

Abordagens aliadas à Inovação Verde: *Cradle to Cradle*, *Zero Waste* e *Clean Technologies*

Dalila Cisco Collatto¹
Marineiva Teresinha de Melo Manganeli²
Adriane Ossani³

Resumo

A inovação aliada à sustentabilidade conduz à Inovação Verde, cujo foco é melhorar produtos ou processos acerca da economia de recursos e da redução de impactos ambientais. Este artigo objetiva apresentar abordagens alinhadas à Inovação Verde e, para isso, a discussão central versa sobre o alinhamento das abordagens *Cradle to Cradle*, *Zero Waste* e *Clean Technologies*. A revisão bibliográfica revelou que poucos estudos conectam tais abordagens à Inovação Verde. Entretanto, evidencia-se que existem diferenças conceituais e aspectos comuns entre as temáticas estudadas. Nos pontos afins, os destaques foram na sustentabilidade e na eliminação de desperdício de resíduos e de poluentes no processo de transformação, o que requer mais pesquisas em Inovações Verdes, para realizar ações concretas dessa natureza.

Palavras-chave: Economia Verde. Inovação Verde. Inovação de processo e produto.

Abstract

Innovation combined with sustainability leads to Green Innovation, whose focus is on improving products or processes in terms of saving resources and reducing environmental impacts. This paper aims to present approaches in parallel with the Green Innovation and for this, the main discussion is the alignment of the Cradle to Cradle, Zero Waste and Clean Technologies approaches. The literature review showed that only few studies have connected these approaches to the Green Innovation one. However, it is evident that there are conceptual differences and common aspects among other studied themes. On the related matter, the highlights were in sustainability and in elimination of wastes and pollutants in the transformation process, which requires further researches on Green Innovations, in order to carry out concrete actions of such debate.

Keywords: Green Economy. Green Innovation. Process and product innovation.

¹ Doutoranda em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, RS, Brasil. E-mail: dcollatto@hotmail.br

² Mestre em Ciências Contábeis pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo. E-mail: marineivamanganeli@gmail.com

³ Mestre em Administração pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo. E-mail: ossani.adriane@gmail.com

1 Introdução

Historicamente, a sociedade depende dos recursos ambientais para seu crescimento e seu desenvolvimento. No entanto, pesquisas apontam para a escassez de alguns recursos naturais, conjuntamente com problemas econômicos, ambientais e sociais, o que têm promovido debates a respeito dos sistemas produtivos vigentes (DEMAJOROVIC, 2003; LARKIN, 2013).

A poluição do ar, da água e do solo resultado de anos de utilização dos recursos naturais sem o devido cuidado com a preservação, a recuperação, a reciclagem e a reutilização, o que explicita a descrença na humanidade e intui um futuro negativo para as gerações subsequentes (LARKIN, 2013). Por conseguinte, alguns cientistas declaram que o aquecimento da Terra é consequência do desenvolvimento realizado, devido ao consumo de recursos naturais, realçando um cenário de declínio de recursos naturais - essencialmente para os limites do planeta, na forma de elementos exauríveis e na capacidade finita de absorver emissões industriais e agrícolas (MEADOWS; MEADOWS; RANDERS, 2007; LAWRENCE, 2013).

Ademais, as tendências globais evidenciam a industrialização acelerada, o rápido crescimento demográfico, a subnutrição generalizada em determinadas partes do planeta, a erosão dos recursos não renováveis e o comprometimento do meio ambiente (MEADOWS; MEADOWS; RANDERS, 2007). Cenários populacionais assinalam que, em 2050, a população do planeta poderá atingir nove bilhões - o que totaliza aumento de dois bilhões, se comparados ao atual total mundial (sete bilhões de habitantes) (MEADOWS; MEADOWS; RANDERS, 2007).

A classe média global deve crescer em torno de 150 milhões de pessoas/ano até 2030, principalmente nos países em desenvolvimento - em especial nos BRICS, compostos por: Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul. Logo, a nova classe média irá exigir a mesma qualidade de vida dos países desenvolvidos, com todo seu

consumismo inerente (LAWRENCE, 2013).

Lawrence (2013) sinaliza a necessidade de mudanças no sistema de produção e de utilização dos produtos, afastando-se da economia linear e do conceito de circuito fechado. Portanto, buscar o reequilíbrio do capital natural se configura como um dos fatores importantes para o desenvolvimento socioambiental. Problemas e desafios de tal magnitude demandam novas estruturas de governança global, alicerçadas na visão compartilhada de metas e de responsabilidades, já que tempos de crise e de risco são também de mudanças profundas não só na política, mas também na mentalidade e no comportamento (MEADOWS; MEADOWS; RANDERS, 2007; LAWRENCE, 2013).

No entanto, as ações de sustentabilidade, em especial, aquelas de viés econômico - podem ser visualizadas sob outra ótica: a de redução de custos e de aumento de receita. A iniciativa de sustentabilidade, aliada à inovação, força as empresas a mudarem a maneira como pensam sobre os produtos, as tecnologias, os processos e os modelos de negócios, e um dos caminhos para o crescimento, em tempos de crise econômica, constrói-se pela inovação (NIDUMOLU; PRAHALAD; RANGASWAMI, 2009).

A busca por produtos e por tecnologias inovadoras visa ao alcance de um futuro sustentável, por meios convencionais, como novos processos, produtos e serviços, a fim de promover a mudança organizacional no negócio e no comportamento (BESSANT; TIDD, 2009). O caminho para sustentabilidade também provoca nas organizações as transformações que se alinham com os princípios das Nações Unidas, apresentados no Pacto Global de Direitos Humanos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2013), direcionados à abordagem preventiva de desafios ambientais, ao desenvolvimento de iniciativas, para assegurar maior responsabilidade ambiental e para incentivar o desenvolvimento e a difusão de tecnologias ambientalmente amigáveis.

Em concordância com os conceitos de inovação, a Inovação Verde agrega o foco da sustentabilidade. Nesse contexto, pergunta-se: quais as abordagens, aliadas à Inovação Verde, são delineadas pela literatura? Quais os elementos que são tratados por tais abordagens? Para responder a tais questões, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, estruturada a partir de registros disponíveis em pesquisas anteriores e em documentos impressos (SEVERINO, 2007).

Isso posto, cumpre ressaltar que o artigo se fundamenta em quatro etapas, além desta introdução. Na próxima seção, redige-se a fundamentação teórica e, na sequência, especificam-se os procedimentos metodológicos empregados. Em seguida, elencam-se os resultados da pesquisa e suas respectivas conclusões.

