



## OS PILARES DA ECONOMIA CIRCULAR SOB A ÓTICA DE MAPAS CONCEITUAIS: TEORIA E PRÁTICA

Tiago Oscar da Rosa (\*), Gabriel Fernandes Sales, Taís Soares de Carvalho, Eliana Maria Andriani Guerreiro, Elias Lira dos Santos Júnior

\* Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) [tiagooscar7@gmail.com](mailto:tiagooscar7@gmail.com)

### RESUMO

Nos dias atuais a população como um todo participa e colabora com uma economia linear, que é disposta pela entrada e saída de produtos e materiais de consumo, ações que por sua vez podem causar danos à saúde do ser humano e ao meio ambiente. A Economia Circular surge para uma nova fase de consumo e adesão de novas ações tomadas pela comunidade e pelas indústrias, como a criação de novos processos de produção e uso diferenciado dos materiais. Neste artigo aborda-se a Economia Circular a partir das visões e propostas dos seus 7 pilares, que constituem a sua base de sustento, pilares estes que estão relacionados ao homem, às indústrias e à natureza. Foram abordados os conceitos dos pilares, bem como, alguns exemplos práticos de aplicação de cada um deles, sendo eles aplicados em cidades ou em processos industriais de empresas de relevância ao contexto econômico. Através disso, originou-se a construção de um mapa conceitual, ferramenta utilizada para facilitar a compreensão visual e, por conseguinte, cognitiva que resulta no rápido entendimento e compreensão dos conceitos correlatos a temática. A relevância do construto conceitual da Economia Circular aponta para uma reflexão dos principais gargalos operacionais e estratégicos da teoria em seus pilares.

**PALAVRAS-CHAVE:** Economia Circular, Mapas Conceituais, Meio Ambiente, Processos Industriais, Consumo.

### ABSTRACT

Nowadays all population participates and collaborates with a linear economy, which is disposed by the input and output of products and consumables, actions that in turn can cause damage to human health and the environment. The Circular Economy appears for a new phase of consumption and adherence to new actions taken by the community and the industries, such as the creation of new production processes and differentiated use of materials. This article addresses the Circular Economy based on the views and proposals of its 7 pillars, which constitute its support base, which are related to the human, industries and nature. The concepts of the seven pillars were addressed, as well as, some practical examples of application of each of them, being applied in cities or in industrial processes of companies of relevance to the economic context. Through this, the construction of a conceptual map originated, a tool used to facilitate visual and, therefore, cognitive understanding that results in rapid understanding and comprehension of the concepts related to the theme. The relevance of the conceptual construct of Circular Economy points to a reflection of the main operational and strategic bottlenecks of the theory in its pillars.

**KEY WORDS:** Circular Economy, Concept Maps, Environment, Industrial processes, Consumption.

### INTRODUÇÃO

A atual limitação de espaço e de recursos naturais no planeta vem despertando maior conscientização e preocupação com a manutenção dos recursos naturais (JUNIOR; ROMANEL, 2013). A busca pelo desenvolvimento sustentável propõe que as organizações e empresas reavaliem os impactos ambientais gerados por seus produtos, adotando inovações na produção de materiais eco sustentáveis e no redesenho do modelo de negócios, considerando a atual demanda social e ambiental (BARBOZA et. al., 2019). Assim, a aplicação dos princípios da Economia Circular pode facilitar a minimização dos impactos ambientais através da circularidade dos materiais.

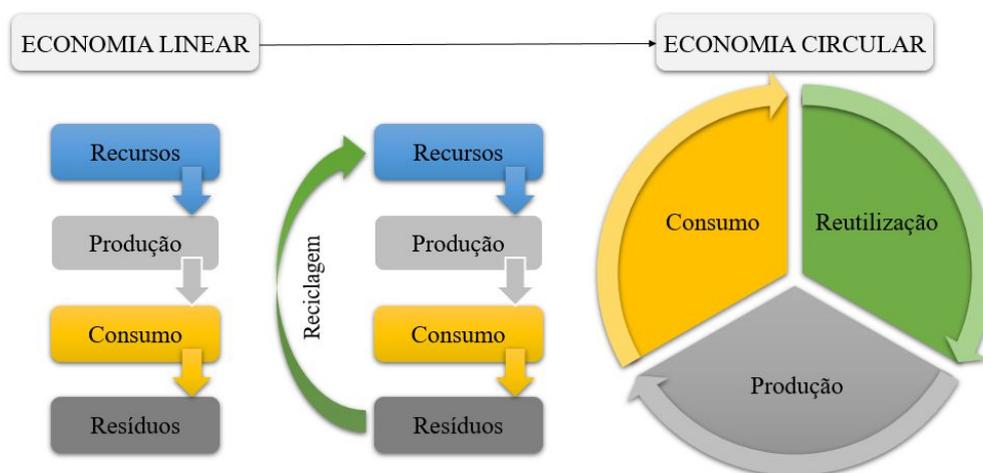
O tema Economia Circular passou a ter significativa disseminação a partir de 2010 com a criação da fundação Ellen McArthur, tendo como intuito propor uma nova metodologia de economia onde o atual modelo linear fosse redesenhado. O objetivo principal deste conceito está centrado na busca pela redefinição da ideia de consumo, sustentabilidade e economia através de práticas circulares. Redefinição esta que foi proposta principalmente para países onde as taxas de poluição são altas, dessa forma, instigando um desafio a todo o mundo na tentativa de torná-lo mais sustentável.

