



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
RAFAEL TABARELLI CHAGAS

ECONOMIA CIRCULAR
EM FOCO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CÍVIL

Palhoça – Santa Catarina - Brasil
2022

RAFAEL TABARELLI CHAGAS

**ECONOMIA CIRCULAR
EM FOCO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro de Produção

Orientador: Prof. Ana Regina de Aguiar Dutra, Dr./Ms./Bel./Lic.

Palhoça –Santa Catarina – Brasil
2022

RAFAEL TABARELLI CHAGAS

**ECONOMIA CIRCULAR
EM FOCO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheiro de Produção aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia de Produção da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 20 de junho de 2022.

Profa. Dra. Ana Regina de Aguiar Dutra (Orientadora)
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Anelise Leal Vieira Cubas Dr./Ms./Bel./Lic
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Ana Paula Provin Dr./Ms./Bel./Lic
Programa de Pós-Graduação em Administração –
Universidade do Sul de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço imensamente a Deus pela oportunidade na qual me foi estendida de realizar e finalizar minha graduação, também agradeço aos meus pais Marcia Tabarelli e Emir Salla Chagas por todo apoio e incentivo incondicional. Agradeço com todo carinho, respeito e admiração do mundo a minha orientadora e professora Ana Regina de Aguiar Dutra, por todo apoio e ensinamentos durante toda minha graduação, irei leva-la sempre em minha memoria. Agradeço ao meu coordenador de curso de engenharia de produção, Anderson Soares André, por todo apoio e conselhos prestados. Agradeço em especial aos meus avós Elida Oliveira Tabarelli e Ivo Elias Tabarelli, por todo momento tranquilizador e de apoio durante os meus 25 anos de vida e no meu período como acadêmico. A minha irmã caçula Tamires Chagas, obrigado por servir-me de inspiração e motivação para o enfrentamento de minhas batalhas diárias, aos meus amigos por me lembrarem constantemente do quanto eu sou forte e merecedor. Por fim, agradeço imensamente a universidade UNISUL, em especial a todos os meus professores e colegas, que me possibilitaram tamanha oportunidade e aprendizados, sou inteiramente grato.

“Diz-se que, mesmo antes de um rio cair no oceano ele treme de medo. Olha para trás, para toda a jornada, os cumes, as montanhas, o longo caminho sinuoso através das florestas, através dos povoados, e vê à sua frente um oceano tão vasto que entrar nele nada mais é do que desaparecer para sempre. Mas não há outra maneira. O rio não pode voltar. Ninguém pode voltar. Voltar é impossível na existência. Você pode apenas ir em frente. O rio precisa se arriscar e entrar no oceano. E somente quando ele entra no oceano é que o medo desaparece. Porque apenas então o rio saberá que não se trata de desaparecer no oceano, mas tornar-se oceano. Por um lado é desaparecimento e por outro lado é renascimento. Assim somos nós. Só podemos ir em frente e arriscar. Coragem! Avance firme e torne-se Oceano!” (Osho, 1985).

RESUMO

Atualmente, a degradação do planeta Terra junto com seu meio ambiente vem se tornando um desafio cada vez maior para as nações do globo, ao ponto de pesquisas elaboradas pelos mais diversos pesquisadores ambientalistas chegarem a conclusões alarmantes. Diante desse cenário, cresce a preocupação sobre a escassez de materiais, sobre o aumento dos preços, sobre os impactos no meio ambiente, os impactos na sociedade e etc.. Nesse sentido, a economia circular vem se destacando exponencialmente nos últimos anos em decorrência da valorização não apenas ambiental, mas também econômica, ou seja, auxiliando as organizações a crescerem economicamente enquanto se atrelam à sustentabilidade. Nesse cenário, o presente estudo visa alcançar o objetivo de contribuir em pró da sustentabilidade a partir do levantamento da compreensão teórico-prático local das construtoras de Florianópolis, no que estende as estratégias, desafios, benefícios e oportunidades em relação à economia circular. Os procedimentos metodológicos, apontam o trabalho como pesquisa qualitativa, quanto aos objetivos, a pesquisa se classifica como exploratória e descritiva. Nesse sentido, a pesquisa foi realizada em construtoras da região da grande Florianópolis, as quais foram selecionadas por tamanho de pequeno-médio porte e que tem como foco de atuação, serviços realizados na capital catarinense. A pesquisa de campo contou com um roteiro de entrevista elaborado a partir da literatura, que foi aplicado aos gestores das construtoras. Os resultados atingidos, levantaram informações sobre a realidade do segmento da construção civil. Por fim, estratégias foram mencionadas, como os métodos praticados de reciclagem, reutilização e redução de resíduos, além de destacarem as principais limitações do segmento da construção civil.

Palavras-chave: Economia Circular. Sustentabilidade. Gestão de resíduos

ABSTRACT

Currently, the degradation of the Earth Planet along with its environment has become an increasing challenge for the nations of the globe, to the point that research carried out by the most diverse environmental researchers reach alarming conclusions. Given this scenario, there is growing concern about the scarcity of materials, the increase in prices, the impacts on the environment and society. In this sense, the circular economy has been standing out exponentially in recent years as a result of not only environmental but also economic valorization, that is, helping organizations to grow economically while being linked to sustainability. In this scenario, the present study aims to achieve the objective of contributing towards sustainability from the survey of the local theoretical-practical understanding of construction companies of the Florianópolis city, in which it extends the strategies, challenges, benefits and opportunities in relation to the circular economy. The methodological procedures point out the work as qualitative research, as for the objectives, the research is classified as exploratory and descriptive. In this sense, the research was carried out in construction companies in the city of Florianópolis, which were selected by small-medium size and whose focus of action is services performed in the capital of Santa Catarina. The field research had an interview script drawn from the literature, which was applied to the managers of the construction companies. The results achieved raised information about the reality of the civil construction segment. Finally, strategies were mentioned, such as the recycling, reuse and waste reduction methods practiced, in addition to highlighting the main limitations of the civil construction segment.

Keywords: Circular Economy. Sustainability. Waste Management

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ciclo 5R's da Sustentabilidade	23
Figura 2 - Forma de madeira em estrutura de pilar	33
Figura 3 - Ciclo dos 3 R's da sustentabilidade	34
Figura 4 - Fluxo logístico reverso dos RCC	36

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Termos chaves da economia circular e da indústria da construção

27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Problemática	11
1.2	Objetivos Gerais	13
1.2.1	Objetivos Específicos	13
1.3	Justificativa	13
1.4	Delimitação de Estudo.....	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1	Surgimento da Economia Circular	16
2.2	Escolas da Economia Circular	17
2.3	Economia Circular – Conceito e Definições	18
2.4	Agregação de valor da Economia Circular	19
2.5	Limitações da Economia Circular	20
2.6	Indústria da Construção Civil.....	20
2.6.1	Os materiais da Construção Civil	21
2.7	Economia Circular e Indústria da Construção.....	23
3	METODOLOGIA.....	25
3.1	Caracterização da Pesquisa	25
3.2	Técnica da coleta de dados.....	26
3.3	Análise e interpretação dos dados.....	27
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	28
4.1	Perfil dos entrevistados e das construtoras	28
4.2	Economia Circular	28
4.3	Benefícios, Desafios e Oportunidades da implantação da EC nas construtoras.....	32
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS	37
	APÊNDICE 1	40

1 INTRODUÇÃO

Esta seção apresenta a problematização que motivou a pesquisa, os objetivos gerais e específicos além da justificativa para a escolha do tema e a relevância deste estudo para a literatura e para a indústria.

1.1 Problemática

Historicamente o planeta Terra junto com seu meio ambiente vem sendo degradado de modo exponencial, ao ponto de pesquisas elaboradas pelos mais diversos pesquisadores ambientalistas chegarem a conclusões alarmantes sobre questões de escassez de recursos naturais, impacto no cotidiano das gerações futuras e até mesmo em como serão afetadas as economias mundiais. Por conta desse cenário, diversos setores da economia brasileira e dos demais países vem atuando em modos de conseguir reverter a tendência mundial projetada pelos especialistas (ONU,2020).

Nesse contexto, globalmente as nações são heterogêneas, de forma que possuem porcentagem de participação de atividades econômicas próprias, entretanto, o modo como cada país lida com questões de impactos ambientais gerados pelos seus respectivos mercados internos deixou de ser visto como uma problemática de apenas efeito local (Saccaro Junior, 2016).

Segundo o último levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2021), o Brasil se encontra atualmente em 12º lugar no ranking das maiores economias do mundo, com um PIB (Produto Interno Bruto) acumulado em 2020 de R\$ 7,4 trilhões, no qual, uma importante contribuição se oriunda da indústria da construção civil que corresponde por 7% do PIB nacional (ABRAINC, 2021).

No Brasil a indústria da construção civil funciona como um importante “motor econômico” e concentra várias atividades bastante importantes para a economia do país, sendo responsável pela ocupação de 10% dos trabalhadores brasileiros (ABRAINC,2021), além de impulsionar demais segmentos como o da Indústria de bens de capital (ferro, aço, materiais hidráulicos, cimento, tintas e etc) e o de serviços de vendas e locação de imóveis. No cenário nacional, a região Sul que é composta pelos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul são a segunda maior força do Brasil no segmento da construção civil com 18% de participação. Ficando apenas atrás da região sudeste que lidera com 49,6% (IBGE,2021). Já Santa Catarina se destaca bastante devido às suas boas perspectivas que marcam o setor da

construção civil. Bons fatores como biodiversidade, meio ambiente, cidades com ótimos índices de Desenvolvimento Humano (IDH), cidades referências como pólos industriais e cidades com alto índice de turismo nacional e internacional tornam atrativo o investimento em construção civil no estado.

