

JOÃO AMATO NETO
MARCOS CESAR LOPES BARROS
WILLERSON LUCAS DE CAMPOS-SILVA

ECONOMIA CIRCULAR, SISTEMAS LOCAIS DE PRODUÇÃO E ECOPARQUES INDUSTRIAIS

Apoio:



Blucher



Fundação Vanzolini

João Amato Neto
Marcos Cesar Lopes Barros
Willerson Lucas Campos-Silva

**ECONOMIA CIRCULAR, SISTEMAS
LOCAIS DE PRODUÇÃO E
ECOPARQUES INDUSTRIAIS:
princípios, modelos e casos
(aplicações)**

Economia circular, sistemas locais de produção e ecoparques industriais

© 2020 João Amato Neto, Marcos Cesar Lopes e Willerson Lucas Campos-Silva

Editora Edgard Blücher Ltda.

Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar

04531-934 – São Paulo – SP – Brasil

Tel 55 11 3078-5366

contato@blucher.com.br

www.blucher.com.br

Segundo Novo Acordo Ortográfico, conforme
5. ed. do *Vocabulário Ortográfico da Língua
Portuguesa*, Academia Brasileira de Letras, março
de 2009.

É proibida a reprodução total ou parcial por
quaisquer meios, sem autorização escrita da
Editora.

Todos os direitos reservados pela Editora
Edgard Blücher Ltda.

FICHA CATALOGRÁFICA

Amato Neto, João

Economia circular, sistemas locais de produção
e ecoparques industriais : princípios, modelos e
casos (aplicações) / João Amato Neto, Marcos Cesar
Lopes Barros, Willerson Lucas Campos-Silva. – São
Paulo : Blucher, 2021.

200 p. : il. (Série Fundação Vanzolini)

Bibliografia

ISBN 978-65-5506-200-7

1. Sustentabilidade 2. Indústrias I. Título
II. Barros, Marcos Cesar Lopes III. Campos-Silva,
Willerson Lucas IV. Série

21-2260

CDD 658.408

Índice para catálogo sistemático:

1. Sustentabilidade

Sumário

PRIMEIRO PREFÁCIO	7
<i>Patrícia Faga Iglecias Lemos</i>	
SEGUNDO PREFÁCIO	9
<i>Aldo Roberto Ometto</i>	
APRESENTAÇÃO	11
SOBRE OS AUTORES	15
INTRODUÇÃO.....	17
1.1 O advento do paradigma da produção sustentável no contexto da Economia Circular	17
REVISÃO DA LITERATURA	27
2.1 Sistemas Locais de Produção e o desenvolvimento sustentável	27
Sustentabilidade nos SLP	36
2.2 Simbiose industrial	38
2.2.1 Como diferenciar SI de trocas simples.....	44
2.2.2 Simbiose Industrial em um parque industrial tradicional e em um ecoparque	45
2.2.3 Estudos sobre simbiose industrial.....	48
2.2.4 O surgimento do Ecoparque Industrial (PIE)	49
2.3 Tipos de Ecoparques Industriais.....	50
2.3.1 Baseado na evolução das trocas de materiais	52
2.3.2 Baseado na forma de surgimento e desenvolvimento	53
2.3.3 Baseado no estágio de evolução da SI.....	55
2.3.4 Baseado no processo de desenvolvimento do parque.....	57
2.3.5 Baseado na localização das empresas do parque.....	58
2.3.6 Baseado em suas diferentes composições industriais.....	59
2.3.7 Baseado na natureza das relações entre os membros.....	62
ESTUDOS DE CASO	65
3.1 Ecoparque Industrial de Kalundborg.....	65
3.2 Parque Industrial de Burnside	70