Homrich et al (2018), afirma que a Economia Circular pode ser entendida como “uma ideia e um ideal” diante das crescentes limitações dos recursos naturais da Terra, conduzindo a um novo caminho de transição para produção e consumo visando a sustentabilidade.

Para Foster, Roberto e Igari (2016), o propósito da Economia Circular está focado na recolocação da matéria-prima no ciclo de produção, ao qual tem como objetivo o mínimo possível descarte de resíduos ao meio ambiente além de reduzir os possíveis danos ambientais.

Segundo Moraga et al. (2019), a Economia Circular é um conceito abrangente, onde inclui a redução de insumos e a minimização de geração de resíduos, desassociando o crescimento econômico do uso de recursos naturais, promovendo assim, a responsabilidade e uso cíclico de recursos.

A Economia Circular consiste na tentativa de fechar o ciclo de uso de recursos naturais, tendo em vista que os materiais já introduzidos na sociedade são totalmente suficientes para sua sobrevivência e continuidade, oportunizando assim muitos estudos que gerem novos sistemas de produção e utilização desses recursos. Observa-se a Figura 1, o esquema que representa a transição da economia linear atual para a Economia Circular na tentativa de fechar o ciclo entre consumo, reutilização e produção.



**Figura 1: Transição da Economia Linear para Economia Circular. Fonte: Adaptado de Circular Economy Portugal, 2020.**

Além das definições mencionadas, a Economia Circular está muito ligada com processos de reciclagem e reutilização dos produtos evitando a geração de resíduos, ações que renovam modelos de gestão e processos industriais, envolvendo no final todo um novo sistema de adequação das empresas, também considerando mobilização dos poderes públicos e conscientização da população.

No entanto, a EC está emergindo como uma estratégia econômica ao invés de uma estratégia puramente ambiental, exigindo uma reforma completa de todo o sistema de atividade humana, que inclui processos de produção e atividades de consumo (TU et al., 2011). A estrutura e política industrial devem ser ajustadas para promover o desenvolvimento de novas tecnologias e alcançar uma solução que altere o foco da simples reciclagem de resíduos.

Embora a expressão “Economia Circular” seja extensiva, se utilizado pelo menos a redução de insumos, reutilização e reciclagem de resíduos, já cria naturalmente a necessidade de redes otimizadas entre empresas e parques eco industriais, ampliando a vida do produto (HOMRICH et al., 2018). Para avançar nesse novo caminho, a circularidade na cadeia de suprimentos é indispensável, estimulando, consequentemente, novos modelos de negócios.

De acordo com Bacovis (2019), considera-se três níveis facilitadores na hora de aplicar essa ferramenta, o macro sendo o nível que abrange os países e suas eco cidades a partir da criação de planos estratégicos de desenvolvimento e evolução, o nível meso que envolve os parques tecnológicos e laboratórios de pesquisas que viabilizem a constituição de redes de investigação e melhoria a nível industrial; e por último o micro que é a aplicação mais básica da Economia Circular em que incluem a conscientização da população, pequenas empresas, constituição de políticas ambientais específicas e a produção mais limpa.

Os sete pilares da Economia Circular foram idealizados pela empresa holandesa Metabolic em 2017. De acordo com Gladek (2019), a organização visa uma transição entre o modelo de economia global atual para um novo sistema fundamental de sustentabilidade baseado na ciência, que mapeia lugares no mundo onde possam intervir ocasionando um



maior impacto na vida das pessoas e cidades, tendo em vista que em um futuro próximo a taxa de habitantes em áreas urbanas será maior.

A CEO da Metabolic ainda questiona o que seria o estado final da Economia Circular, pensando no resultado em que queremos chegar, levando a concepção dos sete pilares da Economia Circular sendo eles: I. Valorização dos materiais; II. Energias renováveis; III. Biodiversidade; IV. Sociocultural; V. Saúde e bem-estar; VI. Socioeconômico; e VII. Recursos hídricos.

Como primeiro pilar, a valorização dos materiais trata-se de preservar e aprimorar o capital natural, controlando ações finitas e equilibrando os fluxos de recursos renováveis. Os materiais são incorporados à economia de maneira que possam ser reciclados com alto valor contínuo, aplicando recursos para obter o melhor desempenho. Esta ação faz com que se utilize os materiais somente quando são realmente necessários, sendo preferência inerente à desmaterialização de produtos e serviços (EMF, 2013; GLADEK, 2019).

No segundo pilar, a energia fundamental para suprir a Economia Circular deve ser renovável por natureza, diminuindo a dependência de recursos e aumentando a resiliência dos sistemas (EMF, 2013). Evita-se a mudança entre tipos de energia, assim como o transporte da mesma. Para garantir o desempenho e a produção, o sistema deve ser projetado para a máxima eficiência energética (GLADEK, 2019).

O terceiro pilar, a biodiversidade é sustentada e aperfeiçoada pela atividade humana. Uma Economia Circular prioriza a biodiversidade, sendo essa essencial para sobreviver às mudanças ambientais. A preservação da diversidade ecológica é uma das principais fontes de resistência para a biosfera e fundamental para uma Economia Circular (EMF, 2013; GLADEK, 2019).