Situado na região litorânea de Santa Catarina, a capital do Estado proclamada Florianópolis é a 5º melhor cidade para se viver, com IDH de 0,847 (IBGE,2010), contendo uma população de 396.723 habitantes em 2007 (IBGE, 2007) e estimando-se 516.524 habitantes ao término de 2021 (IBGE,2021), com todo esse crescimento populacional e a tendência de continuar aumentando no decorrer dos anos, a construção civil assim como em todo o território nacional estabelece suporte habitacional e locomotivo urbano, possibilitando desenvolvimento para as cidades através da construção e da manutenção física de residências, empreendimentos residenciais e comerciais, vias públicas e obras comunitárias. Contudo o segmento da construção civil é considerado um dos maiores consumidores de energia e de recursos da natureza. Assim, além dos problemas associados à extração insustentável de recursos, outra preocupação decorre da produção e descarte de produtos, gerando um volume de resíduos inutilizados e potencialmente tóxicos para os seres humanos e os sistemas naturais (Ester, 2019).

Segundo dados da Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (Abrecon), 98% dos resíduos pertencentes ao segmento são possíveis de processos de reciclagem, porém apenas 21% sofrem a tratativa adequada. Outros resultados, segundo dados do Comitê de Incentivo à Formalização na Construção Civil, indicam que aproximadamente 50% das obras no Brasil são irregulares, ou seja, não possuem responsável técnico e/ou possuem trabalhadores sem vínculo empregatício, por conta disso, de acordo com o presidente da Abrecon, Hewerton Bartoli, são essas as obras que produzem entre 60 a 70% dos resíduos da construção civil – o qual tem grande probabilidade de ser descartado de maneira incorreta.

Nesse contexto, a economia circular surge como um modelo que auxilia a indústria da construção civil a crescer de forma mais sustentável, pois conforme Thaís Duek (2017) a “economia circular consiste em um ciclo de desenvolvimento contínuo que preserva e aprimora o capital natural, otimiza a produção de recursos e minimiza riscos sistêmicos administrando estoques finitos e fluxos renováveis, oferecendo diversos mecanismos de criação de valor dissociados do consumo de recursos finitos. O consumo só ocorre em ciclos biológicos efetivos. Afora isso, o uso substitui o consumo. Os recursos se regeneram no ciclo biológico ou são recuperados e restaurados no ciclo técnico. No ciclo biológico, os processos naturais da vida

regeneram materiais, através da intervenção humana ou sem ela. No ciclo técnico, desde que haja energia suficiente, a intervenção humana recupera materiais e recria a ordem em um tempo determinado”.

Por conta disso, o presente trabalho de conclusão de curso foca na seguinte problemática. Quais são as estratégias adotadas pelas construtoras de Florianópolis voltadas para a economia circular?

1.2 Objetivos Gerais

Analisar as estratégias adotadas pelas construtoras de Florianópolis a partir da abordagem da economia circular.

1.2.1 Objetivos Específicos

- a) Identificar as estratégias adotadas pelas construtoras do Município de Florianópolis na direção da economia circular;
- b) Estabelecer as dimensões que fundamentam a economia circular;
- c) Relacionar as estratégias adotadas pelas construtoras do Município de Florianópolis com as dimensões que fundamentam a economia circular.

1.3 Justificativa

Historicamente se entende que o segmento da indústria da construção civil pode influenciar significativamente os resultados de uma economia, tendo em vista todo o impacto gerado na sociedade através da geração de emprego e renda. Além de impactar positivamente na geração de novos trabalhadores formais para o mercado interno, o segmento da construção civil impulsiona o comércio de mercadorias com finalidades variadas, desde de itens para levantamento de empreendimentos, tais como: cimento, tijolos, areia, tinta e etc (Cunha,Gabriel;2012).

No entanto, embora seja visto como um setor promissor economicamente, a sustentabilidade ambiental pode ficar comprometida em função da quantidade de resíduos gerados nos canteiros de obras, ou seja, “a importância econômica da construção civil não encobre as questões ambientais que integram a administração e as finanças das empresas do setor” (Ester, 2019).

No sentido contrário ao modelo linear tradicional tão atuado na sociedade, é perceptível o crescimento de organizações que têm adotado de modo estratégico os conceitos e as práticas alinhadas a economia circular, o que de acordo com a definição da Fundação Ellen Macarthur (2012), “uma economia circular é regenerativa e restaurativa por princípio, seu objetivo é manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo”, assim, tem-se em vista que a economia circular busca possibilitar a coexistência entre desenvolvimento sustentável e o desenvolvimento econômico, ocasionando na ampliação do impacto do segmento da construção civil gerando resultados positivos na sociedade, economia e meio ambiente.

Assim, compreende-se que a economia circular se fundamenta nos seguintes princípios básicos Gardênia (2019) e Fundação Ellen Macarthur (2015):

“1 - Preservar e aprimorar o capital natural, controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis;

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

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

Nesse contexto, o presente trabalho consiste no estudo sobre a economia circular (EC) sob a ótica da indústria da construção civil, possibilitando-se através de um aprofundamento teórico sobre as vertentes do sistema eco-circular, assim, caracterizando os pilares que sustentam tal metodologia circular e através de uma série de entrevistas com diferentes construtoras poder alinhar quais as práticas do cotidiano das construtoras de Florianópolis estão alinhadas como atividades diretrizes para a EC.

Como contribuição teórica, pretende-se ampliar a discussão da economia circular no contexto da indústria da construção civil, proporcionando aos interessados um olhar para a sustentabilidade. Já no âmbito da contribuição prática, pretende-se buscar estratégias adotadas pela indústria da construção civil como suporte às decisões em prol da sustentabilidade, por meio da economia circular.

As motivações pessoais que levaram à escolha do tema são provindas das vivências do autor no seu âmbito pessoal e profissional ao decorrer dos seus 24 anos de existência. Tendo o autor uma grande aderência por atividades sócio-ambientais que buscam resguardar o meio

ambiente através de práticas de conscientização a comunidade local e reparação aos danos causados, o mesmo já testemunhou os mais diversos tipos e quantidades de resíduos que acabam residindo no meio ambiente em decorrência da ação humana sobre aquele item material. Nesse contexto, sentiu-se a necessidade de contribuir academicamente com a sociedade, buscando expor a realidade de um segmento econômico brasileiro, apresentando conhecimentos e metodologias para que a sociedade adote uma postura mais sustentável a fim de impactar positivamente o meio que habita.

1.4 Delimitação de Estudo

O presente trabalho de conclusão de curso irá se limitar a busca por estabelecer as dimensões que fundamentam a economia circular, além de identificar as estratégias adotadas pelas construtoras do Município de Florianópolis - Santa Catarina - Brasil na direção da economia circular e conseqüentemente, relacionar as estratégias adotadas pelas construtoras do Município com as dimensões que fundamentam a economia circular. As práticas de entrevistas serão aplicadas em engenheiros que atuam como colaboradores em construtoras ou como gestores em negócio próprio com foco em serviços de execução e planejamento de reformas. O desenvolvimento deste trabalho irá percorrer os próximos semestres, iniciando-se em agosto de 2021 e com término para o fim do primeiro semestre de 2022.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção contém um levantamento bibliográfico da literatura, elaborado para o embasamento teórico da pesquisa. Serão abordados os principais conceitos em relação à economia circular e seus princípios de caracterização, além de apresentar a fundo as características, os modos operantes e a história sobre a indústria da construção.

2.1 Surgimento da Economia Circular

O surgimento da economia circular, juntamente dos seus métodos e definições, se explica a partir do conceito e das limitações da economia convencional que desde os primórdios da era industrial, ou seja, desde o surgimento da economia industrial, o método linear de cadeia produtiva vem sendo empregado com a seguinte premissa verbal “extrair, transformar e descartar” (Veiga,2019).

Segundo Fundação Ellen Macarthur (2012), às ênfases negativas apontadas em decorrência da prática da economia linear são as seguintes: 1º - Resíduos na cadeia produtiva: Grandes volumes de matéria prima e de demais itens que compõem o produto final são perdidos ou não incorporados ao produto acabado. 2º - Resíduos em fim de vida: As taxas de recuperação convencional da maioria dos produtos ao término da sua primeira vida funcional são bastante baixas. 3º - Uso de energia: No modelo convencional ao término da vida útil do produto, ele pode ser destinado para aterro, onde toda a conversão de energia do produto é perdida, ou pode ser destinado para a incineração ou reciclagem onde apenas uma pequena parte é recuperada, os três destinos da economia linear são caminhos opostos ao método da reutilização que apresenta significativamente mais retorno de energia. 4º - Erosão dos serviços ecossistêmicos: O ritmo de produção demandada globalmente ocasiona no fator de extração ser maior e mais acelerado que o ritmo que os ecossistemas terrestres podem nos oferecer de modo sustentável, ou seja, de modo geral a humanidade acaba reduzindo o capital natural da terra.

