
| | Teknor Apex | |
| | Westland Horticulture Works infrastructure Ltd | |