

## Os novos princípios e conceitos inovadores da Economia Circular

### New Innovative Principles and concepts of the Circular Economy

#### **Fernando Antônio Abdalla**

Especialista em Gestão de Recursos Hídricos no Brasil, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), mestrando do Programa de Pós-graduação em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (PPGAT/IG/UFU).  
e-mail: fernandoabdalla@ufu.br

#### **Antônio Carlos Freire Sampaio**

Doutor em Geografia. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), docente do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (IG/UFU).  
e-mail: antonio.sampaio@ufu.br

**Resumo:** O conceito de Economia Circular trabalha para que os processos industrializados internalizem soluções efetivas. Mas que, sejam capazes de promover o engajamento de pessoas e governos com a promoção de políticas públicas, investimentos em pesquisas e a difusão da necessidade de uma profunda mudança de comportamento social no consumo de bens duráveis e não duráveis. Desta forma, este artigo objetiva apresentar um panorama sucinto do contexto global dos princípios da Economia Circular, inclusive no Brasil e alguns países da América do Sul. Buscou-se destacar algumas iniciativas e tendências em setores de atividades produtivas. Para tanto foram realizadas revisões bibliográficas científicas, publicações informativas e publicitárias em sites no Brasil e no exterior - língua portuguesa e espanhola - visando apresentar o estágio de envolvimento do setores produtivos a este conceito 'inovador'. Todavia há uma limitação de fontes para consultas (pesquisa), o que poderá em parte comprometer uma análise profunda sobre Economia Circular, contudo não significando necessariamente que não haja uma aceitação, ou, o engajamento dos setores produtivos aos seus princípios. Enfim, percebe-se um longo caminho a ser percorrido, que passa necessariamente por uma ampla reestruturação da cultura organizacional e dos processos de produção industrial.

**Palavras chave:** economia circular; economia linear; resíduos sólidos urbanos; princípios inovadores.

**Abstract:** The concept of Circular Economy works so that the industrialized processes can internalize effective solutions. However, they should be able to promote the engagement of people and governments through the promotion of public policies, investments in research, and diffusion of the need for a profound change in social behavior with respect to consumption of durable and non-durable goods. In this way, this article aims to present a brief overview of the global context of the principles of Circular Economy, including Brazil and some countries of South America. We tried to highlight some initiatives and trends in sectors of productive activities. For this purpose, scientific bibliographical reviews and informative and advertisement publications were carried out on websites in Brazil and abroad—in Portuguese and Spanish—aiming to present the stage of involvement of the productive sectors to this “innovative” concept. There is yet a limitation with regard to sources of consultation (research), which may in part compromise an in-depth analysis on Circular Economy, although this does not necessarily mean that there is no acceptance, or engagement of productive sectors with their principles. Finally, we see a long way

to go, which necessarily involves a broad restructuring of the organizational culture and the processes of industrial production.

**Keywords:** circular economy; linear economy; urban solid waste; innovative principles.

**Recibido: enero 2018**

**Aceptado: junio 2018**

## 1 - Introdução

O conceito de Economia Circular enquanto proposta inovadora de implementação de um novo sistema de processo produtivo, propõe profundas modificações estruturais e assume um maior protagonismo ao contradizer o sistema usual da Economia Linear, este, já consolidado por suas práticas e aplicabilidades disseminadas na maioria dos países e que são definidas pelo paradigma de “ciclo fechado”: extrair-produzir-descartar.

No entanto, para a Economia Circular estes procedimentos são incoerentes com suas práticas conceitualmente defendidas e que são denominadas de: reparo/reuso; remanufatura; e, ‘super-ciclagem’ (*Upcycling*<sup>1</sup>).

Conceitualmente a definição do processo circular é apresentada como uma cadeia de relações de produção dentro de um sistema de processo circular, que trabalhe direta ou indiretamente a existência independente e simultânea de todos os outros elementos constituídos nos vários grupos reproduzíveis e independentemente aos sistemas de reprodução (Leontief, 2007).

A Economia Circular visa, portanto, possibilitar um ideal aproveitamento e reaproveitamento sistemático de produtos industrializados, bens duráveis e não-duráveis, desde a etapa de concepção de projeto, até mesmo após a sua reutilização (ciclo de vida útil).

Baseia-se em estudos de sistemas não-lineares e pretende apresentar uma proposta ‘revolucionária’ - conforme defendida publicamente por seus adeptos - para a economia global com vistas aos próximos dois séculos. Isto se daria por meio da ideia do repensar modelos atuais: “[...] A economia circular, pelo seu design, é restauradora e regenerativa e visa manter os produtos, componentes e materiais em sua maior utilidade e valor em todos os momentos. O conceito distingue entre ciclos técnicos e biológicos”. (PROFESSOR RESÍDUO SÓLIDO DO BRASIL, 2017).

Portanto, defende que sua aplicabilidade possibilitaria não apenas minimizar a quantidade de descarte de produtos para a destinação final (‘lixo’; sucatas; etc.). Mas vai além. Pretende oferecer alternativas significativas, minimizando a demanda pela extração de recursos naturais destinados a matéria-prima utilizada nos mais variados processos produtivos de fabricação.

Uma de suas perspectivas é oferecer um aumento substancial na oferta e na disponibilidade de materiais - componentes, peças e de matéria-prima - em substituição,

<sup>1</sup> Termo em inglês que significa: processo de transformar resíduos ou produtos inúteis e descartáveis em novos materiais ou produtos de maior valor, uso ou qualidade. Utiliza materiais no fim de vida útil na mesma forma que ele está no ‘lixo’ para dar uma nova utilidade.

ou, complementação aos processos de fabricação de novos produtos, adequando-os a este novo modelo.

Ainda que inovadoras e audaciosas, é bastante provável que estas iniciativas encontrarão enormes dificuldades em sua implementação. Isto devido as estruturas físicas e operacionais consolidadas nas práticas rotineiras já estabelecidas pelo primeiro setor (governamental); segundo setor (produtivo industrial local); e, terceiro setor (acadêmico científico; ONG's; associações; entidades de classe; conselhos; etc.).

Há de se destacar que, um dos conceitos básicos defendidos pelos precursores da ideia de Economia Circular, é primar pela estabilidade da economia local e a geração de empregos. Além de buscar eliminar as consequências nocivas ao meio ambiente, decorrente do uso excessivo de bens duráveis e não-duráveis e pelo descarte inadequado. Estas são condições que também compõem o escopo dos objetivos almejavéis.

Desta forma, os precursores dessa ideia sustentam esta premissa partindo-se de uma realidade presumida: a não reutilização ou reaproveitamento de materiais comprometeria a vida útil dos aterros sanitários e contribuiria para a contaminação do solo, lençóis freáticos e de cursos d'água, tendo implicação direta na saúde das populações e na complexidade da gestão dos resíduos.

Assim, pretende-se ainda discorrer sucintamente sobre a temática dos resíduos sólidos urbanos, apresentando um perfil do panorama atual e de algumas iniciativas e experiências pautadas nos princípios 'inovadores' da Economia Circular, no Brasil e no exterior.

## **2 - Resíduos sólidos urbanos: contexto e perspectivas sob os preceitos da economia linear.**

Na medida em que a sociedade moderna se organizava em grandes aglomerações urbanas - densidade demográfica das cidades - surgia a necessidade direta por serviços e instrumentos públicos, tais como: saneamento básico, moradia, educação e saúde, emprego e renda, etc. Todos essenciais a vida em sociedade nas cidades.