Nesse contexto, o aumento da demanda e a utilização cada vez maior de reservas emergentes ocasionam na pressão dos recursos naturais, insumos e energia. Outro fator consequente do aumento da extração e da diminuição das reservas de matérias primas é a deparação da humanidade com os aumentos dos preços dos bens, decorrente de uma diminuição de oferta de insumos para as indústrias, ou seja, a economia linear causa desequilíbrios que ocasiona numa pressão inversamente proporcional ao crescimento econômico (Veiga, 2019).

Neste contexto, surgiu o aumento de debates pelos conteúdos associados à Economia Circular. Tema que será apresentado e compreendido melhor no tópico seguinte.

2.2 Escolas da Economia Circular

A partir dos próximos parágrafos será apresentada a essência da economia circular, sendo acrescido ao texto citações de diversos autores importantes sobre o tema. Na evolução do conceito da economia circular, participaram da construção as seguintes escolas de pensamento: Design regenerativo; Economia de performance; Cradle-to-Cradle (do berço ao berço); Ecologia Industrial; Biomimética e Blue Economy. Como resultados dos esforços empregados por essas escolas, se iniciava uma nova abordagem, contrariando o modelo contemporâneo utilizado na época. Novas aplicações práticas na economia começaram a ser empregadas, novos métodos para realizar atividades foram desenvolvidas e melhores modos de utilização de recursos começaram a ser adotados. Cada escola contribui de um modo (Veiga,2019).

A primeira “escola” a colaborar para a construção dos princípios voltados para a economia circular foi a que apresentou a definição e proposta sobre o de design regenerativo, primeiramente abordada na década de 1970 em decorrência de um desafio elaborado pelo professor americano John T. Lyle, que propôs para seus alunos um desafio que tinha como objetivo desenvolver soluções para as atividades diárias, pautadas sobre limites dos recursos renováveis disponíveis e sem degradação ambiental em suas atividades diárias. Desde aquele desafio, o termo passou a ser a utilizado associado a ideia de que todos os sistemas poderiam ser conduzidos de forma que os próprios processos poderiam renovar e regenerar as fontes de energia e os materiais por eles consumidos. (Fundação Ellen Macarthur, 2012, p.26-27).

A segunda escola, pode ser relacionada com a primeira não pelo fator cronológico, mas por impacto de influência no processo de formação, o segundo modelo participativo com a EC foi construído e apresentado em 2014 pelos alunos do professor americano John T. Lyle. Sendo eles, o químico alemão Michael Braungart e o arquiteto americano Bill McDonough. A tese apresentada por eles tem como foco o aperfeiçoamento da gestão cuidadosa dos fluxos de materiais compostos de nutrientes biológicos e nutrientes técnicos a fim de atingir a redução da ineficiência energética e material nos processos produtivos, tal modelo ficou conhecido por “Cradle- to-Cradle”. (Fundação Ellen Macarthur, 2012, p.26-27).

O terceiro idealista a contribuir com os modelos que envolvem o conceito da economia circular, foi o arquiteto e analista industrial suíço Water Stahel, que desenvolveu e pode apresentar através da Comissão Europeia em 1976 a sua elaboração sobre a economia em um modelo de fluxo circular fechado e seus impactos, como: criação de postos de trabalho, competitividade econômica, economia de recursos e na prevenção de externalidades ambientais, modelo que ficou conhecido como economia de performance (Veiga,2019; Fundação Ellen Macarthur, 2012, p.26-27).

De modo geral, também visualizando a economia circular como um modelo fechado, a ecologia industrial, como quarta escola participativa, contribuiu para a economia com os estudos sobre os fluxos de materiais e energia através de sistemas industriais. O foco deste modelo se apresenta na criação do ciclo fechado de processos, onde desperdícios em forma de resíduos servem como insumos a novos produtos, assim inibindo o pensamento de desenvolvimento de um subproduto a partir do rejeito. A partir de outra perspectiva, se originou os debates que fundamentaram a quinta escola a contribuir com os pilares da economia circular, assim a biomimética baseia-se em três princípios fundamentais: (I) a natureza como modelo; (II) a natureza como medida; e (III) a natureza como mentora de um processo de aprendizado. Este modelo é caracterizado e definido por Benyus (2003), como uma disciplina que aborda as melhores ideias sobre a natureza com o intuito de reproduzi-las em projetos e processos para resolver problemas humanos. Por fim, o empresário belga Gunter Pauli, desenvolveu o que seria a última escola de pensamento da economia circular até o momento presente (2022), no qual nomeia a mesma de “Blue Economy”. Segundo o Baseado em 21 princípios base, a Blue Economy insiste em soluções determinadas por seu ambiente local e suas características físicas/ecológicas, colocando a ênfase na gravidade como a fonte primária de energia (Veiga,2019; Fundação Ellen Macarthur, 2012, p.26-27).

2.3 Economia Circular – Conceito e Definições

O termo economia circular, como o próprio nome diz, se refere a uma economia onde o fluxo apresentado é o circular fechado, que apresenta como foco o aprimoramento contínuo de toda a cadeia circular, preservando os recursos naturais, diminuindo o impacto e aumentando o aprimoramento de extração de recursos, além de possibilitar melhor administração de estoque e fluxos renováveis. Nesse sentido, os princípios da Economia Circular são definidos em 4 vertentes, sendo as seguintes: criar resiliência através da diversidade; depender de energias

renováveis; pensar sistemicamente; e converter desperdício em nutriente. Em concordância com os princípios apresentados, outra ótica sobre a economia circular é que a mesma se baseia em um sistema industrial restaurativo por intenção e design. Nesse sentido, o conceito de 'fim de vida' por restauração muda para o uso de energia renovável, tem como foco a eliminação do uso de produtos químicos-tóxicos que prejudicam a reutilização e além disso, visa a eliminação de resíduos através do design superior de materiais, produtos, sistemas e, dentro disso, modelos de negócios (Fundação Ellen Macarthur, 2012, p.22-23).

Segundo KIRCHHERR et al (2017), a economia circular pode ser compreendida com um modelo econômico que se estabelece em diferentes modelos de negócios que substituem o conceito de "fim de vida" por redução, reutilização e reciclagem de materiais em processos de produção / distribuição e consumo.

2.4 Agregação de valor da Economia Circular

No que se refere à economia circular, cada modelo apresenta uma especificidade, decorrente da diferença de produtos, materiais, componentes, localização geográfica e da cadeia de suprimento do mesmo. Nesse sentido, cada modelo tem a capacidade de agregar valor a si próprio, ou seja, a partir de 4 fontes de criação de valor, é possível alavancar o valor econômico ao modelo circular. Nesse sentido as 4 fontes de agregação de valor que são destaques em uma economia circular são as seguintes: Poder do círculo interno; poder dos círculos duradouros; poder do uso em cascata e da substituição de materiais na entrada; e poder dos insumos puros, não-tóxicos e segregados (Veiga 2019).

De modo geral, o poder do círculo interno corresponde a uma fonte de agregação de valor, no qual orienta que quanto menor for o fluxo circular, ou seja, quanto mais próximo do ponto de geração da cadeia de valor estiver o reaproveitamento, menores serão as deficiências da cadeia de suprimentos. Tais deficiências podem ser exemplificadas, como: Estoque excessivo de produtos acabados, aumento do custo de transporte, falta de componentes, etc. Por outro lado, o foco do poder dos círculos duradouros se caracteriza através dos ideais da manutenção dos materiais, ou seja, fazer com que os materiais permaneçam mais tempo dentro de um ciclo ou circulem em ciclos consecutivos a fim de maximizar os benefícios advindos dos seus respectivos custos de extração (Fundação Ellen Macarthur, 2012, p.30).

A terceira fonte de agregação de valor, denominada "Poder do uso em cascata", se caracteriza pela aderência ao método da reciclagem quando as possibilidades de reutilização dos materiais, componentes e produtos se esgotarem. Porém é necessário destinar tais recursos

de modo que eles sejam incorporados em novos ciclos, processos e produtos, a criação de valor desta fonte está relacionada a diminuição dos custos marginais através do uso de material secundário. De modo complementar, o “Poder dos círculos puros”, como quarta fonte de agregação de valor se caracteriza pela diminuição que tende a eliminação das substâncias tóxicas, no qual possibilita com maior facilidade os processos de reutilização e reciclagem, consequentemente essa fonte possibilita a redução dos custos com tratamento de resíduos e disposição final de rejeitos (Veiga,2019).

2.5 Limitações da Economia Circular

Assim como o modelo linear, a economia circular também apresenta determinadas limitações no fluxo do seu modelo, algumas das limitações, se apresentam do seguinte modo:

- Limitação do número de ciclos de reciclagem e de reutilização que um material consegue passar, mantendo determinadas propriedades.
- Limitação tecnológica nas práticas de extração mais eficientes ou de melhor reaproveitamento de materiais. Limitação apresentada em forma de desenvolvimento, de oferta e de preço.
- Limitação no desenvolvimento de sistemas de recuperação mais eficientes.
- Limitação em decorrência da mudança de comportamento social no que se refere a clareza e o entendimento sobre as práticas alinhadas à economia circular. (Veiga,2019)

2.6 Indústria da Construção Civil

No que se refere a Indústria da construção civil, entende-se como a junção de duas palavras "Indústria" e “construção”, no qual, cada uma teve seu ponto histórico de origem específico, mas que em algum momento se entrelaçaram. A construção pode ser remetida desde o período Neolítico, quando a humanidade da época começou a abandonar as cavernas e a construir suas próprias moradias. Conforme as épocas, os períodos e a sociedade se expandia demograficamente aumentava a necessidade pela construção, seja por motivos de segurança contra outros seres humanos ou como para moradia própria. Por um grande período de tempo os recursos para estas construções foram adquiridos de modo em pequena escala, ou seja, o processo de produção era manufatureiro e a produção acontecia em uma manufatura, na qual a produção era manual e o trabalhador realizava seu trabalho por meio de sua capacidade artesanal (Ruudi et al, 2018).