Além da biodiversidade, no quarto pilar, a sociedade e a cultura humana também são preservadas na Economia Circular, pois os processos e as organizações utilizam modelos adequados de gerenciamento e governança, garantindo a reflexão sobre as atuais necessidades da comunidade afetada. As atividades que possam afetar o bem-estar ou a subsistência de culturas humanas únicas, mesmo com alto custo, são evitadas (GLADEK, 2019).

No quinto pilar, Gladek (2019), ressalta que a saúde e o bem-estar dos seres humanos, assim como de outras espécies, são estruturalmente sustentados. Uma Economia Circular, como também outras atividades econômicas, não devem afetar negativamente na saúde das pessoas que dela participam e, sim, minimizar, ou mesmo eliminar, quaisquer substâncias nocivas.

O sexto pilar intitulado socioeconômico, trata das atividades humanas que geram valor em medidas além das financeiras. A contribuição para a criação de valor social deve-se ao uso de matérias e energia que não estão disponíveis infinitamente, incluindo formas de valor ecológicas, emocionais, estética, entre outras. A escolha de utilizar os recursos maximiza a geração de valor em muitas categorias quanto possíveis, ou seja, maximiza a geração de valor social em vez dos retornos financeiros (GLADEK, 2019).

Os recursos hídricos são apresentados no sétimo pilar, onde a água extraída a uma taxa sustentável e a recuperação de recursos é maximizada. Sendo a água um dos recursos mais importantes compartilhados, a quantidade e qualidade suficientes são essenciais para nossa sobrevivência e economia. O valor da água é mantido na Economia Circular, os sistemas e tecnologias reduzem o uso de água doce e potencializam a recuperação de energia e nutrientes das águas residuais (GLADEK, 2019).

Até o momento atual ainda há uma certa dificuldade de aplicação efetiva dos sete pilares simultaneamente em uma sociedade/organização, tendo em vista que a implementação dos conceitos da Economia Circular torna os processos mais complexos e desafiadores para os agentes responsáveis.

De maneira a organizar o conhecimento sobre o tema Economia Circular e seus conceitos, o uso de mapas conceituais torna-se uma ferramenta eficaz capaz de representar graficamente as relações e derivações de uma estrutura conceitual do domínio mapeado (BACOVIS, 2019). Os mapas conceituais começaram a ser desenvolvidos em 1972 por Joseph D. Novak, dentro de um programa de pesquisa realizado na Universidade de Cornell, visando entender e acompanhar as mudanças na maneira com que as crianças compreendiam a ciência (NOVAK; CAÑAS, 2010).

Para Moreira (2006), os mapas conceituais são diagramas que indicam relações entre conceitos, podendo ser interpretados como diagramas hierárquicos que representam a organização conceitual de um corpo de conhecimento ou de parte dele. Segundo Bacovis (2019), é uma ferramenta que auxilia na organização e representação de uma área de conhecimento.



Em virtude de suas características gráficas, relaciona-se como instrumento na compreensão entre as relações e conceitos de qualquer novo tema.

Tavares (2007) destaca que o aprendizado de determinado tema utilizando os mapas conceituais, envolvem seu próprio entendimento através da assimilação da informação, pois para a construção de um mapa conceitual é necessário desenvolver primeiramente uma compreensão sobre os conceitos que serão estudados. Um bom mapa começa com uma boa seleção de conceitos relacionados ao tema principal. Cada conceito pode estar associado a mais de um conceito. Quanto maior o número de conexões, maior é a proximidade com o tema consultado.

A visualização de um mapa conceitual permite uma análise facilitada das estruturas da informação. A interpretação e transformação de conceitos em conhecimento é uma das principais funções da mente, o que se torna mais compreensível quando a informação é apresentada em forma gráfica ou em diagramas.

### OBJETIVOS

Este artigo tem por finalidade apresentar a conceituação e descrição dos sete pilares da Economia Circular com exemplos de aplicação por meio de mapas conceituais, o que possibilita a exploração da singularidade de cada um dos pilares unificando visualmente as interpretações. Os exemplos objetivam simplificar a visualização da aplicabilidade nos diversos setores da indústria e cidades, bem como, elucidar os fundamentos de cada pilar, considerando a pouca difusão do conceito.

### METODOLOGIA

Este estudo está caracterizado como uma pesquisa bibliográfica, por buscar em fontes já publicadas os conceitos sobre os sete pilares da Economia Circular, servindo como base de referência para as análises. Deste modo, pôde-se proporcionar uma abordagem qualitativa, onde se expôs percepções adquiridas pelos próprios autores. Além disso, a pesquisa aqui disposta se classifica como descritiva e de natureza aplicada por externar propostas de cada um dos sete pilares e suas potenciais formas de aplicação.

Para alcançar os objetivos propostos, este artigo foi dividido em três etapas principais: conceituação e descrição dos pilares da Economia Circular (EC), exemplos de aplicação e, por fim, a confecção de um mapa conceitual com uma síntese dos resultados obtidos nas etapas anteriores.