Uma das consequências negativas mais evidentes nas acumulações populacionais - isto em espaços cada vez mais restritos e disputados - dizem respeito à precária estrutura pública de coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Na maioria das cidades (pequenas, medias e grandes), de países dito de 'terceiro mundo'<sup>2</sup>, o conjunto desses problemas dependem de soluções provenientes de políticas públicas, investimentos financeiros e ações permanentes de educação ambiental.

Mas, qual seria o cenário ideal para uma cidade sustentável? Segundo preconizado no documento intitulado *Our Common Future* (1991) apud Lacerda e Cândido (2013), o grande desafio dos tempos atuais tem sido criar comunidades sustentáveis. Isto é, ambientes sociais e culturais que satisfaz as necessidades e aspirações do homem, sem diminuir as chances de ofertas e disponibilidades do acesso aos recursos naturais.

De acordo com Mattos e Vieira (2011): as cidades e as indústrias precisam importar e explorar uma série de outros recursos naturais para sobreviver. Afirmam ainda que:

---

<sup>2</sup> Em desenvolvimento ou subdesenvolvidos.

*“[...] A entrada constante e maciça de matéria-prima para o sustento da cidade, muitas vezes supera a sua capacidade de eliminar os resíduos sólidos urbanos e industriais, o que traz como consequência o aumento dos níveis de determinadas substâncias, até o ponto em que passam a serem consideradas poluentes. [...]” (p.2).*

Para Minc (1998) apud Pereira (2014) os avanços da industrialização produziram danos ambientais nunca antes visto pela humanidade. Complementa ainda que: “essa massificação da produção fez com que surgissem diversos tipos de poluentes como: vapores químicos, esgotos industriais e residuais, além das transformações inimagináveis para a então sociedade pré-industrial” (p. 11).

Portanto, o constante aumento do consumo de bens duráveis e não duráveis tem causalidade na geração de resíduos sólidos urbanos, que atualmente é um dos grandes problemas que ameaçam a vida dos ecossistemas por todo o planeta. Poluem o solo, a água e o ar. Também agem como fator de atração de vetores<sup>3</sup> que veiculam doenças e causam um maior impacto na oferta por serviços de saúde pública.

Dentre os resíduos gerados, destaca-se ainda a geração de resíduos sólidos orgânicos, que contribui com uma parcela significativa do volume global. Estudos apresentados pelo Instituto de Pesquisa Tecnológicas (IPT) em parceria com a ONG<sup>4</sup> Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), estimam que a população brasileira esteja gerando 241.614 toneladas de resíduos sólidos por dia, sendo que grande parte destes resíduos é composta de alimentos (Oliveira, 2006).

Segundo *Institution of Mechanical Engineers* (2013) apud Zanini (2013) são produzidos no mundo cerca de 4 bilhões de toneladas de alimento anualmente, com perda significativas da ordem de 30% à 50%, ocasionadas por práticas inadequadas no armazenamento, colheita e transporte, perdas e/ou desperdícios na comercialização e preparo dos alimentos, algo em torno de 1,2 à 2,0 bilhões de toneladas/ano.

Sendo assim, a busca por mecanismos mais eficientes ao desenvolvimento sustentável evidencia estas preocupações. Daí há um grande reforço à ideia de desenvolvimento econômico conciliado a preservação ambiental com vista a minimizar a pobreza espalhada pelo mundo.

Observa-se notoriamente que vem surgindo ações espontâneas, por parte de organizações governamentais e de alguns grandes conglomerados econômicos - transnacionais e/ou multinacionais - no sentido da conscientização em torno da preservação do meio ambiente.

Algumas dessas ações vislumbram atacar a pobreza por meio do incentivo a conservação e preservação de ecossistemas naturais, a exemplo dos programas de ‘Pagamentos por Serviços Ambientais’ (PSA), já praticados no Brasil.

Conforme salienta Stake (2001) apud Assunção (2012) “*Para ser considerado sustentável, o desenvolvimento deve levar em conta o fatores sociais, ecológicos, assim como econômicos, as bases dos recursos vivos e não vivos, as vantagens e desvantagens de ações, alternativas a longo e curto prazos [...]*” (p.20)

Desta forma, crescem as críticas em torno do atual modelo de crescimento

<sup>3</sup> São seres vivos que servem como intermediários na propagação de algumas doenças. Eles carregam vírus, bactérias, entre outros, sem serem prejudicados, e os transmitem para outros seres, como o homem.

<sup>4</sup> Organização Não governamental.

econômico. Segundo Souza e Delpupo (2009), modelo este que gerou riquezas, mas, também enormes desequilíbrios socioambiental. Afirma ainda que: “por um lado, nunca houve tanta riqueza e fartura no mundo, por outro lado, a miséria, a degradação ambiental e a poluição aumentam cotidianamente”.

De acordo com Naves (2001) apud Assunção (2012)

*[...] o modelo de desenvolvimento ao qual a humanidade se engajou tem sido a razão do esgotamento de recursos naturais e a degradação e destruição do meio ambiente, apesar das promessas desenvolvimentistas de um aumento generalizado do padrão de vida em todo o mundo, inclusive para os países em desenvolvimento” (p.20)*

Igualmente são crescentes as preocupações com a quantidade de resíduos produzidos e o aumento do custo da matéria-prima. Surgem apelos em vários setores da sociedade por maiores investimentos ao desenvolvimento de novas tecnologias, objetivando o reaproveitamento de materiais e uma melhor eficiência na reciclagem do ‘lixo’. Acredita-se que essas ações são capazes inclusive de movimentar a economia e gerar uma menor dependência de recursos naturais.

Estima-se que, atualmente a população mundial com mais de 7,6 bilhões de habitantes, esteja gerando 800 milhões de toneladas/ano (ONU, 2017). Segundo Costa e Cavalcante (2009) “os maiores geradores são países altamente povoados e com economias desenvolvidas. Estes países têm o gerenciamento de resíduos, onde a seletividade dos mesmos é alta, ocorrendo principalmente em países europeus e no Japão” (p.23).

Em alguns desses países desenvolvidos há uso de incineração do ‘lixo’ para gerar energia (Inglaterra e Alemanha). Já nos Estados Unidos da América, cerca de 50% do ‘lixo’ é destinado a aterros sanitários adequados e o restante é incinerado, reciclado, ou destinado a compostagem e outras (Oliveira, 2006).

Também em países ditos ‘emergentes’<sup>5</sup>, há uma grande geração de resíduos sólidos urbanos, dada principalmente a escalada no aumento do consumo de bem duráveis e não duráveis, estimulados por períodos de retomada do crescimento econômico e constantes mudanças nos hábitos e no costume socio-comportamental.

Em países emergentes como o Brasil, o processo de urbanização veio acompanhado por uma decadência nos padrões de vida dos indivíduos. Especialmente, daqueles oriundos do êxodo rural ocorrido nas décadas de 1950 à 1970, pois, vislumbraram oportunidades de emprego e de melhores condições de vida nos centros urbanos, mas que, em grande parte não se concretizaram. Esta situação produziu uma realidade conflituosa nas relações sociais, econômicas e ambientais, que perduram até os dias atuais (a exemplo das inúmeras ocupações irregulares nos principais centros urbanos do país, comumente conhecidas por ‘favelas’).

Ainda no Brasil, a geração de resíduos sólidos urbanos e o seu gerenciamento são diferentes conforme a região territorial. Segundo dados publicados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), referentes ao ano de 2016, foram coletados por região as seguintes quantias em toneladas/dia (t/d): Norte 12.500 (t/d); Centro-Oeste 15.990 (t/d); Sul 20.987 (t/d); Nordeste 43.355 (t/d); Sudeste 102.620 (t/d) (ABRELPE, 2016).