2 Referencial teórico

As forças combinadas da recessão econômica global, da mudança ambiental e da desigualdade sociais vêm provocando movimentos internacionais que intuem a transformação das atuais práticas de desenvolvimento para a transição no sentido de uma *economia verde* (DAVIES, 2012). Nessa perspectiva, o próximo item trata sobre tal questão.

2.1 Economia verde

Não é de hoje que há preocupação com o meio ambiente. Nesse sentido, ressaltam-se momentos relevantes que pontuam que a preocupação com a escassez de recursos é questão que já vem de longa data. Em 1798, o economista Thomas Malthus já alertava que o crescimento desordenado acarretaria na falta de recursos alimentícios para a população, provocando, como consequência, a fome. Tal pressuposto ficou conhecido como a Teoria de Malthus.

Em abril de 1968, um pequeno grupo internacional de profissionais das áreas da diplomacia, da indústria, da academia e da sociedade civil, dentre os quais, o industrialista italiano Aurelio Peccei e o cientista escocês Alexander

King, criaram o Clube de Roma, com o intuito de discutir o consumo de recursos ilimitados num mundo em constante interdependência, sustentando uma visão nova e original, com o olhar voltado às consequências em longo prazo (THE CLUB OF ROMA, 2013).

No início do século XXI, os problemas internacionais, como a crescente desigualdade global, as consequências da mudança climática e o uso excessivo dos recursos naturais - reafirmam as premissas do Clube de Roma, para o qual os recursos não renováveis não estarão disponíveis para sempre. Como fruto da iniciativa, publicase o livro *A Economia Azul* que, originalmente, consistia num relatório do Clube de Roma o qual objetivava estimular o empreendedorismo para a sustentabilidade.

A utilização dos recursos naturais - como os que produzem energia - motivou os estudos de Paul Hawken. Em *Capitalismo Natural*, contrapõe-se ao capitalismo tradicional, ao atribuir valor monetário ao estoque de capital, enfatizando que os recursos naturais e os serviços dos ecossistemas possibilitam a atividade econômica e a própria vida. Advoga, ainda, a produtividade dos recursos e fornece diretrizes para fazer mais com menos, retirando até cem vezes mais benefícios de cada unidade de energia ou de material consumido. Enquanto tradicional, o capitalismo industrial reconhece principalmente o valor do dinheiro e dos bens, como de capitais, e estende o reconhecimento de capital natural e de capital humano (HAWKEN; LOVINS; LOVINS, 2007).

O pensamento cartesiano, por sua vez, impulsionou o progresso da ciência e da tecnologia, mas, para isso, os ecossistemas naturais vêm pagando alto preço. A degradação ambiental sem fronteiras, iniciada, a partir da Revolução Industrial do século XVIII, e acentuada com o começo da globalização no século XX, provocou fortes questionamentos no início dos anos de 1960. Desde então, o modelo econômico vigente e seus impactos negativos sociais e ambientais vêm sendo apontados por especialistas atuantes em diversas áreas (MEADOWS; MEADOWS; RANDERS, 2007).

Nesse cenário - nada positivo para o meio ambiente - pressões para a mudança nos padrões de comportamento do sistema político e econômico se intensificaram, seja pela crescente conscientização dos consumidores sobre o impacto ambiental de suas escolhas de consumo e sua vontade de contribuir para a redução da pegada ecológica (DE MARCHI; GRANDINETTI, 2013; PORTER; KRAMER, 2006), seja pelas políticas, cada vez mais restritivas, e pelas ações de Organizações Não Governamentais (ONGs) e por outros grupos ambientalistas que atentam para comportamentos poluentes de inúmeras atividades produtivas e para o encorajamento das empresas ao controle dos efeitos de suas atividades sobre o meio ambiente, no intento de reduzir riscos de reputação e de evitar custos adicionais (DE MARCHI; GRANDINETTI, 2013).

Cabe salientar que o avanço tecnológico tem contribuído para a propagação de informações em redes sociais, desafiando a gestão de informações das organizações. Hoje, receber licença para operar exige, cada vez mais, legitimidade pública e engajamento social proativo (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2013). Portanto, a economia também passa por mudanças de contexto e insere a sustentabilidade ambiental no conceito: surge assim, a economia verde, que busca melhorar os processos produtivos na indústria, no comércio, nos serviços e na agricultura, objetivando o desenvolvimento sustentável nos aspectos ambientais e sociais, além do fator econômico.

A Organização das Nações Unidas (ONU) define economia verde como aquela que resulta em melhorias do bem-estar das pessoas devido à preocupação com a equidade social, com os riscos ambientais e com a escassez de recursos naturais. Em uma economia verde, o crescimento da renda e do emprego deve ser impulsionado por investimentos públicos e privados que reduzam emissões de carbono e de poluição, que aumentem a eficiência energética e de recursos e que impeçam a perda da biodiversidade e dos

serviços ecossistêmicos (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2011).

Torna-se pertinente afirmar, então, que o principal objetivo da economia verde é possibilitar o desenvolvimento econômico, compatibilizando-o com a igualdade social, a erradicação da pobreza e a melhoria do bem-estar dos seres humanos, reduzindo os impactos ambientais negativos e os efeitos ecológicos nocivos (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2013). A referida concepção de economia foi discutida na Conferência da ONU sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), com ênfase para a economia verde para o desenvolvimento sustentável e a erradicação pobreza (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2011).

Contudo, é fato que, entre a teoria e a prática, há grande distanciamento, visto que o caminho da prática envolve recursos financeiros que, quase sempre, estão disponíveis em países desenvolvidos e são mais escassos em países em desenvolvimento. Assim, no pós Rio+20, os debates passaram a girar em torno de como as atuais práticas podem - e devem - mudar, a fim de atingir a coesão social e os objetivos econômicos e ambientais (BROCKINGTON, 2012). Davies (2012), por sua vez, sublinha a necessidade de maior reflexão crítica sobre as transições que ocorrem em nome da *Economia Verde*.

Na reconciliação entre a economia e o meio ambiente, a proposta pretende usar as ferramentas analíticas da ciência econômica para buscar soluções que promovam a qualidade ambiental. Ao se introduzir a abordagem microeconômica à questão ambiental, o debate passa a focar quais são os incentivos corretos que levarão os agentes naturalmente a procurar práticas de conservação ou estratégias para reduzir a poluição. A iniciativa *Green Economy* (Economia Verde), lançada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em vinte e dois de outubro de 2008, visou mobilizar e reorientar a economia para investimentos em tecnologias verdes e em infraestrutura natural.

