INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Implementação da Economia Circular no sector da Construção: "Caso da Região Autónoma da Madeira"

Tiago Filipe Gonçalves Gouveia

Mestrado em Gestão de Empresas

Orientador:
Professora Doutora Isabel Cristina de Seixas Patrício Duarte de Almeida, Professora Auxiliar Convidada
Iscte- Instituto Universitário de Lisboa

outubro, 2024

BUSINESS
SCHOOL

Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral

Implementação da Economia Circular no sector da Construção: "Caso da Região Autónoma da Madeira"

Tiago Filipe Gonçalves Gouveia

Mestrado em Gestão de Empresas

Orientador:
Professora Doutora Isabel Cristina de Seixas Patrício Duarte de Almeida, Professora Auxiliar Convidada
Iscte- Instituto Universitário de Lisboa

outubro, 2024

Agradecimentos

Na realização deste trabalho, diversas formas de apoio surgiram de maneira significativa, e merecem ser devidamente destacadas.

Em primeiro lugar, aos meus pais, a minha profunda gratidão por todo o investimento que fizeram na minha educação, nunca mediram esforços para garantir que eu e o meu irmão tivéssemos todas as oportunidades. Vocês ensinaram-me que com dedicação e esforço, é possível alcançar grandes sonhos. A conclusão desta tese não é apenas o resultado do meu esforço, mas também fruto de tudo que fizeram por mim e por isso dedico este marco a vocês, como uma pequena retribuição por tudo que me proporcionaram.

Um agradecimento a todos os meus amigos que diretamente ou indiretamente me apoiaram ao longo desta jornada, através da discussão e troca de ideias que se revelou fundamental neste trabalho.

Os meus sinceros agradecimentos à Professora Doutora Isabel Cristina Duarte de Almeida, cuja sabedoria e experiência foram fundamentais. A sua orientação foi sempre acompanhada por palavras de conforto e de motivação e sem elas jamais este trabalho seria concluído.

Um agradecimento aos professores do ISCTE e aos meus colegas de mestrado, em especial à *Dream Team*, por toda a disponibilidade na partilha de conhecimentos e vivências que me fizeram crescer como pessoa.

E por fim, um agradecimento a todos os que participaram nesta tese, desde todos os que responderam ao questionário até aos que despenderam do seu tempo e conhecimento para as entrevistas.

Resumo

Este trabalho teve como principal objetivo analisar a implementação da economia circular no setor da construção na Região Autónoma da Madeira (RAM). A análise exploratória realizada, procurou compreender o estado atual do conceito de economia circular no setor da construção na região, abordando as estratégias adotadas, as barreiras enfrentadas, os fatores impulsionadores e as vantagens e desvantagens competitivas associadas a este conceito. O estudo concentrou-se numa análise quantitativa e qualitativa dividida pelos principais decisores do sector da construção: Arquiteto/Designer, Engenheiro Civil, Construtor/Empreiteiro, Subcontratado/Outsourcing e o Promotor/Cliente, onde foi possível comparar as relações entre estes decisores e compreender as práticas que tem vindo a ser desenvolvidas em contexto regional.

Palavras-chave: Economia Circular; Sustentabilidade; Principais decisores; Sector da Construção.

Códigos JEL: Q5 (Economia Ambiental); L740 (Construção); Q560 (Sustentabilidade).

Abstract

The main objective of this work was to analyze the implementation of the circular economy in the construction sector in the Autonomous Region of Madeira (RAM). The exploratory analysis carried out tried to understand the current state of the concept of circular economy in the construction sector in the region, addressing the strategies adopted, the barriers faced, the driving factors and the competitive advantages and disadvantages associated with this concept. The study focused on a quantitative and qualitative analysis divided by the main decision-makers in the construction sector: Architect/Designer, Civil Engineer, Builder/Contractor, Subcontractor/Outsourcing and the Developer/Client, where it was possible to compare the relationships between these decision-makers and understand the practices that have been developed in a regional context.

Key Words: Circular Economy; Sustainability; Key decision-makers; Construction Sector.

JEL Codes: Q5 (Enviromental Economics); L740 (Construction); Q56 (Sustainability).

Índice

Agradecimentos i
Resumo iii
Abstract v
Índice vii
Índice Figuras xi
Índice de Tabelas xiii
Lista de Abreviaturas xv
1. Introdução 1
1.1 Contextualização e identificação do problema de pesquisa 1
1.2 Questões e Objetivos de investigação 2
1.3 Metodologia de Pesquisa 3
1.4 Estrutura da Tese 3
2. Revisão da Literatura 5
2.1 Economia Circular 5
2.1.1 Contexto histórico 5
2.1.2 Transição da economia linear para a economia circular 6
2.1.3 Economia circular conceitos e modelos 7
2.1.3.1 Modelo *cradle-to-cradle* de McDonough e Braungart 8
2.1.3.2 Modelos inspirados na Natureza 9
2.1.3.3 Modelo e contributo da Fundação Ellen MacArthur 10
2.1.3.4 Conceito Regenerativo e Restaurativo 10
2.1.4 Economia circular na União Europeia e em Portugal 11
2.1.5 Economia Circular na Região Autónoma da Madeira 12
2.2 Sector da Construção 13
2.2.1 Sector da construção em Portugal 15
2.2.2 Sector da construção na Região Autónoma da Madeira 15
2.2.3 Construção sustentável: conceitos e modelos 16
2.2.3.1 Modelo proposto por Kibert (1994) 16

2.2.3.2 Modelo dos princípios para a construção sustentável de Hill e Bowen (1997)..... 17
2.2.4 Estratégias para a implementação da economia circular no sector da construção..... 18
2.2.5 A economia circular como uma vantagem competitiva..... 19
3. Metodologia..... 21
3.1 Questionários e Entrevistas Semiestruturadas..... 23
3.2 Analise de dados/Conteúdo..... 24
4. Resultados..... 25
4.1 Apresentação e análise dos resultados do questionário..... 25
4.1.1 Caracterização sociodemográfica da amostra..... 25
4.1.2 Noções Gerais do Sector da Construção..... 26
4.1.2.1 Importância do conceito de Economia Circular..... 26
4.1.2.2 Papel da Economia circular no sector da Construção..... 26
4.1.2.3 Desenvolvimento de práticas de economia circular no sector da construção na RAM..... 27
4.1.3 Estratégias de Economia Circular..... 28
4.1.3.1 Conhecimento das estratégias de economia circular..... 28
4.1.3.2 Estratégias de economia circular utilizadas em projetos de construção na RAM.. 30
4.1.3.3 Frequência de utilização de estratégias de economia circular em projetos de construção na RAM..... 31
4.1.4 Barreiras para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM..... 31
4.1.5 Fatores impulsionadores para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM..... 33
4.1.6 Vantagens e Desvantagens Competitivas..... 35
4.1.7 Competitividade das empresas com a adoção estratégica de práticas circulares no mercado da construção..... 37
4.2 Apresentação e análise dos resultados das entrevistas..... 39
4.2.1 Economia circular no sector da construção..... 39
4.2.1.1 Grau de conhecimento do conceito de economia circular no sector da construção..... 39
4.2.1.2 Importância da economia circular para o futuro da construção..... 40

4.2.1.3 Existência de iniciativas publicas ou privadas suficientes para realizar a transição para um sector mais circular 41
4.2.2 Estratégias/Boas práticas de economia circular no Sector da construção na RAM 42
4.2.2.1 Utilidade da adoção de práticas circulares no sector da Construção 42
4.2.2.2 Estratégias/boas práticas de economia circular aplicadas em projetos de construção na RAM 43
4.2.2.3 Implementação de práticas/estratégias circulares pelos principais decisores dos projetos de construção 45
4.2.3 Barreiras para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM 46
4.2.4 Fatores impulsionadores para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM. 49
4.2.5 Vantagens e Desvantagens competitivas da adoção de estratégias de economia circular em projetos de construção na RAM 50
4.2.5.1 Competitividade das empresas que adotem estratégias circulares no mercado regional 51
5. Conclusões 53
5.1 Limitações da investigação 56
5.2 Sugestões para futuras investigações 56
Referências 57
Anexos: 65
Anexo A- Tabela resumo da Agenda 3, da Estratégia Portugal 2030: Domínios estratégicos para a transição climática e sustentabilidade dos recursos, adaptado Estratégia 2030 65
Anexo B- Representação da Agenda Regional para a Economia Circular, fonte: DRAAC 66
Anexo C- Resumo da revisão de literatura. 67
Anexo D- Panfleto do questionário 68
Anexo E- Questionário 69
Anexo F- Dados do questionário 79
Anexo G- Entrevistas 86

Índice Figuras

Figura 2.1- Modelo convencional da economia linear. (Fonte: Andersen, 2007) 6

Figura 2.2- Modelo simplificado da economia circular. (Fonte: Andersen, 2007) 7

Figura 2.3- Representação dos ciclos biológicos e técnicos presentes na estratégia *cradle-to-cradle*, adaptado de Wautelet (2018). 9

Figura 2.4: Princípios da construção sustentável, adaptado de Hill e Bowen 1997 17

Figura 3.1- Resumo da base conceptual adaptado de Guerra e Leite (2021) 21

Figura 4.1- Distribuição da amostra relativamente à importância do conceito de Economia Circular 26

Figura 4.2- Distribuição da amostra relativamente ao papel da Economia Circular no sector da Construção 27

Figura 4.3- Distribuição da amostra relativamente ao desenvolvimento de práticas de economia circular no sector da construção 28

Figura 4.4- Distribuição da amostra relativamente á frequência de utilização de estratégias de economia circular em projetos de construção na RAM 31

Figura 4.5- Distribuição da amostra relativamente ao grau de concordância em relação á competitividade de uma Empresa X no mercado da construção com a adoção estratégica de práticas circulares 37

Índice de Tabelas

Tabela 2.1- Análise SWOT com as Barreiras e Fatores Impulsionadores para a implementação da economia circular no sector da construção 20

Tabela 3.1- Resumo da revisão de literatura na escolha das estratégias. 22

Tabela 3.2- Resumo da revisão de literatura das barreiras para a implementação da economia circular no sector da construção. 22

Tabela 3.3- Resumo da revisão de literatura dos fatores impulsionadores para a implementação da economia circular no sector da construção. 23

Tabela 3.4- Entrevistados. 24

Tabela 4.1- Caracterização sociodemográfica da amostra (n-103) 25

Tabela 4.2- Medidas por decisor relativamente à importância do conceito de Economia Circular 26

Tabela 4.3- Medidas por decisor relativamente ao papel da economia circular no sector da Construção 27

Tabela 4.4- Dados por decisor do desenvolvimento de práticas de economia circular no sector da construção 28

Tabela 4.5- Medidas por decisor do conhecimento das estratégias de economia circular no sector da construção 29

Tabela 4.6- Medidas por decisor relativamente á frequência de utilização de estratégias de economia circular em projetos de construção na RAM 31

Tabela 4.7- Medidas por decisor das barreiras para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM. 32

Tabela 4.8- Outras barreiras determinantes para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM identificadas pelos decisores 33

Tabela 4.9- Medidas por decisor dos fatores impulsionadores para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM 34

Tabela 4.10- Outros fatores impulsionadores determinantes para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM identificadas pelos decisores 34

Tabela 4.11- Vantagens e Desvantagens Competitivas- Arquiteto/Designer 35

Tabela 4.12- Vantagens e Desvantagens Competitivas- Engenheiro Civil 35

Tabela 4.13- Vantagens e Desvantagens Competitivas- Construtor/ Empreiteiro 36

Tabela 4.14- Vantagens e Desvantagens Competitivas- Subcontratado/ Outsorcing 36

Tabela 4.15- Vantagens e Desvantagens Competitivas-Promotor/Cliente..... 36

Tabela 4.16- Competitividade no mercado da construção de empresas com a adoção estratégica de práticas circulares..... 37

Lista de Abreviaturas

RAM- Região Autónoma da Madeira

EC- Economia Circular

UE- União Europeia

RCD- Resíduos de Construção e Demolição

EMF- Ellen MacArthur Foundation

SWOT- *Strength, Weaknesses, Opportunities, Threats*

VAB- Valor Acrescentado Bruto

1. Introdução

1.1 Contextualização e identificação do problema de pesquisa

Segundo o Departamento de Assuntos Económicos e Sociais das Nações Unidas é projetado um crescimento da população mundial para 8,6 biliões em 2030 e para 9,8 biliões em 2050, sendo que cerca de 83 milhões de pessoas serão adicionadas à população mundial todos os anos. (UN, 2017). Em 2050 é esperado que o consumo da classe média duplique e que a economia mundial seja quatro vezes superior a atual (EMF, 2019).

De forma a dar resposta a estes desafios, é natural que vários sectores e indústrias venham a ter um papel determinante na busca por soluções sustentáveis, com vista a mitigar os impactos ambientais associados ao crescimento económico e populacional. Entre os sectores que terão um papel crucial, destaca-se o sector da construção. O sector da construção tem vindo a ser dos mais prejudiciais para o ambiente, sendo responsável por 25% dos desperdícios de resíduos sólidos e por mais de 30% da extração de recursos naturais da Terra (Benachio et al., 2020). O modelo linear estabelecido na revolução industrial, é caracterizado pelo consumo de recursos através de um padrão de *take-make-dispose*, sendo amplamente aplicado na indústria da construção. Neste processo, as empresas extraem matérias-primas da natureza, onde são transformadas em materiais de construção e utilizadas nos locais de obra, de forma que no seu futuro não possam ser desconstruídas e reutilizadas, tornando-se obsoletas no seu fim de vida útil. Como consequência, esses materiais são descartados em aterros ou incinerados, juntamente com todos os resíduos gerados ao longo de todo o processo (Mangialardo & Micelli, 2018).

Neste contexto, revela-se fundamental uma melhoria da performance dos recursos ao longo da economia, através da exploração de formas de reutilizar os produtos e os seus componentes e de restaurar os materiais (MacArthur, 2013). O conceito de economia circular surge como uma alternativa a este modelo linear, reconhecendo o ambiente, as suas funções e interações como uma parte fundamental de um sistema económico (Ghisellini et al., 2016). Este sistema regenerativo tem a capacidade de minimizar o desperdício de recursos e consequentemente de emissões, através da desaceleração, do fecho e alinhamento dos circuitos de materiais e de energia (Geissdoerfer et al., 2017). A adoção de sistemas circulares permitirá enfrentar a atual crise climática, oferecendo uma abordagem não só alimentada pela energia renovável, mas também por uma mudança radical na maneira como os produtos são projetados e utilizados (EMF, 2019).

No sector da construção, a economia circular oferece uma grande oportunidade para as empresas, organizações e governos minimizarem o desperdício estrutural e assim maximizar valor dos ativos do ambiente construído (ARUP, 2016; EMF, 2019).

Verificando a importância que este conceito tem para o futuro do sector da construção, esta dissertação propõe o desenvolvimento de uma estrutura conceptual que sirva de analise á implementação da economia circular no sector da construção na Região Autónoma da Madeira, abordando as suas estratégias, barreiras, fatores impulsionadores e vantagens e desvantagens competitivas. Apesar de na literatura serem identificados vários contributos sobre a economia circular no sector da construção, revela-se fundamental compreender a aplicabilidade deste fenómeno na RAM e de que forma os seus principais decisores encaram a circularidade.

1.2 Questões e Objetivos de investigação

A revisão da literatura permitiu uma primeira abordagem ao atual estado e desenvolvimento da economia circular no sector da construção e o impacto que a adoção das suas práticas terá em comparação com as estratégias convencionais de economia linear. Mas se olharmos para o estado das práticas circulares deste sector na Região Autónoma da Madeira, verificamos uma escassez de pesquisas e publicações que analisem a sua aplicabilidade. Neste contexto, o principal objetivo desta dissertação passa por preencher as falhas ao nível da literatura referentes á implementação da economia circular no sector da construção na RAM.

Os principais pontos de discussão que se destacam desta realidade em estudo são os seguintes:

1. Qual o atual estado do conhecimento dos principais decisores do sector da construção na RAM sobre a economia circular?
2. De que forma a Economia Circular pode ser a solução para os impactos ambientais do sector da construção na RAM?
3. Quais as iniciativas da economia circular que têm vindo a ser adotadas no sector da construção na RAM?

Adicionalmente, são estabelecidos os seguintes objetivos secundários:

- Verificar se os decisores e as empresas do sector possuem conhecimentos sobre as estratégias de economia circular.
- Identificar as principais barreiras e fatores impulsionadores da economia circular no sector da construção na RAM.
- Identificar quais as vantagens e desvantagens competitivas da adoção de práticas circulares;
- Compreender se as empresas que adotam estratégias circulares podem ser competitivas no sector da construção na RAM.

1.3 Metodologia de Pesquisa

De forma a cumprir os objetivos acima mencionados e partindo de uma revisão de literatura que permite suster a metodologia adotada, esta apresentará uma abordagem mista. Usará métodos quantitativos sob a forma de análise a um questionário direcionado aos principais decisores dos projetos de construção na RAM. Este questionário procura compreender qual o conhecimento dos decisores para a implementação da economia circular no sector da construção, evidenciado as suas estratégias, barreiras, fatores impulsionadores e vantagens e desvantagens competitivas; a componente qualitativa será feita através de entrevistas semiestruturadas a representantes destes principais decisores do sector da construção, de forma a compreender quais as iniciativas de economia circular que têm vindo a ser adotadas. Numa fase seguinte da metodologia, ir-se-ão interligar os dados do questionário com a análise das respostas dos entrevistados.