Na primeira etapa realizaram-se diversas buscas por materiais que abordam a Economia Circular a partir da utilização dos seus sete pilares, assim, foram encontrados artigos, publicações entre outros tipos de materiais bibliográficos que possibilitaram aprofundar ainda mais o assunto e suas metodologias. Tal busca possibilitou a descrição de cada um dos sete pilares, apresentando detalhadamente seus conceitos, definições, princípios, fundamentos e objetivos de aplicação.

De acordo com os resultados encontrados na etapa anterior foi possível, na segunda etapa, apresentar “cases” de aplicação da teoria em diversas cidades e empresas referências, identificando os principais gargalos operacionais advindos da aplicação. Por último, a terceira etapa, teve como objetivo construir um mapa conceitual sistêmico, a partir dos conceitos centrais dos sete pilares da Economia Circular através do software Draw.io. Com a utilização dessa ferramenta, foi possível realizar uma análise de cada tema que engloba as suas características fundamentais e estratégias, possibilitando criar uma relação direta, objetiva e cartesiana com as definições e conceitos.

### RESULTADOS

#### Conceituando os 7 Pilares

Um dos principais conceitos essenciais da Economia Circular está relacionado aos “materiais”, principalmente as matérias primas e insumos utilizados nas indústrias e produtos consumidos pela população em geral. O pilar “materiais” pode ser dividido em três vertentes: a primeira seria a matéria-prima, ao qual requer o uso de novas tecnologias, novos materiais e novas características técnicas nos insumos para que haja uma redução na necessidade de matérias-primas, aumento na durabilidade e novas formas de uso desses materiais, gerando menos resíduos nos produtos gerados por elas.

A segunda vertente caracteriza-se pela eficiência nos processos, objetivando um menor desperdício de materiais nos equipamentos, menor impacto ambiental, menos resíduos gerados e mais produtividade para a fabricação dos bens de consumo. Já a terceira vertente está relacionada com os resíduos que podem se transformar em materiais com maior



valor agregado, ou seja, podem fazer parte de um novo produto gerando um subproduto eles, ainda, podem ser reutilizados como insumos no mesmo processo ou no processo subjacente, e até mesmo participar de um processo em outra fábrica, tornando-se coprodutos.

Tudo isso desenvolve uma carência de novos processos logísticos e processos modernos a fim de tornar as empresas e os sistemas mais circulares. Assim, a principal proposta desse pilar é agregar valor aos materiais que usamos no nosso cotidiano e aos materiais que saem das indústrias, sejam para o mercado ou os materiais residuais. O ato de agregar valor refere-se à continuidade do potencial que determinado material pode carregar consigo, então, dessa forma aumenta-se a vida útil desses produtos. Tais ações em conjunto resultam na diminuição da extração de recursos naturais para obtenção de matéria-prima e conseqüentemente a mitigação de processos industriais que possam vir a interferir lesivamente ao ambiente. Essa mesma produção que gera materiais com valor agregados é indispensável que esteja atrelada a algum projeto de uso de Energia renovável para assim considerar-se economicamente circular.

O pilar “Energia” tem como visão o aumento do uso da energia proveniente de fontes renováveis, seja eólica, fotovoltaica ou hidráulica que utiliza recursos naturais que são naturalmente reestabelecidos, além da possibilidade de utilizar a bioenergia a partir de biomassa e biocombustíveis em seus processos e também novas fontes tecnológicas. Outra alternativa oferecida para o pilar “Energia” é a proposta de novos processos nas indústrias vinculados ao uso da bioenergia advindos de resíduos agrícolas e biocombustíveis, acompanhando novas formas de armazenamento e transporte dessa energia, tendo em vista que o mal condicionamento ou mal transporte podem levar à perda de energia ou calor, resultando no desperdício da mesma e até em valor financeiro. Um interessante objetivo deste pilar é o aumento da eficiência energética não somente nas casas, mas também nas indústrias, que tem como resultado redução de desperdícios e geração de produtividade.

Deve-se frisar que atrelado a energia temos as águas e os ambientes hídricos que podem ser fontes energéticas. São os aspectos de um outro pilar denominado “recursos hídricos”. O conceito central desse pilar é o uso sustentável desse recurso, e a necessidade da maximização da recuperação dele, seja de rios, lagos e bacias hidrográficas através de leis e ações que os protejam. A Economia Circular cita a reutilização da água como forma de proteção ao ciclo hidrológico e mitigação da escassez dela. Fecha-se o ciclo uma vez que a água é reutilizada, e isso implica na maximização da recuperação dos recursos hídricos.

Uma água com boa qualidade produz à população uma boa saúde, que é exatamente o próximo pilar: “saúde e bem-estar”. Pilar que está completamente ligado à vida e rotina das pessoas, onde saúde é um direito da população e dever do estado, e que, em hipótese alguma impactos negativos advindo de substâncias perigosas podem ocorrer desde quando adotados tais conceitos.

Os materiais influenciam na saúde das pessoas, porque quando materiais tóxicos são mal condicionados ou mal manuseados podem alterar o bem-estar do ser humano, por isso o pilar aconselha o bom tratamento e um seguro manuseio. Logo, a saúde da sociedade é resultante das atitudes que a população toma como um todo, como esses cuidados à saúde. Outro cuidado à saúde que o pilar abrange, é que a população praticasse atividades e esportes ao ar livre e em lugares que sejam atrelados a biodiversidade, para alcançar o contato do homem com a natureza, que por sua vez pode trazer benefícios a saúde e o conforto às pessoas.