Porém, os instrumentos da economia neoclássica tradicional podem - e devem - ser utilizados (ainda que adaptados a essa nova visão) para orientar as políticas públicas com vistas ao desenvolvimento da economia verde. De qualquer forma, dadas as ações indutoras por menos poluição em vários países, percebe-se uma mudança de comportamento no meio empresarial, inclusive no brasileiro. Em recente publicação da Confederação Nacional da Indústria (CNI), os empresários foram advertidos sobre como é importante entender os múltiplos impactos e riscos que podem influenciar o ambiente de negócios em uma transição para a economia verde.

Segundo a CNI, há riscos regulatórios como: os custos devidos ao pagamento de taxas e de impostos sobre produtos e serviços de carbono intensivos e pagamento de multas, caso as metas mandatórias de redução de emissões não sejam alcançadas. Há, ainda, os custos reputacionais e competitivos como: os gastos relacionados à perda de fatia de mercado, ao menor acesso às fontes de capital e à perda do valor da marca, caso haja discriminação das empresas não aderentes à economia verde (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2011).

Outro ponto interessante se relaciona à perspectiva de geração de empregos, proveniente da economia verde. A transição para a economia mais verde poderia gerar entre quinze e sessenta milhões de novos empregos, em nível mundial, nas próximas duas décadas e erradicar dezenas de milhões de trabalhadores da pobreza, de acordo com o que prevê o novo relatório produzido pela iniciativa de empregos verdes (INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, 2012).

O estudo *Rumo ao Desenvolvimento Sustentável: oportunidades de trabalho decente e inclusão social em uma economia verde* postula que o alcance desses objetivos dependerá da adoção da correta combinação de políticas. Um verdadeiro trabalho de Inovação Verde deve integrar segurança e saúde em projeto, em compras, em operações, em manutenção, em abastecimento e

em reciclagem política, em sistemas de certificação e em normas de segurança e em qualidade da saúde ocupacional, o que é especialmente relevante aos setores da construção, da reciclagem de resíduos, da produção de energia solar e do processamento de biomassa (INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, 2012).

Também calha ponderar que a Declaração do Milênio - a saber, a formalização de acordos internacionais entre as cúpulas mundiais - preconiza acordos sobre meio ambiente e desenvolvimento, repactuados para Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), os quais estabelecem metas globais até 2015, com o fim de garantir a sustentabilidade ambiental (BRASIL, 2010).

O acompanhamento das metas citadas acontece no Brasil, pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), e seu monitoramento ocorre por meio de indicadores referentes aos temas: cobertura florestal, emissões de dióxido de carbono, destruição da camada de ozônio, conservação da biodiversidade, acesso à água potável e ao esgoto adequado e população urbana em assentamentos precários (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2013).

A preocupação com a questão de sustentabilidade, todavia, é, cada vez maior, no contexto da inovação, em função de fatores, como: aquecimento global, poluição ambiental, pressão por produtos e por serviços *ecologicamente orientados*, diminuição de fonte de energia, urgência em descobrir novas fontes renováveis de energia e de água (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

No cenário de transição da economia, a Inovação Verde surge como oportunidade para as organizações. O próximo item defende a Inovação verde como oportunidade de competitividade para as organizações.

2.2 Inovação Verde

Coligar a inovação com estratégias organizacionais pode se transformar em vantagem competitiva. Já a inovação, aliada à sustentabilidade,

induz à Inovação Verde (PORTER, LINDE, 1995) e aos produtos ou processos verdes, incluindo-se as inovações nas tecnologias que estão envolvidas na economia de energia, de prevenção da poluição, de reciclagem de lixo, de projetos de produtos verdes ou corporativos e de gestão ambiental, refletem-se em inovações verdes (CHEN, LAI, WEN, 2006) e podem contemplar a proteção do ambiente e a inserção de produtos para aumentar as vantagens de diferenciação (PORTER; LINDE, 1995; HART, 1997).

Pesquisas anteriores estabeleceram que a relação entre inovações verdes e competitividade é positiva (CHEN; LAI; WEN, 2006), já que resultam em aumento do valor do produto e compensam os custos de investimentos ambientais, conseqüentemente. Eventualmente, as inovações verdes podem melhorar a imagem da empresa e proporcionar sucesso (PORTER; LINDE, 1995). Logo, as inovações verdes podem ser compreendidas como solução *ganha-ganha*, em especial, para as organizações que enfrentam conflito entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental (CHEN; CHANG; WU, 2012).

Outro ponto positivo a salientar é a satisfação das exigências de regulamentos ambientais propiciados pela gestão ambiental e pelas inovações verdes (CHEN; LAI; WEN, 2006). A adoção da gestão ambiental e as inovações verdes originam um novo modelo de negócios, alteração das regras competitivas e oportunidade de negócio (CHEN; CHANG; WU, 2012). Nessa perspectiva, Bessant e Tidd (2009) configuram a inovação verde sob duas abordagens:

- abordagem convencional: o desenvolvimento e a aplicação de inovações que provêm de regulamentos e de controle. Abrange políticas formais para direcionar a inovação pelo uso de sistemas de regulamentos, de objetivos, de incentivos, de punições para não conformidade. Trata-se de um instrumento rude para estimular a mudança e pode ser lento e incremental;

- abordagem equilibrada e eficaz: compreende como a tecnologia, os mercados e a sociedade evoluem por um processo de negociação, de consulta e de experimentação de novas formas de fazer as coisas. Envolvem políticas, consumidores, empresas, instituições e a influência rumo à inovação.

Na abordagem convencional, a mudança é lenta e incremental, porque as organizações não percebem a inovação verde como aliada à competitividade e assim pode incorrer em riscos ambientais e deve cumprir estritamente o que as leis e as normas legais determinam (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2013). Por outro lado, os fatores de sustentabilidade normalmente estão ligados a regulamentações que podem forçar mudanças e, muitas vezes, induzir as organizações a perceberem que a inovação verde é uma estratégia competitiva - e não somente custos para adequação às normas legais (PORTER; LINDE, 1995; NIDUMOLU; PRAHALAD; RANGASWAMI, 2009).

Já organizações que inovam de forma vinculada à abordagem equilibrada e eficaz reconhecem a importância de contribuir com a preservação e a recuperação do meio ambiente, pois suas atividades estão vinculadas ao crescimento econômico e ao consumo. Há muitos caminhos pelos quais as organizações podem contribuir para a solução ambiental. Bessant e Tidd (2009) listam alguns, quais sejam:

- produtos mais limpos: com impacto ambiental menor, ao longo de seu ciclo de vida;
- processos mais eficientes: para minimizar ou tratar resíduos, reutilizá-los ou reciclá-los;
- tecnologias alternativas: para reduzir a emissão e fornecer energia renovável;
- novos serviços: para substituir ou para reduzir o consumo de produtos;
- inovação sistêmica: para mensurar e monitorar o impacto ambiental e os novos sistemas sociotécnicos.