1.4 Estrutura da Tese

Para além deste capítulo inicial da Introdução, esta tese está estruturada em mais quatro capítulos, cada um dedicado a uma parte fundamental do estudo, conforme descrito abaixo:

- Capítulo 2- Neste capítulo, é apresentada uma revisão abrangente da literatura existente sobre o tema da pesquisa. Sendo discutidos os principais conceitos, teorias e estudos prévios que constituem a base teórica para esta tese.
- Capítulo 3- Este capítulo detalha a metodologia utilizada na pesquisa, explicando a escolha dos métodos e as etapas seguidas, e de que forma se alinham com os objetivos de investigação;
- Capítulo 4: Evidencia os resultados da investigação, através da discussão e análise aos questionários e às entrevistas semiestruturadas:
- Capítulo 5: Foca a conclusão de todo o trabalho, apresentando as implicações práticas e teóricas dos resultados, assim como recomendações para futuras pesquisas e as limitações e lacunas deste estudo;

2. Revisão da Literatura

2.1 Economia Circular

2.1.1 Contexto histórico

A economia circular tem vindo a ter cada vez mais importância na agenda dos países, organizações e empresas que procuram implementar políticas e estratégias que possam ir de encontro á promoção de práticas e princípios sustentáveis. As primeiras ideias de um sistema circular surgem pelo alerta de Boulding em 1966, no ensaio "*Economics of the Coming Spaceship Earth*", onde salienta a necessidade de uma mudança do contexto económico pela crescente deterioração do ambiente. Boulding compara a Terra com uma nave espacial, sem reservas de matérias, em que o homem teria de encontrar o seu lugar num sistema ecológico circular, onde fosse capaz de continuamente reproduzir matérias para seu desenvolvimento.

Em 1972, a União Europeia começa a dar os primeiros passos para a criação de uma política ambiental, sendo organizada a Primeira Conferencia das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento em Estocolmo de 1972, surgindo desta conferência um novo conceito denominado por ecodesenvolvimento, que serviria de base juntamente com o conceito do desenvolvimento sustentável para a definição de políticas de dimensão ambiental que fariam parte do processo de desenvolvimento dos países (Tomislav, 2018).

É também neste ano que o Clube de Roma (Meadows et al., 1972) publica *Os limites do crescimento*, onde são perspetivadas as várias consequências do consumo e crescimento excessivo da população a ritmos que vão alem da capacidade de regeneração dos recursos da Terra. O principal foco desta publicação é a investigação de cinco tendências: a aceleração da industrialização, o crescimento populacional, a desnutrição generalizada, o esgotamento de recursos não renováveis e deterioração do meio ambiente.

Em 1987 a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento publica um relatório denominado Relatório de Brundtland, neste o conceito de desenvolvimento sustentável é definido, como "o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades" (WCDE, 1987, p.43)

O Relatório de Brundtland revelou-se fundamental na criação de um consenso inicial por parte dos governos a nível político, económico e ambiental, com perspetivas de proteger o ambiente para as futuras gerações e criar um desenvolvimento económico sustentável (Sneddon et al.,2006; WCDE, 1987).

Em 1992, 20 anos após a conferência de Estocolmo, realiza-se no Rio de Janeiro uma outra conferência que procura reafirmar os primeiros passos dados em 1972, tendo como principal objetivo

estabelecer a nível internacional acordos de cooperação entre países, de forma a respeitar os interesses de todos na proteção do meio ambiente. A partir desta conferência é implementado um programa global denominado por Agenda 21, onde é referido a importância de cada país, através dos seus governos, empresas e demais organizações de todos os diferentes sectores, cooperarem de forma a colmatar os problemas socioambientais existentes (UN, 1992).

2.1.2 Transição da economia linear para a economia circular

A economia linear tem dominado a evolução industrial nos últimos 150 anos (MacArthur, 2013). Este sistema convencional tem por base a fabricação de produtos com materiais virgens, onde após a sua venda e utilização, são descartados como desperdícios (Jawahir & Bradley, 2016). Ghisellini et al. (2016) e Ness (2008) definem este modelo como "*take, make and dispose*". Nos últimos anos várias empresas têm vindo a perceber que esta prática vai significar ao longo do tempo perdas de valor e efeitos negativos ao longo das suas cadeias de materiais, expondo as empresas a um maior número de riscos, desde a elevada competição sectorial até a alta procura de recursos, os preços dos materiais vão ficando cada vez mais caros e menos previsíveis (MacArthur, 2013).

Na economia linear, os recursos naturais, R, são direcionados para a produção, P, onde tem como objetivo produzir bens de consumo, C e bens de capital, K, estes bens de capital no futuro ajudam á produção, todo este processo tem como objetivo final a utilização, U, como observável na Figura 2.1 (Andersen, 2007). Este modelo, apelidado por Boulding (1966*)* como "*cowboy economy*", não inclui qualquer tipo de reaproveitamento dos recursos após a sua utilização, todos os materiais ficam condenados à serem desperdício, D.

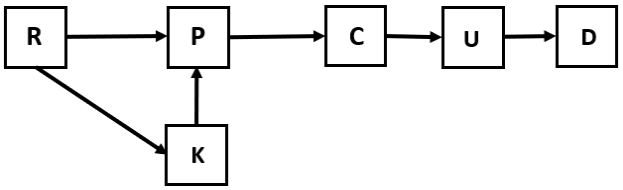


Figura 2.1- Modelo convencional da economia linear. (Fonte: Andersen, 2007)

Pearce e Turner, no seu livro *Economia dos recursos naturais e do meio ambiente* (1989) descrevem a influência que os recursos naturais têm na economia através de análises à produção, ao consumo e ao seu fim de vida, salientando a mudança necessária da economia linear convencional para um sistema de economia circular (Geissdoerfer et al., 2017)

O conceito da economia circular remonta a várias escolas de pensamento; é de salientar inicialmente o contributo de Walter R.Stahel em 1982 com o seu artigo *The Product-Life Factor* onde é referida a definição de um ciclo fechado que promova a eficiência de recursos, prevenção de resíduos

e criação de emprego em economias industrializadas. Mas o termo da economia circular só seria utilizado formalmente pela primeira vez em 1990, sendo associado a Pearce e Turner, como mencionado pelos autores Geissdoerfer et al. 2017, Ghisellini et al. 2016, Patwa et al. 2021e Su et al. 2013.

Pearce e Turner (1989) basearam-se nas ideias de Boulding (1966) que defendia que a adoção de um sistema circular seria o pré-requisito para manter a sustentabilidade da vida humana na Terra. Na tentativa de formular uma mudança de um sistema económico tradicional para um sistema económico circular, os autores suportam o seu modelo nas leis da termodinâmica de Georgescu-Roegen (1971) (Ghisellini et al., 2016). Este modelo defende a necessidade de reciclar, r, onde alguns dos desperdícios são convertidos de volta a recursos, como demonstrado na figura 2.2 (Andersen, 2007). Isto permitirá que os fluxos de materiais em ciclos e a criação de cascatas de energias baseadas em sistemas renováveis tenham a capacidade de criar um modelo económico mais sustentável, onde os aterros e a incineração serão sempre a última alternativa (Korhonen et al., 2018).

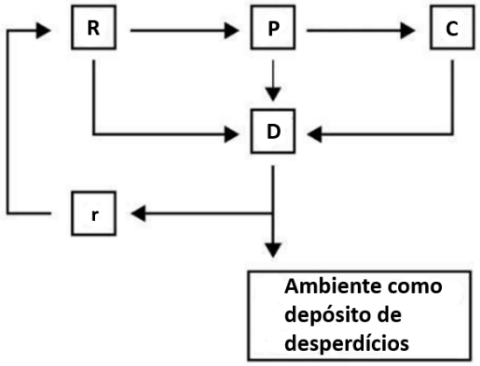


Figura 2.2- Modelo simplificado da economia circular. (Fonte: Andersen, 2007)

A conversão do sistema linear, para um sistema circular acontece assim que a relação entre recursos, desperdícios e a utilização é considerada, estas três funções económicas do ambiente partem da premissa onde tudo pode ser um *input* para uma outra solução (Lieder & Rashid, 2016). Esta transição representará um desenvolvimento na estratégia das empresas, onde será possível otimizar a exploração de matérias-primas, transformar as cadeias de produção, os padrões de consumo e os sistemas industriais de modo a permitir um crescimento económico sustentável.

2.1.3 Economia circular conceitos e modelos

A evolução da definição de economia circular é baseada numa coleção fragmentada de conceitos e modelos derivados de vários autores, disciplinas e ideias científicas. Se ao longo dos anos temos vindo a encontrar avanços importantes na sustentabilidade, muitas vezes é difícil relacionar estas contribuições com o conceito da economia circular (Korhonen et al., 2018). Considerando que o

conceito de economia circular é relativamente recente, é importante compreender as suas fundações teóricas, se assim não for, a economia circular corre o risco de não ser coerente e consequentemente entrar em colapso devido à constante disputa conceitual que impede que exista um desenvolvimento cumulativo do seu conhecimento (Friant et al., 2020). "Neste contexto o conceito de economia circular poderia ser facilmente desacreditado e considerado como uma nova forma de *greenwashing*" (Friant et al., 2020, p.3; Gregson et al., 2015).

É a partir desta premissa e de forma a capturar o conhecimento e a evolução deste conceito que foi realizado uma revisão de literatura que procurou identificar os principais contributos da economia circular e a relação entre os mesmos.

2.1.3.1 Modelo *cradle-to-cradle* de McDonough e Braungart

A revolução industrial e os seus sistemas de industrialização e engenharia focados em estimular o crescimento da sociedade e o seu consumo, com uma produção sem qualquer equilíbrio e preocupação com o ambiente, foram os principais culpados identificados por McDonough e Braungart para a situação de degradação do planeta (McDonough & Braungart, 2003).

Face à incapacidade de conceitos anteriores responderem aos desafios do futuro, o modelo *cradle-to-cradle* ganha visibilidade com o livro de McDonough e Braungart em 2002. O conceito já teria sido abordado numa pesquisa de 1976 de Walter Stahel onde é apresentada a importância de um sistema económico cíclico que conseguisse gerar mais empregos, competitividade, preservação de recursos e prevenção de desperdícios. Seguindo as bases de Stahel, McDonough e Braungart aprofundam as noções de um sistema circular fechado, onde todos os materiais são valorizados, opondo-se ao *cradle-to-grave* onde os materiais são vistos como um problema de gestão de resíduos (Wautelet, 2018).

A base deste modelo é transmitida no design de um sistema onde todo o desperdício é ao mesmo tempo um recurso, toda a decomposição pode ser também um renascimento, este modelo permite que toda a energia fique perpetuamente a circular num sistema de crescimento fechado. A compreensão deste sistema da natureza onde todos os desperdícios podem ser nutrientes, que tem o seu ciclo de vida natural e o seu próprio metabolismo, permitirá que os designers, nas fases iniciais dos projetos consigam implementar a utilização de materiais designados como: nutrientes biológicos, onde por exemplo: os edifícios podem ser projetados para uma futura desconstrução segura dos materiais com efeitos positivos, ou nutrientes técnicos, materiais com características mais duradouras e infinitamente recicláveis em novos produtos e construções (figura 2.3) (McDonough & Braungart, 2003; Wautelet, 2018).

Figura 2.3- Representação dos ciclos biológicos e técnicos presentes na estratégia *cradle-to-cradle*, adaptado de Wautelet (2018).

Refira-se que o modelo de *cradle-to-cradle* de McDonough e Braungart popós novos avanços de design ecologicamente inteligentes na arquitetura e construção. Estas mudanças radicais são particularmente notórias no sector da construção, na perspetiva da ideia dos edifícios como bancos de materiais, onde todos os componentes devem ser valorizados, restaurados e mantidos dentro de um sistema circular (Geldermans, 2016).

2.1.3.2 Modelos inspirados na Natureza

Ao longo da literatura são encontrados vários modelos com princípios baseados na natureza. O modelo cradle-to-cradle, abordado anteriormente, a biomimética e o capitalismo natural são os que mais se destacaram. Estes conceitos inspirados na natureza delinearam caminhos e princípios de desenvolvimento de designs que estão em equilibro natural com o ambiente (De Pauw, 2010).

A biomimética de Jaine Benyus procura redefinir o conceito de inovação, tendo por base a imitação e a inspiração nos designs encontrados na natureza (De Pauw, 2010). Benyus (1997) afirma que biomimética sugere que vários problemas já foram solucionados pela natureza, sendo necessário a compreensão destes mecanismos de modo a copiá-los para o desenvolvimento de produtos e processos que funcionem como componentes naturais no ecossistema sem quaisquer impactos negativos (Geisendorf & Pietrulla, 2018; Iouguina et al., 2014; McArthur, 2013).

O conceito de capitalismo natural procura criar uma plataforma económica que consiga reconhecer as necessidades ambientais e de capital (Sariatli, 2017). Lovins et al. (1999), afirma que o capitalismo natural que incorpore “estratégias de negócio criadas a volta de uma mais produtiva utilização dos recursos naturais, consegue solucionar os vários problemas ambientais gerando ao mesmo tempo lucro” (Rammelt & Crisp, 2014, p.32)

2.1.3.3 Modelo e contributo da Fundação Ellen MacArthur

Se olharmos a evolução referente ao número de pesquisas e publicações sobre a economia circular verificámos um grande aumento que acontece após 2012, este aumento está relacionado com a primeira publicação da Fundação Ellen MacArthur (EMF). O trabalho da EMF tem contribuído para o crescimento do debate sobre a economia circular, permitindo criar interesse das empresas, instituições políticas e dos académicos. Sendo influenciada por contribuições de vários conceitos que partilham a ideia de ciclos fechados como: a ecologia industrial, o *cradle-to-cradle*, o design regenerativo, a economia de performance, a biomimética e a economia azul, a EMF tem sido crucial no desenvolvimento do conhecimento da economia circular através de um ativo suporte de publicações (Borrello et al., 2020).

Criada em 2010, a Fundação Ellen MacArthur é uma organização sem fins lucrativos que se revelou importante na formulação da definição mais proeminente da economia circular): "A economia circular é aquela que é restaurativa e regenerativa por design e visa manter os produtos, componentes e materiais em alta utilidade e valor em todos os momentos, distinguindo-os entre ciclos técnicos e biológicos". (EMF, 2015, pg.2; Geisendorf & Pietrulla, 2018; Geissdoerfer et al., 2017).

A Fundação Ellen MacArthur juntamente com a McKinsey realizaram um conjunto de publicações sobre a economia circular, nestes são mencionados os vários problemas inerentes aos limites da economia linear, a perda de recursos e à erosão dos ecossistemas. (MacArthur, 2013; Kobza & Schuster, 2016; Murray et al., 2017; Yang et al., 2018)

2.1.3.4 Conceito Regenerativo e Restaurativo

Na formulação da definição para a economia circular, surge a introdução dos conceitos regenerativo e restaurativo. Desde o momento que a Fundação Ellen McArthur definiu a economia circular desta forma, esta tornou-se a mais utilizada ao longo de toda a literatura, mas apesar dos inúmeros artigos, raramente existe uma modificação da mesma ou uma versão melhorada, sendo então necessário a compreensão da interligação entre o design regenerativo e restaurativo e o seu enquadramento na economia circular (Morseletto, 2020).

O termo restaurativo ganhou destaque com Hawken (1993), que o utilizou para descrever uma economia que alinha suas atividades de negócio com práticas benéficas para os ecossistemas. O design regenerativo, por sua vez, surge das bases da permacultura e da agricultura orgânica regenerativa, com Lyle (1994) afirmando que sistemas de energia e materiais devem ser continuamente autorrenováveis. Lieder e Rashid (2016) propõem que o design regenerativo pode ser apoiado pela

biomimética, utilizando um modelo de ciclo fechado para evitar desperdícios. Apesar do contexto histórico encontrado na literatura para ambos os conceitos, Morseletto (2020), afirma que atualmente não existe concordância entre os mesmos, se estes pretendem trazer valor á economia circular e serem utilizados de forma generalizada na literatura, é necessário que exista uma consensualidade sobre as suas definições. O autor afirma que a restauração se refere ao retorno ao estado anterior, sendo um princípio central para a economia circular, enquanto a regeneração envolve a capacidade de autorrenovação dos sistemas naturais, focando-se na reativação dos processos ecológicos. O autor acrescenta que apesar da regeneração ser importante no sector agrícola, esta limitação a um só sector, não pode fazer deste conceito um princípio fundamental na definição da economia circular, sendo necessário que esta definição seja revista, não excluindo a possibilidade de outros novos conceitos se interligarem com o domínio restaurativo.

2.1.4 Economia circular na União Europeia e em Portugal

A economia circular tem vindo a ganhar destaque em todo o mundo. Com a economia cada vez mais globalizada e sistemas de valor interconectados, é fundamental que exista uma coordenação estratégica para implementar a economia circular de forma efetiva.

O primeiro Plano Europeu para a Economia Circular, foi lançado em 2015 no sentido de assegurar a transição de um sistema de economia convencional para uma economia mais circular estabelecendo um quadro normativo para o seu desenvolvimento. Este quadro normativo tem o objetivo de ajudar as empresas e consumidores a perceber a importância da escassez dos recursos, de forma a combater a volatilidade dos preços, permitindo a criação de novas oportunidades de investimento e de novos empregos (Comissão Europeia, 2015).