3.3 Parque Industrial Ecológico (PIE) de Paracambi.....	76
3.4 Ecoparque da Natura (Benevides-PA).....	83
3.5 Simbiose industrial em PIE chineses	91
3.5.1 Suzhou City.....	98
3.5.1.1 Suzhou New District (SND)	98
3.5.1.2 Suzhou Industrial Park (SIP)	101
3.5.2 Guitang Group (Guitang Park).....	105
3.5.3 Tianjin Economic Development Area (TEDA).....	107
3.5.4 Síntese das classificações	114
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	121
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	127
APÊNDICE	143
A SUSTENTABILIDADE EM AGLOMERAÇÕES PRODUTIVAS E O CASO DE UM SISTEMA LOCAL DE PRODUÇÃO DA REGIÃO DO GRANDE ABC PAULISTA	143
Introdução	143
O limiar de um novo paradigma econômico para o uso dos recursos naturais	144
Aglomerações produtivas (<i>clusters</i>) e os ecoparques	147
O caso do SLP de petroquímicos-plásticos do Grande ABC paulista	152
Perfil da região e do setor petroquímico-plástico	154
Apresentação dos resultados.....	166
Análise dos resultados e considerações finais.....	173
GLOSSÁRIO	177
REFERÊNCIAS	183
ANEXO – Questionário	193

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 O advento do paradigma da produção sustentável no contexto da Economia Circular

O tema da Economia Circular (EC) ganhou grande destaque a partir do encontro do Fórum Econômico Mundial de 2014, liderado pela entidade britânica Fundação Ellen MacArthur. Trata-se, de fato, de uma nova compilação para os termos já difundidos de “economia ecológica”, “economia de baixo carbono”, “economia sustentável”, entre outros. Desde então, o conceito de EC vem se difundindo rapidamente tanto no meio corporativo (empresas), quanto em entidades do terceiro setor e formuladores de políticas públicas, influenciando governos e agências intergovernamentais nos níveis local, regional, nacional e internacional.

Historicamente, cabe salientar que a Alemanha foi pioneira já na década de 1960 em termos de esforços de integração da EC às leis nacionais, com a promulgação da “Lei de Gestão de Resíduos Sólidos e Ciclo Fechado”. Em seguida, o Japão promulgou uma Lei Básica para estabelecer uma base de reciclagem no ano de 2002. Já no ano de 2009 a China promulgou a “*Lei de Promoção da Economia Circular*”. Outras entidades supranacionais passaram a incorporar tal conceito, como no caso da Comissão Europeia, que em 2015 publicou a *Estratégia de Economia Circular da Comunidade Europeia*. (GEISSDOERFER, MARTIN^{1,2}; SAVAGET^t, PAULO¹; BOCKEN, NANCY M.P.^{1,2}; HULTINK, ERIK JAN², 2016).

Na perspectiva da economia circular, o sistema econômico deve ser compreendido como um subsistema de um maior, o qual impõe uma restrição absoluta à expansão da economia. Sob tal visão o nosso planeta possui uma

capacidade de carga que não é conhecida com precisão pela ciência, o que torna necessário adotar uma postura precavida em relação à produção material da sociedade. Ainda sob tal perspectiva, o desenvolvimento científico e tecnológico é fundamental para aumentar a eficiência na utilização dos recursos naturais, tanto renováveis quanto não renováveis. Em longo prazo, a real sustentabilidade do sistema econômico não é possível sem estabilização dos níveis de consumo *per capita* de acordo com a capacidade de carga do planeta.

Portanto, a *Economia Circular* fundamenta-se no princípio de que o funcionamento do sistema econômico, considerado nas escalas temporal e espacial mais amplas, deve ser compreendido tendo-se em vista as condições do mundo biofísico sobre o qual este se realiza, uma vez que é deste que derivam a energia e matérias-primas para o próprio funcionamento da economia.