A indústria surgiu a partir da segunda metade do século XVIII, e atribui-se esse pioneirismo aos ingleses pelo fato da primeira máquina a vapor ter sido construída na Inglaterra por Thomas Newcomen em 1690 e futuramente aperfeiçoada por James Watt, em 1765. Conforme a humanidade cresceu populacionalmente e se expandiu geograficamente, começou a existir uma maior pressão por recursos, além disso, produzir mais rápido e em maior quantidade era a essência do capitalismo, que tinha como objetivo principal a obtenção de lucros. A "Indústria" e a "Construção" se entrelaçam na 1ª revolução industrial, fator que se pendura até hoje, por conta da demanda de recursos por conta da população, do surgimento da produção em maior escala de recursos e agregando a capacidade de melhor capacidade de entregas, tanto em pequena e longas distâncias decorrente da evolução da máquina a vapor (Ruudi et al, 2018).

2.6.1 Os materiais da Construção Civil

No que se refere aos materiais, ou seja, os insumos voltados para a construção civil, entendemos que para cada método e projeto construtivo específico irá exigir uma demanda própria de variedade e quantidade de insumos. Assim, do ponto de vista sob a ótica da cadeia de suprimentos dos materiais da construção civil, entende-se que os materiais construtivos podem ser simples ou compostos, obtidos diretamente da natureza ou resultado de trabalho industrial. Nesse sentido, entender os recursos utilizados pela construção civil nos permite visualizar o segmento industrial que serve como fornecedor de materiais para o desenvolvimento da construção civil (Talita,2015).

Os materiais metálicos da construção civil embora sejam altamente recicláveis e duráveis, os mesmos apresentam métodos de extração não renováveis. No cenário atual, os produtos siderúrgicos vêm ganhando cada vez mais espaço na construção de edifícios desde a revolução industrial por conta das propriedades dos metais de serem e apresentarem, brilho, opacidade, condutibilidade térmica e elétrica, dureza e forjabilidade. Os principais metais fornecidos pelas siderúrgicas para a cadeia de suprimentos da construção civil são: Ferro, Cobre, Alumínio, Chumbo e o aço (liga de ferro-carbono), esses metais apresentam grande representatividade quantitativa nas obras por estarem presente em maior porte nas etapas estruturais (Hagemann, 2011; Paiva et al,2018).

Uma segunda classificação dos materiais presente na construção, são os materiais rochosos, tais materiais tem o início do seu ciclo de vida iniciado a partir da extração e da manufatura das rochas que geram insumos importantes tais como: pedras brita, areia,

componentes de misturas cerâmicas, pedras para revestimento e matérias primas da cal e do cimento. Além disso, as principais rochas utilizadas e fornecidas pela indústria para a construção civil, são as seguintes: granitos, basaltos, dioritos, arenitos, calcários e dolomitos, ardósias, quartzitos, mármore e gnaisses. Nesse contexto, a madeira se apresenta sendo outro material de destaque nas obras, devido ao fato deste tipo de material apresentar boa trabalhabilidade, resistência e reutilização, tal item é bastante utilizado em diferentes etapas da construção, desde formas para concretagem de elementos estruturais (pilares, vigas, sapatas e etc), pisos, telhados e etc (Hagemann, 2011; Paiva et al, 2018).

Nesse sentido, a variabilidade dos materiais que abrangem o segmento da construção civil é altamente amplo, um dos materiais presentes são os materiais conhecidos como “agregados”, este tipo de material é altamente presente no segmento da construção civil e representa em cerca de 85% a massa dos produtos cimentícios. Segundo a NBR 9935, os materiais agregados, podem ser definidos como materiais de formato granular pétreo, sem forma ou volume definidos, a maioria das vezes quimicamente inerte, obtido por fragmentação natural ou artificial, com dimensões e propriedades adequadas a serem empregados em obras de engenharia (Hagemann, 2011; Thalita, 2015).

De modo complementar os insumos presentes na construção civil, os materiais cerâmicos da construção civil atualmente representam todo material inorgânico não metálico obtido após tratamento térmico a altas temperaturas, esses materiais apresentam propriedades tais como: alta estabilidade química, resistência à corrosão e ao calor, entre outras. Exemplos de materiais cerâmicos na construção civil: Blocos, tijolos, telhas cerâmicas e revestimentos cerâmicos. Por fim, outra fonte de material buscada pelas construtoras são os materiais aglomerantes, esse tipo de material é oriundo da prática de extração de rochas, seguido do processo de trituração da mesma e pôr fim a queima do material. Os aglomerantes têm como principal finalidade fixar ou aglomerar outros materiais e por conta disso que na prática da construção civil estes aglomerantes são misturados com outros tipos de materiais para atingir tal finalidade, as principais misturas são: pasta, mistura de aglomerante e água; argamassa, mistura de aglomerante, agregado miúdo e água; e concreto, mistura de aglomerante, agregado miúdo, agregado graúdo, e água. Nesse sentido, 3 dos principais aglomerantes são o concreto, o gesso e a cal (Hagemann, 2011; Thalita, 2015).

2.7 Economia Circular e Industria da Construção

A crise ambiental se dá basicamente por três fatores, são eles: o crescimento populacional, a demanda por energias e materiais e a geração de resíduos. Nesse sentido, percebemos que o avanço da construção civil pode vir a ser impactante para o meio ambiente se não tiver um planejamento adequado (Queiroz, 2016; Braga et al,2005).

Percebe-se que os conceitos e as práticas da economia circular são aplicáveis com a realidade das práticas da construção civil. Nesse contexto se aplicam as práticas da EC que se baseiam nos 3R 's: Reduzir, reciclar e reutilizar. Porém segundo Godecke et al (2012), os esforços deveriam estar concentrados na não geração de resíduos. Além disso, segundo Dias (2010), além dos 3R's, outros 2R's tendem a ser levados em consideração, o "R" de reeducar e o "R" de replanejar, ou seja, respectivamente, reeducar o comportamento de consumo e replanejar o que está sendo consumido, nesse sentido, outras fontes também utilizam o termo chaves "repensar" para representar o mesmo objetivo que o conceito dos "replanejar" transmite. Nesse contexto, a figura nº1 a seguir destaca o formato do ciclo da sustentabilidade.

Figura 1 – Ciclo 5R's da Sustentabilidade



Fonte: Figura desenvolvida por Rafael Tabarelli Chagas (2022), adaptado da literatura de Godecke et al (2012) e Dias (2010).

Porém, para avançar numa melhora nos cuidados em prol da sustentabilidade é necessário entender, planejar e melhorar a gestão dos resíduos do ramo da construção. Nesse sentido, a EC recomenda fazer com que os produtos, subprodutos e resíduos de um elemento do sistema possam ser recuperados e utilizados por outros (“wasteis food”), sejam eles, itens de fluxo biológicos ou técnicos (Fundação Ellen Macarthur, 2012).

Nesse intuito apresentado, a logística reversa retrata um importante meio para a recuperação de materiais, componentes e produtos no fim de sua vida útil. Outra contribuição, é que a logística reversa permite impulsionar as etapas do fluxo circular de recursos e bens, além de proporcionar um melhor vínculo de mercados e contribuir para a transparência nas cadeias de suprimentos. Um facilitador apresentado que contribui para melhor viabilização da gestão de resíduos se deve ao operador logístico, onde ele estará localizado geograficamente, ou seja, de preferência ser em um ponto equidistante em relação às unidades de triagem, o que pode diminuir o tempo empregado nos deslocamentos, o consumo de combustíveis, a quantidade emitida de poluentes e, por conseguinte, o preço do frete (Antonelli et al, 2019; Fundação Ellen Macarthur, 2013).

Nesse sentido, segundo Fonseca et al, (2019) e Marcondes, (2007), a logística reversa na construção pode ser atrelada principalmente na ação da prática da reciclagem, porém a limitação se dá em especial ao fato da maioria dos materiais desse segmento não manterem a forma nem a funcionalidade após o uso. Os fatores que prejudicam a reciclagem dos RCC (resíduos da construção civil), são principalmente: dificuldade de identificação e separação dos resíduos, onerosidade do transporte de coleta destes, necessidade de estoques para proteger a produção, inviabilidade econômica de tecnologia de reciclagem, preço da matéria prima original, entre outros.

Por fim, entende-se que a importância da logística reversa está presente no contexto empresarial, por apresentar diferencial competitivo em questões de mercado, negócios e do ponto de perspectiva do cliente, além de atuar positivamente com as questões ambientais e legais, portanto, tornando a empresa ecologicamente correta para o planeta (Leite,2003).