Percebe-se que a inovação colabora de diversas formas para o crescimento das organizações.

Produtos novos permitem capturar e reter novas fatias de mercado, além de aumentar a lucratividade em tais mercados. No caso de produtos mais maduros e estabelecidos, o crescimento da competitividade nas vendas é resultado, não apenas da capacidade de oferecer preços mais baixos, mas, também, de uma gama de fatores não econômicos: modelos, customização e qualidade (TIDD; BRESSANT; PAVITT, 2008).

De mais a mais, o tema que envolve a inovação verde contribui com a sustentabilidade ambiental, à medida que promove mudanças na forma de produzir com menor impacto ambiental. Nos próximos tópicos, serão desenhadas algumas abordagens que viabilizam a análise dos processos produtivos com vistas à redução de impactos ambientais, ou seja, abordagens aliadas à busca de inovações verdes.

2.2.1 *Cradle to Cradle* (berço ao berço)

Trata-se de um conceito desenvolvido por William Mc Donough e Michael Braungart que estima o desenho (projeto) de produtos e seus respectivos processos produtivos de modo que todas as partes (componentes e matérias-primas) envolvidas na sua produção possam ser totalmente reutilizadas em novos processos produtivos, depois que forem descartados (VOORTHUIS; GIJBEL, 2010).

O foco do *Cradle to Cradle* prima por fazer o certo desde o início, o que resume sua diferença em relação ao pensamento convencional de sustentabilidade. Nas decisões de projeto, três elementos são significantes: equidade, ecologia e economia. Também são condições primordiais para o sucesso da teoria, o custo-eficácia, a competitividade e a lucratividade (VOORTHUIS; GIJBEL, 2010).

Sua missão, como teoria de projeto, é gerar atitude inovadora na geração de produtos, levando o processo à revisão completa da abordagem, no que se refere ao meio ambiente, proporcionando a completa eliminação de resíduos, o que não deve ser visto somente como

tal, mas sim como alimento (matéria-prima) para alguma outra parte do ecossistema. A natureza se constitui como agregada aos sistemas inerentes ao *Cradle to Cradle* (VOORTHUIS; GIJBEL, 2010).

A prática do *Cradle to Cradle*, por sua vez, pressupõe redesenhar completamente produtos e processos de modo que materiais e processos possam ser introduzidos ao final da sua vida útil, de acordo com as propriedades do produto, oferecendo-se como matéria-prima (nutriente técnico) para um produto novo no ciclo técnico, ou como um nutriente biológico para o ciclo biológico. Resíduos, assim, tornam-se alimento. Uma ilustração dos dois ciclos é fornecida na economia de circuito fechado como semelhante a um sistema biológico, em que todos os materiais podem ser reutilizados e nada é considerado como desperdício (PERALTA; AGUAYO; LAMA, 2012). Assim, há dois tipos de material: um técnico nutriente e um nutriente biológico. O nutriente técnico é não natural e pode, em teoria, ser reutilizado indefinidamente em uma variedade de produtos. Um nutriente biológico é naturalmente derivado e é convertido para uma forma que se emprega para cultivar novos nutrientes biológicos, ao final da sua vida útil.

Na definição do *Cradle to Cradle*, são excluídos dos nutrientes quaisquer materiais tóxicos ou poluentes de tal modo que qualquer material que sai de um processo é biologicamente compatível. O objetivo não é apenas para fazer melhor uso dos recursos, mas também para internalizar os custos ambientais, para que quaisquer poluentes sejam removidos, antes de os produtos serem liberados no meio ambiente natural (PERALTA; AGUAYO; LAMA, 2012).

Há certo número de modelos em que o circuito fechado pode ser alcançado: a) reciclagem de materiais, extraíndo-se os materiais originais de produtos antigos para criar algo novo; b) remanufatura, adotando-se componentes antigos para criar novos produtos; c) redistribuição, tendo um produto sem utilidade para vendê-lo ou dar-lhe a alguém que necessitar ou

tiver interesse, como é o caso de uma loja de caridade, por exemplo, e d) manutenção, simbolizando a reparação de um produto que, alternativamente à sua substituição, busca atualizar o produto obsoleto (por exemplo, a atualização do processador de PC mais antigo). Uma das principais barreiras para alcançar o circuito fechado em grande escala é a forma como os produtos são atualmente projetados. Muitos, como por exemplo, os artigos eletrônicos de consumo particular, não são concebidos para serem desmontados e reutilizados (PERALTA; AGUAYO; LAMA, 2012).

A ideia de produzir mais, com base zero de emissões e de resíduos, simboliza o cerne do *Cradle to Cradle*, diferentemente da abordagem *Zero Waste*, que centraliza desperdício zero no processo produtivo, mas que, entretanto, admite reutilização e reciclagem dos resíduos, como se pode conferir na sequência.

2.2.2 *Zero Waste* (zero resíduo ou desperdício)

Em 1994, Pauli iniciou o programa *Zero Emissions Research Initiatives*, em Tóquio, com o apoio do governo japonês e da Universidade das Nações Unidas (UNU), reconfigurando a produção e o consumo em clusters de indústrias, inspirados por sistemas naturais. Segundo Pauli (1997), a emissão zero significa que nada é perdido, logo, todo o resíduo será utilizado como valor agregado, como *input* para a indústria. Dentre outros pesquisadores, ganha ênfase ainda o pioneiro do *Lixo Zero*, Robin Murray, economista industrial e autor do livro *Criação de Riqueza do Lixo*, publicado em 1999, que serve como referência para a filosofia *Lixo Zero*.

Zero Waste (resíduo ou desperdício zero) é um enfoque que contempla a preservação e a redução de resíduos, durante o processo de produção, gerenciado desde a fase de concepção do produto, seguindo para o desenvolvimento e a produção. Murray (2002) esclarece que o termo *Zero Waste* tem origem recente, mas que, nos últimos vinte anos, tem sido aplicado

crescentemente como meta para minimizar o desperdício comercial. Representa a ampliação de ideias japonesas de qualidade total de administração (TMQ), no campo ambiental.

O enfoque do *Zero Waste* busca chamar a atenção para o ciclo de vida dos produtos e envolver a responsabilidade do produtor, o *eco design*, a redução de resíduos, a reutilização e a reciclagem. Todos os materiais descartados são projetados para se tornarem recursos para outros usarem, não apenas, mantendo os recursos que foram para o processo produtivo, mas adicionando valor pela aplicação de conhecimento, no âmbito da sua recirculação.