Por seu turno, a *Ecologia Industrial* é um enfoque para se analisar o desenvolvimento de produtos e processos com a implementação de estratégias sustentáveis de produção. Baseia-se na premissa de que o sistema industrial não pode ser visto de forma isolada do meio ambiente em que está inserido. A aplicação de seus conceitos procura otimizar o ciclo total de materiais, desde a matéria-prima até a matéria contida em componentes, produtos finais, resíduos e disposição final. Alguns conceitos destacam-se sob tal abordagem, e o primeiro deles é o de ecoeficiência. O conceito de *ecoeficiência* refere-se, basicamente, à produção e distribuição (entrega) de bens e serviços em bases preço-competitivas, de maneira a satisfazer as necessidades humanas, trazer a qualidade de vida, e, ao mesmo tempo, reduzir os impactos ecológicos e a intensidade de uso de recursos, pelo menos no nível estimado da capacidade de sustentação da Terra (definição dada pela *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD)). A lógica predominante nessa abordagem da ecoeficiência traduz-se pela ideia de se conceber e projetar o produto do "berço ao berço", em que se produz, utiliza-se, reutiliza-se o produto e o ciclo continua, com o mínimo de perda de material possível. É um esforço que vai da concepção do produto à sua utilização e reinserção na economia após uso.

Entende-se por *impacto ambiental* qualquer modificação no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades,

produtos ou serviços de uma organização. Nesse sentido, a *Avaliação do Ciclo de Vida* (ACV) é uma ferramenta da Gestão Ambiental que permite a avaliação integral dos impactos ambientais associados aos produtos (ANDERI; KULAY, 2006). A ACV avalia o desempenho ambiental dos produtos ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde a obtenção dos recursos naturais (berço) ao descarte final (túmulo) ou a reinserção dos recursos (berço novamente). Trata-se, de fato, de uma ferramenta de apoio à tomada de decisões, pois gera informações, mas não resolve problemas.

A ACV também avalia os impactos associados à função do produto, e compara desempenho ambiental de produtos que exercem a mesma função. O método básico da ACV se dá em duas tarefas: uma delas é identificar todas as interações entre o meio ambiente e o sistema do ciclo de vida do produto; a outra é avaliar os possíveis impactos ambientais devidos às interações do produto com o meio ambiente. Para ajudar nesse trabalho, existem bancos de dados, que são um inventário de ciclo de vida de elementos comuns à produção de muitos produtos, como: energia, transporte e água. Esses bancos de dados têm caráter regional, pois o impacto ambiental depende de cada ambiente, de cada região. Por exemplo, o impacto ambiental do uso de 1 kWh no Brasil é diferente do que na França (ANDREI; KULAY, 2006).

Já a *logística reversa* refere-se a “um segmento especializado da logística que foca o movimento e gerenciamento de produtos e materiais após a venda e após a entrega ao consumidor. Inclui produtos retornados para reparo e/ou reembolso financeiro” (*Council of Supply Chain Management Professionals* – CSCMP, 2005, tradução nossa). Portanto, partindo do elo final da cadeia produtiva, essa visão inverte o fluxo dos materiais, passando pela seleção dos componentes de um produto acabado após sua utilização por parte do consumidor final e envolve todas as etapas do processo produtivo, desde as suas etapas finais até as iniciais, de uma forma invertida da tradicional (expedição, embalagem, acabamento, fabricação). Tal abordagem tem por objetivo maior aplicar o princípio dos 4R (reprocessar, recondicionar, reciclar e revender) na perspectiva de recuperar ao máximo os componentes, peças e materiais utilizados na produção dos produtos, minimizando, dessa forma, o volume do descarte e, conseqüentemente, a quantidade de lixo gerado.

PRINCÍPIO 1

Preservar e aprimorar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis.