Atrelado à saúde da população temos uma variável chamada “biodiversidade”, um outro pilar que trata da conservação da complexidade ecológica e a inserção dela na vida cotidiana de forma que não seja maléfica, para que corrobore com o contato do homem com a natureza em seu dia-a-dia. A ideia central do pilar tem como proposta a construção de parques e construções ecológicas nas grandes obras e cidades, uma vez que a área da construção civil é um dos setores que mais geram resíduos que podem durar anos para sua decomposição, e isso inviabiliza a Economia Circular a melhorar seus processos dentro da construção civil, por isso a criação de uma arquitetura atrelada a plantas e tetos ecológicos podem tornar as cidades economicamente circulares, além das cidades apresentarem mais árvores gerando uma nova era da fusão chamada cidade-natureza com benefícios à todos.

Preservar a complexidade também depende da proteção ambiental, a necessidade de proteção da fauna e da flora colabora com a conservação da diversidade. Assim, a extração de materiais e matérias-primas e a utilização dos recursos pela sociedade não devem explorar a natureza de forma abusiva pois a biodiversidade pode ser afetada. Dessa forma, a tentativa de tais atos pode ser considerada como o aumento da resiliência da biosfera, o que torna a terra mais suscetível a auto regeneração.

O próximo pilar que também é associado à população, intitulado “socioeconômico”, tem o intuito de que as atividades humanas gerem valor não apenas financeiro, mas que atitudes também passem a ter mais valor. Isso inclui novas formas



de consumo dentro da sociedade vinculadas a EC, de modo que influenciam no meio ambiente e na vida das pessoas, que por sua vez geram novas formas de negócios, como por exemplo produtos alugáveis, produtos de serviço e produtos compartilhados. Outro fator contribuinte para esse pilar é a geração de renda para uma determinada sociedade, o conceito visa à geração de empregos diante a criação de novos processos e novas tecnologias em que as pessoas possam trabalhar. Isso gera valor agregado às atitudes e ações que as empresas podem tomar diante uma sociedade.

Engajado com a sociedade além de atividades que gerem valor humano tem-se o valor cultural. O pilar “sociocultural” mostra-se importante para uma população e para Economia Circular porque requer que a sociedade e a cultura de uma população sejam preservadas e que assumam suas identidades, tornando a vida das pessoas mais autêntica através das crenças, tradições e costumes.

### Exemplificando a Aplicação dos 7 Pilares

Quanto ao pilar “materiais”, sobre a circularidade dos materiais, um exemplo mais prático é a cidade de São Francisco, nos Estados Unidos, que obrigou residentes e empresários a separarem seus resíduos e compostos do lixo normal, como parte de uma meta. Nos dias de hoje a cidade é exemplo de reciclagem no mundo, reciclando 80% de todo seu resíduo produzido e agora a cidade tenta transformar materiais usados em bens de alto valor agregado.

A empresa Natura uma das maiores empresas em cosméticos e que está em mais de 15 países espalhadas pelo mundo é muito conhecida por praticar a sustentabilidade. Nela, destaca-se o programa de Logística Reversa, que compreende uma série de estudos e ações para monitorar o ciclo de vida das embalagens recicláveis de seus cremes, xampus e maquiagens. O projeto é baseado em utilizar a logística já existente para retirar de circulação essas embalagens e materiais de divulgação já usados e encaminhá-los à reciclagem. Essa mesma produção que gera materiais com valor agregado é indispensável que esteja atrelada a algum projeto de uso de Energia renovável para assim considerar-se economicamente circular.

Uma das ideias principais do pilar “energia” é a criação e desenvolvimento de novas tecnologias de geração de energia. Projetos estão investigando aparelhos que captam as ondas do mar e as transformam em energia elétrica, oportuno a países com grande costa marítima como o Brasil. Outros projetos incluem aparelhos que geram energia a partir da chuva assim durante que ela ocorre. A empresa que já reduziu o consumo de energia tradicional e substituiu a frota por veículos menos poluentes é a FedEx. Na unidade da empresa em Colônia, nos EUA, encontra-se a maior instalação de placas de energia solar em um telhado do mundo. As placas solares ocupam a área de 16.000 m<sup>2</sup> e geram 80.000 quilowatts por hora. Os parâmetros defendidos pela FedEx Earth Smart baseiam-se no uso de frota menos poluente, uso de fontes renováveis de energia, uso de embalagens menos poluentes e adoção de medidas que reduzem a poluição e o ruído.

Já aqui no Brasil, A fabricante de lápis Faber Castell e a indústria de autopeças Autometal são as empresas que mais utilizam no Brasil energia elétrica de fontes alternativas renováveis, e ocupam lugar de destaque nesse cenário, que incluem pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), solar, eólica, biomassa, como cana-de-açúcar e madeira de reflorestamento, e até mesmo de lixo. As duas companhias utilizaram 100% da energia que consumiram em 2011 de fontes alternativas totalmente renováveis.