A meta demanda encontrar soluções eficientes para problemas específicos de gestão de resíduos, de ideias de reuso eficaz e de outras formas de utilização dos resíduos ou dos materiais, ao invés de se transformarem em materiais desperdiçados (FARISH, 2013). Nesse contexto, o planejamento para a eliminação de resíduos é a chave do processo, visto que, em detrimento da gestão de resíduos, o foco reside na concepção do produto, o que sintetiza o paradigma de Gestão de Resíduos do século XX para XXI, na gestão de recursos.

2.2.3 *Clean Production* (produção limpa) e *Clean Technologies* (tecnologias limpas)

Desde o início da década de 1990, a produção mais limpa vem sendo associada às soluções de problemas ambientais, uma vez que atuam na prevenção da poluição, na minimização dos resíduos e na ecoeficiência, assim se vinculando às estratégias de produção que buscam diluir, controlar e melhorar o processamento e evitar a geração de resíduos (UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION, 2002).

Cabe esclarecer que, na literatura, apresentam-se as expressões *produção mais limpa* e *produção limpa*, o que, a priori, sugere apenas diferença semântica, mas não se trata da mesma coisa. Mello (2002) esclarece que a primeira - produção mais

limpa - preconiza a redução de impactos ambientais, a partir de ecoeficiência e de produções mais limpas, a fim de reduzir o impacto ambiental do processo produtivo que está sendo realizado, independentemente se tal processo é sustentável, ou não. Não há ligação obrigatória entre sustentabilidade e produção mais limpa e ecoeficiência. Já a produção limpa busca implantar um processo realmente limpo, ou seja, sustentável (MELLO, 2002).

A definição de Produção Mais Limpa (P+L) - empregada em todo o mundo - é a adotada pela ONU e pelo PNUMA: "Produção Mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva e integrada a processos, produtos e serviços para aumentar a eficiência total e reduzir riscos aos seres humanos e ao meio ambiente" (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2011). Fundamentalmente, a produção limpa depende de novas maneiras de pensar e de agir sobre os processos, os produtos, os serviços e as formas gerenciais, em uma abordagem holística.

Produção limpa consiste em uma estratégia preventiva e integrativa, que é aplicada a todo ciclo de produção para: a) aumentar a produtividade, assegurando o uso mais eficiente de matéria-prima, de energia e de água; b) promover melhor desempenho ambiental, através da redução de fontes de desperdícios e de emissão; c) reduzir o impacto ambiental por todo o ciclo de vida do produto, por meio de um desenho ambiental com baixo custo efetivo (UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION, 2002).

As abordagens de produção limpa incluem *hardware* (bens, serviços, equipamentos) e *software* (conhecimento técnico, habilidades e procedimentos organizacionais e gerenciais). Em comparação com os métodos convencionais, as técnicas de produção limpa e as tecnologias de uso de energia, de matérias-primas e outros insumos produzem menos lixo, facilitam a reciclagem e a reutilização de recursos e ajudam a lidar com resíduos de forma mais aceitável.

Ademais, geram poluentes menos prejudiciais e podem colaborar para a redução das emissões (LEMOS; NASCIMENTO, 1999).

A produção limpa induz à inovação tecnológica nas empresas, pois envolve a busca e a incorporação de tecnologias mais coerentes com o meio ambiente e aplicáveis a cada tipo de processo de produção, ou seja, as chamadas tecnologias limpas.

A diferença conceitual entre tecnologia limpa e tecnologia mais limpa é semelhante à de produção mais limpa e produção limpa, portanto, tecnologias limpas são metas que devem ser perseguidas, entretanto, difíceis de serem alcançadas na prática, uma vez que, dificilmente, serão totalmente limpas. Outrossim, as tecnologias mais limpas causam menor impacto do que outras tecnologias com as quais se compara (MELLO, 2002). Por fim, as tecnologias limpas se caracterizam por se voltarem às fontes da geração de resíduos, visando aproximar o processo produtivo da condição de emissão zero.

3 Metodologia de pesquisa

Para atender ao objetivo da pesquisa, fez-se uma pesquisa bibliográfica, a partir de registros disponíveis em pesquisas anteriores e em documentos impressos (SEVERINO, 2007). A base da revisão da literatura se fundamentou em artigos internacionais e nacionais, coletados da base de dados *EBSCO Host e Science Direct*, em novembro de 2013. Publicações foram selecionadas, utilizando-se os termos de busca: *environmental innovation, eco-innovation, green innovation e ecological innovation*, selecionados por palavras-chave, publicados em revistas científicas dos últimos dez anos.

O resultado da primeira busca apurou 366 publicações, as quais foram selecionadas, a partir do objetivo do trabalho. Além de artigos, também, foram consultados livros e publicações de organismos nacionais e internacionais que atuam na política de sustentabilidade.

Cabe explicar que, na revisão da literatura, identificou-se que os termos *environmental innovation*, *eco-innovation* e *green innovation* são utilizados como sinônimos, enquanto que a noção de *ecological innovation*, na maioria dos artigos pesquisados, amplia o conceito, ao incluir a dimensão social. A constatação também foi apresentada na pesquisa de Schiederig, Tietze e Herstatt (2012). Para fins deste trabalho, o

termo escolhido - e que representa os conceitos utilizados - foi *Inovação Verde*.

A segunda busca congregou as palavras-chave: *environmental innovation*, *eco-innovation*, *green innovation* e *ecological innovation* com as abordagens *Cradle to Cradle*, *Zero Waste* e *Clean Technologies*, como se pode visualizar através da tabela 1, que sintetiza o resultado da pesquisa.

Tabela 1 – Resultados pesquisa em base de dados

Termo de Busca	Pesquisa termo único	Pesquisa associada		
		<i>Cradle to Cradle</i>	<i>Zero Waste</i>	<i>Clean Technologies</i>
<i>Environmental innovation</i>	121	0	0	0
<i>Eco-innovation</i>	120	2	0	0
<i>Green innovation</i>	111	0	0	0
<i>Ecological innovation</i>	14	0	0	0
Total	366	0	0	0

Fonte: As autoras (2013).

A partir dos resultados evidenciados na tabela 1, observaram-se somente duas pesquisas que relacionam o tema *inovação verde* com abordagens *Cradle to Cradle*. Contudo, a revisão da literatura motiva a proposta desta pesquisa que pretende identificar as abordagens aliadas à inovação verde e quais os seus elementos. No próximo item, especificam-se as abordagens *Cradle to Cradle*, *Zero Waste*, *Clean Technologies* como aliadas à inovação verde, no contexto da economia verde.