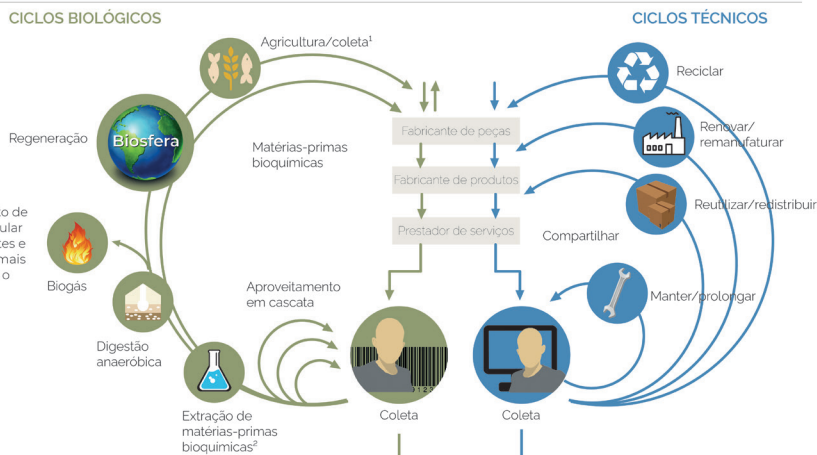
Regenerar Substituir materiais Virtualizar Restaurar

Gestão de fluxo de renováveis

Gestão de estoques

PRINCÍPIO 2

Otimizar o rendimento de recursos, fazendo circular produtos, componentes e materiais em uso no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico.

**PRINCÍPIO 3**

Estimular a efetividade do sistema, revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio.

Minimizar perdas sistêmicas e externalidades negativas

1. Caça e pesca
2. Pode aproveitar tanto resíduos pós-coleta como pós-consumo como insuportáveis
Fonte: Ellen MacArthur Foundation, SUN, and McKinsey Center for Business and Environment. Drawing from Braungart & McDonough, Cradle to Cradle (2002).

Figura 1.1 Modelo fundamental da economia circular.

Fonte: Filho, 2018.

Das campanhas ambientalistas do Greenpeace na década de 1980, surgiu a expressão *Produção Mais Limpa (P+L)*, e ganhou força com o Programa *Cleaner Production* do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Produção Mais Limpa é mais abrangente que a ideia dos 4R (*reprocessar, recondicionar, reciclar e revender*). Sua filosofia consiste na substituição do modelo *end-of-pipe* (controle, contenção e tratamento no interior da fábrica) por conceitos, estratégias e procedimentos que levam em conta a prevenção dos impactos à saúde e ao ambiente, do "berço à cova", ou seja, matéria-prima e suas fontes naturais, processos industriais, uso ou consumo de produtos, destinação e tratamento de resíduos, produto e suas embalagens (FURTADO, 2003).

Ao longo das últimas décadas as empresas têm evoluído para um comportamento mais proativo em relação aos impactos ambientais da produção,

uma vez que os danos causados pelas atividades produtivas deixaram de ser vistos apenas como uma questão de custos (*Princípio do Poluidor Pagador*) para se tornarem os principais alvos das práticas ambientalistas de toda a sociedade, representada institucionalmente pela composição dos *stakeholders* (VINHA, 2003). Em nível teórico, esta mudança de postura empresarial pode ser entendida como o reconhecimento de que o capital natural e o capital construído não são perfeitamente substitutos entre si (ROMEIRO, 2003) na solução dos danos ambientais e que, portanto, a gestão empresarial deve ser orientada pelos princípios da precaução e da prevenção (FURTADO, 2003) dada a irreversibilidade dos impactos negativos das atividades produtivas.

Nesse sentido, esse novo posicionamento empresarial vem sendo desenvolvido ao longo das últimas décadas, entendendo-se que o desenvolvimento sustentável deveria ocorrer a partir da busca da ecoeficiência de tal modo que o fornecimento de bens e serviços a preços competitivos deve satisfazer as necessidades humanas e trazer qualidade de vida, ao mesmo tempo que se reduz progressivamente o impacto ambiental e o consumo de recursos ao longo do ciclo de vida, a um nível mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada da Terra.