<sup>5</sup> Países cujas economias partiram de um estágio de estagnação ou subdesenvolvimento e se encontram em pleno desenvolvimento econômico.

No entanto, caso estes resíduos sejam corretamente segregados tornar-se-ão matérias primas de boa qualidade e podem passar por processos de reaproveitamento. Podendo inclusive, agregar maior valor se beneficiados por meio de lavagem, trituração, peneiramento, prensagem, enfardamento e compostagem. O conjunto destas ações compõem os princípios estabelecidos pela Economia Linear, conhecido por 3R's e, que serão apresentados a seguir.

## 2.1 - Descrições sucintas dos preceitos da economia linear

Os princípios estabelecidos pela Economia Linear em conjunto com suas práticas indissociáveis, compõem seu conceito conhecido por 3R's, sendo assim definidos:

- “**REDUZIR:** Utilizar técnicas de gerenciamento para diminuir a quantidade de material consumido para determinado fim (ex. água, energia, minerais, etc.);
- **REUTILIZAR:** Utilizar novamente um material, no mesmo uso para o qual foi projetado, ou em outro uso compatível, aumentando assim a vida útil do material, antes de ser descartado ou enviado para a Reciclagem;
- **RECICLAR:** Reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os resíduos e colocá-los novamente no ciclo de produção de que saíram. É o resultado de uma série de atividades, pelas quais materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos” (Viet, 2012).<sup>32</sup>

A Figura 1 apresenta esquematização ilustrativa do paradigma de “ciclo fechado” das práticas dos 3R's:

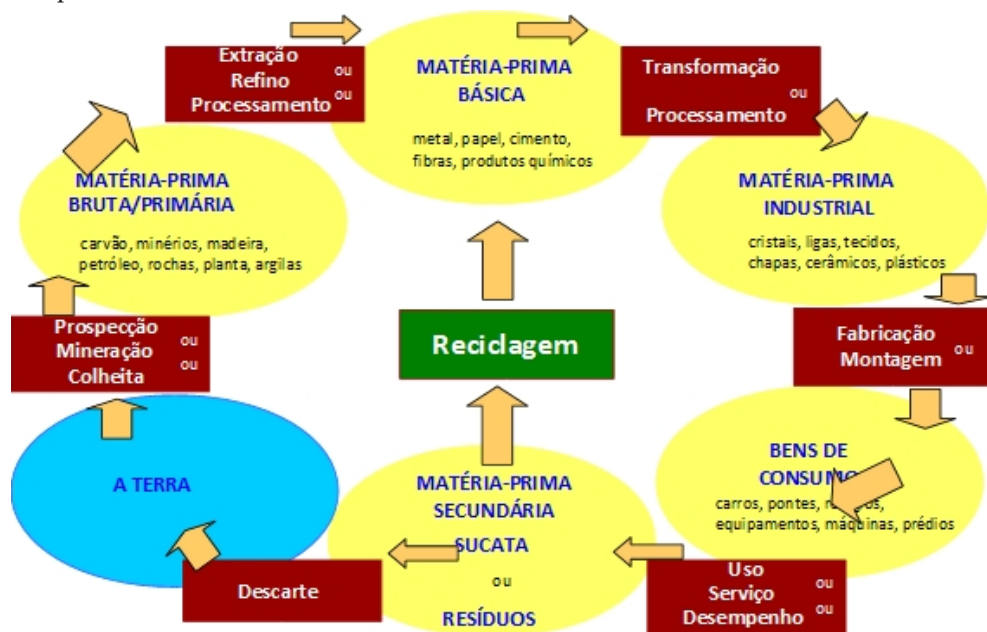


Figura 1 - Ciclo Global dos Materiais

Fonte: Viet (2012).

Segundo Zanta e Ferreira (2003), há diversos processos e formas de promover o reaproveitamento:

Reciclagem - processo de transformação dos resíduos com o objetivo de inseri-los novamente como matéria-prima na cadeia produtiva; Reutilização - uso direto dos resíduos como produto, necessitando, por exemplo, no caso de embalagens, de procedimentos de limpeza, como lavagem e/ou esterilização; Recuperação - extração de certas substâncias do resíduo. No caso de reforma ou conserto de resíduos volumosos, como móveis ou eletrodomésticos descartados, pode-se entender este procedimento como forma de recuperação (p. 13).

Ainda segundo Zanta e Ferreira (2003), no caso de reforma ou conserto de resíduos volumosos, como móveis ou eletrodomésticos descartados, pode-se entender este procedimento como forma de recuperação:

Tratamento da fração orgânica por processos biológicos: 1) compostagem: processo de conversão aeróbia da matéria orgânica tendo por produto final um condicionador do solo, denominado composto; ou, 2) digestão anaeróbia: estabilização da matéria orgânica e produção de biogás constituído, principalmente, por gás metano e dióxido de carbono (p. 13).

### **3 - Economia circular em contradição a economia linear**

A Economia Circular ambiciona ‘revolucionar’ as bases estruturais (conceito) da Economia Linear, por considerar que sua prática (atuação) “unidirecional de extração, produção e deposição” (p. 7), não contribui para a diminuição da extração e consumo de recursos naturais e, conseqüentemente, na redução da produção de resíduos (Bonciu, 2014, apud Foster; Roberto e Igari (2016)).

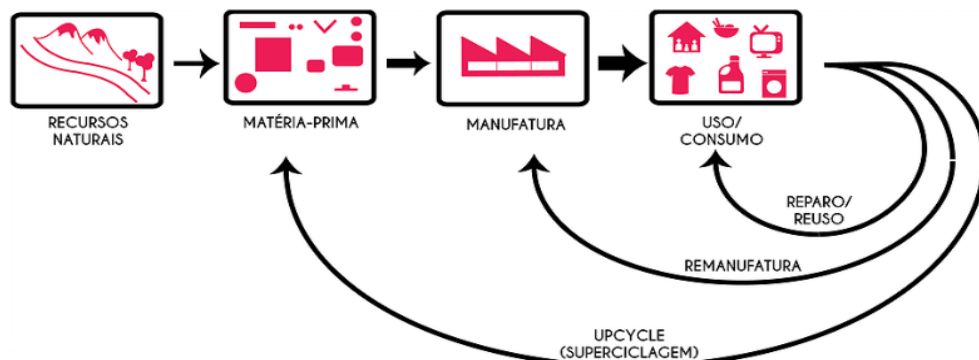
Desta forma apresenta três princípios fundamentais, na defesa da melhoria dos processos produtivos e da permanência mais duradoura dos materiais, como estímulo a geração de ativos numa cadeia de valor. Portanto, propõe: “o fim da sociedade do descarte” por meio da “renúncia do padrão fazer, usar, descartar” como forma alternativa de organizar a produção e a transição para uma abordagem “reúso e reciclagem”. (Bonciu, 2014, apud Foster; Roberto e Igari (2016:7)).

A Figura 2 apresenta o modelo do sistema circular de produção, na forma de abordagem para as práticas propostas pelo conceito da economia Circular, denominadas de “reparo/reuso; remanifatura”; e, “super-ciclagem (Upcycling<sup>6</sup>)” (IDEIA CIRCULAR, 2015).

---

<sup>6</sup> Termo em inglês que significa: processos de transformar resíduos ou produtos inúteis e descartáveis em novos materiais ou produtos de maior valor, uso ou qualidade.





**Figura 2 - Modelo do sistema circular de produção para o ciclo técnico: reuso - reciclagem - upcycle**

Fonte: IDEIA CIRCULAR, 2015.