As Nações Unidas perspetivam que o consumo de matérias-primas deva duplicar até 2050, prevendo-se também como consequência que a produção de resíduos aumente 70% (OCDE, 2011). Face a estes números, e aos compromissos estabelecidos no Pacto Ecológico Europeu e de forma a alcançar a neutralidade climática até 2050, a 11 de março de 2020 foi adotado um novo Plano de Ação para a economia circular, que passa pela aceleração do crescimento de um modelo regenerativo que permita um consumo que não ultrapasse os limites do planeta e ao mesmo tempo duplicar a taxa de utilização de materiais circulares (Comissão Europeia, 2020).

É afirmado pela Comissão Europeia que a economia circular permitirá até 2030, um crescimento adicional de 0,5% ao PIB da UE e a criação de 700mil novos postos de trabalho (Comissão Europeia, 2020). Estas ambições e compromissos da Comissão Europeia em tornar a economia circular uma realidade, são um sinal importante para motivar a discussão e a aprofundar conhecimentos no sentido a uma participação a longo prazo dos seus Estados-Membros em procurar o mesmo alinhamento.

Foi neste contexto que em dezembro de 2017, o Governo português aprovou o Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC), que consta como Anexo à Resolução do Conselho de Ministros n.º 190-A/2017.

O PAEC revelou-se importante na organização de múltiplas iniciativas a nível macro, na realização de ações estruturais para a apropriação dos princípios de economia circular; a nível meso, com ações desenvolvidas em diferentes sectores da indústria nacional e ações micro na proximidade com as regiões e as suas populações.

Apesar deste importante contributo na definição de uma rota a seguir para a aplicação da circularidade em Portugal, os indicadores estatísticos demonstram que Portugal não evoluiu tão favoravelmente como a média da UE. A nível da produtividade material (euro gerado por kg de material consumido), em 2018 Portugal gerou 1,11€, sendo que a média europeia se situa nos 2,04€ (República Portuguesa, 2020). A este indicador, acrescenta-se uma baixa taxa de cobertura de matérias-primas por materiais recuperados, onde a média da UE é de 11,7% e em Portugal é de 2,1%, sendo uma das mais baixas da EU (República Portuguesa, 2020).

Os resultados acima expostos evidenciam que Portugal mantém "características de um metabolismo lento e de uma baixa produtividade dos seus recursos. (PAEC Balanço, 2022, p. 71).

Estes resultados vêm na sequência da Estratégia Portugal 2030, aprovada na reunião do Conselho de Ministros a 29 de outubro de 2020, onde foi definido que a visão governativa para o futuro passará por "recuperar a economia e proteger o emprego, e fazer da próxima década um período de recuperação e convergência de Portugal com a União Europeia, assegurando maior resiliência e coesão, social e territorial" (República Portuguesa, 2020, p.8).

Na Estratégia Portugal 2030 é introduzido um conjunto de agendas temáticas, verificando- se o principal destaque ambiental na agenda 3, denominada "transição climática e sustentabilidade dos recursos". Esta agenda 3, é constituída por 5 domínios, que revelam as áreas de intervenção a serem trabalhadas ao longo da Estratégia 2030 de forma atingir os objetivos ambientais propostos. (Anexo A)

2.1.5 Economia Circular na Região Autónoma da Madeira

O compromisso do Governo Regional da Madeira com a economia circular é evidente na sua estratégia de desenvolvimento, que se alinha não só com as diretrizes europeias e nacionais, mas também com os desafios e oportunidades específicos da região. A 4 de Março de 2021, através da Resolução n.º 144/2021, publicada no JORAM, foi aprovada a Agenda Madeira Circular.

A Plataforma Madeira Circular é um espaço de encontro e colaboração para os principais participantes da economia circular na Região Autónoma da Madeira, incluindo a sociedade civil, empresas, administração pública e comunidade académica. Tem como objetivo facilitar a cooperação

e apoiar a implementação das diretrizes da Agenda Madeira Circular, gerida pela Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas, visando a transição eficaz para uma Economia Circular.

Devido à sua localização geográfica, a ilha da Madeira enfrenta desafios como a dependência de cadeias de fornecimento externas e a vulnerabilidade a desastres naturais. A falta de escala e variações sazonais restringem o crescimento de certos sectores económicos, levando a uma ênfase predominante em serviços, especialmente no turismo. (DRAAC, 2021)

Se olharmos a outros exemplos, identificamos que muitos destes desafios são comuns nas regiões insulares. Noll et al. (2022) expõe o caso da ilha grega de Samotrácia, onde após uma análise aos fluxos de energia e materiais, identificou que esta transitou nos últimos 90 anos de uma economia biofísica circular para uma, onde 40% do input de materiais e 30% do output de materiais não são circulares, resultando numa acumulação de stock de resíduos sólidos, constatando que este padrão de desenvolvimento prejudicial é comum em economias insulares por todo o mundo. Num outro caso, Mohammadi et al. (2021) faz uma análise histórica ao crescente desperdício eletrónico na região das Caraíbas, onde a presença de substâncias como: cobre, alumínio, chumbo, crómio e cádmio são prejudiciais para a saúde da população e uma fonte de poluição tóxica para os ecossistemas marítimos, impactando sectores críticos, como o turismo e a gastronomia local.

Apesar de todos estes desafios, segundo Christen et al. (2022), vários estudos sugerem que as ilhas, devido às suas barreiras geográficas, têm as condições ideais para uma melhor avaliação do potencial de transformação no sentido a uma economia mais circular.

Segundo a DRAAC, as fronteiras físicas na Madeira podem ser barreiras, mas ao mesmo tempo uma oportunidade de implementação da economia circular, através do controlo dos pontos de entrada e saída de mercadorias e pela proximidade social, é possível fazer das ilhas e arquipélagos “laboratórios vivos de economia circular”

“A visão de uma ilha ou arquipélago circular pode ser vista como utópica, mas os dados já apresentados permitem concluir que existe um largo potencial para a transição numa região como o arquipélago da Madeira (DRAAC, 2021, pg.10). No anexo B está representado a Agenda Regional para a Economia Circular, salientando a proposta de Visão, Objetivos, Metas, Eixos, Medidas e Projetos-Bandeira.

2.2 Sector da Construção

Nos últimos anos temos assistido a grandes desafios que têm colocado à prova a resiliência do sector da construção, desde a pandemia Covid-19, ao combate à inflação e à invasão da Ucrânia, o sector tem enfrentado enormes dificuldades, sendo constantemente testado na sua capacidade de adaptação e resistência diante de um cenário económico e geopolítico extremamente volátil.

A pandemia Covid-19 resultou em alterações nunca vistas na nossa sociedade, o sector da construção viu em 2020 o seu crescimento médio anual descer 4% em relação aos níveis de 2019. (UN Report 2021). A pandemia obrigou a um estado de isolamento e contingência, levando ao abandono dos locais de construção durante vários meses. Foram também registadas disrupções nas cadeias de abastecimento pelas variações na diminuição e aumento de procura. Em 2020 assistimos à maior queda nas emissões de CO2 da última década relacionadas com operações com edifícios, passando de 9.6 giga toneladas em 2019 para 8.7. (UN, 2021) A procura escassa por edifícios e a diminuição de investimentos públicos e privados são outras das consequências deste período atípico.

Apesar do surgimento da pandemia que de alguma forma conseguiu conter a aceleração da economia, afetando o crescimento do sector e das empresas, a realidade é que num contexto atual de pós-pandemia, os níveis positivos atingidos voltaram a sofrer alterações pela retoma da produtividade e em muitos casos pela necessidade das empresas recuperarem o tempo e investimento que perderam durante estes últimos anos. Em 2021 as atividades de construção superaram os níveis registados antes da pandemia, no Report da UN de 2022 é constatado que os níveis de CO2 relacionados com as operações de edifícios cresceram em 5% em relação a 2020 e 2% em relação a 2019, demonstrando que poucas alterações significativas foram realmente realizadas, sendo que as melhorias ocorridas em 2020 foram um *outlier* relacionado com a pandemia (UN, 2022).

Segundo a *Global Building Climate Tracker*, onde foi medido o nível de descarbonização dos edifícios, foi registado uma descida de 11.3 em 2020 para 8.1 em 2021, confirmando que atualmente existe um gap entre a performance climática e os objetivos propostos para 2030, onde todos os edifícios novos tem de ter emissões zero e o objetivo de em 2050, para a descarbonização total do sector da construção (UN 2022).

O sector da construção é responsável por 13% do PIB mundial e 7% da população trabalhadora, aliado a estes dados do presente e se olharmos ao crescimento da população urbana, onde é estimado que cerca de 68% da população mundial irá viver em áreas urbanas em 2050, conseguimos compreender a importância que as comissões europeias têm dado a este sector, desenvolvendo vários protocolos e diretrizes que vão de encontro às estratégias de transição da economia linear para a economia circular (UN, 2022).

Seguindo as palavras de Cristina Gamboa, CEO da *World Green Building Concil*, a economia circular é uma parte essencial da solução sustentável para este sector. “Todos os governos e empresas do sector dos edifícios e da construção devem contribuir para mudar o impacto do sistema linear que leva aos desperdícios de materiais para uma política circular que alavanque os valores sociais”. (WorldGBC, 2023, pg.3).

2.2.1 Sector da construção em Portugal

Portugal, á semelhança de outros países, também viu o crescimento do sector e das empresas ser afetado neste tempo de pandemia, guerras e de inflação, mas de forma geral, o sector manteve-se resiliente, refletindo o crescimento da procura de serviços, o progresso na redução da inflação e o efeito das medidas de apoio económico (IMPIC, 2023).

Se olharmos aos dados da AICCOPN, 2024, observamos que o ano de 2023 foi positivo, tendo-se estimado um crescimento do valor bruto da produção do sector de 3,4%. Este crescimento é especialmente acentuado no segmento das obras públicas, que registou um aumento de 3.699 milhões, 48,2 % no volume total de concursos de empreitadas de obras públicas celebrados.

Este crescimento significa também um maior consumo de materiais. Relativamente, ao consumo de cimento no mercado nacional, no ano de 2023, totalizou 3.904 milhares de toneladas, o que corresponde a um aumento de 1,8%, face ao ano anterior, tendo o registo de 2023 sido o maior desde 2011 (AICCOPN, 2024).

O emprego no sector da construção cresceu 8% no segundo trimestre de 2023, face ao período homólogo. O sector da construção representa no segundo trimestre de 2023, 6,9% do emprego total. (IMPIC,2023)

2.2.2 Sector da construção na Região Autónoma da Madeira

O sector da construção na RAM após a pandemia tem tido um registo semelhante á generalidade do sector em Portugal. Segundo a DREM (Direção Regional da Estatística da Madeira), em 2022, o Valor Acrescentado Bruto (VAB) do sector da Construção representava 5,5% do VAB total da RAM. Este número tem vindo a subir de forma considerável, sendo o melhor resultado de VAB a preços correntes desde 2010.

Relativamente ao número de edifícios licenciados e concluídos em 2023, este foi de 508, correspondendo a mais 0,8% que o ano anterior. No que diz respeito somente ao número de edifícios concluídos, em 2023 tivemos o maior número dos últimos doze anos, com um registo de 403, traduzindo-se num aumento de 5,5%, em comparação a 2022 (DREM, 2024). De realçar que do número de edifícios licenciados, 69,2% correspondem a edifícios de construção nova (DREM, 2024). Estes dados também traduzem uma “tendência de decréscimo continuo nas obras de reabilitação em relação ao total de obras para edificação” (DREM, 2024, p.19).

O panorama regional do sector da construção revela um crescimento desde a pandemia. Em especial, na construção de edifícios novos, onde existe uma necessidade de abordar estratégias e de

um planeamento para as fases iniciais de um projeto de construção. Passando também pela criação de estratégias que permitam aumentar a taxa de edifícios reabilitados.

2.2.3 Construção sustentável: conceitos e modelos

Com base nos novos princípios estabelecidos nas diversas conferências e eventos internacionais, começam a surgir as primeiras perspetivas de vários autores que procuraram aplicar conceitos de sustentabilidade no sector da construção. A circularidade na construção começa com os princípios para a construção sustentável nos anos 90, sendo que a economia circular é identificada como um potencial impulsionador para a transformação do sector (Ogunmakinde et al., 2022). Desta forma revelou-se necessário abordar o conceito de construção sustentável, realçando os seus principais contributos.

2.2.3.1 Modelo proposto por Kibert (1994)

Em 1994, surge a Primeira Conferência Internacional sobre a Construção Sustentável, onde se procurou definir o conceito de construção sustentável, sendo o modelo apresentado por Charles Kibert o mais consensual.

O modelo apresentado por Kibert tem como propósito estabelecer os objetivos para a construção verde e sustentável através de um modelo simples e concreto que facilite a compreensão das várias interligações entre os diversos problemas inerentes à adoção deste tipo de construção. Kibert acrescenta que é necessário, esta indústria encontrar soluções e desenvolver iniciativas antes de uma intervenção governativa a uma escala que poderá trazer consequências negativas para as empresas.

Na formulação do modelo, a ferramenta de avaliação do ciclo de vida revelou-se fundamental, esta procura realizar uma identificação dos *inputs* e *outputs* positivos ou negativos de um sistema ou produto durante todo o seu ciclo de vida. (Crowther, 2005) Esta avaliação permitia realizar uma análise com duas dimensões entre os recursos ambientais e as diferentes fases do ciclo de vida de um projeto de construção. Baseando-se neste sistema com duas dimensões, Charles Kibert adiciona um terceiro eixo, ligado aos princípios para a construção sustentável.

De forma a estabelecer estes princípios, Kibert afirmava que era necessário a criação de um vocabulário comum que facilite a troca de ideias, onde a definição dos métodos teria de ser extensa de forma a conseguir conter os problemas da construção sustentável, mas também flexível de forma a adaptar- se às evoluções tecnológicas. Os princípios da Construção Sustentável estabelecidos foram: (1) **Conservar**, que envolve minimizar o consumo de energia pela otimização dos sistemas de aquecimento, arrefecimento, ventilação e iluminação, com a utilização de materiais duradouros que requerem baixa manutenção; (2) **Reutilizar** os materiais extraídos das construções com o mínimo de reprocessamento; (3) **Reciclar**, onde são priorizadas a utilização de materiais reciclados e a utilização

de estratégias de aproveitamento do sol e vento para a criação de energia; (4) **Proteger** a natureza, na medida de não só suster o impacto do setor no ambiente, mas também contribuir para o restaurar; Materiais (5) **Não-tóxicos** de forma a evitar os materiais com substâncias prejudicais para o ser humano; (6) **Qualidade**, onde os materiais utilizados têm de suster a evolução e desgaste do tempo.

Estes princípios também são fundamentais para o sucesso de um projeto, permitindo servir como uma ferramenta de apoio á tomada de decisão (Ogunmakinde et al., 2022).

2.2.3.2 Modelo dos princípios para a construção sustentável de Hill e Bowen (1997)

Apesar do modelo de Kibert ter sido um grande passo, Hill e Bowen defendem que os vários conceitos de sustentabilidade no sector da construção devem ser examinados e debatidos de maneira a formular uma ideia consensual sobre os atributos que constituem a construção sustentável.

Na medida de aperfeiçoar o que até então já tinha sido feito, Hill e Bowen (1997) identificaram quatro atributos inerentes á sustentabilidade: nível social, económico, biofísico e técnico, estes foram conceptualizados como os quatro pilares da construção sustentável, como é observável na figura 2.4.

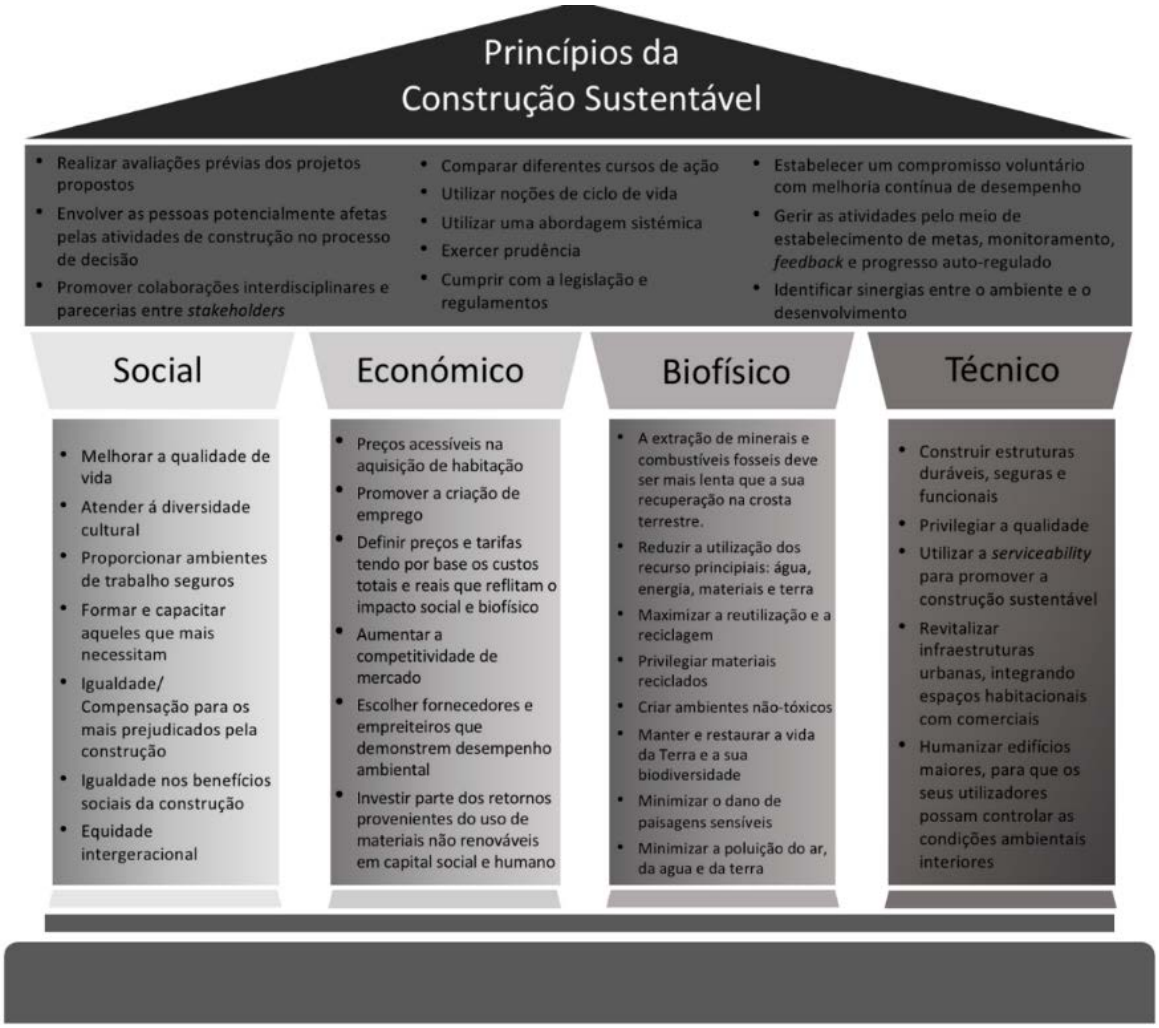


Figura 2.4: Princípios da construção sustentável, adaptado de Hill e Bowen 1997

2.2.4 Estratégias para a implementação da economia circular no sector da construção

Várias estratégias de design e de construção tendo por base princípios de economia circular têm vindo a ser desenvolvidas e implementadas, mas Eberhardt et al. (2022), afirma que para uma correta adoção da economia circular neste sector é necessário estabelecer uma direção e cooperação ao longo de toda a indústria.