Uma prática industrial corrente é o reuso da água, a água em circuitos fechados, onde ela é utilizada diversas vezes no processo, economizando esse recurso e ajudando na sua preservação/conservação por meio da minimização de geração de efluentes líquidos, potenciais intervenientes na qualidade das águas. A convivência do ser humano e a interação com esse recurso natural finito devem ser levadas em consideração na hora do planejamento de uma cidade economicamente circular, pois a inclusão deste recurso nas cidades faz com que ele seja abundante se bem administrado, e a eventual aprendizagem do dever de tratá-los e devolvê-los a natureza da forma mais correta possível. Outra vertente sobre a oferta e demanda das águas, que seria o planejamento e a gestão dos recursos hídricos, presente nas cidades inclui indústrias que podem captar a água do rio e então as devolver somente respeitando os limites de tratamento propostos, porém, poderia haver a efetiva implantação do enquadramento dos corpos receptores, o respeito aos planos municipais de saneamento e aos planos de bacia hidrográfica.

A cidade de Rotterdam, na Holanda, que está salvaguardando sua vulnerabilidade ao aumento dos oceanos, capitaliza as vantagens na obtenção do suprimento de água doce. Nos últimos anos, Rotterdam complementou sua extensa rede de barreiras marítimas, com mais espaço dentro da cidade para a entrada de água, incluindo extensas áreas de captação de enchentes em parques de estacionamento e praças públicas. A cidade está tratando a mudança climática como uma ameaça, mas também como uma oportunidade de vender conhecimentos holandeses sobre como lidar com o aumento das águas. Conduzindo as melhores práticas globais de resiliência e é visitado por várias delegações orientadas pela água durante todo o ano.



Voltando ao Brasil, exemplificamos o uso do pilar hídrico em uma fábrica de remédios em Itapevi, na Grande São Paulo, que produz 9 milhões de litros de água de reúso por mês. O que não é usado na indústria é doado para a prefeitura local para limpar ruas e regar canteiros. A indústria disponibiliza durante um ano cerca de 220 mil litros de água e empresa têm a intenção de aumentar gradativamente esses valores, conforme se aumenta o volume de tratamento.

A redução da poluição do ar e da água causada por indústrias é um importante fator de promoção à saúde do ambiente e, por conseguinte da população. As medidas incluídas na Economia Circular são as de adesão de filtros nas chaminés das empresas e a utilização de novos processos não poluidores. A poluição causada por veículos também interfere na saúde da população e pode causar mal-estar, uma das ideias da Economia Circular é o aumento do uso de veículos elétricos, veículos que usam biocombustíveis e bicicletas nas ruas, ou então o uso de transporte público para a minimização desses poluidores.

A cidade de Copenhague, na Dinamarca, que é referência global em bem-estar dos seus cidadãos, tem 62% dos residentes pedalando para trabalhar todos os dias, reduzindo não apenas emissões de substâncias perigosas, mas também o número de carros nas estradas que consomem as reservas finitas de petróleo do mundo. Ao adotar o menor horário de trabalho da Europa e oferecer atividades esportivas gratuitas, a população de Copenhague está entre as mais saudáveis e felizes do mundo.

Empresas também adotam a saúde de seus colaboradores como prioridade, exemplo disso é a AOL/Huffington Post, que tem uma "concha do cochilo" no escritório de Nova Iorque, onde os funcionários podem descansar. No escritório do Reino Unido, disponibilizam frutas frescas para a equipe todas as manhãs, aulas de fitness, desconto na mensalidade em academias e happy hour uma vez por semana - e quem paga a rodada é a própria empresa, visando a manutenção da saúde mental de seus colaboradores.

A biodiversidade pode ser preservada mesmo no terceiro país com maior densidade demográfica do mundo, como é o caso prático de Singapura que está mostrando por meio de leis de planejamento que exigem práticas de construção ecológica, fazendo com que a cidade possua 40% de cobertura vegetal.

No Brasil, uma fundação ligada ao Grupo Boticário publica editais para selecionar projetos de pesquisa e conservação de espécies e ecossistemas que gerem conhecimento sobre a biodiversidade brasileira, além de estimular aplicações práticas que promovam sua conservação e que complementem a atuação do poder público.

Uma prática socioeconômica é o compartilhamento de produtos e serviços, que ocorre quando mais de uma pessoa pode utilizar determinado produto ao mesmo tempo, ou então quando o produto for útil em determinado período e depois ser útil para outra pessoa ao invés do descarte dele. Isso por sua vez gera um valor de dimensão atitudinal onde as pessoas sentem que estão de alguma forma, corroborando para um mundo mais sustentável e equilibrado. Uma aplicação desse compartilhamento é feito por meio de uma empresa que alugue lâmpadas e faz com que as pessoas apenas aluguem, ficando somente a empresa responsável pela troca das lâmpadas e o descarte correto, resultando com que muitas pessoas não façam o descarte incorreto desse material, isso ligado ao pilar "materiais", na tentativa de gerar materiais mais duráveis e na geração de novos processos que sejam mais flexíveis.

No ranking de cidades sustentáveis da Arcadis 2016 tem-se a capital sul-coreana, Seul. A cidade ficou em primeiro lugar na categoria "Pessoas". Arcadis elogiou a cidade por seguir o Plano de Seul 2030 (Agenda 21), que foi construído em torno de igualdade, vitalidade, segurança, conveniência e um senso de comunidade fundamentos do pilar "socioeconômico".