Embora esse posicionamento seja compatível com os preceitos da Economia Ecológica, sua tradução em modelo de gestão permitiu, na verdade, uma significativa economia de recursos, pois, ao substituir alterações pontuais e dispendiosas, incrementou a produtividade e a eficiência, resultando em vantagens de custos sobre os competidores. “Além disso, a indústria assumiu uma postura mais cooperativa intra e intersetorialmente, induzida pela organização e compartilhamento de tarefas intrínsecas à gestão ambiental” (VINHA, 2003).

Desse modo, seja sob o enfoque voltado para a competitividade nos mercados, seja na abordagem com base na responsabilidade socioambiental, as empresas passaram a ser avaliadas pelos *stakeholders* não apenas em função das suas rentabilidades, mas também de acordo com os seus desempenhos nas áreas social e ambiental, gerando resultados em *Triple Bottom Line* (ELKINGTON, 1997). Em relação à área ambiental, nesse sentido, foram criados conceitos,

critérios e métricas capazes de avaliar em que medida as empresas atendem aos requisitos que caracterizam a Produção Limpa, como o ecodesign (LEWIS et al., 2001); a ecoeficiência; a minimização dos impactos ambientais; o controle de riscos; a auditoria socioambiental; a contabilização ambiental; e a expansão do ciclo de vida dos produtos.

Já do ponto de vista dos mercados internacionais, existe uma expectativa mundial em relação à *Rotulagem Ambiental tipo III*, norma ISO 14.025, que requer informações ambientais baseadas em ACV como requisito obrigatório do comércio exterior. Por essa razão, muitas empresas no Brasil devem incorporar a ACV em suas rotinas de gestão, com o intuito de facilitar suas relações comerciais de exportação. Embora tal Rotulagem Ambiental não seja obrigatória nas relações comerciais internacionais, ela já ocasiona uma diferenciação de competitividade dos produtos em um mercado cada vez mais exigente em relação às questões ambientais. Nesse sentido, vários países, inclusive o Brasil, têm criado programas de pesquisa para o aprimoramento da ACV, que envolve a definição dos objetivos e escopo do trabalho, a análise de inventário, a avaliação dos impactos ambientais e a interpretação final.

Alinhadas a esses conceitos e princípios, iniciaram-se recentemente pesquisas para a *gestão da cadeia de suprimentos com laços fechados (do inglês closed-loop supply chains, CLSC)* que possuem estrutura análoga ao sistema produção-consumo da economia circular discutida anteriormente. Para Atasu, Guide e Wassenhove (2008, tradução nossa), CLSC pode ser definido como o “design, controle e operação de um sistema que maximiza a criação de valor ao longo de todo o ciclo de vida de um produto a partir da recuperação dinâmica de diferentes tipos e volumes de produtos retornados ao longo do tempo”. Nesse sentido, devemos dar especial atenção à importância crucial do ecodesign (TISCHNER; CHARTER, 2001) ou fase de desenvolvimento do produto que será objeto de remanufatura, pois diversos critérios devem ser atendidos, entre os quais destacamos a resistência ao desgaste e as facilidades de identificação, separação e manuseio (SAAVEDRA, 2009).

Outro conceito basilar na discussão sobre o desenvolvimento sustentável refere-se ao de Simbiose Industrial (SI). Nas palavras de seus

principais teóricos, Frosch e Gallopoulos, simbiose industrial é quando “os resíduos de um processo industrial podem servir de matéria-prima para outro, reduzindo assim o impacto da indústria no meio ambiente”, ou em outros termos: trata-se de uma forma de organização produtiva envolvendo várias plantas e processos fabris, na qual “os resíduos de uma empresa podem se tornar a matéria-prima de outra empresa”. Nesse contexto industrial, são considerados novos componentes ambientais, espaciais e sociais e as interações resultantes da adoção de um conceito que busca melhorar o desempenho ambiental por meio do aprimoramento dos processos simbióticos e da integração territorial do parque industrial a partir de uma abordagem holística.