As construções são em muitos casos complexas e com um ciclo de vida longo, resultadas de projetos únicos, onde toda a multitude de componentes tem o seu ciclo de vida específico, as suas funções e características que interagem de forma dinâmica com todo o sistema do edifício. (Hart et al.,2019, Pomponi & Moncaster, 2017, Singh & Ordonez, 2016). Acrescentando a esta complexidade, a construção está exposta a um conjunto de diferentes decisores com prioridades e motivações diferentes. Muitas vezes no processo de decisão não existe qualquer tipo de preocupação com ambiente, a isto acresce o facto de raramente os decisores que fazem os projetos mantem e controlam as construções durante vários anos, aumentando desta forma a incerteza sobre a sua futura reutilização e recuperação de materiais e componentes. (ARUP, 2016; Hart et al., 2019, Pomponi & Moncaster, 2017).

É necessário ao sector da construção por toda as preocupações relativas ao ambiente começar a implementar designs e sistemas que desenvolvam a longo prazo a performance do ciclo de vida das construções. Esa et al. (2017), acrescenta que o desperdício gerado pela construção e desconstrução acontece, porque existe uma falta de consideração pelos desperdícios nas fases iniciais dos projetos.

A fase de design é considerada a mais importante no que diz respeito á economia circular (Van den Berghe & Vos, 2019), nesta são realizadas as decisões fundamentais na escolha dos materiais, nas conexões e relações entre componentes de modo a garantir que os princípios de gestão de resíduos e reaproveitamento de materiais são cumpridos (Eckelman et al., 2018).

Apesar de na literatura, a fase de design dos projetos de construção ser considerada a mais importante para a aplicabilidade de estratégias de economia circular. Hossain (2020), considera que o desafio fundamental para a adoção da economia circular passa pela escolha dos materiais ter em conta todo o ciclo de vida.

Revelou-se necessário ao longo da revisão da literatura identificar as principais estratégias para a aplicação da economia circular no sector da construção, estas estratégias foram identificadas com recurso aos artigos com mais relevância ao longo da literatura que abordassem exclusivamente as estratégias de economia circular no sector da construção. É possível verificar os artigos e a escolha das estratégias na análise benchmark presente na tabela 3.1 do próximo capítulo.

Tendo como exemplo a abordagem de Guerra e Leite (2021) onde é realizada uma análise ao conhecimento das estratégias por parte dos decisores no sector da construção nos Estados Unidos, uma abordagem semelhante será apresentada nos seguintes capítulos, onde será procurado

compreender o conhecimento dos principais decisores do sector da construção na RAM sobre as estratégias identificadas através da análise *benchmark*.

2.2.5 A economia circular como uma vantagem competitiva

A economia circular pode ser considerada como uma vantagem competitiva ou um conjunto de vantagens competitivas. No caso de Lacy e Rutqvist (2015) a economia circular representa uma grande oportunidade para as empresas criarem uma vantagem competitiva, a qual os autores apelidam de "Vantagem Circular".

Esta vantagem Circular tem a capacidade de modificar a forma como produzimos e consumimos através de ideias de negócio inovadoras e tecnologias que estimulam a adoção de princípios circulares como "core" no crescimento das empresas (Lacy & Rutqvist, 2015). A "vantagem circular" é o diferencial competitivo obtido por empresas que adotam os princípios da economia circular como parte central de suas estratégias de crescimento. Ao diminuir a utilização de materiais virgens, as empresas protegem-se contra a volatilidade e o aumento dos preços dos materiais, permitindo que se tornem mais resilientes às disrupções na cadeia de fornecimentos. Além disso, ganham acesso a ferramentas que aprimoram a proposta de valor ao cliente, estendendo sua cadeia de valor para além do design, produção e vendas, e englobando também o uso e o retorno dos produtos, onde a maior parte do valor e conveniência para o cliente é gerada (Lacy & Rutqvist, 2015).

Apesar desta abordagem de visualizar a economia circular como uma vantagem competitiva, é necessário compreendermos quais as principais barreiras e fatores impulsionadores que podem influenciar a tomada de decisão das empresas do sector da construção para a implementação deste tipo de estratégias. Desta forma, procurou-se através da uma análise SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) da tabela 2.1 compreender, do ponto vista empresarial, quais seriam as principais barreiras e os fatores impulsionadores para a implementação da economia circular no sector da construção. As barreiras e fatores impulsionadores que suportam esta análise SWOT foram escolhidos através de uma análise *benchmark* que pode ser encontrada no próximo capítulo, nas tabelas 3.2 e 3.3, sendo parte fundamental da posterior análise metodológica.

Tabela 2.1- Análise SWOT com as Barreiras e Fatores Impulsionadores para a implementação da economia circular no sector da construção

S- Pontos Fortes **1-** Consciencialização através da educação e da mudança cultural; **2-** Liderança; 3- Práticas viáveis de retorno de produtos e materiais; **4-** Visão clara da economia circular e do seu valor na construção; **5-** Utilização de materiais reciclados/materiais secundários, promovendo a valorização dos mercados de materiais secundários;	**W- Pontos Fracos** **1-** Falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular; **2-** Pouca cooperação, colaboração e comunicação ao longo de toda a cadeia de valor; **3-** Falta de conhecimentos técnicos e tecnológicos para a recuperação de material; **4-** Consciência limitada da economia circular em toda a cadeia de fornecimento;
O- Oportunidades **1-** Apoio político e incentivos baseados no mercado; **2-** Acesso a dados de forma transparente; **3-** Apoio fiscal e incentivos financeiros do governo; **4-** Promoção de colaboração e parcerias de longo prazo; **5-** Desenvolvimento de tecnologias facilitadoras e inovadoras;	**T- Ameaças** **1-** Custos iniciais de investimento muito altos; **2-** Falta de estrutura regulatória e políticas apropriadas para a economia circular na construção; **3-** Falta de financiamento para modelos de negócios circulares; **4-** Falta de padronização/falta de dados sobre o impacto da economia circular na construção; **5-** Preços dos materiais virgens mais baixos que os materiais circulares; **6-** Falta de mecanismos governamentais de apoio financeiro e incentivos fiscais para modelos de negócios circulares;

Ao longo da revisão de literatura os conceitos da economia circular foram analisados sob a ótica da construção sustentável, destacando os principais conceitos e contributos que moldaram a aplicabilidade da economia circular no sector. No anexo C, é apresentado um resumo da revisão da literatura, onde se observa a relação entre economia circular e construção sustentável, evidenciando como estes dois conceitos tem a capacidade de se complementarem e de oferecer um modelo teórico para a sustentabilidade do setor. Essa base conceptual, construída entre os dois conceitos, sustenta a metodologia que será detalhada no próximo capítulo, a qual visa analisar a aplicabilidade da economia circular no setor da construção na RAM

3. Metodologia

Neste capítulo, será apresentada a metodologia aplicada neste estudo, com ênfase nos métodos e ferramentas utilizadas para atingir os objetivos propostos, permitindo uma compreensão aprofundada da ligação entre este capítulo e os conceitos discutidos na Revisão de Literatura. Para explorar a aplicabilidade da economia circular no sector da construção na Região Autónoma da Madeira (RAM), foi adotada uma metodologia que combina abordagens quantitativas e qualitativas. A utilização de uma metodologia mista, permite que ambas as ferramentas se complementem, fornecendo uma análise rica e aprofundada sobre o fenómeno investigado (Toepoel, 2016 em Guerra e Leite 2021). Este estudo também foi feito de forma exploratória. Swedberg (2020) afirma que, "uma pesquisa exploratória é uma ciência social que pode ser definida de várias formas, mas que na sua base consiste na tentativa de descobrir algo novo e interessante ao longo da investigação de um determinado tópico" (Swedberg, 2020, p.9)

Tendo por base as principais ideias e conceitos abordados na revisão de literatura, foi construída uma base conceptual, representada na figura 3.1. Esta base conceptual tem o propósito de responder às perguntas de investigação, cumprindo com os objetivos propostos, seguindo as seguintes fases:

1- Definição dos construtos que sustentam a investigação, recorrendo a análises de *benchmark*;

2- Recolha de dados através do Questionário e das Entrevistas Semiestruturadas;

3- Esta última fase representa as conclusões, sugestões e limitações da pesquisa.

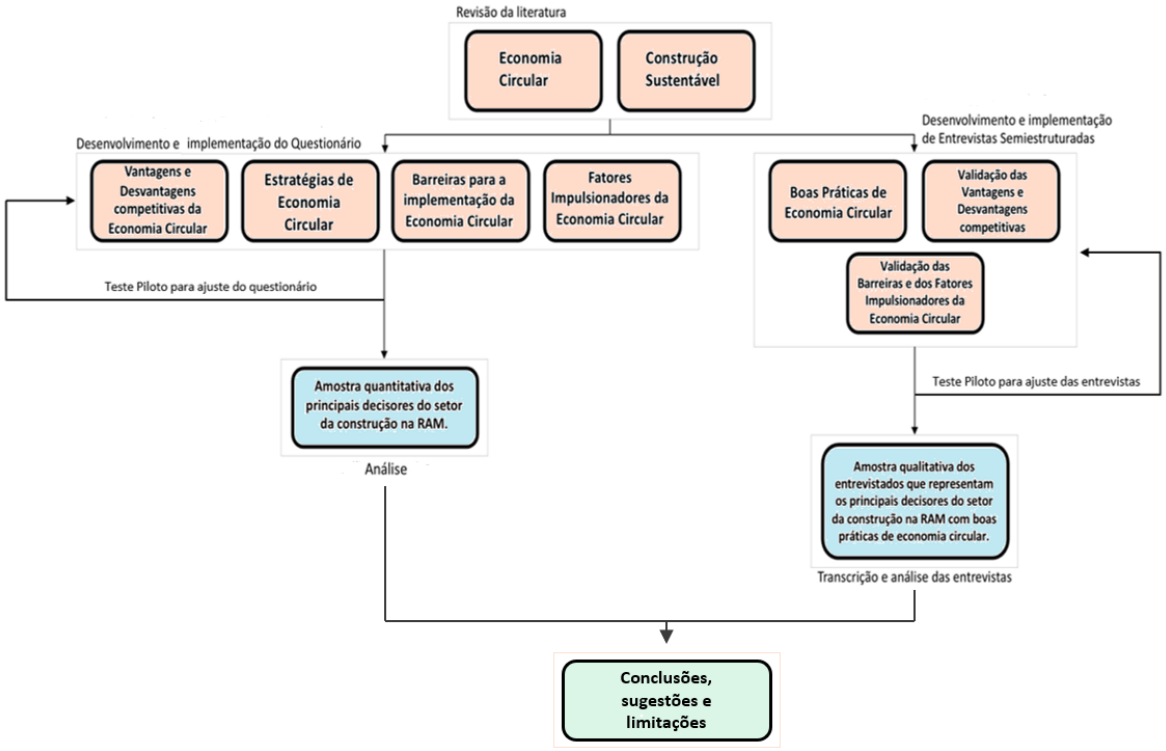


Figura 3.1- Resumo da base conceptual adaptado de Guerra e Leite (2021)

Como foi resumido anteriormente, antes da realização do questionário e das entrevistas foi necessário construir uma base sustentada a partir da literatura que permitisse responder às perguntas e objetivos desta pesquisa. Desta forma a descrição abaixo visa referir a escolha dos construtos que originou esta base conceptual.

As escolhas das estratégias têm por base a verificação na literatura dos principais contributos e análises referentes às estratégias de economia circular diretamente relacionadas com o sector da construção. Na tabela 3.1 são salientadas as 10 estratégias escolhidas, seguidas dos artigos onde estas são identificadas.

Tabela 3.1- Resumo da revisão de literatura na escolha das estratégias.

Estratégias de economia circular no sector da construção	**Referências da revisão de literatura**
Design para desconstrução;	Guerra & Leite (2021); Eberhardt et al., (2022); Guerra et al., (2021); Benachio et al., (2020); WorldGBC (2023).
Design para modularidade;	Guerra & Leite (2021); Eberhardt et al., (2022); Guerra et al., (2021); Benachio et al., (2020); WorldGBC (2023).
Design para pré-fabricação;	Guerra & Leite (2021); Eberhardt et al., (2022).
Design para estandardização;	Guerra & Leite (2021); Eberhardt et al., (2022).
Design para flexibilidade e adaptabilidade;	Guerra & Leite (2021); Eberhardt et al., (2022); Benachio et al., (2020); WorldGBC (2023).
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis;	Guerra & Leite (2021); Guerra et al., (2021).
Estratégias de ciclos fechados;	Guerra & Leite (2021).
Estratégias de ciclos abertos;	Guerra & Leite (2021),
Logística reversa de recursos;	Guerra et al., (2021); WorldGBC (2023).
Edifícios como banco de materiais;	Eberhardt et al., (2022); Guerra et al., (2021); Benachio et al., (2020); WorldGBC (2023).

Seguindo a mesma abordagem realizada nas estratégias, foram verificados na literatura os principais contributos que identificam as barreiras e os fatores impulsionadores para a implementação da economia circular no sector da construção. Nas tabelas 3.2 e 3.3 são salientadas as barreiras e os fatores impulsionadores, seguidas dos artigos na onde estes são identificados.

Tabela 3.2- Resumo da revisão de literatura das barreiras para a implementação da economia circular no sector da construção.

Barreiras para a implementação da economia circular no sector da construção	**Referências da revisão de literatura**
Custos iniciais de investimento muito altos;	Guerra & Leite (2021); Hart et al., (2019); Wuni (2022); Kirchherr (2018);
Falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular;	Guerra & Leite (2021); Hart et al., (2019); Adams et al., (2017); Wuni (2022); Kirchherr (2018);
Falta de estrutura regulatória e políticas apropriadas para a economia circular na construção;	Guerra & Leite (2021); Hart et al., (2019); Wuni (2022); Kirchherr (2018);
Falta de financiamento para modelos de negócios circulares;	Hart et al., (2019); Wuni (2022); Kirchherr (2018);
Pouca cooperação, colaboração e comunicação ao longo de toda a cadeia de valor;	Hart et al., (2019); Wuni (2022); Kirchherr (2018);
Falta de conhecimentos técnicos e tecnológicos para a recuperação de material;	Hart et al., (2019); Adams et al., (2017); Wuni (2022);
Consciência limitada da economia circular em toda a cadeia de fornecimento;	Adams et al., (2017); Wuni (2022);
Falta de padronização/falta de dados sobre o impacto da economia circular na construção;	Hart et al., (2019); Wuni (2022); Kirchherr (2018);
Preços dos materiais virgens mais baixos que os materiais circulares;	Hart et al., (2019); Wuni (2022); Kirchherr (2018);
Falta de mecanismos governamentais de apoio financeiro e incentivos fiscais para modelos de negócios circulares;	Wuni (2022);

Tabela 3.3- Resumo da revisão de literatura dos fatores impulsionadores para a implementação da economia circular no sector da construção.