3 METODOLOGIA

Esta seção tem como finalidade caracterizar o estudo quanto à sua natureza, abordagem, objetivos e procedimentos técnicos.

3.1 Caracterização da Pesquisa

Quanto à abordagem, a presente pesquisa é classificada predominantemente como qualitativa, por não apresentar tratamento estatísticos e devido à natureza das informações obtidas possibilitarem ser analisadas e classificadas. Já dessa forma, Marconi e Lakatos (2007) explicam que a abordagem qualitativa se trata de uma pesquisa que tem como premissa, analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano e ainda fornecendo análises mais detalhadas sobre as investigações, atitudes e tendências de comportamento. Assim, este trabalho de conclusão de curso se enquadra no método qualitativo por estudar fenômenos sociais-ambientais-econômicos e como as pessoas que no caso compõem as construtoras lidam com isso no cotidiano de forma prática, obtendo assim o levantamento de informações de diferentes pontos de vistas sobre os assuntos em questão.

Quanto aos objetivos, a pesquisa se classifica como exploratória e descritiva. É exploratória pois tem como objetivo levantar informações sobre a natureza e como a economia circular está sendo abordada/compreendida em algumas das construtoras da região da grande Florianópolis-SC-Brasil. Assim, segundo Gil (2002) e Vergara (2006) é também descritiva, pois visa expor determinadas características de uma população ou fenômeno, além de fortalecer correlações entre variáveis. Nesse sentido, no presente TCC se fará uma descrição das ações das construtoras na direção da economia circular.

No que refere às estratégias, dois caminhos foram adotados: 1) *a pesquisa bibliográfica* que contempla a origem, conceito, princípios, métodos, valores acerca do tema da economia circular, além de materiais, processos e classificação do universo que abrange a indústria da construção civil. Segundo Marconi e Lakatos (2007) apontam que pesquisa bibliográfica é compreendida como toda a abrangência levantada/desenvolvida sobre determinado tema, por meio de diferentes canais de publicação de modo impresso ou eletrônicos que coloquem o pesquisador em contato de forma direta com autores do assunto em questão; 2) *a pesquisa de campo* que tem como objetivo através de um método direto de aprofundamento nos temas em questão e da prática de entrevistas, que no caso será como as construtoras estão alinhadas com os pilares da economia circular. Nesse sentido, segundo Marconi e Lakatos (2010) salientam

que a pesquisa de campo tem o intuito de adquirir informações sobre uma determinada problemática, hipótese ou até mesmo sobre novos fenômenos, para qual o autor visa apresentar respostas, comprovar ou até mesmo descobrir uma nova abordagem sobre o tema.

A pesquisa será realizada em construtoras da região da grande Florianópolis, as quais serão selecionadas por tamanho de pequeno-médio porte e que tem como foco de atuação, serviços realizados na capital catarinense.

3.2 Técnica da coleta de dados

A pesquisa de campo contará com um roteiro de entrevista elaborado a partir da literatura, que será aplicado aos gestores das construtoras. O número de entrevistas será o suficiente quando atingir o ponto de saturação. Segundo Nascimento et al (2017), o critério de saturação refere-se à aplicação de entrevistas semiestruturadas de forma sequencial, com respostas em aberto, onde o pesquisador identifica os tipos de resposta e anota as repetições, quando nenhuma nova informação ou nenhum novo tema é registrado, identifica-se o ponto de saturação. As perguntas terão como foco como as construtoras executam, planejam e compreendem temas como: Extração de materiais, fontes de energia renováveis, parâmetros para decisão de materiais, planejamento sistêmico-estratégico, gestão de resíduos, reciclagem, engenharia reversa e reutilização de insumos.

As entrevistas aconteceram em um ambiente físico em que somente o entrevistado e o entrevistador estavam presentes, sem duração pré-determinada de tempo, apenas um colaborador por construtora foi entrevistado. A escolha dos entrevistados deverá atender os critérios de formação e de atuação nas construtoras, ou seja, os mesmos deverão ter formação nos cursos de engenharia civil, engenharia de produção ou engenharia ambiental e sanitária, além de executar no dia a dia atividades relacionadas à gestão, planejamento, compras ou demais decisões estratégicas da construtora. É necessário ressaltar que a apresentação da nomeação dos sujeitos entrevistados e da empresa em que os mesmos exercem sua ocupação trabalhista terão o anonimato preservado, assegurando assim a privacidade, maior imparcialidade e veracidade nas informações levantadas.

As cinco entrevistas foram realizadas, através da ferramenta de comunicação Zoom, entre a primeira quinzena de abril e o fim da primeira quinzena de maio de 2022, as quais foram gravadas, para uma transcrição posterior mais precisa e coesa. e com consentimento dos entrevistados, empregando os codinomes P1,P2,P3,P4 e P5.

O formulário da entrevista foi construído com base na literatura da área, conforme quadro 1, e apresentado no apêndice 1.

Tabela 1 – Quadro de termos chaves da economia circular e a indústria da construção

Princípios da economia circular	Pontos de destaques da relação entre Economia circular e Indústria da Construção	Autores
Preservar e aprimorar o capital natural, controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis	5R's: Reduzir, reciclar, reutilizar, reeducar e replanejar	.Gardênia (2019); Klepa et al (2019); Ellen Macarthur Foudation (2015);Antonelli et al (2019); Dias (2010)
Depender de energias renováveis	Projetar com intuito de não gerar resíduos.	.Queiroz (2016); Veiga (2019)
Pensar sistemicamente	Entender, planejar e melhorar a gestão dos resíduos do ramo da construção	.Ellen Macarthur Foundation (2013)
Converter desperdício em nutriente	Determinar parâmetros e agir alinhado a eles para que os insumos de entrada estejam alinhados no quesito de serem materiais sustentáveis.	.Ellen Macarthur Foundation (2013); Veiga (2019)
Criar resiliência através da diversidade	A logística reversa se apresenta como um importante meio para a recuperação de materiais, componentes e produtos no fim de sua vida útil	. Pushpamali et al (2019);Fonseca et al (2019); Ellen Macarthur Foundation (2012); Luchezzi(2013); Leite (2003); Marcondes (2007)

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2022)

3.3 Análise e interpretação dos dados

Posteriormente à coleta de dados, se inicia a atividade de análise dos dados, buscando relacionar os dados provenientes das entrevistas com a literatura. Nesse sentido, ao fim da análise, será apresentado um parecer sobre cada construtora entrevistada, além de sugestões de melhorias provindas do autor deste trabalho de conclusão de curso sobre as práticas executadas por cada construtora. As respostas às entrevistas serão compartilhadas neste trabalho, quando for pertinente, no intuito de possibilitar aos leitores a dinâmica de aplicar seu próprio parecer final sobre o alinhamento das construtoras com as práticas voltadas para economia circular.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

As análises e apresentação dos dados coletados serão apresentados nos subitens que decorrem a partir daqui.

4.1 Perfil dos entrevistados e das construtoras

Os entrevistados fazem parte do corpo de gestores, engenheiros civis (3 mulheres e 2 homens) de formação, dois dos cinco têm especialização concluída, respectivamente de gerenciamento de estruturas e edificações, além de um dos cinco apresentar que está em processo de concluir especialização em segurança do trabalho. Eles possuem experiências práticas e teóricas comprovadas, com vínculos empregatícios entre 4 e 22 anos no mercado da construção civil, além de atuarem em empreiteiras do ramo da construção vertical e de infraestrutura, atuando regionalmente no estado de Santa Catarina, com foco no litoral catarinense, onde algumas possuem mais de uma obra em andamento ao qual o entrevistado é responsável.

As construtoras estudadas têm entre 25 até 50 trabalhadores, podendo mudar em função da etapa da obra. O volume de obras medido em m²/ano fica em 2500m² e 4000m² para duas construtoras, as outras 3 não citaram o volume.

4.2 Economia Circular

Segundo Kirchherr et al. (2017), a economia circular pode ser compreendida como um modelo econômico que substitui o conceito de “fim de vida” por redução, reutilização e reciclagem de materiais em processos de produção / distribuição e consumo. Nesse sentido, os entrevistados foram questionados primeiramente sobre esses temas, que por fim e de modo macro, engloba uma visão da gestão de resíduos das empreiteiras da construção civil.

No que se refere aos tipos de resíduos resultantes da construção civil, entende-se que para cada método e projeto construtivo demanda uma variedade e quantidade de insumos, que consequentemente irá gerar uma quantidade específica de resíduos. Assim sendo, percebe-se que um dos princípios da economia circular (preservar e aprimorar o capital natural, controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis) se entrelaça com a realidade das práticas da construção civil no que se baseia os 3R 's: Reduzir, reciclar e reutilizar. Nesse sentido, para uma gestão de resíduos que produza resultados significativos e

uma prática competente dos 3R 's é necessário primeiramente entender os tipos de resíduos que acarretam em cada obra (Fundação Ellen Macarthur, 2012).