Mas, quais são os princípios fundamentais que dão sustentação ao conceito da Economia Circular, visando o modelo de desenho de produtos e de sistemas eco-efetivos?

Basicamente são três: “princípio 1: resíduos são nutrientes; princípio 2: utilizar a fonte solar ilimitada; e, princípio 3: celebrar a diversidade” (Gejer e Tennenbaum, 2017).

São conhecidos por “os três princípios da inovação do berço ao berço” (*Cladle to Cradle*), para criar e reciclar ilimitadamente (Gejer e Tennenbaum, 2017).

Estes princípios, os quais trataremos com maior detalhamento, logo adiante no texto, foram pensados objetivando transpor metodologicamente, os paradigmas ambientais já estabelecidos no setor da produção, como as ações de programas certificadores de obtenção da qualidade total, a exemplo daquelas baseadas no Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ).

Normalmente estas certificações são adotadas pelo setor produtivo industrial, sendo avaliadas a partir do *status* inicial dos passivos existentes, permitindo, portanto, apresentar resultados satisfatórios a curto prazo, pois, após a implementação ocorre uma adequação dos processos de produção e controle, a exemplo das certificações das normas de série ISO<sup>7</sup>.

Obviamente as certificações estão baseadas no aumento da eficiência por meio da identificação, controle e minimização de impactos negativos.

Segundo McDonough e Braungart (2002) apud Gejer e Tennenbaum (2017), “se nos limitarmos a estratégias de minimização de impactos, continuamos indo para a mesma direção, apenas um pouco mais devagar”. E, ao fazerem esta afirmação concluem que: “o conceito *Cradle to Cradle* (C2C) é a busca por soluções efetivas, contrapondo-se ao princípio estabelecido na Economia Linear da busca pela eficiência”. Portanto, evidencia haver uma incoerência de paradigma dentre estes dois conceitos aqui apresentados - Economia Linear e Economia Circular.

<sup>7</sup> Sigla em inglês para International Organization for Standardization; (em português) Organização Internacional de Normatização.



Desta forma, a Economia Circular propõe a adoção do modelo de “sistemas naturais interdependentes”, buscando assegurar o crescimento econômico de longo prazo, sem comprometer a regeneração dos ecossistemas. E, neste sentido, propõe processos “saudáveis e circulares”, onde “resíduos são reintroduzidos como nutrientes”, desde o início da concepção de produtos ou de sistemas (Gejer e Tennenbaum, 2017).

Essas ideias aqui mencionadas vem sendo amplamente defendida por seus idealizadores, nos diversos setores da sociedade. Argumentam-se que, a escassez na oferta de recursos naturais ameaça as bases da economia global. Segundo Foster; Roberto e Igari (2016).

O fechamento das cadeias produtivas ganha crescente importância na medida que, mesmo com o aumento de ecoeficiência, a disponibilidade de muitos recursos não-renováveis, como metais e combustíveis fósseis, não é suficiente para atender à atual demanda humana e, além disso, a capacidade regenerativa de recursos renováveis, como florestas e água, é inferior às taxas de extração desses recursos. (p.7)

Retornando aos três princípios da inovação “do berço a berço” (*Cladle to Cradle*), passar-se-á ao detalhamento da orientação de suas bases para empreender ações metodológicas e conceituais:

### 3.1 - Princípio 1: Resíduos são nutrientes:

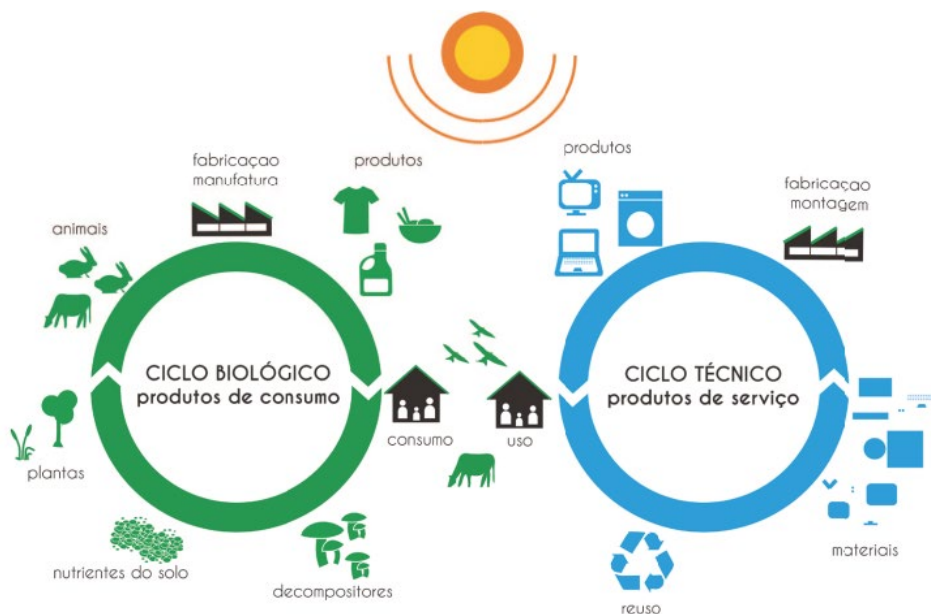
Propõem que, o produto deva ser observado desde sua concepção. Ou seja, a concepção do desenho desde a fase de projeto deverá contemplar as fontes fornecedoras de matéria-prima e materiais; sua composição e seus componentes; identificar por meio de inventário, fontes conectadas com sistemas naturais saudáveis, especialmente, aqueles envolvendo comunidades (Gejer e Tennenbaum, 2017):

- “Os materiais devem ser saudáveis para os seres humanos e a biosfera;
- Mimetizar a lógica cíclica da natureza nos nossos processos produtivos;
- O valor dos materiais deve ser recuperado após cada ciclo de uso”.

Esta proposta visa substituir substâncias indesejadas ou nocivas, por aquelas melhores conhecidas ou positivas, de forma que resíduos tornar-se-ão nutrientes.

Ainda no modelo “do berço a berço” considera-se que a proposta elimina substâncias ambientalmente não saudáveis, incentivando a reformulação de coisas, produtos e sistemas, tornando-os nutritivos para os metabolismos técnicos e biológicos. Este processo é chamado de “circularidade dos materiais”, em compensação ao abandono das estratégias de sustentabilidade direcionadas à redução e a gestão de resíduos, que são praticadas pela Economia Linear (Gejer e Tennenbaum, 2017).

A “circularidade dos materiais” precede a etapa de “ciclo biológico e ciclo técnico”. No “ciclo biológico” o resultado é perseguido desde a concepção do desenho dos materiais e o retorno nutritivo e regenerativo à biosfera. Já no “ciclo técnico” a manutenção de materiais em circulação industrial, visa propiciar um maior valor agregado pelos múltiplos períodos de usos (Gejer e Tennenbaum, 2017). A Figura 3 demonstra o modelo esquemático de ambos os ciclos:



**Figura 3 - Ciclo Biológico e Ciclo Técnico**

Fonte: Braungart et al. 2016.

### 3.2 - Princípio 2: Utilizar a fonte solar ilimitada

A energia solar dispõe de entrada infinita, constante nos sistemas naturais, portanto é renovável e oferece aos seres vivos as condições necessárias à sobrevivência e a permanência da vida no planeta. Este princípio defende o aproveitamento máximo da energia solar no sistema “do berço a berço”, por meio da adoção das tecnologias existentes (eólicas, geotérmicas, outras) e, de novas tecnologias provenientes de investimentos em pesquisas. Busca estimular por meio do *design* de produtos, o maior comprometimento do setor produtivo industrial no uso de energias renováveis em seus processos de fabricação (Gejer e Tennenbaum, 2017).