Essa SI significa uma relação interempresarial na qual existem vantagens mútuas ao se comercializar resíduos ou subprodutos gerados em um determinado processo produtivo. Para o vendedor, ocorre a realização de receita com materiais que de outra forma seriam descartados e depositados no meio ambiente, enquanto para o comprador há redução no custo dos materiais e/ou insumos devido ao aumento do número de ofertantes no mercado. O campo de operação da SI pode abranger, a princípio, mais de uma região geográfica, por meio de redes de empresas que realizam transações a distância voltadas para a complementaridade de suas atividades. Mas, por outro lado, essas transações podem ser praticadas por processos produtivos localizados no mesmo município ou região, o que caracterizaria a existência de um Ecoparque Industrial (PIE). Os PIE foram objetos das políticas públicas dos Estados Unidos da América, durante a gestão do presidente Bill Clinton, a partir da seguinte definição:

“PIE é uma comunidade de negócios que cooperam entre si e com a sociedade local para compartilhar recursos de forma eficiente (informação, energia, água, materiais, infraestruturas e recursos naturais) levando a ganhos econômicos, ganhos na qualidade do meio ambiente, equidade dos recursos humanos nos negócios e na comunidade local” (CHERTOW, 2007).

O surgimento dos PIE pode, dessa forma, ocorrer por meio das relações de mercado com benefícios comuns ou então no bojo de projetos públicos voltados para o desenvolvimento local. Os casos mais exitosos de PIE

na literatura pertencem ao grupo de PIE auto-organizados (CHERTOW, 2007), na medida em que não surgiram como resultado de implementação de políticas públicas, mas sim da formação de conexões entre empresas que visavam ao recebimento de vantagens econômicas. Existem PIE em diversos países, como Estados Unidos da América, China, Índia, Canadá, Alemanha, Austrália e Áustria, sendo que o caso mais destacado na literatura localiza-se no município de Kalundborg, na Dinamarca (os casos mais ilustrativos serão apresentados e discutidos adiante).

Entretanto, dadas as particularidades das estruturas locais de organização da produção em determinados ramos de atividades, a expansão do modelo de PIE nas últimas décadas ainda não ocorreu conforme projeções do governo dos Estados Unidos da América e de grande parte da comunidade acadêmica. Na verdade, essa baixa receptividade certamente está associada ao fato de que a construção de um PIE vai muito além da simples criação de conexões entre empresas para o reaproveitamento de materiais e energia, pois se trata de construir organizações que sejam sustentáveis não apenas do ponto de vista econômico-financeiro, como também apresentem resultados satisfatórios em relação aos impactos ambientais e sociais de suas atividades produtivas.

Uma estratégia para superar tal questão é o estabelecimento de estágios de evolução para as ações de simbiose industrial, conforme proposto por Posch (2010): o primeiro refere-se às próprias conexões interempresariais voltadas ao reaproveitamento de materiais e energia; já o segundo estágio diz respeito às medidas relacionadas à cooperação mais ampla em diversos campos com base na seguinte definição de rede para a simbiose industrial:

um conjunto de relacionamentos simbióticos de longo-prazo entre atividades produtivas locais envolvendo trocas físicas de materiais e energia bem como a troca de recursos humanos, tecnológicos e do conhecimento, promovendo continuamente benefícios competitivos e socioambientais (POSCH, 2010, p. 245).

Assim, as medidas de simbiose industrial, que surgem na passagem do primeiro para o segundo estágio, incluem novos objetos e formas de relacionamento que vão muito além da compra e venda de materiais e energia.

Ou seja, torna-se necessário a participação de todos os atores sociais locais na definição dos objetivos da sustentabilidade nas três dimensões – econômica, social e ambiental – criando-se, portanto, uma visão conjunta do que deve ser o desenvolvimento sustentável para aquela região. Em síntese, a Ecologia Industrial está para a SI de primeira geração, ou primeiro estágio, assim como o desenvolvimento sustentável está para a SI de segunda geração, ou segundo estágio, de tal modo que a prática da cooperação ocorra não apenas entre empresas, mas inclua também todos os demais atores sociais locais.