No que tange ao questionamento sobre as ações das construtoras em relação a EC, os entrevistados destacam que durante a etapa estrutural da obra ocorrem, de forma significativa, sobras de chapas, escoras de madeira, barras de aço de diferentes bitolas e sobras de concreto. Já nas etapas futuras, estes tipos de sobras ocorrem em menor quantidade. Nas etapas de alvenaria, hidráulica, elétrica, acabamento, os entrevistados mencionaram as sobras de embalagens, tijolos quebrados, cerâmicas e vidros quebrados, pedaços de canos pvc e de fiação, além de alguns materiais inflamáveis como a querosene para limpeza das máquinas e diesel/gasolina para combustível dos maquinários.

Em resumo, pode-se destacar quatro resíduos específicos, sobras de madeira, barras de aço, sobras de concreto e embalagens. Nesse sentido, segundo Zezhou Wu (2019), os resíduos não inertes, ou seja, aqueles que não se apresentam como corrosivos, inflamáveis, tóxicos, patogênicos, e nem apresentam predisposição a sofrer uma reação química são um componente importante dos resíduos da construção civil, dos quais resíduos de madeira contribuem com a maior proporção. Depois de sobras de madeira, os resíduos de metal são a segunda maior fonte de resíduos não inertes.

Para corroborar com os argumentos do parágrafo anterior sobre os resíduos, P2 diz que *“Madeira é o maior, com certeza, porque apesar de a gente reutilizar, é um material que a gente utiliza muito, que a gente tem muito gasto, pra fazer forma, pra fazer tudo, então a gente gasta muito material e não da pra ficar reutilizando muito, então é um material que tem um giro muito grande na obra e a gente acaba tendo que jogar muito fora, caminhões que saem, eu vejo que o pior resíduo é esse”*. P1 e P5 reforçam e expandem a visão em relação aos resíduos na obra, P1 *“Madeira e aço sobram muito, é o que mais sobra na obra, o que mais gera resíduos pra gente”*. Por fim, P5 destaca: *“A madeira que gera bastante resíduo por conta de paletes e formas, embalagens plásticas tem bastante, outro resíduo que gera bastante é o concreto por não poder ter outra utilidade e ter tempo curto para ser utilizado”*. Islam et al (2019) corroboram com as respostas dos entrevistados ao dizerem que nos processos que abrangem a construção ou demolição, os materiais ou resíduos são amplamente variáveis, porém se destacam materiais como metais, madeira, plástico e vidro.

Segundo Godecke (2012), os esforços das organizações devem estar concentrados na não geração de resíduos, ou seja, otimizar a gestão para que a geração de resíduos apresente tendência de minimização. Nesse sentido, os entrevistados responderam de forma similar quando questionados sobre a forma como as construtoras buscam reduzir seus resíduos, quatro

deles mencionaram o fator “reutilização”, com a manutenção da qualidade técnica dos materiais prescritos no projeto, menos insumo de entrada (input) conseqüentemente menos resíduos de saída (output). Essa resposta se destaca através de uma outra perspectiva, a partir do trecho de fala atribuída ao P3 “*A ação que a gente utiliza é padronizar as obras, para criar uma linha de produção parecida e assim otimizar melhor o projeto de acordo com os tamanhos, bitolas e peças de certos materiais que são vendidos no mercado, assim a construtora consegue reduzir os resíduos a partir de uma compra mais precisa em questões de dimensões*”. Nesse sentido, se conclui que das 5 construtoras, quatro buscam continuamente diminuir os resíduos a partir da reutilização de materiais, e uma a partir do foco maior na padronização e dimensionamento dos projetos.

Quando questionados sobre as ações utilizadas pelas construtoras em relação às suas práticas de reutilização, os entrevistados explicitaram diferentes práticas, em função da realidade singular de gestão e liderança de cada construtora. De modo igualitário, a madeira foi atribuída como o material residual de destaque das obras no quesito de reutilização. Todos os entrevistados disseram que de algum modo reaproveitam tal material, exemplo mencionado pelo P2: “*Conseguimos reutilizar chapas de madeira nas etapas iniciais, conseguimos até reutilizar a madeira para fazermos mesas do administrativo ou das obras, mas é mais madeira mesmo*”.

Nesse contexto, o P1 destaca a reutilização das fôrmas de madeira, a exemplo da figura 2, que são reutilizadas nas estruturas de concreto, para dar alinhamento e manter a geometria das estruturas da obra, sejam estes pilares, lajes ou vigas. Por fim, a visão prática é expandida para outro material, as barras de aço, conforme reiterado por P1 na seguinte menção “*Temos a reutilização principalmente de madeira e aço, conseguimos reutilizar as formas conforme o estado delas e algumas barras de aço conforme as bitolas que estejam de acordo neh, maior ou igual a que tá no projeto, utilizar uma com bitola menor onde no projeto menciona uma maior aí a gente não pode*”. Klepa et al (2019) reforçam que as ações de reciclagem e de reaproveitamento de resíduos sólidos, gerados pelas atividades de construção, estão alinhadas ao conceito de sustentabilidade, adicionando valor econômico aos resíduos.

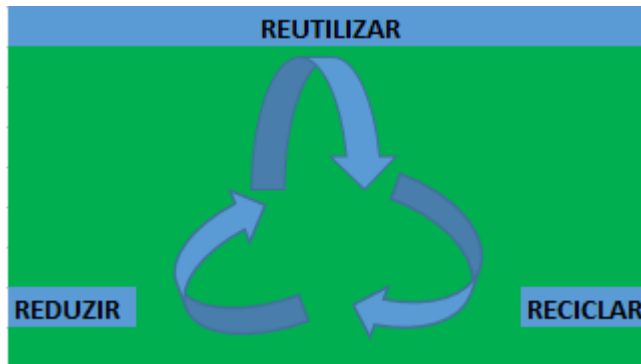
Figura 2 - Forma de madeira em estrutura de pilar



Fonte: Neiva Neto (2014)

No contexto de “Reciclar”, que é um dos 3R’s, os entrevistados apresentaram diferentes respostas, algumas construtoras selecionam os resíduos e os encaminha para uma empresa de reciclagem, esta porém deverá ter uma obrigação legal em fornecer recibos para as construtoras que comprovem que os materiais foram destinados ao centro de triagem. Um argumento utilizado pelo P2 expõe e divide da mesma realidade dos demais, é mencionado que: *“Sendo transparente, a gente não recicla tanto, ali na obra o que acontece é apenas com o entulho, que uma empresa leva e destina corretamente mas de resto temos pouca atuação nisso”*. Nesse sentido, a figura nº 3 seguir resalta a importância da reciclagem como uma etapa posterior a da reutilização e da redução, ou seja, para EC, os resíduos deverão ser encaminhados para reciclagem apenas após uma constatação de que não é possível ser mais reduzido ou reutilizado, e caso não possa ser reciclado, que seja destinado corretamente (Dias,2010).

Figura 3 - Ciclo dos 3 R's da sustentabilidade



Fonte: Figura desenvolvida por Rafael Tabarelli Chagas (2022), adaptado de Sondekoppam et al (2019).

4.3 Benefícios, Desafios e Oportunidades da implantação da EC nas construtoras

No que se refere ao universo que abrange a economia circular, contata-se pontos positivos, limitações e oportunidades, o que depende da realidade tanto interna como externa de cada organização. Dos princípios da economia circular, um deles está atrelado ao pilar de efetividade do sistema organizacional ou da cadeia de suprimento como um todo, no qual Gardênia (2019) e Fundação Ellen Macarthur (2015) destacam que: “Estimular a efetividade do sistema, revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio.”

Nesse sentido, quando os entrevistados foram questionados sobre os benefícios das práticas atreladas à sustentabilidade, estes relataram o benefício da diminuição de custos, ou seja, da diminuição de gastos com insumos (input). Além disso, três dos cinco entrevistados apontaram a importância dos projetos atrelados à sustentabilidade, citando o aumento dos lucros e a melhora da imagem da construtora. Esta afirmação pode ser sustentada pelo P1 *"Olha a gente tem bastante lucro com aquela parte da reutilização das madeiras e dos projetos de empreendimentos mais voltados para sustentabilidade"*. P3 destacou que: *"No nosso caso que nossas obras são mais de asfalto, elevados ou pontes, mais de infra neh, no nosso caso não tem muitos benefícios, como já falamos a reutilização lá da madeira gera uma diminuição certa de custo mas não tanto comparado a redução que gera em um empreendimento vertical"*.

Segundo Dias (2010), dos 5R's que compõem o ciclo da sustentabilidade, dois tendem a refletir uma questão mais decisória dos indivíduos e devem ser levados em consideração. O

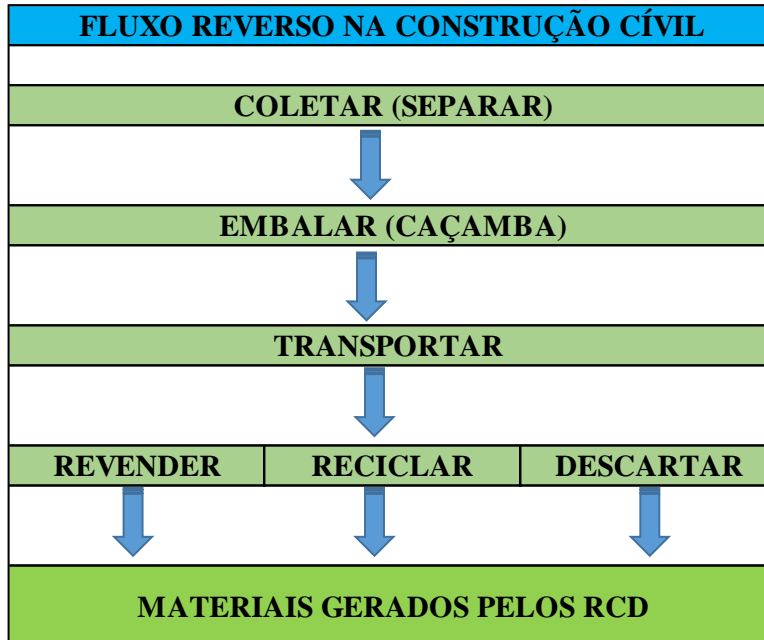
“R” de reeducar e o “R” de replanejar, ou seja, respectivamente, reeducar o comportamento de consumo e replanejar o que está sendo consumido.