A cidade de Whanganui, na ilha norte da Nova Zelândia, é um pioneiro sociocultural. Este pequeno centro urbano fica no primeiro corpo de água do mundo a receber os direitos legais de uma pessoa: o rio Whanganui. A concessão da personalidade em 2017 nasceu da crença Maori de que o rio é um ancestral e merece ser tratado como uma entidade viva.

Sales et al (2020) apontam que apenas as grandes empresas instaladas no Brasil têm buscado modelos para integrar os seus recursos de forma circular, em busca de retornos econômicos. Porém, a efetiva aplicação do modelo da Economia Circular em toda malha industrial pode resultar em um sistema produtivo mais eficiente, com benefícios na produtividade, economia, meio ambiente e sociedade em geral, de forma integrada e com ações estratégicas.

### Sintetizando os 7 Pilares em um Mapa

A partir das informações teóricas e dos exemplos práticos sobre os pilares, construiu-se um mapa conceitual baseado nos sete pilares da Economia Circular, que de acordo com a empresa Metabolic, eles abordam conceitos sobre materiais, energia, biodiversidade, sociocultural, socioeconômico, saúde e recursos hídricos.

A Figura 2 apresenta o mapa conceitual constituído pelos 7 pilares da Economia Circular sendo composto a partir desses pilares, composto pelos conceitos adjacentes envolvidos em azul, suas abordagens em amarelo e branco.

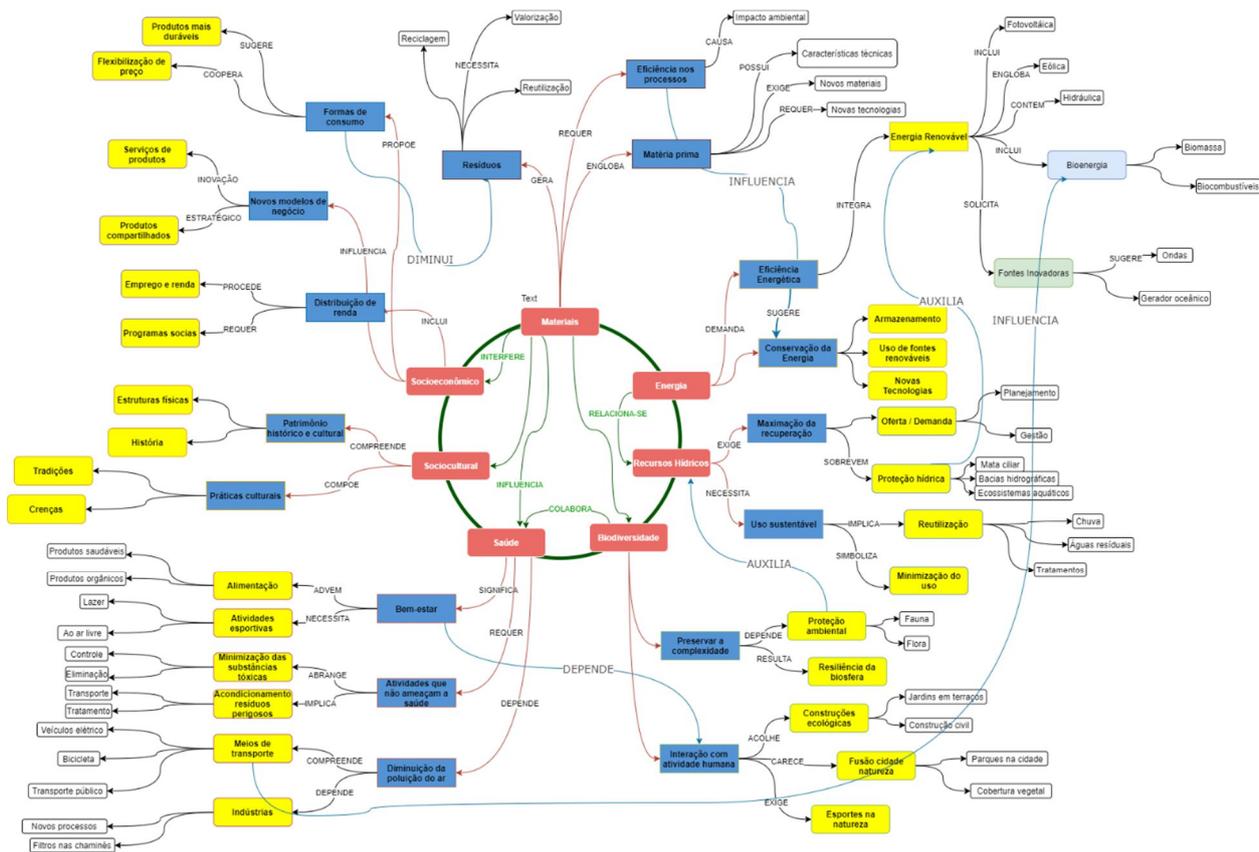


Figura 2: Mapa Conceitual dos 7 Pilares da Economia Circular. Fonte: Elaborado pelo Autor, 2020.

Os 7 pilares são dispostos circularmente no mapa para demonstração do princípio da circularidade entre os mesmos e a dependência funcional entre eles. Acusa-se que por questões de limitações gráficas outros elos não são apresentados no presente artigo com vistas ao não comprometimento da informação central e seus principais eixos.