Posch (2010) aponta quais devem ser os resultados esperados desta cooperação ampla ou simbiose de segunda geração entre os atores locais de uma determinada região:

- **Reciclagem de materiais e reaproveitamento energético:** esta é a atividade central das atividades de SI de primeira geração. A reintegração dos resíduos da produção e do consumo em outros processos produtivos leva à substituição de recursos naturais e à diminuição de resíduos totais. Conforme aponta Lifset (2001, p. 1 apud POSCH, 2010, p. 246), “fechar laços significa aproveitar materiais e produtos que de outro modo seriam depositados no meio ambiente. Este é o princípio básico da ecologia industrial”.

- **Cooperação para melhoria e integração de processos produtivos:** nas cadeias de suprimentos assim como nos parques ou aglomerações industriais/*clusters* (ou ainda Sistemas Locais de Produção - SLP), o melhoramento e a integração dos processos produtivos são sempre altamente vantajosos, seja do ponto de vista econômico ou ambiental. Atividades comuns de P&D para melhorias de processos e ganhos de eficiência podem também ocorrer. Além disso, facilidades administrativas e equipamentos técnicos (como estações de tratamento para água de reúso), podem ser compartilhados pelas redes de empresas.


- **Cooperação no desenvolvimento de produtos sustentáveis:** quanto ao impacto ambiental de um produto durante seu ciclo de vida, a maior degradação ocorre durante as fases de produção e consumo. A definição do grau deste impacto ocorre durante a fase de desenvolvimento do produto, quando o aspecto e a composição do produto são fixados. Assim, o processo de desenvolvimento do produto – ou design industrial – é essencial para a sustentabilidade. Os produtos devem ser desenvolvidos para atender as necessidades dos consumidores, mas deve ter impacto ambiental e social mínimo ao longo da cadeia de valor.

- **Adesão a uma responsabilidade social comum:** a responsabilidade social corporativa abrange três principais questões: primeiro a responsabilidade social ao longo do ciclo de vida do produto; segundo, a administração apropria-

da dos recursos humanos, incluindo tratamento justo aos trabalhadores idosos, empregados de diferentes culturas, deficientes físicos, e empregados de ambos os gêneros; e terceiro, cidadania corporativa, que não está apenas limitada a criação de empregos, mas também inclui atividades para fortalecer os laços comunitários para cooperar com instituições de ensino local, patrocinar eventos culturais ou aumentar o número de fornecedores locais.

- **Promoção do aprendizado interempresarial e a geração de conhecimento:** esta questão está relacionada de perto com outras questões brevemente mencionadas acima, e destaca tanto o grande potencial de benefícios mútuos de um melhor entendimento das questões relacionadas com a sustentabilidade, quanto a busca de soluções para os desafios socioambientais que os membros da rede devem enfrentar. Malone e Yone (2002) apontam que a distribuição de mais conhecimentos e o compartilhamento de valores éticos por meio das tecnologias emergentes de comunicações podem ser a chave que abrirá um futuro ambientalmente sustentável, economicamente próspero e igualitário, e que provavelmente será socialmente e politicamente estável. (POSCH, 2010)

Tomando por base as considerações feitas até o momento, busca-se agora analisar, sob a ótica da simbiose industrial, o fenômeno e a importância dos ecoparques industriais (PIE) para o desenvolvimento sustentável das regiões.