Na sequência, perguntou-se aos entrevistados sobre o planejamento das ações em direção à sustentabilidade. As respostas demonstraram que ações estão atreladas a alguma ação sustentável, como: captação de água da chuva, teto verde, horta comunitária, espaço suficiente para todos os tipos de lixeiras, carregador de carros elétricos. Porém no que se diz respeito ao processo construtivo, não se têm ações provindas de diagnósticos e planejamentos para que os processos sejam mais sustentáveis. Por fim, é importante notar como a ausência de compreensão e clareza sobre as definições e métodos da EC limitam a visão de melhoria contínua de todos os processos que tange a construção civil. Veiga (2019) destaca que uma das limitações da implantação da EC é a “mudança de comportamento social no que se refere a clareza e o entendimento sobre as práticas alinhadas à economia circular”.

Ainda sobre a limitação apresentada acima, quando questionados sobre quais ações adotadas pelas construtoras para capacitar seus colaboradores ou fornecedores em relação à sustentabilidade, os cinco afirmaram que não há um programa de capacitação formal, contudo, são feitas orientações para destinar corretamente os resíduos das obras nos espaços corretos de coleta. A exemplo disso, destaca-se a fala de P4: *“Isso a gente sempre pede pra empreiteira, que compre de fornecedores legalmente habilitados mas em relação aos funcionários não tem nenhum treinamento ou capacitação sobre sustentabilidade não, apenas a organização e destinação normal do dia a dia da obra”*.

Sobre a logística reversa, quatro dos cinco entrevistados afirmaram que não a praticam, apenas selecionam os resíduos corretamente para enviar à empresas de reciclagem. isto fica confirmado na fala de P1 *“Olha muita coisa não mas algumas sim, tipo a gente consegue dar uma reforma na parte metálica dela, tipo escora ou bandeja metálica, tubo de linha de vida, então assim muita coisa metálica conseguimos devolver pra ser tratado e voltar pra gente ok para uso”*. Segundo Pushpamali et al (2019), a adoção da logística reversa contribui para a redução de resíduos sólidos não tóxicos e da emissão de CO₂, conseqüentemente, reduzindo o consumo de energia e de insumos. Nesse contexto, a figura nº 4 destaca que ao selecionar e separar os resíduos corretamente nas obras a construtora desempenha um papel facilitador na primeira etapa do fluxo reverso, no qual contribui para as etapas seguintes das ações reversas, conforme é apresentado a seguir.

Figura 4 - Fluxo logístico reverso dos RCC



Fonte: Desenvolvido pelo autor (2022); adaptado de Luchezzi (2013)

Sobre critérios para compras de materiais sustentáveis, todos os cinco entrevistados afirmaram que não possuem critérios. Segundo P3 “*Em relação aos fornecedores temos o cuidado em filtrar para se relacionar apenas com empresas que estão legalmente habilitadas, sobre fornecedores ainda, os que têm materiais sustentáveis na sua composição a gente não consegue comprar deles pois eles não são competitivos no preço. Hoje a gente procura o que? fornecedor legalmente certificado, próximo e com bom preço. Esse pra mim é a realidade da construção civil hoje*”. Veiga (2019) destaca a limitação tecnológica nas práticas de extração mais eficientes ou de melhor reaproveitamento de materiais, limitação apresentada em forma de desenvolvimento, de oferta e de preço.

Sobre os desafios da implementação da EC, de modo unânime, os cinco entrevistados mencionaram a relação construtora x fornecedor como “uma pedra” a ser superada, sendo que os preços dos materiais sustentáveis não são competitivos, ou não possuem algum diferencial significativo ao projeto. Outro ponto de vista é que esses fornecedores normalmente estão situados em outros estados, o que acarreta no aumento do custo e tempo do frete. Em contrapartida, os materiais sem composição sustentável, apresentam maior número de fornecedores, ou seja, mais competitividade no mercado, que resulta em maiores margens de negociação em relação aos custos do material e do frete. Nesse sentido, além dessas

informações em comum, os cinco entrevistados compartilharam outras informações que agregam no entendimento da relação desafiadora das construtoras com as práticas sustentáveis, a seguir temos os comentários dos cinco entrevistados:

- P1: “vejo alguns problemas em relação a resistividade de alguns funcionários em ver um material e ter o discernimento em saber que dá pra reutilizar alguns materiais e algumas questão de preço mesmo, que de modo geral ainda são um pouco mais alto neh do que os não sustentáveis”.

- P2: “Pra mim um desafio é mais em questão de valor sabe que são mais altos e algumas burocracias de licenças para certos projetos”.

- P3: "Distância dos fornecedores pois como a maioria dos fornecedores vendem mais produtos não sustentáveis, os que são tendem a vir de mais longe, questão de preço mais elevado, outro ponto é a burocracia e falta de incentivo do governo em deixar os preços mais baratos a partir de um incentivo maior, um último ponto é em relação a percepção da construtora no que se refere a sustentabilidade muitas coisas não são benéficas economicamente ainda”.

- P4: "Vínculo mais em relação a mudança de cultura sabe das pessoas da obra, desde o administrativo até os da obra mesmo, e dos preços mais altos neh, na obra muita coisa precisamos de pronta entrega então se torna um desafio isso também”.

- P5: “Olha eu sofria muito em relação a fornecedor quando via algum material mais sustentável, preços mais altos que o normal e tempo de entrega mais alto mas a maioria dos itens não possuíam também alguma característica mecânica ou térmica que me faziam ter a preferência de compra”.

Nesse contexto, foram expostos no decorrer desse tópico as contribuições dos entrevistados, na qual, positivamente ocasionou na construção da caracterização própria de cada construtora sobre como são suas estratégias, alcance de suas políticas internas de decisão, limitações e atitudes a partir da ótica da economia circular no indústria da construção civil.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho de conclusão de curso alcançou o objetivo geral ao analisar as estratégias adotadas pelas construtoras de Florianópolis, a partir da abordagem da economia circular. Os objetivos específicos também foram atingidos, ao identificar as estratégias adotadas pelas construtoras do Município de Florianópolis na direção da economia circular, como por exemplo: técnicas de reutilização para diminuição de resíduos, práticas de reciclagem, métodos de gestão de resíduos, ações estratégicas sustentáveis no que se refere às tomadas ou não de decisão existentes por parte das empreiteiras e etc. Ainda estabelece as dimensões que fundamentam a economia circular, envolvendo a logística reversa, reutilização, reciclagem, redução, replanejamento, reeducação e etc. E por fim, relacionar as estratégias adotadas com as dimensões que fundamentam a economia circular onde se obteve êxito ao serem levantadas informações no que estende as limitações, compreensões e oportunidades da economia circular para as construtoras

Nesse contexto, o presente TCC poderá contribuir com as construtoras acerca dos benefícios e desafios da Economia Circular quando de sua implementação, a partir da explanação dos seus princípios e conceitos, para a gestão das obras. Salienta-se uma segunda contribuição que é a necessidade de capacitação de colaboradores e fornecedores em relação à sustentabilidade. Quanto à contribuição teórica, o presente estudo amplia a discussão da economia circular, temática recente, no contexto da construção civil.

Quanto às limitações deste estudo, foi a pouca adesão das construtoras para participarem das entrevistas, o que pode demonstrar uma ausência de compreensão sobre os benefícios da Economia Circular.

Por fim, o trabalho apresentado traz elementos que possibilitam futuros temas de estudos, a exemplo de: 1) Mapeamento dos fatores que influenciam nos custos e preços dos materiais sustentáveis; 2) Mapeamento das técnicas de reutilização e reciclagem nos diferentes ramos da construção civil - um guia prático para construtoras de todos os portes.

REFERÊNCIAS

ABRAINC: A importância da Construção Civil para impulsionar a economia brasileira: quando a construção civil vai bem, a economia brasileira acompanha o ritmo. a maior parte do que é investido no setor retorna como PIB, emprego, tributos e renda à população. Quando a construção civil vai bem, a economia brasileira acompanha o ritmo. A maior parte do que é investido no setor retorna como PIB, emprego, tributos e renda à população. 2021. Disponível em: <https://www.abrainc.org.br/abrainc-explica/2021/06/28/abrainc-explica-a-importancia-da-construcao-civil-para-impulsionar-a-economia-brasileira/>. Acesso em: 30 ago. 2021.

ARAÓJO, Thaís Duek de; QUEIROZ, Adriane Angélica Farias Santos Lopes de. Economia Circula: Breve Panorama da Produção Científica entre 2007 e 2017. 2017. 17 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, XIX Engema 2017 - Usp, São Paulo, 2017. Cap. 1.