Ainda segundo Gejer e Tennenbaum (2017), este princípio supera o básico do princípio da eficiência energética de “minimizar consumos e reduzir impactos”. De tal forma que, o processo industrial possa ser autossuficiente na produção da energia que irá consumir, inclusive, passando de consumidor à fornecedor de energia para outras indústrias e propiciando ganhos financeiros compensatórios aos investimentos que se fazem necessários em tecnologias, respondendo assim ao propósito do princípio.

### 3.3 - Princípio 3: Celebra a diversidade

Este princípio trabalha a “diversidade como o fortalecimento de sistemas biológicos e industriais, valorizando materiais, processos e soluções específicos a cada situação”, estando subdividido em dois processos, conforme a seguir (Gejer e Tennenbaum, 2017):

### 3.3.1 - Biodiversidade

Defende a harmonia arquitetônica dos espaços físicos de produção e distribuição interagindo com o entorno e, capaz de oferecer estímulo a biodiversidade pela acomodação do espaço natural; a criação e utilização de áreas verdes como forma de propiciar “espaços saudáveis”, oferecendo as pessoas ambientes menos poluídos e mais divertidos; apoia a diversidade biológica como fator de fortalecimento de sistemas produtivos, a exemplo dos sistemas agroflorestais<sup>8</sup>, contrapondo com as técnicas das monoculturas tradicionais (Gejer e Tennenbaum, 2017)

### 3.3.2 - Diversidade de culturas e soluções

Defende que “não há solução única para qualquer problema”: propõe a busca das potencialidades caso a caso, com vista a otimizar a utilização de recursos e dos resultados alcançados, de modo que os projetos identifiquem as melhores soluções para o desenvolvimento de produtos e processos, conforme a realidade do contexto local e as necessidades do consumidor final; que possa garantir a inclusão e o acesso desse consumidor, ao mesmo tempo assegure de maneira justa o retorno do ganho financeiro, social e ecológico à toda cadeia envolvida no processo, seja de produtores ou de consumidores (Gejer e Tennenbaum, 2017).

## 4 -Contexto global das perspectivas de implementação da economia circular.

### 4.1 - O pioneirismo europeu

Na última década, o conceito de Economia Circular vem se difundindo nos cinco continentes, visando influenciar o desenvolvimento de políticas públicas, ações e programas de empresas privadas, especialmente transnacionais e multinacionais.

Há tempos registram-se variadas iniciativas em países europeus (ex: Inglaterra; Alemanha, Holanda e Dinamarca). Mesmo porque o continente é pioneiro na adaptação de seus sistemas econômico e produtivos industriais, adotando (aprimorando) os princípios da Economia Circular. Tais iniciativas visaram o aperfeiçoamento de processos sob esta nova perspectiva e trabalharam no sentido de oferecer modelos alternativos de crescimento econômicos, conciliado com a preservação de recursos naturais e a conservação dos ecossistemas e seus processos biológicos (CIRCULAR ECONOMY CLUB, 2017).

Dentre o pioneirismo europeu, destaca-se a Dinamarca, país nórdico da Europa setentrional, pela iniciativa na década de 1980, na promoção da chamada “simbiose industrial”, uma proposta surgida na cidade litorânea de Kalundborg, que à época disponha de uma série de indústrias instaladas no final da década de 1950. Esta simbiose consistiu na transformação de seu parque industrial em um ambiente diversificado, de modo a promover o aproveitamento de resíduos gerados por uma determinada atividade industrial, em matéria-prima à outra(s) atividade(s) e, assim sucessivamente (Calixto e Ciscati, 2016).

<sup>8</sup>São formas de uso ou manejo da terra, nos quais se combinam espécies arbóreas (frutíferas e/ou madeiras) com cultivos agrícolas e/ou criação de animais, de forma simultânea ou em sequência temporal e que promovem benefícios econômicos, ecológicos e sociais (CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM FLORESTAS, 2017).

Este modelo de produção industrial cooperativo, teve origem em uma iniciativa privada. Tendo sido posteriormente regulamentado no âmbito governamental. A cidade de Kalundborg serviu de referência por suas ações positivas no cuidado com um meio ambiente saudável, servindo inclusive de inspiração para iniciativas semelhantes em outros países (Calixto e Ciscati, 2016).

#### **4.2 - A vanguarda do dragão chinês**

Inspirado no exemplo dinamarquês a cidade de Suzhou, na província de Jiangsu, localizada na região leste da China - que atualmente reuni cerca de 4 mil indústrias em sua maioria fabricantes de produtos eletrônicos - adotou desde a década de 2005, a implementação da base conceitual e princípios da Economia Circular. Esta iniciativa precedeu ao plano do governo chinês direcionado ao mesmo propósito, que abrangeria demais parques industriais do país. A cidade de Suzhou, em sua nova fase industrial, serviu de modelo piloto aos outros parques industriais espalhados pela China (Calixto e Ciscati, 2016).

O governo chinês pretendeu cumprir uma meta estabelecida para o ano de 2015, da criação de 100 parques semelhantes ao de Suzhou. Estes parques foram denominados de eco-industrial. Atualmente a China detém o título de liderança na transformação de modelo de parques industriais tradicionais - pautados pelo princípio da Economia Linear - para o modelo que incorpora os princípios da Economia Circular (Calixto e Ciscati, 2016).

Estas transformações justificaram-se pela tomada de posição política-governamental iniciada na década de 2010, quando surpreendentemente o país incluiu no 12º Plano Quinquenal Nacional de Desenvolvimento - projetado para o período de 2011 à 2015 e aprovado pelo Comitê Nacional da Conferência Política do Povo Chinês (CCPPC) durante a XII Cúpula de Negócios e Investimentos China-ASEAN, na cidade de Nanning, capital da região autônoma de Zhuang de Guangxi - medidas de incentivos econômicos e fiscais, que estabeleceram prioridades na economia nacional e incentivou os distritos planejados ao reaproveitamento de resíduos (Calixto e Ciscati, 2016).

Esta iniciativa destacou-se pela ousadia em propor mudanças significativas na estrutura do modelo econômico do país [...] “saindo da estrutura com base em investimentos e exportações dos últimos 30 anos para um padrão de crescimento movido cada vez mais pelos consumidores chineses” (ESTADÃO, 2011).

Segundo Calixto e Ciscati (2016), os estímulos do governo chinês deu-se em parte a adoção de medidas governamentais [...] “a ideia dessas novas políticas é reduzir a poluição gerada pelas empresas chinesas”. Os autores complementam ainda que: [...] “O objetivo é evitar que a economia do país se torne mais dependente da importação de matéria-prima”.

Observa-se que, o país buscou no entendimento da “pactuação” com os princípios da Economia Circular, vislumbrando a possibilidade real da minimização de danos ambientais (poluição; contaminação; etc.) decorrente do modelo de produção tradicional.

Mas em que grau de envolvimento ocorreu essa ‘pactuação’?