Fatores impulsionadores da economia circular no sector da construção	**Referências da revisão de literatura**
Consciencialização através da educação e da mudança cultural;	Guerra & Leite (2021); Adams et al., (2017); Ghufran et al., (2022);
Apoio político e incentivos baseados no mercado;	Guerra & Leite (2021); Hart et al., (2019); Ghufran et al., (2022); Shooshtarian et al., (2023);
Acesso a dados de forma transparente;	Guerra & Leite (2021); Ghufran et al., (2022);
Apoio fiscal e incentivos financeiros do governo;	Hart et al., (2019); Adams et al., (2017); Ghufran et al., (2022); Shooshtarian et al., (2023);
Promoção de colaboração e parcerias de longo prazo;	Hart et al., (2019); Ghufran et al., (2022); Shooshtarian et al., (2023);
Práticas viáveis de retorno de produtos e materiais;	Adams et al., (2017); Shooshtarian et al., (2023);
Desenvolvimento de tecnologias facilitadoras e inovadoras;	Adams et al., (2017); Ghufran et al., (2022); Shooshtarian et al., (2023);
Liderança;	Hart et al., (2019); Ghufran et al., (2022);
Visão clara da economia circular e do seu valor na construção;	Hart et al., (2019); Adams et al., (2017); Shooshtarian et al., (2023);
Utilização de materiais reciclados/materiais secundários, promovendo a valorização dos mercados de materiais secundários;	Adams et al., (2017);

3.1 Questionários e Entrevistas Semiestruturadas

Para entender a pesquisa que será realizada, é necessário compreender quais ferramentas que serão utilizadas. Neste caso, a primeira parte será estudada por meio de um questionário (ver anexo E), enquanto a segunda parte será por meio de entrevistas (ver anexo G).

É importante destacar que, antes de qualquer uma destas ferramentas serem aplicadas, foram realizados pré-testes. Estes pré-testes ajudam a identificar quaisquer problemas com as perguntas do questionário, como erros e questões mal formuladas. Permitindo ajustar e aperfeiçoar, de forma a garantir que sejam compreendidas corretamente pelos participantes.

Através da revisão de literatura e dos primeiros contactos sobre a proposta de investigação, foi possível identificar quais os principais decisores dos projetos de construção. Esta divisão foi feita através de 5 grupos de decisores: Arquiteto/Designer, Engenheiro Civil, Construtor/Empreiteiro, Subcontratado/Outsorcing e Promotor/Cliente. Esta divisão por decisores foi utilizada ao longo de toda a metodologia, tanto nos questionários e na análise dos dados, como também nas entrevistas semiestruturadas, onde foram selecionados representantes dos respetivos grupos de decisores. Desta forma, foi possível analisar as relações entre os principais decisores para a aplicabilidade da economia circular no sector da construção.

Numa primeira fase, o questionário foi desenvolvido tendo por base a ferramenta do Google Forms. Sendo difundido através das redes sociais (Linkedin, Facebook e Instagram), com foco exclusivo em empresas e pessoas diretamente envolvidas no sector da construção. De forma a complementar esta abordagem, foi criado um panfleto (anexo D) com a proposta de investigação, com um código Qr que direcionava para o respetivo questionário, permitindo contactar com as empresas e respetivos decisores de uma forma mais direta, sendo que o panfleto foi distribuído nas sedes das empresas, lojas, estaleiros e locais de obras públicos e privados. Esta abordagem quantitativa foi utilizada de maneira exploratória, uma vez que o tema é recente e possui pouca investigação disponível.

No questionário pretendeu-se obter informações sobre o estado atual da economia circular no sector da construção na RAM, verificando o conhecimento dos principais decisores sobre as estratégias circulares deste sector. Foram também identificadas as barreiras e os fatores impulsionadores de maior relevância para a sua aplicabilidade e as vantagens e desvantagens competitivas inerentes a uma mudança estratégica no contexto empresarial para práticas mais circulares.

Numa segunda fase da metodologia, de forma a complementar o questionário, revelou-se necessário realizar uma abordagem qualitativa através de entrevistas semiestruturadas, que permitiu validar com conhecimento a análise quantitativa realizada, fornecendo *insights* detalhados sobre as estratégias/boas práticas. Além disso, procurou-se deixar uma "semente" para futuras pesquisas, promovendo novas investigações sobre o tema no contexto regional, à medida que a adoção dessas práticas se expande e evolui.

As entrevistas foram realizadas aos principais decisores do sector da construção na RAM. Num total de 5 entrevistas, foram escolhidos entrevistados que representassem os seus respetivos decisores do sector da construção, pelo seu conhecimento e envolvência com práticas de economia circular (ver tabela 3.4). O guião das entrevistas, que pode ser encontrado no Anexo G, foi conjugado tendo por base os resultados da análise estatística dos questionários.

Tabela 3.4- Entrevistados.

Entrevistados	**Decisores**
Entrevistado A	Arquiteto/ Designer
Entrevistado B	Engenheiro Civil
Entrevistado C	Construtor/ Empreiteiro
Entrevistado D	Subcontratado/ Outsorcing
Entrevistado E	Promotor/ Cliente

3.2 Analise de dados/Conteúdo

A metodologia de análise descritiva é uma abordagem que busca descrever, organizar e sumarizar os dados, tanto quantitativos quanto qualitativos, de modo a facilitar a interpretação e a tomada de decisão. Grimes e Schulz (2002) em Vetter (2017), afirmam que os estudos descritivos representam frequentemente o primeiro passo dado em novas áreas de investigação. Quando se trata de aplicar essa metodologia em sectores como o da economia circular, a combinação de métodos quantitativos e qualitativos torna-se fundamental para capturar a complexidade dos dados e validar os resultados com base na experiência e no conhecimento recolhido.

Foi fundamental envolver os decisores que têm conhecimento especializado na economia circular ao longo de todo o processo de análise. As entrevistas tiveram o papel de validação dos resultados, onde foi possível: Avaliar se os dados quantitativos refletem a realidade prática do sector; oferecer interpretações alternativas para os dados recolhidos; contribuir com conhecimentos que não estão refletidos nos dados. Essa validação também facilita a verificação da aplicabilidade do conceito da economia circular no sector da construção na RAM.

4. Resultados

O seguinte capítulo destina-se à apresentação dos resultados obtidos no questionário e nas entrevistas semiestruturadas, onde foi procurado responder ao problema de pesquisa e aos objetivos de investigação definidos no primeiro capítulo.

Para medir as variáveis em análise, divididas por grupo de decisores, foi utilizado uma escala de Likert, que poderia variar entre 1 (nunca) e 5 (muito frequentemente) (Likert, 1932).

4.1 Apresentação e análise dos resultados do questionário

4.1.1 Caracterização sociodemográfica da amostra

A amostra consiste num total de 103 participantes, após realizadas as perguntas de despiste que orientavam para uma amostra final representada por participantes que já tivessem ouvido falar do conceito de economia circular e que tivessem a sua profissão diretamente relacionada com o sector da construção e com projetos de construção na Região Autónoma da Madeira.

Podemos verificar na caracterização sociodemográfica da tabela 4.1, que destes 103 participantes, 22 (21,4%) são Arquitetos/Designers, 33 (32%) Engenheiros Civis, 17 (16,5%) são Construtores/Empreiteiros, 18 (17,5%) são Subcontratados/ Outsorcing e 13 (12,6%) são Promotores/ Clientes. No que diz respeito às idades dos participantes verificamos uma maior incidência na faixa dos 36 – 45 anos, com 31 participantes (30,1%), seguindo a faixa dos 46-55 anos e dos 26 – 35 anos, ambas com 26 (25,2%). Em relação à frequência de ensino superior, 88 (85,4%), frequenta ou o frequentou ensino superior e os restantes 15 (14,6%), não frequentaram. Por último, relativamente ao tempo em que os participantes exercem a sua função, 58 (56,3%) exerce há mais de 10 anos, 19 (18,5%) entre 7 – 10 anos, 17 (16,5%) entre 1 – 3 anos e por fim 9 (8,7%) participantes exerce entre 4 – 6 anos.

Tabela 4.1- Caracterização sociodemográfica da amostra (n-103)

		N	%
Decisores	Arquiteto/Designer	**22**	**21,4%**
	Engenheiro Civil	**33**	**32%**
	Construtor/Empreiteiro	**17**	**16,5%**
	Subcontratado/Outsorcing	**18**	**17,5%**
	Promotor/Cliente	**13**	**12,6%**
Idade	18 - 25 anos	**4**	**3,9%**
	26 - 35 anos	**26**	**25,2%**
	36 - 45 anos	**31**	**30,1%**
	46- 55 anos	**26**	**25,2%**
	56 - 65 anos	**15**	**14,6%**
	Mais de 65 anos	**1**	**1%**
Frequenta/frequentou ensino superior	Sim	**88**	**85,4%**
	Não	**15**	**14,6%**
Tempo que exerce função	1 – 3 anos	**17**	**16,5%**
	4 - 6 anos	**9**	**8,7%**
	7 – 10 anos	**19**	**18,5%**
	Mais de 10 anos	**58**	**56,3%**

4.1.2 Noções Gerais do Sector da Construção

4.1.2.1 Importância do conceito de Economia Circular

Relativamente à importância do conceito de economia circular, podemos observar na figura 4.1, que dos 103 participantes, 51% considera o conceito "importante", 39% de "muito importante" e 10% "importante, mas não da sua responsabilidade". De salientar que não houve participantes a escolher a opção "pouco importante" e "irrelevante".

Realizando uma análise mais detalhada à Tabela 4.2, podemos verificar que o Arquiteto/ Designer é o decisor com maior média (M=4,46), relativamente à importância do conceito de economia circular, seguido do Engenheiro Civil (M=4,42) e do Promotor/Cliente (M=4,15), os decisores que dão menos importância ao conceito são os Construtores/ Empreiteiros (M=4,12) e os Subcontratados/Outsorcing (M=4,11), a média total dos decisores é de 4,29.

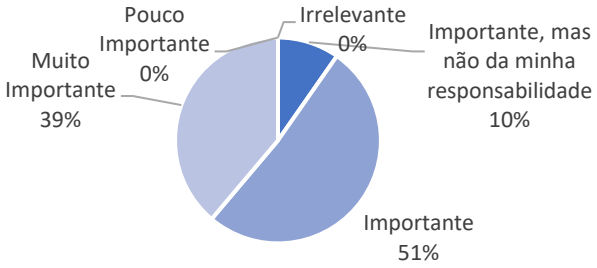


Figura 4.1- Distribuição da amostra relativamente à importância do conceito de Economia Circular

Tabela 4.2- Medidas por decisor relativamente à importância do conceito de Economia Circular

Decisor	Irrelevante	Pouco importante	Importante, mas não da minha responsabilidade	Importante	Muito importante	Média Total (1-5 Likert)
Arquiteto/Designer	**0**	**0**	**1**	**10**	**11**	**4,46**
Engenheiro Civil	**0**	**0**	**0**	**19**	**14**	**4,42**
Construtor/Empreiteiro	**0**	**0**	**4**	**7**	**6**	**4,12**
Subcontratado/Outsorcing	**0**	**0**	**3**	**10**	**5**	**4,11**
Promotor/Cliente	**0**	**0**	**2**	**7**	**4**	**4,15**
Total	**0**	**0**	**10**	**53**	**40**	**4,29**

4.1.2.2 Papel da Economia circular no sector da Construção

Foi pedido à amostra que revelasse qual o seu grau de concordância com a afirmação: "A economia circular desempenhará um papel crucial no sector da construção". Seguindo este desafio, é observável na figura 4.2, que 51% dos participantes "concorda" com a afirmação, 33% "concorda totalmente", 15% "Não sabe/ não tem uma opinião formada" e 1% "discorda", não existem participantes que tenham escolhido a opção "discorda totalmente".

Após análise dos resultados dispostos na Tabela 4.3, constatou-se que o Arquiteto/Designer é o que mais concorda em média com a afirmação (M=4,46), seguindo-se os Engenheiros Civis (M=4,33) e os Construtores/Empreiteiros e Promotores/Clientes com (M=4). O Subcontrato/Outsorcing (M=3,78) é o grupo de decisores que menos considera que "a economia circular desempenhará um papel crucial no sector da construção". A média total dos decisores é de 4,17.

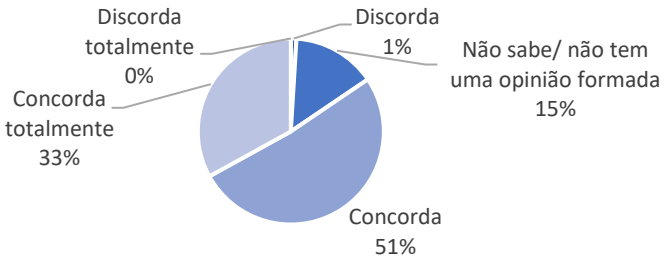


Figura 4.2- Distribuição da amostra relativamente ao papel da Economia Circular no sector da Construção

Tabela 4.3- Medidas por decisor relativamente ao papel da economia circular no sector da Construção

Decisor	Discorda totalmente	Discorda	Não sabe/não tem opinião formada	Concorda	Concorda totalmente	Média Total (1-5 Likert)
Arquiteto/Designer	**0**	**0**	**3**	**6**	**13**	**4,46**
Engenheiro Civil	**0**	**0**	**0**	**22**	**11**	**4,33**
Construtor/Empreiteiro	**0**	**1**	**4**	**6**	**6**	**4**
Subcontratado/Outsorcing	**0**	**0**	**6**	**10**	**2**	**3.78**
Promotor/Cliente	**0**	**0**	**2**	**9**	**2**	**4**
Total	**0**	**1**	**15**	**53**	**34**	**4,17**

4.1.2.3 Desenvolvimento de práticas de economia circular no sector da construção na RAM

A amostra quando questionada se já desenvolveu/desenvolve práticas de economia circular no sector da construção na RAM, na sua maioria, respondeu que "Sim". Tendo 59% respondido afirmativamente e 41% respondido negativamente, como podemos observar na figura 4.3.

Analisando a tabela 4.4, na amostra por decisores, verificamos que o engenheiro civil é claramente o decisor que respondeu mais afirmativamente, onde 27 (81,8%) dos Engenheiros já desenvolveram/desenvolvem práticas de economia circular no sector da construção na RAM. Quando comparado este resultado com a análise ao conhecimento das estratégias de economia circular presente na tabela 4.5, verificamos que a resposta afirmativa verificada se deve em grande parte ao conhecimento da estratégia "utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis". Seguidos do engenheiro civil, o construtor/ empreiteiro com 11 (64,7%) e o Arquiteto/ Designer com 12 (54,5%), são os que respondem mais afirmativamente à questão.

No que diz respeito a resposta de forma negativa, o Promotor/Cliente com 8 (61,5%) e o Subcontratado/ Outsorcing com 12 (66,7), são os que menos desenvolvem/ desenvolveram práticas de economia circular no sector da construção na RAM. De salientar que o Subcontratado/ Outsorcing

para além de ser o que responde de forma mais negativa a esta questão é também, na tabela 4.5, o que tem menos conhecimento em média total das estratégias de economia circular (M=2,19).

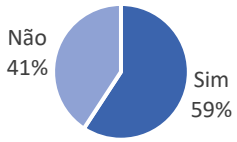


Figura 4.3- Distribuição da amostra relativamente ao desenvolvimento de práticas de economia circular no sector da construção

Tabela 4.4- Dados por decisor do desenvolvimento de práticas de economia circular no sector da construção

Decisor	Sim	Não
Arquiteto/Designer	**12 (54,5%)**	**10 (45,5%)**
Engenheiro Civil	**27 (81,8%)**	**6 (18,2%)**
Construtor/Empreiteiro	**11 (64,7%)**	**6 (35,3%)**
Subcontratado/Outsorcing	**6 (33,3%)**	**12 (66,7%)**
Promotor/Cliente	**5 (38,5%)**	**8 (61,5%)**

4.1.3 Estratégias de Economia Circular

4.1.3.1 Conhecimento das estratégias de economia circular

Como já foi abordado no capítulo anterior da Metodologia, de forma a avaliar o conhecimento das estratégias de economia circular no sector da construção na RAM, foi realizado a escolha de 10 estratégias através de uma análise *benchmark* na tabela 3.1. Posto isto, foi solicitado à amostra que avaliasse a estratégia presente em cada uma das alíneas relativamente ao seu grau de conhecimento das mesmas (Ver tabelas do anexo F).

Na tabela 4.5, podemos constatar as médias resultantes dos dados obtidos, desta forma é possível analisar o grau de conhecimento das estratégias de economia circular no sector da construção. Analisando em primeiro lugar as médias totais das estratégias, verificamos que a estratégia de "utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis" (M=3,44) é a estratégia mais conhecida por todos os decisores, quer seja em média total, quer seja em média individual por decisor, segue-se de forma menos unânime a estratégia "design para pré-fabricação (M=2,88), que é a segunda estratégia mais conhecida na média total, sendo a segunda mais conhecida pelo Arquiteto/Designer (M=3,41), pelo Engenheiro Civil (M=3,27) e pelo Promotor/Cliente (M=2,92). De referenciar que a segunda estratégia mais conhecida do Construtor/Empreiteiro é o "design para flexibilidade e adaptabilidade" (M=2,59) e do Subcontratado/ Outsorcing é o "design para estandardização" (M=2,56). No que diz respeito as estratégias menos conhecidas, aferiu-se que as "estratégias de ciclos abertos (M=2,04) é a que teve menos conhecimento na média total, sendo a estratégia menos conhecida do Construtor/Empreiteiro (M=1,88) e a segundo menos conhecida pelo Arquiteto/Designer (M=2,27) e pelo Promotor/Cliente (M=1,77). No âmbito geral a estratégia de "edifícios como bancos de materiais" (M=2,08), é a segunda

menos conhecida, sendo a menos conhecida por parte do Arquiteto/Designer (M=2,14), do Engenheiro Civil (M=2,36) e do Subcontratado/Outsorcing (M=1,67).

Quando avaliada a média geral do conhecimento das estratégias por decisor, verificamos que o Arquiteto/Designer (M=2,86), é o que demonstrou que mais conhecia as estratégias referidas, seguido de forma muito próxima pelo Engenheiro Civil (M=2,83) e com alguma margem pelo Promotor/Cliente (M=2,32). Por outro lado, o Subcontratado/Outsorcing (M=2,19) e o Construtor/Empreiteiro (M=2,29) são os decisores com menos conhecimento das estratégias de economia circular no sector da construção.