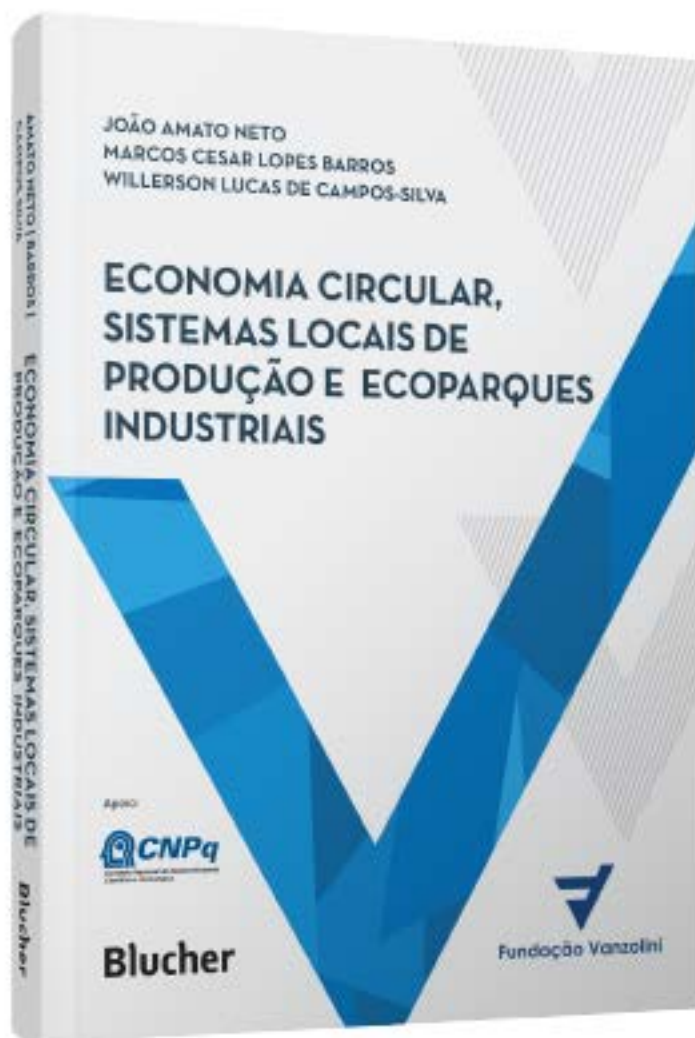
O LIVRO *ECONOMIA CIRCULAR, SISTEMAS LOCAIS DE PRODUÇÃO E ECOPARQUES INDUSTRIAIS: PRINCÍPIOS, MODELOS E CASOS (APLICAÇÕES)* FOI DESENVOLVIDO POR UM CENTRO DE EXCELÊNCIA SOBRE “REDES DE COOPERAÇÃO E GESTÃO DO CONHECIMENTO”, DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP), LIDERADO PELO PROF. JOÃO AMATO NETO. A OBRA TRAZ UMA GRANDE CONTRIBUIÇÃO PARA A ÁREA, COM CASOS PRÁTICOS E DETALHADOS DE ECOPARQUES INDUSTRIAIS, EMBASADOS POR UMA CONCEITUAÇÃO TEÓRICA DE TEMAS COMPLEMENTARES E INTEGRADOS.

Esta obra, que integra a abordagem de Economia Circular, Sistemas Locais de Produção e Ecoparques Industriais, convida-nos a expandirmos nossa visão de engenharia para a dimensão sistêmica, transdisciplinar e cooperativa na geração de valor, para o valor compartilhado, para o impacto positivo dos negócios no longo prazo, para a integração entre sistemas organizacionais e ambientais, e para a maior diversidade, resiliência e efetividade das atividades produtivas.



www.blucher.com.br

Blucher



Clique aqui e:

VEJA NA LOJA

Economia Circular, Sistemas Locais de Produção e Ecoparques Industriais

Princípios, modelos e casos (aplicações)

João Amato Neto, Marcos Cesar Lopes Barros, Willerson Lucas Campo-Silva

ISBN: 9786555062007

Páginas: 204

Formato: 17 x 24 cm

Ano de Publicação: 2021

Peso: 0.360 kg