No modelo clássico de Economia Circular, podem-se definir três níveis de fechamento de ciclo sistêmico: o primeiro nível ocorre pela ação de uma ou mais empresas na busca

pela “melhoria da eficiência energética e de recursos”, chamando de “produção mais limpa” (*cleaner production*); no segundo nível as ações coletivas abrangem um conjunto de empresas de um determinado parque industrial, também objetivando as mesmas melhorias do primeiro nível. Este nível é chamado pela ecologia industrial de “simbiose industrial” - mencionado anteriormente no contexto sobre a Dinamarca - busca identificar os “fluxos de matéria e energia” conhecido por “metabolismo industrial”. Assim, quando atingem um estágio de organização e de planejamento para “partilhar estruturas e recursos” num parque industrial, este recebe a denominação de “eco-parque industrial”; por fim, o terceiro nível que agrega a participação de toda a cidade. Neste caso, há a interconexão por vias econômicas e administrativa. É neste terceiro e mais complexo nível, que figura a presença da China, a mais crescente economia do mundo com uma população estimada em 1,3 bilhões de pessoas consumidoras em potencial (Mathews e Tan, 2011 apud Foster; Roberto e Igari, 2016:7).

### 4.3 - Perspectivas no Brasil e em países da América do Sul

No Brasil e na América do Sul, o conceito de Economia Circular ainda é incipiente. A incorporação por políticas públicas nos processos produtivos industriais caminham lentamente.

No entanto, há registros do envolvimento de setores da academia no apoio ao desenvolvimento de pesquisas e na criação de produtos incorporados ao ciclo biológico a partir de recursos renováveis e biodegradáveis. A exemplo da experiência exitosa da Universidade de São Paulo (USP), que no ano de 2016 fechou acordo de cooperação técnica nas áreas de ensino, pesquisa e extensão, com a *Ellen MacArthur Foundation* (EMF) (EDITORIAIS/UNIVERSIDADES, 2016).

A partir de então a USP passou integrar o grupo *Pioneer Universities*<sup>9</sup>, composto por outras seis instituições de ensino da Europa e dos Estados Unidos. Este acordo tem por objetivo difundir e dar maior ritmo ao processo de adoção do “modelo sistêmico” da Economia Circular no Brasil. Também conferiu a USP, um *status quo* de pioneirismo, dentre as demais Instituições de Ensino Superior no hemisfério Sul (EDITORIAIS/UNIVERSIDADES, 2016).

Há também um crescente envolvimento de pessoas, geralmente profissionais liberais das áreas de *designers* e arquitetura, engenharias e economia, vinculadas à organizações da sociedade civil. Algumas pessoas inclusive associadas no *Circular Economy Club*<sup>10</sup> (CEC). Um exemplo de iniciativa brasileira está na recém criada “Plataforma de Economia Circular das Américas” (PEC-Américas). Esta plataforma surgiu por meio do “Ideia Circular<sup>11</sup>”, (CEFA, 2017).

Mas, no ano de 2015, por iniciativa da Engenheira Química Beatriz Luz, que é Especialista em Sustentabilidade Estratégica e Economia Circular, foi criada a

<sup>9</sup> É uma rede internacional de Instituições de Ensino Superior que desenvolve programas pioneiros e inovadores de pesquisa ou ensino orientados para a Economia Circular.

<sup>10</sup> É uma associação de pessoas (*designers*, engenheiros, arquitetos, economistas, etc.) e de organismos privados visando o estabelecimento de um padrão mundial em torno do uso e da produção de energia, de moda, alimentos, manufaturas, de cidades e de demais setores pertinentes.

<sup>11</sup> É um *site* especializado, que se auto define como: “iniciativa de educação sobre economia circular e inovação do berço ao berço.

“Plataforma Exchange4Change Brasil<sup>12</sup>”, objetivando tornar-se a primeira rede global de transferência de conhecimento dedicada ao Brasil (EXCHANGE4CHANGE BRASIL, 2017).

Ainda em 2015, foi apresentado um plano denominado “Delta Urbano Limpo”. Uma outra iniciativa com colaboração do Banco Mundial, do Banco Interamericano de Desenvolvimento e do Banco de Desenvolvimento Holandês, disposta discutir e apresentar soluções para o saneamento na baía da Guanabara, cidade do Rio de Janeiro/RJ (Passenier, 2017).

Este plano foi coordenado por um consórcio de empresas holandesas, instituições de ensino e pesquisa, ONG’s e agências de fomento. Pretendia servir de modelo para uma estruturação das bases de desenvolvimento de práticas do conceito da Economia Circular e seus três princípios “inovadores” (Passenier, 2017).

O “Delta Urbano Limpo” foi concebido para implementação efetiva do Plano Nacional de Resíduos Sólidos na área de entorno da baía de Guanabara. Buscava de forma transdisciplinar uma abordagem sistêmica para uma transição de curto, médio e longo prazo (Passenier, 2017).

Na cidade de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, em agosto de 2017, por iniciativa da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) foi realizado o Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (SBDS) e o *International Symposium on Sustainable Desing* (ISSD). Nesta ocasião foi apresentado ao público participante o conceito e os processos da Economia Circular (FIEMG, 2017).

Experiência semelhante ocorreu na cidade do Rio de Janeiro, também no ano 2017, no evento organizado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN). Onde ficou destacada a importância das iniciativas por parte das indústrias daquele Estado. A iniciativa foi documentada no livro denominado “Economia Circular Holanda-Brasil: da teoria à prática” (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2017).

Igualmente ao Brasil, em países da América do Sul, pode-se observar o surgimento de pequenas iniciativas. A exemplo do Uruguai, que recentemente realizou na capital Montevideo, o Fórum de Economia Circular, evento que reuniu diversos especialistas locais e de países das Américas e da Europa (CEFA, 2017).

Na Colômbia, que por iniciativa da “PEC-Américas” foi realizado no mês de novembro de 2017, na cidade de Medellin, o “*Circular Economy Forum of the Americas*” (CEFA), evento de grande repercussão na mídia especializada internacional. Este evento contou com a participação dos maiores expoentes mundiais na temática (CEFA, 2017).

A exceção do Chile, que é pioneiro nas Américas em ações efetivas, após a fundação no ano de 2016, do “*Centro de Innovación y Economía Circular*” (CIEC), localizado na província de Iquique, região de Tarapacá, pacífico norte do país. O CIEC pretende incentivar competições de ideias inovadoras, disponibilizando orientação em laboratórios de incubação de *startups* ao desenvolvimento de protótipos transformadores que servirão de referência para a implementação de projetos pautados por princípios e conceitos da Economia Circular no país (CIRCULAR ECONOMY CLUB, 2017).

<sup>12</sup> É uma plataforma de *thinktank* (fabrica de ideias - tradução direta).



Ainda no Chile, recentemente foi lançando o projeto denominado “Algramo<sup>13</sup>”. Uma *startup* idealizada na década de 2011, pelo Economista chileno Jose Manuel Moller. No ano de 2015 foi vencedor do prêmio “The Venture”, oferecido pelo projeto “whisky Chivas Regal”, havendo recebido o apoio financeiro de U\$ 300.000,00 (trezentos mil dólares americanos) (DRAFT, 2015).

No entanto este projeto chama a atenção pela notoriedade social em que se destaca. Os produtos alimentícios são fornecidos diretamente pelos produtores aos pequenos comerciantes estabelecidos no interior de bairros “periféricos”, conforme apresentada na Figura 4, a comercialização é diretamente com o consumidor final. Este sistema permite um baixo custo logístico, elimina atravessadores e reduz despesas com embalagens. Propicia ainda, ao consumidor final, comprar apenas a quantidade necessária ao seu consumo, evitando, portanto, os desperdícios e perdas, vez que, as compras realizadas pelo sistema de peso à granel (ALGRAMO, 2017).



**Figura 4 - Ponto de venda do projeto Algramo - 'periferia' de Santiago do Chile**

Fonte: EL PUCLÍTICO (2015).