Ao analisar as estratégias que incidem nas fases de design de um projeto de construção podemos identificar que o Arquiteto/Designer é naturalmente o decisor com mais conhecimento das mesmas, tendo uma média superior em todas as estratégias da fase de design. No caso do Engenheiros Civil são os mais conhecedores da estratégia de "utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis" (M=4,21).

Por fim, podemos verificar que a média total do conhecimento de todas as estratégias por parte de todos os decisores é de (M=2,5).

Tabela 4.5- Medidas por decisor do conhecimento das estratégias de economia circular no sector da construção

Estratégias	Arquitecto/ Designer	Engenheiro Civil	Construtor/ Empreiteiro	Subcontratado/ Outsorcing	Promotor/ Cliente	Total
Design para desconstrução;	2,68	2,42	2	2	2	2,22
Design para modularidade;	3,23	2,7	2,18	2,33	2,69	2,63
Design para pré-fabricação;	3,41	3,27	2,41	2,39	2,92	2,88
Design para estandardização;	3,27	2,88	2,24	2,56	2,69	2,73
Design para flexibilidade e adaptabilidade;	3,18	2,76	2,59	2,39	2,62	2,71
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis;	3,6	4,21	3,24	3,17	3	3,44
Estratégias de ciclos fechados;	2,5	2,61	1,88	1,89	1,69	2,11
Estratégias de ciclos abertos;	2,27	2,49	1,88	1,78	1,77	2,04
Logística reversa de recursos;	2,27	2,58	2,18	1,72	1,92	2,13
Edifícios como banco de materiais;	2,14	2,36	2,29	1,67	1,92	2,08
Total:	2,86	2,83	2,29	2,19	2,32	2,5

4.1.3.2 Estratégias de economia circular utilizadas em projetos de construção na RAM.

Mediante o conhecimento das estratégias acima evidenciadas, foi questionado à amostra através de uma pergunta aberta que indicasse quais as estratégias de economia circular que já utilizou em projetos de construção na RAM (Ver tabelas do anexo F).

Realizando uma análise por decisores, podemos constatar que: Os Arquitetos/Designers são os decisores que fazem mais referência às estratégias na fase inicial dos projetos, salientando o "design para pré-fabricação, modularidade, estandardização, desconstrução e flexibilidade e adaptabilidade", como poe exemplo, a "utilização de um sistema construtivo modular- *BMM System"*. Existe um foco dos mesmos em práticas reutilizáveis e recicláveis, privilegiando processos de reconstrução, com o aproveitando de algumas paredes existentes, de mobiliários e adaptando os materiais sobrantes a uma nova utilidade;

Os Engenheiros Civis são os decisores que mais utilizam a estratégia de "utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis", exemplificando com a reutilização de materiais e equipamentos, de perfis metálicos, após tratamento para novas estruturas e reutilização de betuminoso em pavimentações. É abordado a gestão e destinação dos resíduos, adotando estratégias de logística reversa e de ciclos abertos, estimuladas por parcerias entre empresas e planos de prevenção tendo em conta a produção dos RCD's, para o desenvolvimento de uma cidade circular e sustentável. Fazem também referência a estratégias de design, nomeadamente: design para modularidade, pré-fabricação e estandardização;

No que diz respeito aos Construtores/Empreiteiros, estes também salientaram a "utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis", reutilizando os materiais sobrantes das obras, num novo processo produtivo ou de volta aos cadernos de encargos, seja de forma dieta em aproveitamento noutras obras, seja através da sua reincorporação juntamente com novos materiais a aplicar. O design para modularidade é a única técnica referente á fase de design que os construtores utilizam, sobretudo pela construção com estruturas metálicas modulares;

Os Subcontratados/ Outsorcing realçam as estratégias de reutilização de materiais na cadeia de produção, exemplificando através da utilização de material de canalização para outros fins, no envio do desperdício de vidro para locais de reciclagem e reintrodução em futuros lotes de vidro plano, na reciclagem de EPS (esferovite) por trituração, para a sua utilização em betão aligeirado. É também evidenciado a rentabilização ao máximo dos transportes e a utilização de estratégias de design, como a estandardização e as estruturas modulares.

Por fim, os Promotores/Clientes salientaram a reutilização de materiais na fase de reabilitação de edifícios, a reutilização de equipamentos estruturais (ex: cofragens e madeiras), aproveitamento das pedras de escavação em muros de suporte e a reutilização de materiais sobrantes. É ainda salientado a mudança para soluções construtivas mais ecológicas, nomeadamente a utilização de estruturas pré-fabricadas.

4.1.3.3 Frequência de utilização de estratégias de economia circular em projetos de construção na RAM

Foi pedido à amostra que revelasse com que frequência utiliza estratégias de economia circular em projetos de construção na RAM. Conforme a Figura 4.4, 7% dos participantes respondeu "muito frequentemente", 21% "frequentemente, 33% "ocasionalmente", 31% "raramente" e 8% "nunca".

Após a analise dos resultados dispostos na Tabela 4.6, constatou-se que o Engenheiro Civil é o que com mais frequência aplica estratégias de economia circular em projetos de construção na RAM (M=3,46), seguindo-se o Arquiteto/Designer (M=3,09) e o Construtor/Empreiteiro (M=2,59), por fim o Promotor/Cliente (M=2,31) e o Subcontratados/ Outsorcing (M=2,28). A média total dos decisores é de 2,88.

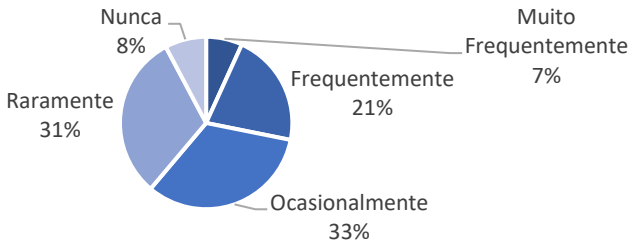


Figura 4.4- Distribuição da amostra relativamente á frequência de utilização de estratégias de economia circular em projetos de construção na RAM

Tabela 4.6- Medidas por decisor relativamente á frequência de utilização de estratégias de economia circular em projetos de construção na RAM

Decisor	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente	Muito frequentemente	Média Total (1-5 Likert)
Arquiteto/Designer	**0**	**4**	**12**	**6**	**0**	**3,09**
Engenheiro Civil	**2**	**3**	**12**	**10**	**6**	**3,46**
Construtor/Empreiteiro	**1**	**8**	**5**	**3**	**0**	**2,59**
Subcontratado/Outsorcing	**3**	**9**	**4**	**2**	**0**	**2,28**
Promotor/Cliente	**2**	**8**	**1**	**1**	**1**	**2,31**
Total	**8**	**32**	**34**	**22**	**7**	**2,88**

4.1.4 Barreiras para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM

De forma a avaliar as barreiras para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM, foi realizado a escolha de 10 barreiras através de uma análise *benchmark* já referida na tabela 3.2. Posto isto, foi solicitado à amostra que avaliasse as barreiras presentes em cada uma das alíneas relativamente ao seu grau de impacto para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM (Ver tabelas do anexo F).

Na tabela 4.7, podemos constatar as médias resultantes das respetivas tabelas, desta forma é possível analisar o impacto de cada uma das barreiras para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM. Analisando em primeiro lugar as médias totais das barreiras, verificamos que a barreira "falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular" (M=3,74),

é considerada a mais impactante, sendo com maior média por parte do Arquiteto/Designer (M=4,18) e o Subcontratado/ Outsorcing (M=3,61), seguida pela barreira "falta de estrutura regulatória e políticas apropriadas para a economia circular na construção" (M=3,65), que é a com maior média por parte do Promotor/ Cliente (M=4). Apesar destas duas barreiras na média geral aparecerem como as mais impactantes, acabam por não ser as com maior média por parte do Engenheiro Civil, que identifica a barreira "Preços dos materiais virgens mais baixos que os materiais circulares" (M=4) como a mais impactante e o Construtor/ Empreiteiro com a barreira "Consciência limitada da economia circular em toda a cadeia de fornecimento" (M=3,88). É demonstrativo um equilíbrio do impacto das barreiras, sendo que todas as barreiras têm uma média superior a (M=3,38)

No que diz respeito as barreiras com menos impacto, aferiu-se que as barreiras "custos iniciais de investimento muito altos" (M=3,38); "pouca cooperação, colaboração e comunicação ao longo de toda a cadeia de valor" (M=3,38) são as que menos impactam a implementação da economia circular no sector da construção na RAM. Seguindo-se a barreira "falta de conhecimentos técnicos e tecnológicos para a recuperação de material" (M=3,39), são as que menos impactam a implementação da economia circular no sector da construção na RAM,

Tabela 4.7- Medidas por decisor das barreiras para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM.

Barreiras	Arquiteto/ Designer	Engenheiro Civil	Construtor/ Empreiteiro	Subcontratado/ Outsorcing	Promotor/ Cliente	Média Total (1-5 Likert)
Custos iniciais de investimento muito altos;	3,46	3,30	3,71	3,06	3,38	3,38
Falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular;	4,18	3,94	3,29	3,61	3,69	3,74
Falta de estrutura regulatória e políticas apropriadas para a economia circular na construção;	3,82	3,61	3,59	3,22	4	3,65
Falta de financiamento para modelos de negócios circulares;	3,77	3,58	3,59	2,89	3,31	3,43
Pouca cooperação, colaboração e comunicação ao longo de toda a cadeia de valor;	3,86	3,55	3,41	2,72	3,38	3,38
Falta de conhecimentos técnicos e tecnológicos para a recuperação de material;	3,68	3,49	3,29	3,17	3,31	3,39
Consciência limitada da economia circular em toda a cadeia de fornecimento;	3,64	3,67	3,88	3,06	3,46	3,54
Falta de padronização/falta de dados sobre o impacto da economia circular na construção;	4	3,39	3,41	2,89	3,54	3,45
Preços dos materiais virgens mais baixos que os materiais circulares;	3,64	4	3,12	2,89	3,46	3,42
Falta de mecanismos governamentais de apoio financeiro e incentivos fiscais para modelos de negócios circulares;	3,82	3,94	3,88	2,5	3,08	3,44

Mediante a avaliação do impacto das barreiras acima evidenciadas, foi questionado à amostra através de uma pergunta aberta que indicasse outras barreiras determinantes para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM, essas barreiras estão demonstradas na tabela 4.8.

Tabela 4.8- Outras barreiras determinantes para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM identificadas pelos decisores

"Falta de conhecimento e crença generalizada de que não funciona, não é bom o suficiente, e muito mais caro"
"Divulgação e ensino deficitários no tema"
"Falta de infraestrutura adequada para reciclagem"
"O custo dos transportes para a RAM"
"A inércia em inovar"
"A legislação atual é ambígua, a fiscalização é pouca ou nenhuma"
"Especificações normativas desatualizadas"
"Ausência de informação nos cadernos de encargos"
"Declarações ambientais dos produtos devem ser obrigatórios e não de carácter voluntário"
"Sector pouco suscetível à mudança"
"Vontade do dono de obra"
"Exigência em muitos cadernos de encargos de materiais com certificação CE, o que dificulta a reutilização"
"Sendo a Economia Circular uma área "recente", ainda não existe uma forte valorização governamental e social para os que realmente apostam nesta área."
"Os custos da insularidade própria de uma ilha, ou antes, de um arquipélago, que constitui o principal entrave à plena implementação de uma economia circular na região"
"Falta de investimento em equipamentos que facilitem a implementação de medidas de economia circular"
"Falta de fiscalização aos projetos públicos/ privados aprovados, principalmente na incorporação de reciclados, apesar de haver legislação abundante"
"Interesses económicos de grandes grupos privados que impedem ou bloqueiam as poucas iniciativas que surgem na implementação da economia circular"
"A comunicação das estratégias de economia circular não é realizada pelos construtores e pelo empreiteiro geral de obra"
"As estratégias de economia circular encartam muitos custos quando comparado com a construção normal"
"(…) sai mais barato enviar (…) para um aterro do que os custos do transporte para ser reciclado"
"Mais informações, convidar a empresas a participar em eventos para as vantagens desta economia circular"

4.1.5 Fatores impulsionadores para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM

De forma a avaliar os fatores impulsionadores para implementação da economia circular no sector da construção na RAM, foi realizado a escolha de 10 fatores impulsionadores através de uma análise benchmark já referida na tabela 3.3. Posto isto, foi solicitado à amostra que avaliasse os fatores impulsionadores presentes em cada uma das alíneas relativamente ao seu grau de impacto para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM (Ver tabelas do anexo F).

Na tabela 4.9, podemos constatar as médias resultantes das respetivas tabelas, desta forma é possível analisar o impacto de cada um dos fatores impulsionadores para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM. Analisando em primeiro lugar as médias totais dos fatores impulsionadores, verificamos que o fator "práticas viáveis de retorno de produtos e materiais" (M=3,81), é considerado o mais impactante, sendo o com maior média por parte do Arquiteto/Designer (M=4,32) e o Construtor/Empreiteiro (M=4), seguido pelo fator impulsionador "apoio fiscal e incentivos financeiros do governo" (M=3,69), que é também o registado com maior

média pelo Arquiteto/Designer (M=4,32) e a segunda com maior média pelo Engenheiro Civil (M=4,06). No caso do Promotor/Cliente, este considera o fator "utilização de materiais reciclados/materiais secundários, promovendo a valorização dos mercados de materiais secundários", como o mais impactante (M= 3,85), juntamente com o Engenheiro Civil (M=4,12). Tal como identificado nas barreiras, também nos fatores impulsionadores é demonstrado dum grande equilíbrio, sendo que todos os fatores têm uma média superior a (M=3,26)

No que diz respeito aos fatores impulsionadores com menos impacto, aferiu-se que os fatores "promoção de colaboração e parcerias de longo prazo (M=3,26), seguido do fator "liderança; (M=3,49).

Tabela 4.9- Medidas por decisor dos fatores impulsionadores para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM

Fatores Impulsionadores	Arquiteto/ Designer	Engenheiro Civil	Construtor/ Empreiteiro	Subcontratado/ Outsorcing	Promotor/ Cliente		Média Total (1-5 Likert)
Consciencialização através da educação e da mudança cultural;	3,96	3,88	3,41	3	3,77		3,60
Apoio político e incentivos baseados no mercado;	3,86	3,91	3,71	2,94	3,23		3,53
Acesso a dados de forma transparente;	3,86	3,52	3,59	2,67	3,85		3,50
Apoio fiscal e incentivos financeiros do governo;	4,32	4,06	3,59	3,17	3,31		3,69
Promoção de colaboração e parcerias de longo prazo;	3,64	3,33	3,35	2,83	3,15		3,26
Práticas viáveis de retorno de produtos e materiais;	4,32	3,85	4	3,33	3,54		3,81
Desenvolvimento de tecnologias facilitadoras e inovadoras;	4,32	3,73	3,82	2,67	3,46		3,60
Liderança;	3,82	3,79	3,59	3,11	3,15		3,49
Visão clara da economia circular e do seu valor na construção;	4,18	3,94	3,29	2,56	3,69		3,53
Utilização de materiais reciclados/materiais secundários, promovendo a valorização dos mercados de materiais secundários;	4,18	4,12	3,53	2,61	3,85		3,66

Mediante a avaliação do impacto dos fatores impulsionadores acima evidenciadas, foi questionado à amostra através de uma pergunta aberta que indicasse outros fatores impulsionadores determinantes para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM, esses fatores impulsionadores estão demonstrados na tabela 4.10.

Tabela 4.10- Outros fatores impulsionadores determinantes para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM identificadas pelos decisores

Outros fatores Impulsionadores identificados pelos decisores
"Formação de técnicos"
"Perceção da importância destas práticas"
"Divulgação de casos de sucesso e longevidade deste tipo de construção versus construção dita tradicional"
"Planos de gestão de resíduos deveriam incluir obrigatoriamente este tema, os PPGR deveriam ser obrigatórios nos atos de licenciamento de obras públicas ou privadas"
"Fiscalização adequada às entidades"
"Tal como IDERAM têm apoiado o transporte de matéria-prima para a RAM, também devia subsidiar o transporte de resíduos para reciclagem em solo nacional"
"Criar incentivos de apoio, através de pedidos de crédito a Banca, com melhores taxas de juros bonificação"

4.1.6 Vantagens e Desvantagens Competitivas

De forma a analisar as vantagens e desvantagens competitivas, foi exposto um caso hipotético de uma mudança estratégica por parte da Empresa X para práticas mais circulares, onde a amostra poderia responder de forma aberta, quais seriam no seu entender as vantagens e desvantagens competitivas a salientar desta mudança estratégica. Nas seguintes tabelas 4.11, 4.12 ,4.13, 4.14 e 4.15 está demonstrada por decisor as vantagens e desvantagens competitivas respondidas pela amostra.