ASSUNÇÃO, Gardênia Mendes de. A gestão ambiental rumo à economia circular: como o Brasil se apresenta nessa discussão. *Sistemas & Gestão*, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 223-231, 30 jun. 2019. Laikos Servicos Ltda. <http://dx.doi.org/10.20985/1980-5160.2019.v14n2.1543>.

BRAGA, B. et al. Introdução à Engenharia Ambiental. O Desafio do Desenvolvimento Sustentável. 2ª ed. São Paulo. Prentice Hall. 2005.

CUNHA, Gabriel de Castro. A Importância do Setor de Construção Civil para o Desenvolvimento da Economia Brasileira e as Alternativas Complementares para o Funding do Crédito Imobiliário no Brasil. 2012. 81 f. Monografia (Especialização) - Curso de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro Instituto de Economia Monografia de Bacharelado, Rio de Janeiro, 2012. Cap. 1.

Da Silva Barbosa, U., Salomão, P. E. A., Lumar, G. T., & Ribeiro, P. T. (2018). Reutilização do concreto como contribuição para a sustentabilidade na construção civil. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro–Unipac ISSN, 2178, 6925*.

DIAS, Genebaldo Freire. Quarenta contribuições pessoais para a sustentabilidade. São Paulo. Editora Global. 2010.

Ellen MacArthur Foundation - EMF (2012), “Towards the circular economy. Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition”, disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>. Acesso em: 15/09/2021

Ellen MacArthur Foundation – EMF (2015). Rumo à Economia Circular: o racional de negócio para acelerar a transição. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a-a%CC%80-economia-circular_Updated_08-12-15.pdf. Acesso em: 15/09/2021

EMF. Circular economy. Ellen Macarthur Foundation, Cowes, 2010. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>. Acesso em: 02/09/2021

FONSECA, Maria Julia M.; CASTRO, Marcus Avezum A. de; MAINTINGUER, Sandra I.. Aplicação da Logística Reversa na Construção Civil como Mecanismo Ambiental Sustentável em Políticas Públicas. *Brazilian Journals*. Curitiba, p. 1-8. jan. 2019.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

Godecke, M. V., Naime, R. H., & Figueiredo, J. A. S. (2012). O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. *Revista Eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental*, 8(8), 1700-1712.

HAGEMANN, S. E. Materiais de Construção Básicos. Ministério da Educação. Brasil. 2011. IBGE. Cidades e Estados - Florianópolis. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sc/florianopolis.html>. Acesso em: 28 ago. 2021.

Islam, R., Nazifa, T. H., Yuniarto, A., Uddin, A. S., Salmiati, S., & Shahid, S. (2019). An empirical study of construction and demolition waste generation and implication of recycling. *Waste Management*, 95, 10-21.

Klepa, R. B., Medeiros, M. F., Franco, M. A. C., Tamberg, E. T., de Brito Farias, T. M., Paschoalin Filho, J. A., ... & Santana, J. C. C. (2019). Reuse of construction waste to produce thermoluminescent sensor for use in highway traffic control. *Journal of Cleaner Production*, 209, 250-258.

LEITE, P. R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LIMA, Antonielli Silveira de; CRUZ, Lóren Ferreira da. Economia Circular no Setor da Construção Civil – Resíduos Classe A. Prociênci@S, Pelotas, v. 2, n. 1, p. 1-13, jul. 2019.

LUCHEZZI, Celso. Logística Reversa na Construção Cívil. 2014. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Materiais, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2014.

MARCONDES, Fábica Cristina Segatto. Sistemas logísticos reversos na indústria da construção civil-estudo da cadeia produtiva de chapas de gesso acartonado. 2007. PhD Thesis. Universidade de São Paulo.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos da metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

NASCIMENTO, Luciana de Cassia Nunes; SOUZA, Tania Vignuda de; OLIVEIRA, Isabel Cristina dos Santos; MORAES, Juliana Rezende Montenegro Medeiros de; AGUIAR, Rosane Cordeiro Burla de; SILVA, Liliane Faria da. Theoretical saturation in qualitative research: an experience repaceort in interview with schoolchildren. *Revista Brasileira de Enfermagem*, [S.L.], v. 71, n. 1, p. 228-233, fev. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0616>.

NEIVA NETO, Romeu da Silva; RUSCHEL, Regina Coeli. BIM aplicado ao projeto de fôrmas de madeira em estrutura de concreto armado. *Ambiente Construído*, [S.L.], v. 15, n. 4, p. 183-201, dez. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212015000400046>.

(ONU;Nações Unidas Brasil, c2020. A ONU e o Meio Ambiente. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 04/09/2021.)

OLIVEIRA, Naiara Ramos de; OLIVEIRA FILHO, Rafael Arcaño de. Aplicação dos 3R's da Sustentabilidade e seus Benefícios Econômicos e Ambientais. 2013. 15 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros - Mg, 2013.

OLIVEIRA, Talita Yasmin Mesquita de. Estudo Sobre o Uso de Materiais de Construção Alternativos que Otimizem a Sustentabilidade em Edificações. 2015. 114 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

Özelsel, T. J. P., Sondekoppam, R. V., Ip, V. H., & Tsui, B. C. (2019). Re-defining the 3R's (reduce, refine, and replace) of sustainability to minimize the environmental impact of inhalational anesthetic agents. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 66(3), 249-254.

PAIVA FILHO, Julio Cesar de; ALMEIDA, Laury Araujo; CASTRO, Vinicius Gomes de; DIODATO, Marco Antonio. Diagnóstico do uso da madeira como material de construção no município de Mossoró-RN/Brasil. *Revista Matéria*, Mossoró, RN, Brasil, v. 23, n. 03, p. 1-7, mar. 2018.

Pushpamali, N. N. C., Agdas, D., & Rose, T. M. (2019). A review of reverse logistics: An upstream construction supply chain perspective. *Sustainability*, 11(15), 4143.

QUEIROZ, Neucy Teixeira. Construções sustentáveis na Engenharia Civil e a responsabilidade socioambiental. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, Monte Carlos- MG, 2016.

RIBEIRO, Ester Fernandes Vallecchi. Economia Circular Aplicada a Construção Civil. 2019. 70 f. Monografia (Especialização) - Curso de Mba em Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

SACCARO JUNIOR, Nilo Luiz. A Conexão entre Crise Econômica e Crise Ambiental no Brasil. 2016. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6499>. Acesso em: 8 set. 2021.

SAKURAI, Ruudi; ZUCHI, Jederson Donizete. A Revoluções Industriais até a Indústria 4. Revista Interface Tecnológica, [S.L.], v. 15, n. 2, p. 480-491, 30 dez. 2018. Interface Tecnológica. <http://dx.doi.org/10.31510/infa.v15i2.386>.

UFSC. IDHM de Santa Catarina: Quais são os municípios de Santa Catarina com o melhor IDH? Disponível em: <https://necat.ufsc.br/indice-de-desenvolvimento-humano-municipal-idhm-de-santa-catarina/>. Acesso em: 02 set. 2021.

VEIGA, Rosângela Mendanha da. Do Lixão a Economia Circular: Um salto Possível?. 2019. 418 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

VERGARA, Sylvia Constant. Métodos de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 2006.

WU, Zezhou; YU, Ann T.W.; POON, Chi Sun. An off-site snapshot methodology for estimating building construction waste composition - a case study of Hong Kong. Environmental Impact Assessment Review, [S.L.], v. 77, p. 128-135, jul. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2019.03.006>.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. O conceito de uma economia circular. 2017a. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular/conceito>. Acesso em: 27 jun. 2022.

ECONOMIA circular: Escolas de Pensamento. Escolas de Pensamento. 2022. Disponível em: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular/escolas-de-pensamento>. Acesso em: 27 jun. 2022.

APÊNDICE 1

Projeto: Formulário de entrevista

Entrevistados: Construtoras P1,P2,P3,P4 e P5

1. Sobre o profissional

1.1 - Qual sua Formação?

1.2 - Quanto tempo trabalha no ramo da construção civil?

2. Sobre a empresa

2.1 Número de trabalhadores;

2.2 m² construído/ano

2.3 Abrangência de atuação (local, estado, país)

3. Sobre a abordagem da economia circular

3.1 - Quais os tipos de resíduos gerados nos canteiros de sua responsabilidade?

3.2 - Quais ações adotadas pela construtora para reduzir os resíduos durante o processo construtivo?

3.3 - Quais as ações que a construtora adota para reciclar resíduos e quais os materiais que mais são reciclados? A construtora se beneficia com estas ações?

3.4 - A construtora reutiliza seus resíduos?

3.5 - Quais as ações adotadas pela construtora para capacitar seus colaboradores ou fornecedores em relação a sustentabilidade?

3.6 - A construtora faz uso da logística reversa?

3.7 - A construtora planeja ações para que seus processos sejam mais sustentáveis?

3.8 - A construtora tem critérios para compras de insumos sustentáveis? (Se a resposta for sim, quais os critérios?).

3.9 - Quais são os benefícios que as práticas e decisões alinhadas à sustentabilidade geram para a construtora?

3.10 - Quais são os desafios encontrados pela construtora para adotar ações sustentáveis (reduzir resíduos, reciclagem, reuso, logística reversa.)