Esta iniciativa objetiva estabelecer um novo modelo de distribuição de alimentos e produtos de limpeza para uma população de baixa renda. A ideia consiste ainda em reutilizar recipientes em substituição as embalagens plásticas, reduzindo assim o custo do produto, o desperdício e a geração de resíduos sólidos - plástico e outros. A Figura 5 apresenta embalagens retornáveis utilizadas no projeto Algramo para a comercialização de itens alimentícios básicos (arroz; feijão; lentilhas; grão de bico):

<sup>13</sup> Deriva do espanhol “al gramo”, que significa “por grama” conforme são vendidos os cereais do projeto.





**Figura 5 - Embalagens retornáveis do projeto Algramo**

Fonte: CHIVAS HOLDINGS (IP) LIMITED (2016).

Inicialmente o projeto foi implementado em bairros ‘periféricos’ da capital Santiago, locais historicamente desprovidos de um eficiente sistema de coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos. Também desprovidos de ações e de programas governamentais de reciclagens (ALGRAMO, 2017).

O “Algramo” inclui o uso da ferramenta *Internet of Things*<sup>14</sup> e, conta atualmente com cerca de 1.100 locais de venda direta ao consumidor. Também utiliza o sistema de *vending machines*<sup>15</sup>, conforme observada na Figura 6. Estas máquinas são disponibilizadas sem custo aos pontos de vendas, servindo-o a comercialização dos itens alimentícios básicos com preços praticados considerados “mais justos” (DRAFT, 2015).

<sup>14</sup> Em português significa Internet das Coisas: é uma rede de objetos físicos, veículos, prédios e outros que possuem tecnologia embarcada, sensores e conexão com rede capaz de coletar e transmitir dados.

<sup>15</sup> “Máquinas de vendas automáticas” de produtos (tradução direta).



**Figura 6 - vending machines - Algramo**

Fonte: CAPITAL ON LINE (2015)7

Este projeto emprega desde o ano de 2014, cerca de 11 colaboradores em Santiago do Chile e mais 5 colaboradores na cidade Colombiana de Barranquilla, local onde foi estabelecido cerca de 100 pontos de vendas. A maioria desses pontos são dotados de *vending machines*, instaladas também gratuitamente, conforme as normas praticadas na capital chilena. O projeto dispõe de uma receita anual da ordem de U\$\$ 20.000,00 (vinte mil dólares americanos). No ano de 2015, o projeto almejou a expansão das atividades para o Peru, México e Paraguai (DRAFT, 2015).

## 5 - Considerações

A Economia Circular considera a Economia Linear ineficiente e contraditória. Propõe mudança de paradigma dos atuais modelos de produção capitalista e dos (re) arranjos de organização socioeconômica e ambiental na produção de bens e serviços. Objetiva harmonizar economia e técnica - preservando seus significados: a economia como “organização do comércio” e a técnica como a “maneira de fazer” - acrescida de possibilidades de mudanças ilimitadas, aumentando a eficiência do uso de recursos em equilíbrio socioeconômico e ambiental.

O conceito trabalha para que os processos industrializados internalizem soluções efetivas, com ampla reestruturação da cultura organizacional e dos processos de produção industrial, mas que, sejam capazes de promover o engajamento tanto de pessoas quanto de governos na promoção de políticas públicas; na necessidade de investimentos em pesquisas e na difusão de mudanças comportamentais profundas no consumo de bens duráveis e não duráveis.

Provavelmente as iniciativas - transitórias ou definitivas - na adoção à Economia Circular encontrarão grandes dificuldades na implementação. Isto porque, as práticas usuais estão estruturadas em ações da Economia Linear dos “3R’s”, sistematizadas no paradigma de “ciclo fechado”: extrair-produzir-descartar.

Tanto no Brasil como no resto do mundo os desafios serão enormes. Fica evidenciado que, intensificação de investimentos financeiros para viabilizar projetos e pesquisas, se faz necessários. Mas, não apenas investimentos financeiros. A difusão da crença de ser possível a coexistência entre sociedade, economia e natureza, na transformação de processos e de sistemas eco-eficientes serão igualmente necessárias. Talvez, este, seja o grande desafio para a consolidação dessa proposta dita ‘inovadora’.

A cada dia evidencia-se a necessidade de ações sustentáveis, que possam estimular um comportamento sócio-político-cultural ambientalmente adequado aos novos tempos. De forma a oferecer as condições necessárias para o equilíbrio da capacidade de suporte do planeta, conhecida por ‘pegada ecológica’<sup>16</sup>. Há indícios de risco de colapso iminente da capacidade de suporte do planeta, em quantidade e qualidade disponíveis dos recursos naturais, dos fluxos de matéria e energia nos sistemas econômicos. Portanto, da biocapacidade.

Neste sentido, ações de conservação e preservação da natureza são condições *sine qua non* para assegurar uma boa qualidade da vida existente.

Assim, conforme já preconizada na ECO-92, se faz necessário “o controle social atrelado a valorização do capital humano local, que estimule a criatividade e a valorização da diversidade cultural e que possa utilizá-lo nos arranjos produtivos locais”. Isto posto, resta-nos acreditar nestes novos princípios, ainda que, uma opção a ser alcançada. De tal sorte que, manteremos uma ‘porta aberta’ ao tão sonhado ‘nosso futuro comum’.

<sup>16</sup> É uma metodologia de contabilidade ambiental que avalia a pressão do consumo das populações humanas sobre os