Tabela 4.11- Vantagens e Desvantagens Competitivas- Arquiteto/Designer

Vantagens Competitivas	Desvantagens Competitivas
"Vantagens ao nível da Sustentabilidade ambiental, social e económica", "Redução da pegada carbónica, através de práticas sustentáveis"	"O custo"
"Em termos relacionados à Arquitetura e a sua imagem, seria vantajoso ao nível de integração na paisagem natural na RAM e na sua identidade"	"Ideia de que não é atrativo a nível estético"
"Posicionamento no mercado de forma distinta"	"Nicho de mercado para pessoas que valorizam e estão dispostas a pagar, se tiverem meios para isso"
"Interesse arquitetónico acrescentado pela inovação"	"Falta de mão de obra"
"Melhor aproveitamento da matéria-prima"	"A implementação dos processos terá um custo inicial elevado, visto ainda não haver sensibilidade nem apoios para dar início às mudanças de estratégias necessárias implementação de uma economia circular dentro das impressas"
"Valor promocional do produto prestado"	"Isolamento inicial"
"Apresenta uma nova oferta de serviços, de produtos, novo design"	"Fraca divulgação das vantagens existentes, pouco conhecimento do que é possível reciclar, pouca sensibilização, poucos locais para armazenamento de materiais reutilizáveis"
"Redução de custos de construção"	"Pouco interesse político nestas matérias"
"A construção será valorizada pois seus materiais poderão ser reaproveitados no futuro"	"Necessidade de investimento em formação"
"Angariação de novos clientes e maior segurança/confiança por parte das entidades licenciadoras e também bancarias sempre que for necessário recorrer ao crédito"	"Esses mesmos materiais na prática muitas das vezes não têm provas dadas da sua eficiência e resistência às condições ambientais na nossa região"
	"Necessidade de maior dedicação/mais horas de estudo, desenho e fiscalização, e mais monitorização do trabalho efetuado/projetos desenvolvidos"
	"A empresa iria gastar (alguns) recursos nessa mudança estratégica e só seria benéfico se a mentalidade global mudar também"

Tabela 4.12- Vantagens e Desvantagens Competitivas- Engenheiro Civil

Vantagens Competitivas	Desvantagens Competitivas
"Redução do valor de custo/ redução do valor de venda", "Poupança comparativamente à aquisição de materiais novos" "Otimização dos custos", "Aumento de margens para as empresas", "Economia a longo prazo", "(Eventuais) possibilidades de financiamento (tanto para a empresa como para o cliente" e "Novas áreas de negócio"	"Maior custo e investimento na fase de estudo, projeto e preparação", "Custos acrescidos pela "inexistência" de materiais (custos da insularidade)", "Custo superior na implementação de alguns sistemas e materiais", "Custo elevado para implantação de políticas de gestão de resíduos", "Acréscimo no custo de armazenamento dos materiais reaproveitados", "Os custos com a transformação dos materiais a reaproveitar, pressupondo que a sua reutilização requer algum tratamento prévio", "Maior despesa sem garantia de retorno, no quadro económico atual na Madeira", "Obriga a investimento que numa primeira fase terá reflexo nos resultados. Para mitigar esta desvantagem é necessário planear a transição"
"Melhor preparação para o eventual futuro do sector da construção"	"Eventuais necessidades especiais tecnológicas (custos de aquisição e mão de obra especializada)"
"Aumento da utilização de materiais reutilizáveis"," Aproveitamento de materiais", "Reutilização/ redução de resíduos", "Conservação do meio ambiente", "Menos desperdício no final da obra", "Valorização de resíduos de demolição em vez de custos acrescidos com a sua condução a operadores licenciados", "Desenvolvimento técnico na recuperação de resíduos", "Formalização de processos de	"Falta de conhecimento dos fornecedores e clientes", "Desconfiança/ desconhecimento em relação a novas soluções/técnicas/materiais", "Aceitação pelos clientes de novas "práticas" com os custos associados", "Desconhecimento do conceito dos clientes", "Necessidade de uma mudança cultural" e "Fraca adesão por parte de clientes, por estes preferirem métodos e medidas vistas como mais tradicionais"

gestão de resíduos", "Associação da empresa a práticas sustentáveis/ambientalmente bem vistas" e "Desafiar os cidadãos (Construção Civil) para uma cultura Ambiental"	
"redução/simplificação de processos de fabrico in situ"	"Dificuldade de aprovação de alternativas", "Burocracia governamentais em processos de gestão de resíduos"
"Diferenciação", "Inovação" e "Vanguarda empresarial"	"Materiais pouco atrativos"
"Dar a conhecer o seu produto de uma forma clara"	Falta de resposta do mercado, adaptações difíceis de implementar
"Maior competitividade, incluindo competitivida**de** a nível internacional"	"Maior infraestrutura para triagem e destinação de resíduos gerados na construção civil"
"Incentivo fiscais"	"Falta de incentivos fiscais"
"Vantagens a nível do marketing"	"Maior intervalo temporal entre o início da fase de um projeto de construção e a sua finalização"
"Conhecimento superior aos competidores em relação a todas as fases de vida de um projeto"	"Falta de mão de obra consciencializada / não resistente à mudança "e "Poucos recursos humanos e necessidade de formação"
"Conhecimento superior aos competidores em relação a todas as fases de vida de um projeto"	

Tabela 4.13- Vantagens e Desvantagens Competitivas- Construtor/ Empreiteiro

Vantagens Competitivas	**Desvantagens competitivas**
"Aproveitamento dos recursos, reduzir o impacto ambiental", "Menor produção de resíduos e consequentemente diminuição do valor despendido para os descartar" e "Diminuição dos custos com transportes de materiais a vazadouro"	"Menor qualidade dos materiais"
"Melhoria na imagem da empresa junto dos stakeholders"	"Alteração de processos que requer mais tempo"
"Capacidade de se posicionar no mercado de forma diferenciada" e "orientada para a responsabilidade social"	"Os materiais circulares numa fase inicial de adoção vão ser mais caros, levando ao produto final ser mais dispendioso" e "Toda a pesquisa e adoção de práticas circulares aumentam o preço das construções"
"Empresa mais resiliente e capaz **num** mundo em rápida transformação"	"Numa fase inicial o produto circular terá menos procura, sendo visto como um produto de nicho"
"Capacidade de inovar numa altura importante, onde apesar de a curto prazo perder cota de mercado e procura deste tipo de produto, no futuro com a introdução de novas políticas voltará a poder recuperar a cota de mercado numa altura onde já terá uma estrutura circular já consolidada, sendo uma vantagem competitiva importante em relação a outras empresas que adotaram a circularidade mais tarde"	"Equipas pouco preparadas, gastos e tempo de demora para formar os mesmos"
"Contribuição para uma evolução da sociedade e do ambiente para as futuras gerações"	"Dificuldade em encontrar subcontratação que trabalhe com materiais recicláveis"

Tabela 4.14- Vantagens e Desvantagens Competitivas- Subcontratado/ Outsorcing

Vantagens Competitivas	**Desvantagens Competitivas**
Máximo aproveitamento dos materiais de construção utilizado**s**, mesmo aqueles considerados em "fim de vida", "Proteção do ambiente e dos seus recursos", "Redução de impacto ambiental" e "As empresas podem mudar os paradigmas de consumo"	"O custo final julgo que seria superior e ainda não temos mercado (entenda-se) clientes dispostos a pagar mais pelo mesmo só por ter vantagens ambientais", Custos de reciclagem do material, "Algum atraso no início da implementação; Custos adicionais (económicos e humanos)" e "O transporte para os locais de reciclagem acrescenta custos"
"Aumento de emprego"	"Tecnologia ainda não permite reciclar em altas quantidades"
"Preço" e "Poupança económica"	"Burocracia que atrasa/impede a aplicação de algumas estratégias"
"Permitirá inovar e modernizar o sector"	"Faltam leis e governo com papel ativo para aplicar a economia circular"
	"Falta de conhecimento técnico"
	"Os consumidores poderão não aceitar os produtos circulares"

Tabela 4.15- Vantagens e Desvantagens Competitivas-Promotor/Cliente

Vantagens Competitivas	**Desvantagens Competitivas**
"As utilizações de lixos produzidos reduzem custos de transporte e mão de obra para vazadouro; Reutilização de matérias-primas como a madeira reduz custos de novo material e respetivo transporte;	"Perda de tempo / mão de obra na separação e escolha dos materiais a reutilizar"
"Redução de tempo na construção"	"Tempo e custos para a formação de trabalhadores"
"Maior Organização e Controlo dos Materiais"	"Maior prazo deste tipo de construção"
	"Desconhecimento da circularidade"

4.1.7 Competitividade das empresas com a adoção estratégica de práticas circulares no mercado da construção

Mediante o conhecimento das vantagens e desvantagens competitivas, foi questionado à amostra que demostrasse o seu grau de concordância em relação á competitividade de uma Empresa X no mercado da construção com a adoção estratégica de práticas circulares. Podemos observar na figura 4.5, que 10% concorda totalmente, 45% concorda, 33% não concorda/nem discorda, 10% discorda e 2% discorda totalmente que uma empresa que adote uma estratégia de práticas circulares seja competitiva no mercado da construção.

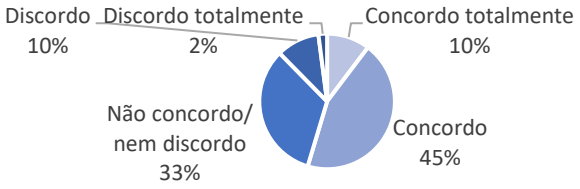


Figura 4.5- Distribuição da amostra relativamente ao grau de concordância em relação á competitividade de uma Empresa X no mercado da construção com a adoção estratégica de práticas circulares

De forma a complementar as respostas obtidas e realizado uma análise mais detalhada às razões que levam a amostra a escolher determinado grau de concordância, foi pedido aos participantes, através de uma pergunta aberta, que revelassem a sua opinião em relação á competitividade no mercado da construção de empresas com a adoção estratégica de práticas circulares. Na seguinte tabela 4.16, podemos observar as respostas da amostra consoante o seu grau de concordância.

Tabela 4.16- Competitividade no mercado da construção de empresas com a adoção estratégica de práticas circulares.

Concordo Totalmente
"Maior diferenciação no mercado"
"Seria uma empresa inovadora, sustentável, promotora da reutilização de matérias-primas, que vai de encontro com o que a população mais jovem defende e procura"
"Numa fase inicial poderá ser difícil, exige-se à empresa ter uma estrutura de custos que permita suportar mudança, após esta fase a empresa tem tudo para se posicionar a frente de todas as outras que não aderiram à circularidade mais cedo"
"A longo prazo a mesma poderá tirar vantagens por ter investido na economia circular numa fase inicial"
"As questões relacionadas com a sustentabilidade são inevitáveis e serão o futuro da construção. Quem mais rápido se adaptar estará em vantagem estrategicamente no mercado"
"Poupança e controlo de materiais e resíduos"
Concordo
"Com a tomada de consciência por parte dos agentes da construção da necessidade cada vez maior dos conceitos de sustentabilidade e com o aumento de custo das matérias-primas virgens, passarão a ser estas as empresas com maior visibilidade no sector"
"A médio e longo prazo sim, tendo como vantagens ser a primeira a embarcar neste desafio"
"Desde que garanta a qualidade, a eficiência, e não aumente os valores da construção sem dúvida será mais competitiva"
"Enquanto o valor mais baixo for o fator preponderante para a escolha das práticas de construção, as práticas circulares ficaram em segundo plano. Ainda assim com o aumento de consciência de boas praticas de sustentabilidade e circularidade, alguns investidores estarão dispostos em pagar mais para terem um melhor produto"
"Existem empresas no mercado da Construção Civil na RAM que tem um sentido de responsabilidade apurado enquanto produtores de resíduos e a Empresa X, se vai ao encontro destas conseguirá ser muito competitiva"

“A construção poderá ficar mais barata e a adoção de estratégia de práticas circulares terá maior relevância para o cliente final”
“Inicialmente, poderia encontrar algumas dificuldades, mas a evolução do sector de construção iria, eventualmente, alinhar-se com a estratégia da Empresa X, numa fase em que esta empresa estaria muito mais bem preparada para uma possível obrigatoriedade de implementação de medidas de economia circular que as restantes”
“A economia circular é parte do futuro e a ideia está perfeitamente consolidada”
“Face aos apoios concedidos irá posicionar-se à frente de concorrentes que não o façam”
“Sem dúvida, existe uma crescente procura por mais praticas circulares, especialmente investimento estrangeiro”
Não concordo/ Nem discordo
“Será necessário ter robustez financeira para aguentar o período de isolamento inicial até reversão dos princípios e se iniciar a vantagem económica alargada”
“A economia circular tem vantagens e desvantagens, a viabilidade de algumas das suas estratégias é difícil de apurar”
“Se forem criados materiais inovadores, práticos e úteis sim será mais competitiva. Se forem criados materiais com pouca durabilidade, pouco inovadores não fará grande diferença”
“A realidade da construção (que conheço) é a de um sector muito resistente à mudança, que considera mais fácil "demolir e construir de novo" utilizando as técnicas que conhece e está habituado, estendendo-se essa resistência à adoção de novas soluções, alteração de novos materiais, etc., por isso, nesta fase (a menos que exija obrigação legal e fiscalização concomitante) a adoção de práticas circulares de uma Empresa poderá não trazer vantagens (de forma direta pela adoção dessas práticas) mas (na minha opinião) a adaptação é sempre uma vantagem até porque permite às empresas estarem associadas a boas práticas ambientais (que é algo bem visto pelos consumidores)”
“Na teoria e a médio/longo prazo, sim, na prática se a mentalidade dos clientes e do mercado em geral não se alterar, a implementação de novos processos conduz a um investimento adicional que não terá retorno a curto prazo, retirando provavelmente competitividade à empresa X”
“Em termos de construção, seja contratos públicos ou privados está enraizado fazer o mínimo exigido pelo menor custo”
“Depende da vontade do dono de obra, a não ser que haja vantagens/incentivos fiscais/outros”
“Entendo o processo de extrema importância social e para o meio ambiente na implantação de políticas de economia circular, porém, a falta de incentivo fiscal governamental e processos de gestão de resíduos poderá tornar o processo burocrático e de custos consideráveis para implantação destas respetivas políticas”
“Volto à questão dos custos da insularidade, que muitas vezes diluem a expectável maior competitividade associada à adoção desta estratégia num pequeno mercado de construção regional”
“A adoção do reaproveitamento de materiais provenientes de construções em fim de vida não implica que os custos associados sejam inferiores”
“A falta de abertura dos clientes para a economia circular”
“Do ponto de vista ecológico, sustentável e ambiental há uma redução clara da pegada, no entanto, dependendo dos trabalhos inerentes à escolha e separação de materiais a reutilizar, a empresa pode perder competitividade (tempo) face a uma que não realize as mesmas tarefas.”
“Mercado português ainda está muito atrás em termos de mentalidades e de ideias comparado a Europa do Norte e América”
Discordo
“Acredito que encarece a construção e por isso não promove a sua aplicação”
“Como estamos numa ilha, julgo que a implementação de tais estratégias pelas empresas da região não se irá justificar, para já. O volume de trabalho do nosso mercado, é praticamente para consumo interno, e muito específico”
“A obrigatoriedade em projeto é o ponto crucial, senão as empresas não irão aplicar práticas circulares”
“Os fatores de apreciação de propostas são maioritariamente o preço mais baixo, não considerando o impacto positivo de tais práticas, para além de que essas estratégias por representarem custos diretos mais elevados devem ser requisitados nos cadernos de encargos para que todos possam concorrer em pé de igualdade, não afetando negativamente a economia da empresa”
“Os preços dos materiais virgens tendem, neste momento, a ser mais competitivos”
“Pelo menos no momento, vejo a economia de circular como um aumento de custo que não traz retorno a nível dos proveitos, logo e enquanto os clientes preferirem o preço, acredito que para as empresas seria contraproducente aderir a estas práticas na plenitude”
Discordo Totalmente
“Porque as práticas circulares exigem um trabalho extra que não é remunerado”

4.2 Apresentação e análise dos resultados das entrevistas

4.2.1 Economia circular no sector da construção

4.2.1.1 Grau de conhecimento do conceito de economia circular no sector da construção

Seguindo os resultados obtidos na análise realizada aos questionários, onde foi demonstrado uma média total do conhecimento das estratégias de economia circular para o sector da construção de 2,5 na escala de Likert (tabela 4.5) e verificando que a barreira de "falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular" foi considerada a mais impactante para a aplicabilidade da economia circular no sector da construção, com (M=3,44). Procurou-se inicialmente tentar compreender qual o grau de conhecimento do conceito de economia circular no sector da construção, no entendimento dos entrevistados.

De modo geral, todos os decisores concordam que o tema já tem vindo a ser abordado, mas ainda de forma deficitária.

"*Acho que já existe, ou seja, já há muitas empresas, já há muitos agentes com preocupações de sustentabilidade, com preocupações de eficiência energética, naturalmente também preocupações de económica circular, seja no planeamento da construção, seja na própria construção. "* (Entrevistado A- Arquiteto/ Designer)

"Já se vai falando sobre o tema, mas ainda é muito fraco, as empresas ainda se encontram demasiado movidas por custos e margens (…) Existe também uma inércia à inovação que faz com que as empresas não procurem esse conhecimento, mas acho que isso também é cultural, muitas das empresas no sector da construção são de seio familiar e estão habituadas a construir e a produzir sempre da mesma forma. " (Entrevistado B- Engenheiro Civil)

"Já é mediano, mas ainda não é satisfatório. As pessoas já começaram a ouvir falar, mas as empresas e respetivos chefes dos vários departamentos quando lhes é falado da sustentabilidade, ainda é visto muito como questões ambientais (…)" (Entrevistado C- Construtor)

"Já existe algum conhecimento, mas com tudo o que se vai passado no mundo o conceito acabou por ficar um pouco para trás, as empresas tiveram de se preocupar com as questões do covid, com a guerra da Ucrânia, com a instabilidade política, o que influenciou a capacidade para se implementar noções de circularidade." (Entrevistado D-Subcontratado/ Outsorcing)

Por outro lado, o Entrevistado E- Promotor/Cliente afirma que existe um conhecimento intrínseco da economia circular na cultura madeirense devido às especificidades do seu território.