4 Discussão

A essência da economia verde é a inclusão da sustentabilidade ambiental no conceito de economia. Em sintonia com a referida proposta, a inovação verde busca o desenvolvimento econômico, compatibilizando-o com a igualdade social, a erradicação da pobreza e a melhoria do bem-estar dos seres humanos, como também, com a redução dos impactos ambientais negativos e a escassez ecológica (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2013).

Nota-se que há forte *diálogo* entre os conceitos, já que o foco da economia verde é a sustentabilidade, e a inovação colabora para a sua concretização, à medida que busca a integração de melhorias nos processos produtivos, com vistas a promover o desenvolvimento sustentável. Salienta-se que a mitigação dos impactos ambientais também está presente na economia tradicional, por meio de regulamentações impositivas de redução de impactos que podem promover inovações incrementais.

Meneguín (2011) propôs que a implantação da economia verde requer a tributação mais pesada sobre atividades poluidoras, de forma que, relativamente, atividades ambientalmente corretas fiquem mais atraentes, do ponto de vista do preço de consumo. Outra possibilidade é a diminuição de subsídios concedidos às atividades prejudiciais ao meio ambiente. Nesse aspecto, Porter e Linde (1995) esclarecem que os regulamentos, muitas vezes, apontam para a remediação de tecnologias, como os catalisadores ou os purificadores para a poluição do ar. As expressões *melhor tecnologia disponível* e *melhor*

tecnologia de controle disponível são profundamente enraizadas na prática dos Estados Unidos e pressupõem que são as melhores, desencorajando a inovação.

A melhor tecnologia disponível, apontada por Porter e Linde (1995), presente na economia tradicional, ainda que gere melhorias e seja relevante para o desenvolvimento, passa pela ampliação do foco na economia verde. Por conseguinte, numa economia verde, a tecnologia é concebida para não poluir, para apresentar emissão zero e para validar meios efetivos para a transição da economia *marrom* para a economia verde (MENEGUIN, 2011). Além do que, o efeito de traspor o conceito de economia verde para o contexto da empresa intensifica a avaliação dos recursos utilizados e dos processos de produção, o que poderá induzir à inovação verde, a qual objetiva a mudança do produto e do processo com foco no mercado para a satisfação das necessidades dos clientes e para ser competitiva. Também persegue a redução dos impactos negativos com a busca do ideal, o impacto zero.

As abordagens *Zero Waste* e *Clean Technologies* repensam produtos e processos, visando à eliminação de desperdícios e à emissão e ao aumento da produtividade, a partir do uso mais eficiente de matéria-prima, de energia e de água. O termo *Zero Waste* tem origem recente e, nos últimos vinte anos, vem sendo adotado de modo crescente, como meta para minimizar o desperdício. Trata-se de uma ampliação de ideias japonesas de qualidade total de administração (TMQ) no campo ambiental (MURRAY, 2002). Já a abordagem *Cradle to Cradle* amplia o escopo de estudo, ao analisar o ciclo de vida do produto, desde a matéria-prima até a sua reintegração com a natureza. Assim, evitando a poluição ou mitigando a redução no início da cadeia de valor, o custo produtivo será quase sempre menor do que remediar em estágio avançado de produção ou implementar o processo de limpeza do resíduo.

No cenário crescente de impactos ambientais e de intensificação dos distúrbios causados para

a sociedade, mais empresas tenderão a trabalhar para a mudança transformacional. As mudanças acontecerão através de iniciativas dos indivíduos dentro das organizações, ao buscarem novas maneiras de conduzir os negócios (LARKIN, 2013). Nesse panorama, impactos econômicos e financeiros provocados por regulamentações e por incentivos financeiros são indutores de mudanças, tendo em vista que os indivíduos alteram suas decisões sob a pressão de perdas financeiras ou diante da possibilidade de ganhos financeiros.

A inovação, também, remete a melhorias e a novas formas de realizar a estratégia competitiva; a inovação verde carrega consigo a inovação agregada de cuidados ambientais. A dimensão da inovação, perseguida pelo empreendedor, é considerada como elemento-chave para a concretização do crescimento das receitas e, consequentemente, para o aumento da lucratividade.

Não há empresa capaz de crescer somente com a redução de custos e a reengenharia: é pela adoção da inovação que ela passa a estar em condições de redefinir os setores em que atua, de criar novas indústrias, de conquistar a liderança que venha a estabelecer as regras da concorrência (DAVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2007). Com isso, o planejamento do produto e do processo de fabricação possibilita aperfeiçoar a produção e promover a qualidade do sistema industrial. É significativa a concepção do produto e do processo, uma vez que legitima maior capacidade para desenvolver alternativas.

A concepção do conceito de *Inovação Verde* se vincula às estratégias de diferenciação do produto e/ou do processo, as quais podem levar a empresa a maiores níveis de competitividade. O fio condutor das abordagens *Cradle to Cradle*, *Tecnologias Limpas* e *Zero Waste* é a preservação do meio ambiente, assim como o da inovação verde. As três abordagens são paradigmas para a engenharia e para a fabricação sustentável que integra projetos (parques industriais, fábricas, sistemas e produtos) em um quadro consistente com o ambiente, adaptado à sociedade e à tecnologia e economicamente viável (PERALTA; AGUAYO; LAMA, 2012).

A competitividade pela diferenciação e pela inovação do produto, do processo e do negócio - ou até mesmo a inovação - pode acontecer em tipos de inovação combinados, como por exemplo: produto e processo,

produto e negócios, negócios e processos. A figura 1 representa a possibilidade de compilação dos fundamentos das abordagens e seu resultado, que é a Inovação Verde aliada à competitividade.

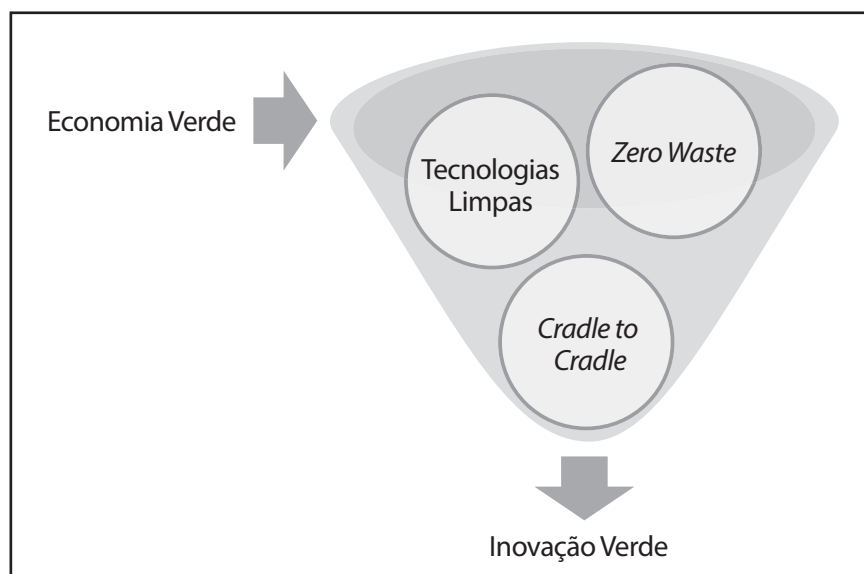


Figura 1 – Abordagens aliadas à Inovação Verde
Fonte: As autoras (2014).