A viabilidade de implementação depende de vários fatores, o primeiro é o aspecto econômico: o quão economicamente a empresa está disponível para transformar seus processos mais circulares. O aspecto físico também influencia: o arranjo espacial para inserir novos processos e tecnologias precisam ser ajustados. O critério intelectual interessa muito: o conhecimento e habilidades das pessoas são essenciais na criação de sistemas mais eficientes visando os resultados requeridos. Por fim, e não menos importante, os aspectos ambientais: devem ser levados em consideração na hora de avaliar a aplicabilidade dos conceitos, uma vez que toda forma de preservar o meio ambiente é válida e viável pela Economia Circular (SALES et al, 2020).

### CONCLUSÕES

A Economia Circular caracteriza uma tentativa atual de integrar a atividade econômica vinculada ao uso de recursos ambientalmente corretos no processo de desenvolvimento.

Neste processo, a implementação de ações públicas pode alavancar um novo sistema de produção e reorganizar toda cadeia de valor, impulsionando um processo de mobilização da sociedade para um despertar ambiental, incentivando o reuso, reciclagem e diminuição de resíduos.



Os sete pilares podem ser vistos como conceitos básicos para o funcionamento efetivo da Economia Circular. Ao serem implementados de forma conjunta, os pilares da teoria, visam à transição de um modelo antigo e ultrapassado para uma proposta inovadora e de certa complexidade, pois, propõe que organizações e cidades se tornem mais circulares, portanto, mais eficientes gerando, assim, menos impactos ambientais e uma exploração do meio ambiente harmônica com o homem.

Apesar de ainda serem pouco difundidos na literatura e possuírem diversas limitações, a investigação e apresentação dos sete pilares neste artigo mostrou uma ampla gama de ferramentas, conceitos e metodologias que podem viabilizar estratégias cada vez mais aplicáveis, no qual racionalizam o uso dos recursos naturais renováveis, dentre eles, a água; preservam a biodiversidade, fomentam hábitos saudáveis, otimizam processos produtivos e instigam o desenvolvimento de novas tecnologias e processos mais sustentáveis e inovadores.

Visando a obtenção mais detalhada dos pilares, recomenda-se a confecção de um mapa temático para cada pilar e, em seguida, a interposição dos mesmos com o objetivo de avaliar o sobreamento entre estratégias de implementação ou ações correlatas a dois ou mais pilares, promovendo uma otimização hierárquica das ações a serem implantadas para o mais eficaz funcionamento da teoria e, por conseguinte, da empresa em questão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bacovis, M. M. **Sintetizando a Pesquisa Sobre Economia Circular Através do Uso de Mapas Conceituais**. Revista Espacios, v. 40, n. 3, p. 15-30, jan. 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/35c41lp>>. Acesso em: 05 abr. 2020.
2. Barboza, D. V. et al. **Aplicação da Economia Circular na Construção Civil**. Research, Society and Development, [s.l.], v. 8, n. 7, p.9871102, 16 maio 2019. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i7.1102>.
3. Circular Economy Portugal. **Sobre Economia Circular**. 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3cMCi3F>> Acesso em: 09 jun. 2020.
4. Ellen MacArthur Foundation (EMF). **Towards the Circular Economy, Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition**. Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK, 2013.
5. Foster, A., Roberto, S. S., Igari, A. T. **Economia Circular e Resíduos Sólidos: uma revisão sistemática sobre a eficiência ambiental e econômica**. In: Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 2016, São Paulo. Anais... 2016. p. 1 - 17. Disponível em: <<http://bit.ly/2D2AJ2x>>. Acesso em: 03 abr. 2020.
6. Gladek, E. **The Seven Pillars of the Circular Economy**. 2017. Disponível em: <<http://bit.ly/2IDY3hN>>. Acesso em: 01 abr. 2020.
7. Homrich, A. S. et al. **The circular economy umbrella: Trends and gaps on integrating pathways**. Journal Of Cleaner Production, [s.l.], v. 175, p.525-543, fev. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.064>.
8. Junior, J. V. B., Romanel, C. **Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para reciclagem dos resíduos de pequenas obras**. Urbe: Revista Brasileira de Gestão Urbana, Directory of Open Access Journals (DOAJ) Vol, v. 5, p. 27-37, 2013.
9. Moraga, G. et al. **Circular Economy Indicators: What do they measure?**. Resources, Conservation And Recycling, [s.l.], v. 146, p.452-461, jul. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.045>.
10. Moreira, M. A. **Mapas Conceituais e Diagramas V**. Porto Alegre: Ed. do Autor, 2006.
11. Novak, J. D., Cañas, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. Práxis Educativa, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010.
12. Sales, G. F. et al. **Desenvolvimento da Economia Circular na Indústria e Demais Organizações Brasileiras**. In: Jéssica Aparecida Prandel (Org.). Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil. 1. ed. Ponta Grossa: Atena Editora, 2020. v. 1, cap. 7, p. 82-93. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.9432030017>>. Acesso em: 10 abr. 2020.
13. Tavares, R. **Construindo Mapas Conceituais**. Ciências & cognição, v. 12, 2007.
14. Tu, W. et al. **The Development of Renewable Energy in Resource-rich Region: A case in China**. Renewable And Sustainable Energy Reviews, [s.l.], v. 15, n. 1, p.856-860, jan. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2010.07.046>.