## 6 - Bibliografia

- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). (2016). *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2017.
- ALGRAMO. (2017). *Economia Circular com Benefícios Sociais e Ambientais* Disponível em: <<http://www.ideiacircular.com/single-post/Algramo-video>>. Acesso em: 25 set. 2017.
- Assunção, M. A. (2012). Indicadores de mobilidade urbana sustentável para a cidade de Uberlândia-MG. *Dissertação de Mestrado*. Faculdade de Engenharia Civil. Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/8670133-Indicadores-de-mobilidade-urbana-sustentavel-para-a-cidade-de-uberlandia-mg.html>>. Acesso em: 07 mai. 2016.
- Braungart, M., Mulhall, D., Gejer, L., & Tennenbaum, C. (2016). *Do berço ao berço*. Disponível em: <<http://www.ideiacircular.com/single-post/Do-Berco-ao-Berco>>. Acesso em: fev. 2017.
- Calixto, B., & Ciscati, R. *Como a economia circular pode transformar lixo em ouro*. Blog do planeta. Época. 31/10/2016. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2016/06/como-economia-circular-pode-transformar-lixo-em-ouro.html>>. Acesso em: 01 nov. 2016.
- CAPITAL ON LINE. Negócios B. (02/04/2015). Gramo a gramo. *Revista Capital*. Disponível em: <<http://www.capital.cl/negocios/2015/04/02/105168/negocios-b-gramo-a-gramo>>. Acesso em: 05 set. 2017.
- CEFA. (2017). *FÓRUM DE ECONOMIA CIRCULAR DAS AMÉRICAS*. Disponível em: <<http://www.ideiacircular.com/single-post/CEFA-2017>>. Acesso em: 02 set. 2017.
- CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM FLORESTAS (2017). Sistemas agroflorestais. Disponível em: <<http://www.ciflorestas.com.br/texto.php?p=sistemas>>. Acesso em: 05 out. 2017.
- CHIVAS HOLDINGS (IP) LIMITED. (2016). Disponível em: <<https://www.chivas.com/the-venture/alumni/2015/algramo>>. Acesso em: 20 set. 2017.
- CIRCULAR ECONOMY CLUB (2017). Disponível em: <<https://www.circulareconomyclub.com/circular-economy-competition/>>. Acesso em: 10 jul. 2017.
- Costa, E. C. S., & Cavalcante, M. S. (2009). *Gerenciamento de resíduos sólidos: estudo de caso de uma construtora de grande porte*. Monografia graduação. Curso de Ciências Biológicas. Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão. Imperatriz. (p.69) Disponível em: <[http://www.ongestilodevida.org.br/docs\\_pdf/MONOGRAFIA\\_GERENCIAMENTO\\_DE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS.pdf](http://www.ongestilodevida.org.br/docs_pdf/MONOGRAFIA_GERENCIAMENTO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2016.
- DRAFT. (25/11/2015). *O empreendedor social precisa ter a ousadia de pensar diferente*. Projeto Draft. Post de Bruno Leuzinger.. Disponível em: <<https://projetodraft.com/o-empendedor-social-precisa-ter-a-ousadia-de-pensar-diferente/>>. Acesso em: 15 fev. 2017.
- EDITORIAS/UNIVERSIDADES. (2016). *USP se integra à rede de pesquisa da economia circular*. Portal EcoD. Under Creative Commons License. Disponível em: <D>. Acesso em: 08 jun. 2017.
- ESTADÃO. (02/03/2011). *O mais ousado plano econômico da China*. *Internacional*. O Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://internacional.estadao.com.br/noticias/geral,o-mais-ousado-plano-economico-da-china-imp,-686426>>. Acesso em: 16 dez. 2016.
- EL PUCLÍTICO. (13/09/2015). Entrevista a José Manuel Moller: Algramo, solución a la medida. Pontificia Universidad Católica de Chile. Disponível em: <<http://www.elpuclitico.cl/2015/09/13/entrevista-a-jose-manuel-moller-algramo-solucion-a-la-medida/>>. Acesso em 10 set. 2017.
- EXCHANGE4CHANGE BRASIL. (2017). *Historia*. Disponível em: <[http://e4cb.com.br/?page\\_id=174&lang=pb](http://e4cb.com.br/?page_id=174&lang=pb)>. Acesso em: 01 set. 2017.
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (2017). *Economia*

- Circular Holanda-Brasil-Da teoria à prática Disponível.* Em: <<http://www.firjan.com.br/publicacoes/manuais-e-cartilhas/economia-circular-holanda-brasil-da-teoria-a-pratica-1.htm>>. Acesso em 01 set. 2017.
- Foster, A., Roberto, S. S., & Igari, A. T. (2016). *Economia circular e resíduos sólidos: uma revisão sistemática sobre a eficiência ambiental e econômica. Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. São Paulo.* Disponível em: <<http://engemausp.submissao.com.br/18/anais/arquivos/115.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2017
- Gejer, L., & Tennenbaum, C. (2017). *Os 3 princípios da inovação circular do berço ao berço: ideia circular.* Disponível em: <<http://www.ideiacircular.com>>. Acesso em: 20 ago. 2017.
- DEIA CIRCULAR. (02/08/2015). *O que é a economia circular.* Disponível em:<<http://www.ideiacircular.com/single-post/2015/08/02/O-que-%C3%A9-a-Economia-Circular>>.. Acesso em: 03 jul. 2017.
- Lacerda, C. S., & Cândido, G. A. (2013). Modelos de indicadores de sustentabilidade para gestão de recursos hídricos. In: *Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa [online].* Lira, W. S.; Cândido, G. A. (Org.). Campina Grande: EDUEPB. Pág. 13-30. ISBN 9788578792824. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/bxj5n/pdf/lira-9788578792824.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2016
- Leontief, W. (2007). Biblioteca de economia: a economia como processo circular. *Revista econômica contemporânea. Rio de Janeiro, v.11* (n.1) Jan./Apr. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-98482007000100005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-98482007000100005)>. Acesso em: 23 out. 2016.
- Mattos, J. C. P., & Vieira, L. J. S. (2011). Gestão ambiental de resíduos sólidos urbanos (rsu's) nos ecossistemas urbanos: área de disposição de rsu's no município de Rio Branco-AC (estudo de caso). *IX Seminário Nacional de Resíduos Sólidos - por uma gestão integrada e sustentável.* Palmas: ABES. Pág. 1-11. Disponível em: <<http://www.blogdocancado.com/wp-content/uploads/2011/02/33.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2016.
- FIEMG. (08/08/2017). *FIEMG debate economia circular em simpósio de desing.* Belo Horizonte.. Disponível em: <<http://www.7fiemg.com.br/noticias/detalhe/fiemg-debate-economia-circular-em-simpósio-de-design>>. Acesso em: 12 ago. 2017.
- Oliveira, A. P. B. (2006). Projeto gerenciamento de resíduos sólidos na comunidade Jocum. *Curso de Tecnologia em Gerenciamento Ambiental. Faculdade UNIRON.* Porto Velho. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos/projeto-residuos/projeto-residuos2.shtml>>. Acesso em: 27 nov. 2016.
- ONU. (2017). *População mundial atingiu 7,6 bilhões de habitantes.* Disponível em: <<https://africa21digital.com/2017/06/21/populacao-mundial-atingiu-76-bilhoes-de-habitantes/>>. Acesso em: 25 maio 2017.
- Passenier, A. (2017). *O Futuro que desejamos. Economia Circular Holanda Brasil - da teoria a pratica.* Pág. 17-18. (Org.) Beatriz Luz. 1. ed. Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://issuu.com/exchange4changebrasil/docs/ec-holanda-brasil-10-comcapa>>. Acesso em: 05 ago. 2017.
- Pereira, H. C. (2014). *Avaliação das condições de gestão e manejo de resíduos do hospital regional da Ceilândia/DF.* Monografia Bacharel em Biomedicina. Curso de Biomedicina. Universidade Católica de Brasília. Disponível em: <<https://repositorio.ucb.br/jspui/bitstream/10869/4413/1/Helen%20Cristian%20Pereira.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2016.
- PROFESSOR RESÍDUO SÓLIDO DO BRASIL. (23/01/2017). *Empresas multinacionais se comprometeram com reuso e reciclagem de 70% das embalagens plásticas.* Disponível em: <<http://www.profresiduo.com/news/2013/7/empresas-multinacionais-se-comprometeram-com-reuso-e-reciclagem-de-70-de-suas-embalagens-plasticas>>. Acesso em: 30 jan. 2017.
- Souza, J. F. V., & Delpupo, M. V. (2009). *O Brasil no contexto do desenvolvimento sustentável.* Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=aae094199bf30b0b>>. Acesso em: 12 jan. 2017.
- Viet, H. M. (2012). *Reciclagem de metais metálicos.* Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Disponível em: <<https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/reciclagem-mm/pag4.php>>. Acesso em: 05 ago. 2017.

Zanta, V. M., Ferreira, C. F. A. (2003). *Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos*. 1-18 p.

Disponível em: <<http://www.web-resol.org/textos/livroprosab.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

Zanini, M. A. (2013). Redução do desperdício de alimentos: estudos em um restaurante universitário. *Dissertação mestrado*. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. Disponível em: <[http://cascavel.ufsm.br/tede//tde\\_arquivos/2/TDE-2014-11-28T101000Z-5734/Publico/ZANINI,%20MARCO%20ANTONIO.pdf](http://cascavel.ufsm.br/tede//tde_arquivos/2/TDE-2014-11-28T101000Z-5734/Publico/ZANINI,%20MARCO%20ANTONIO.pdf)>. Acesso em: 24 mar. 2017.