Com base nesta pesquisa, foi possível elencar elementos das abordagens *Cradle to Cradle*, *Zero Waste* e *Tecnologias Limpas*, com o intuito de verificar aspectos similares e distintos dos referidos tratamentos. Apurou-se que compartilham aspectos similares, como:

- mais decisões de projeto: equidade, ecologia e economia (3E);
- mais custo-eficácia, competitividade e lucratividade;
- mais eliminação de desperdícios e eliminação de resíduos;
- mais destinação ambientalmente correta no descarte dos materiais.

Entretanto, outros aspectos são distintos da concepção de cada uma das abordagens, mas passíveis de serem aplicados e agregados:

- ***Cradle to Cradle***: redesenha completamente os produtos e os processos, de modo que materiais e processos podem ser introduzidos ao final da sua vida útil, de acordo com o produto,

simplesmente oferecendo-se como matéria-prima (nutriente técnico) para outro produto no ciclo técnico;

- ***Zero Waste***: vinculado ao processo de produção, visa à eliminação total de desperdícios e de resíduos, no processo produtivo;
- ***Clean Technologies***: causam menor impacto do que outras com as quais se compara e se caracterizam por se voltarem para as fontes da geração de resíduos, a fim de aproximar o processo produtivo da condição de emissão zero.

Aliando-se as três abordagens, ampliam-se os benefícios na concepção e na produção de produtos e de processos, pois o foco da *Zero Waste* se concentra na eliminação total de desperdícios e de resíduos no processo produtivo; por sua vez, *Clean Technologies* conglobam as tecnologias com menor ou zero impacto; e, por fim, a *Cradle to Cradle* analisa o ciclo de vida do produto, desde a sua concepção até a sua fase de reciclagem, de reutilização

e de transformação em matéria orgânica.

A transformação do resíduo em matéria orgânica possibilita que retorne ao meio ambiente

para sua decomposição e, no futuro, ao processo produtivo, sintetizando uma especificidade do *Cradle to Cradle*, como mostra a figura 2.

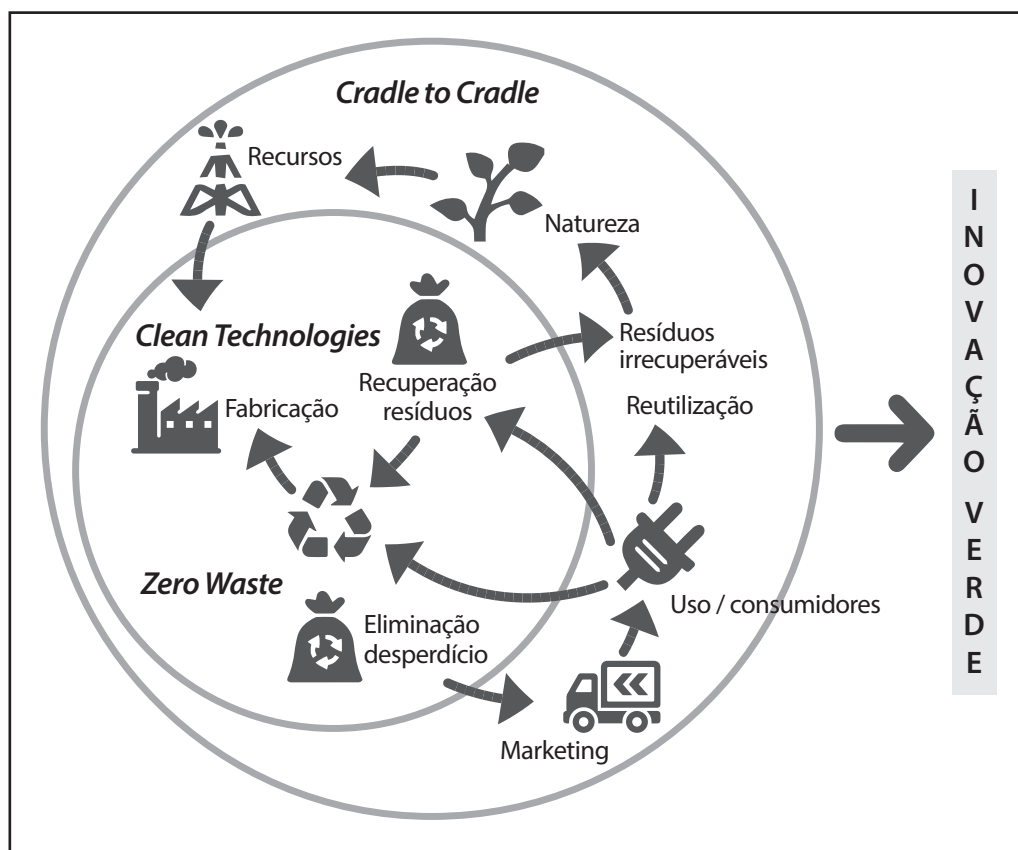


Figura 2 – Abordagens *Cradle to Cradle*, *Clean Technologies* e *Zero Waste* aliadas à Inovação Verde
Fonte: As autoras (2014).

Em outras palavras, a eliminação de desperdício e de resíduos e as tecnologias limpas estão presentes nas abordagens *Zero Waste* e *Clean Technologies*, também intrínsecas na prática do *Cradle to Cradle*, exibidas, anteriormente, na associação das três concepções.

5 Conclusão

Ao longo deste trabalho, constatou-se que as abordagens possuem em comum o foco na sustentabilidade e na eliminação de desperdício, de resíduos e de poluentes no processo de transformação, o que requer a busca por inovações verdes para a concretude de ações dessa natureza. Ao atuar em consonância com uma

abordagem ou com múltiplas, ampliam-se as possibilidades de sucesso dos negócios, para gerar a inovação verde e para contribuir para o crescimento do mercado de soluções de negócios, auxiliando as empresas a reduzir ou a eliminar o impacto ambiental e a desempenhar um papel mais positivo para a sociedade.

Sugere-se, para futuras pesquisas, aliar outras abordagens, além da *Cradle to Cradle*, das *Clean Technologies* e da *Zero Waste*, como a responsabilidade estendida do produtor (EPR), a logística reversa e, em se tratando de discussão nacional, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que é amparada pela Lei nº 12.305/10.

Referências

- BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009. 512 p.
- BRASIL. Presidência da República. **Objetivos de desenvolvimento do milênio: relatório nacional de acompanhamento**. Brasília: Ipea, 2010. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/docs/4_relatorionacionalacompanhamentoodm.pdf>. Acesso em: 02 out. 2013.
- BROCKINGTON, D. A radically conservative vision? The challenges of UNEP's towards a green economy. **Development and Change**, v. 43, n. 1, p. 409-422, 2012.
- CHEN, Y. S.; CHANG, C. H.; WU, F. S. Origins of green innovations: the differences between proactive and reactive green innovations. **Management Decision**, v. 50, n. 3, p. 368-398, 2012.
- _____.; LAI, S. B.; WEN, C. T. The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. **Journal of Business Ethics**, v. 67, n. 4, p. 331-339, 2006.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Estratégias corporativas de baixo carbono: gestão de riscos e oportunidades**. Brasília, 2011. 76 p.
- DAVIES, A. Cleantech clusters: transformational assemblages for a just, green economy or just business as usual?. **Global Environmental Change**, n. 23, n. 5, p. 1285-1295, 2012.
- DAVILA, T.; EPSTEIN, M. J.; SHELTON, R. **As regras da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2007. 336 p.
- DEMAJOROVIC, J. **Sociedade de risco e responsabilidade socioambiental**. São Paulo: SENAC, 2003.
- DE MARCHI, V.; GRANDINETTI, R. Knowledge strategies for environmental innovations: the case of italian manufacturing firms. **Journal of Knowledge Management**, v. 17, n. 4, p. 569-582, 2013.
- FARISH, M. **Zero waste diposal. Automotive Manufacturing Solutions**, 2013. Disponível em: <<http://www.automotivemanufacturingsolutions.com/focus/zero-waste-disposal>>. Acesso em: 30 out. 2013.
- HART, S. L. Beyond greening: strategies for a sustainable world. **Harvard Business Review**, v. 75, n. 1, p. 67-76, 1997.
- HAWKEN, P.; LOVINS, A.; LOVINS, H. **Capitalismo natural: criando a próxima revolução industrial**. 6. ed. São Paulo: Cultrix, 2007. 358 p.
- INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. **World Day for Safety and Health at Work in 2012: promoting safety and health in a green economy**. 2012. Disponível em: <http://www.ilo.org/protection/news/WCMS_173690/lang--en/index.htm>. Acesso em: 12 maio 2014.
- LARKIN, A. **Environmental debt: the hidden costs of a changing global economy**. New York: St. Martin's Press, 2013.
- LAWRENCE, J. Cradle to cradle. **The Chemical Engineer**, n. 867, p. 46-47, 2013.
- LEMOS, L. A.; NASCIMENTO, L. F. A produção mais limpa como geradora de inovação e competitividade. **RAC**, v. 3, n. 1, p. 23-46, jan./abr. 1999.
- MEADOWS, H. D.; MEADOWS, L. D.; RANDERS, J. **Os limites do crescimento**. São Paulo: Perspectiva, 2007.
- MELLO, M. C. A. **Produção mais limpa: um estudo de caso na AGCO do Brasil**. 2002. 113 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- MENEGUIN, F. B. O que é economia verde e qual o papel do governo para sua implementação? **Boletim Legislativo**, Brasília, n. 5, jul. 2011. Disponível em: <<http://www12.senado.gov.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/boletins-legislativos/boletim-no-5-de-2011-o-que-e-economia-verde-e-qual-o-papel-do-governo-para-sua-implementacao>>. Acesso em: 17 mai. 2014.
- MURRAY, R. **Zero Waste**. Londres: Greenpeace Environmental Trust, 2002. Disponível em: <<http://www.zerowasteurope.eu/wp-content/>>

- uploads/2011/04/zero-waste-by-robin-murray.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2013.
- NIDUMOLU, R.; PRAHALAD, C.; RANGASWAMI, M. Why sustainability is now the key driver of innovation. *Harvard Business Review*, v. 9, n. 87, p. 56-64, set. 2009.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Global corporate sustainability report**. 2013. Disponível em: <<http://www.unglobalcompact.org/Languages/portuguese/index.html>>. Acesso em: 15 mai. 2014.
- PAULI, G. **Upsizing: como gerar mais renda, criar mais postos de trabalho e a eliminar a poluição**. 3. ed. Porto Alegre: L&PM, 1997.
- PERALTA; M. E.; AGUAYO, F.; LAMA, J. R. Engineering of Mechanical Manufacturing from the Cradle to Cradle. In: **THE MANUFACTURING ENGINEERING SOCIETY INTERNATIONAL CONFERENCE**, 4., 2011, Cadiz. *Anais...* Mariland: American Institute of Physics, 2012. p. 807-814.
- PORTER, M. E.; KRAMER, M. Strategy and society: the link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard Business Review*, v. 84, n. 12, p. 78-92, Dec. 2006.
- _____.; LINDE, C. V. Toward a new conception of the environment: competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, v. 9, n. 4, p. 97-118, 1995.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Os objetivos de desenvolvimento do milênio**. 2013. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/ODM.aspx>>. Acesso em: 02 out. 2013.
- SCHIEDERIG, T.; TIETZE, F.; HERSTATT, C. Green innovation in technology and innovation management: an exploratory literature review. *R&D Management*, v. 42, n. 2, p. 180-192, 2012.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- THE CLUB OF ROMA. **The story of the Club of Rome: the birth of the Club of Rome**. 2013. Disponível em: <<http://www.clubofrome.org/?p=375>>. Acesso em: 02 out. 2013.
- TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication**. 2011. Disponível em: <<http://www.unep.org/greeneconomy>>. Acesso em: 15 nov. 2013.
- UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. **Manual on the development of cleaner productions policies: approaches and instruments**. 2002. Disponível em: <http://www.unido.org/fileadmin/import/9750_0256406e.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2014.
- VOORTHUIS, J., GIJBEL, C. A fair accord: cradle to cradle as a design theory measured against John Rawls' theory of justice and Immanuel Kant's categorical imperative. *Sustainability*, n. 2, p. 371-382, 2010.