"(…) a cultura madeirense é marcada pela eficiência, reutilização e reciclagem, em parte pelas dificuldades inerentes a uma região insular, estas especificidades insulares são propicias à prática de uma economia mais circular, pelo que o conhecimento do conceito é quase intrínseco aos diferentes sectores e população (…)." (Entrevistado E- Promotor/ Cliente).

4.2.1.2 Importância da economia circular para o futuro da construção

Tendo em conta as respostas ao questionário, onde foi pedido á amostra que revelasse qual o seu grau de concordância com a afirmação: "A economia circular desempenhará um papel crucial no sector da construção" onde 51% dos participantes "concorda" com a afirmação, 33% "concorda totalmente", 15% "não sabe/ não tem uma opinião formada" e 1% "discorda", não existindo participantes que tenham escolhido a opção "discorda totalmente" (figura 4.2). Foi procurado nas entrevistas compreender qual a importância da economia circular para o futuro da construção, no entendimento dos entrevistados. Todos os principais decisores seguiram a mesma estrutura, indicando um consenso predominante no que diz respeito à importância da economia circular no sector da construção.

"Vejo que tem de ser uma preocupação do presente para que seja uma preocupação cada vez maior no futuro (…). Eu acho que o sector da construção vai evoluir quando nós trabalharmos com mais sistemas construtivos do que aqueles que trabalhamos, vão aparecer tecnologias que vão permitir, por exemplo que haja uma construção de fábrica (…)." (Entrevistado A- Arquiteto/ Designer)

A economia circular tem um enorme potencial no sector da construção e é sem dúvida o conceito que mais poderá transformar este sector." (Entrevistado B- Engenheiro Civil)

"Eu acho que tem um papel muito relevante e concordo cada vez mais com uma frase: "A empresa que não for sustentável a todos os níveis não têm futuro", logo a economia circular estando integrada nesta sustentabilidade tem de trazer situações positivas para a empresa (…)." (Entrevistado C- Construtor/ Empreiteiro)

"É provavelmente o sector que mais precisa deste conceito e das suas estratégias, mas é preciso que se volte ao foco, a nível de avançar com novas medidas, apoios, parcerias, divulgação das suas mais valias, só aplicando hoje, com trabalho e de forma contínua é que podemos no futuro colher os frutos". (Entrevistado D-Subcontratado/ Outsorcing)

"De uma forma geral, pode-se afirmar que o sector da construção se constitui como sector prioritário para a promoção dos princípios da economia circular na Região porque existem infraestruturas e know-how do sector público e privado. (...)" (Entrevistado E- Promotor/ Cliente).

4.2.1.3 Existência de iniciativas publicas ou privadas suficientes para realizar a transição para um sector mais circular

Seguidamente pediu-se aos entrevistados que discorressem relativamente á existência de iniciativas pÚblicas e privadas suficientes para realizar a transição para um sector mais circular. Em todas as entrevistas é mencionado a importância destas iniciativas seja por parte dos governos seja por parte das empresas, mas em nenhuma delas se obteve uma resposta concreta se o que tem sido feito é suficiente.

"É uma boa pergunta, vou começar por dizer que não sei, eu vejo que há uma enorme necessidade de habitação no nosso país, na Europa e no Mundo e a habitação que nós temos disponível não é suficiente, portanto há uma carência evidente. É também verdade que os nossos políticos já se aperceberam disto e por isso é que se começou a falar e a se fazer mais habitação. Portanto acho que há um despertar para esta necessidade, mas ainda está muito por fazer e tão importante como pensar em fazer é como o fazer e é por isto que o tema da economia circular é tão importante para a construção em Portugal." (Entrevistado A- Arquiteto/ Designer)

"Acho que poderia ser por aí que realmente se conseguisse começar a chegar verdadeiramente às empresas. Porque sendo uma construção onde não há muitos dados reais na Madeira, nenhuma empresa quer arriscar em projetos onde não sabe se vai correr bem do ponto de vista da rentabilidade e até mesmo da garantia do projeto e nestes casos as entidades publicas podem ter um papel importante em comportar um pouco do que é este risco." (Entrevistado B- Engenheiro Civil)

"É assim, já há cada vez mais pressão externa, seja de boas práticas sociais, ambientais e económicas, essas iniciativas são importantes para que as empresas sintam urgência e a necessidade de entrar nesta viagem (…)." (Entrevistado C- Construtor/ Empreiteiro)

"Acho que se vai fazendo um bom trabalho na especialização de algumas empresas com o apoio publico para fomentarem a reciclagem e recuperação de materiais, mas estes casos têm de acontecer com mais frequência. É necessário a normalização do produto circular, a valorização de mercados de materiais secundários e que as empresas sejam cada vez mais socialmente responsáveis." (Entrevistado D-Subcontratado/ Outsorcing)

"Com a informação obtida, através processo de auscultação realizado às partes interessadas (…) traçou-se a visão para as políticas públicas de gestão de resíduos e de economia circular, definindo objetivos estratégicos a serem concretizados através de diferentes medidas divididas em eixos/áreas de atuação." (Entrevistado E- Promotor/ Cliente)

4.2.2 Estratégias/Boas práticas de economia circular no Sector da construção na RAM

4.2.2.1 Utilidade da adoção de práticas circulares no sector da Construção

Compreender quais as estratégias de economia circular que tem vindo a ser aplicadas no sector da construção na RAM foi também um dos objetivos desta investigação. Neste sentido procurou-se questionar os entrevistados sobre a utilidade de adoção de tais práticas.

Todos os decisores concordam com o potencial da utilização de estratégias de economia circular no sector da construção na RAM.

"Eu acho que sim, eu vou tentar dar um ou outro exemplo: No Alentejo faz-se construção em taipa, (…) sendo que esta construção é apoiada pelas próprias Câmaras. Eu acho que este é um bom exemplo de economia circular, a utilização de um material que é encontrado localmente (…). Depois posso dar o exemplos de empresas que estão a trabalhar com construção modular, onde há muito menos desperdício, sendo que uma boa parte da poluição mundial vem do sector da construção, portanto é evidente que se podermos fazer casas em ambientes controlados, nós saberemos que um determinado painel dá para X peças, portando podemos otimizar a solução construtiva em função dos seus materiais, seja a construção por sistemas modulares, seja Mima Houses, ou mesmo um edifício maior como o caso do Pestana Studio." (Entrevistado A- Arquiteto/ Designer)

"Sim, sem dúvida, o sector da construção é um sector que precisa de uma grande restruturação, é sector que consome muitos materiais, que desperdiça muitos materiais e que utiliza muito a demolição mecanizada em vez de um processo de reaproveitamento. E nesta vertente, especialmente na perspetiva da reabilitação ou do reaproveitamento de materiais em vez da demolição a diferença já iria ser grande (…). "(Entrevistado B- Engenheiro Civil)

"Sim, completamente, a área da construção tem um grande problema: utiliza muita matéria-prima virgem, eu vou falar do exemplo da pedra, que quando usada no conceito de economia linear, no fim era descartada e começava todo o processo de novo. A verdade é que embora a Madeira seja uma ilha muito rochosa, a pedra não abunda e atualmente é muito difícil ter licença para a retirada de

pedra, o que implica que em vez de a estarmos descartar no fim, recuperar por exemplo o fresado, que surge de quando se fresam as estradas para deitar nova camada de betuminoso, (…) A circularidade acaba por ter outra importância pela questão da insularidade, (...) os materiais não vão aparecer indefinidamente, logo se nós conseguirmos de alguma maneira ir reintegrando esse material, porque ele tem essa capacidade de ser reintegrado, é logico que isto será relevante para o sector." (Entrevistado C- Construtor/ Empreiteiro)

"A adoção de práticas circulares por parte das empresas tem a capacidade de transformar o sector da construção. O nosso sector é um sector de muita utilização de materiais e de muito desperdício. E é nesta parte do desperdício, de forma a reaproveitar os materiais que a nossa empresa entra. (…)."
(Entrevistado D-Subcontratado/ Outsorcing)

"A utilidade na adoção de práticas no contexto da economia circular no sector da construção é já um facto que pode ser identificado através da análise da produção global de resíduos produzidos na RAM. Relativamente ao ano de 2022, verificou-se um aumento generalizado da valorização de resíduos, relevando-se a valorização dos RCD com crescente integração nos processos produtivos industriais e da utilização de pneus usados em obras públicas. (...) Verifica-se também a adaptação e inovação do sector da construção civil na Região com vista ao fecho do ciclo dos materiais, através da introdução de resíduos no processo produtivo nas unidades fabris nomeadamente na incorporação de fresado em centrais de betuminoso e de RCD em centrais de britagem e na construção de blocos."
(Entrevistado E- Promotor/ Cliente)

4.2.2.2 Estratégias/boas práticas de economia circular aplicadas em projetos de construção na RAM

Um dos principais focos passava por expor através do conhecimento dos entrevistados quais as estratégias de economia circular que tem vindo a ser utilizadas no sector da construção na RAM. Tendo por base a analise feita do questionário ao grau de conhecimento das estratégias de economia circular presente na tabela 4.5, podemos verificar que as respostas dos entrevistados vão de encontro a esta análise. As estratégias/boas práticas aplicadas são as com maior grau de conhecimento por parte da amostra no questionário.

No caso do entrevistado Arquiteto/Designer a estratégia mais aplicada é a construção modular e a construção pré-fabricada. Os restantes decisores aplicam maioritariamente estratégias que passam pela reutilização e reciclagem de materiais.

"O sistema que eu desenvolvi, que é no fundo um sistema baseado numa estrutura modular metálica, com paredes também elas modulares em painéis, mas que incluí redes de águas, redes elétricas e

sapatas em betão que não fazem parte da estrutura modular, mas é o início de se fazer edifícios cada vez mais sustentáveis , eu acho que falta agora dar todos os outros passos, que é, como é que eu consigo produzir casas ou edifícios a partir de uma fabrica em ambiente controlado e não como é que eu consigo minimizar o impacto em obra." (Entrevistado A- Arquiteto/Designer)

"A circularidade já foi sendo introduzida por mim nos projetos sem mesmo a consciência ou o total conhecimento do conceito. Esta introdução de estratégias foi feita pela necessidade de reaproveitarmos dos desperdícios e dos materiais sobrantes. A estratégia que mais utilizamos é reaproveitar materiais para outros projetos, muitas das vezes num processo de reabilitação de um edifício há muitos materiais que podem ser reaproveitados (…)." (Entrevistado B- Engenheiro Civil)

"Nós já fazemos essa circularidade com o fresado betuminoso, já integramos uma percentagem nos cadernos de encargos, estes obrigam até a 10%, nós já conseguimos superar esta percentagem e ter uma maior taxa de material reutilizado, mas infelizmente não é possível pelas normas que estão desatualizadas. (…) E fazemos também com resíduos de betão de demolições ou quando são lavadas as autobetoneiras, nos enviamos para uma área industrial nossa que faz a recuperação e parte como se fosse pedra para colocar por exemplo em fundos de caixa, não precisa de ser um material nobre, só precisa de ter capacidade de resistência poupamos em estar a envolver pedra nisso para enterrar em fundos de caixa. (Entrevistado C- Construtor/ Empreiteiro)

Sendo que para o Entrevistado C- Construtor/Empreiteiro a estratégia de recuperação, reintegração, reintrodução de materiais sobrantes no processo de construção é a mais utilizada, procurou evidenciar de que forma as normas desatualizadas prejudicam uma maior taxa de reutilização dos materiais.

"O que acaba por nos limitar são as normas. (…) Neste momento as normas LNEC sobre o betão betuminoso ainda são muito restritivas, para o que as empresas já conseguem fazer de reintegração com as mesmas quantidades. Já se consegue ter taxas de reintegração de material recuperável e o material conseguir manter a resistência." (Entrevistado C- Construtor/ Empreiteiro)

Nós somos certificados para receber os RCD e o objetivo é transformar os resíduos de demolição de várias obras em materiais que possam ser novamente utilizados. Qualquer pessoa pode entregar restos de obra como blocos partidos, restos de areia e cimento, desde que que cumpram com os requisitos exigidos, nomeadamente terem uma guia de acompanhamento de resíduos e depois nos reutilizamos esta matéria-prima para o fabrico de novos blocos. (Entrevistado D- Subcontratado/ Outsorcing)

No caso do entrevistado Promotor /Cliente e por esta entrevista ser realizada á Direção Regional do Ambiente e Ação Climática é salientado todo o processo legislativo que procura estimular a aplicabilidade das práticas circulares.

A Administração Regional, enquanto entidade promotora de obras de construção, aplica as boas práticas de gestão de resíduos de construção e demolição (RCD) que decorrem da aplicação do Regime Geral de Gestão de Resíduos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua atual redação, tendo em consideração as seguintes orientações: responsabilidade pela gestão de RCD; metodologias e práticas a adotar no projeto e execução de obras; triagem e fragmentação de RCD; utilização de RCD em obra; especificação técnicas para valorização de RCD; gestão de RCD em obras públicas (...). (Entrevistado E- Promotor/ Cliente).

4.2.2.3 Implementação de práticas/estratégias circulares pelos principais decisores dos projetos de construção

Observando os resultados obtidos no questionário, relativamente á frequência de utilização de estratégias de economia circular em projetos de construção na RAM, onde 33% dos participantes respondeu "ocasionalmente", 31% "raramente", 8% "nunca", com uma média total de utilização de práticas circulares de 2,88 (figura 4.4). Revelou-se necessário abordar de que forma os principais decisores de projetos de construção na RAM podem começar a adotar práticas circulares, no entendimento dos entrevistados.

Tem de começar por aquilo que sabem fazer, que é no seu desenho, no desenho pode-se poupar muito, é muito diferente trabalhar sob uma forma ortogonal, como um quadrado ou um retângulo, do que sob uma forma geométrica de um 'U' ou de um 'L', onde o desperdício de espaço é muito maior. (…) Portanto, eu acho que em primeiro lugar, no desenho, na organização do espaço e depois na qualidade técnica que os arquitetos têm de ter para se aperceberem de situações como estas e outras onde podem diminuir a pegada ecológica de um edifício na construção e depois na sua manutenção. (Entrevistado A- Arquiteto/ Designer)

"Eu acho que o Engenheiro tem de olhar para tudo o que está ao seu alcance diariamente. Evitar os desperdícios, utilizar os materiais até ao máximo, se houver desperdício tentar utilizar esses materiais noutras obras, senão direcionar para os sitos e entidades competentes para o seu tratamento."
(Entrevistado B- Engenheiro Civil)

"Eu acho que pode começar primeiro por estas substituições de matéria-prima por material reciclado que vem de outras obras onde trabalham. (...) E depois é começar a ir para a parte da inovação, impressão 3d, os pré-fabricados, onde vai conseguir transformar os resíduos em projetos sustentáveis e vai conseguir ao mesmo tempo já prever que esse material vai mais tarde ser desconstruído adequadamente e ser reintegrado novamente em novas construções. (...)" (Entrevistado C- Construtor/ Empreiteiro)

"As empresas do sector da construção têm de procurar ter sentido de inovação, não podem ter medo, todos somos todos responsáveis pelo futuro das gerações. (...)Acho que cada agente do sector da construção tem de tentar fazer mais pela sustentabilidade, desde o dono de obra até ao trabalhador, a primeira mudança tem de ser cultural (…)." (Entrevistado D- Subcontratado/ Outsorcing)

"Para melhorar o desempenho circular, o promotor/cliente pode consultar a informação na secção sobre Fechar o Ciclo nas Empresas de Construção Civil, disponível na "Plataforma Madeira Circular": https://www.madeiracircular.pt/construcao-civil (...) A "Plataforma Madeira Circular" possui uma Ferramenta de Avaliação de Desempenho: https://www.madeiracircular.pt/avaliacao, dedicada às empresas/entidades, que permite efetuar uma avaliação do desempenho circular através da reposta a um questionário sobre questões que abordam integração de práticas de gestão e inovação circular, gestão da energia, água, resíduos e recursos, sensibilização e comunicação." (Entrevistado E- Promotor/ Cliente).

4.2.3 Barreiras para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM

Seguindo os dados obtidos através dos questionários onde foi possível observar por decisor quais as barreiras com mais impacto para a aplicabilidade de estratégias de economia circular no sector da construção na RAM. Revelou-se fundamental realizar a mesma análise aos entrevistados realçando nas perguntas quais as três barreiras mais impactantes por decisor resultantes da análise do questionário.

(…) "o que eu vejo é que sobretudo em tempos de bonança como é atualmente, em que muitas pessoas estão a trabalhar e há muito trabalho, os agentes económicos, (…), ficam tão confortáveis a trabalhar com os processos que conhecem, que não sentem grande estímulo para fazerem projetos novos, que eles não conhecem, não sabem fazer, nem está no seu core business (…)". Entrevistado A- Arquiteto/ Designer)

"Acho que neste momento até pela falta de dados e não haver muitos projetos é mais fácil procuramos e referimos barreiras do que propriamente lados positivos. O principal desafio tem haver com o dono de obra, este é que manda no projeto, é que escolhe como quer as coisas e se não tiver conhecimentos de economia circular ou sensibilidade para pensar no ambiente e no futuro, naturalmente será difícil aplicar estratégias circulares. Depois é difícil de arranjar trabalhadores que tenham conhecimentos e que estejam sobretudo disponíveis para aprender processos novos. (…)" (Entrevistado B- Engenheiro Civil)

Essas são realmente algumas das que se encontra quando se procura aplicar este tipo de estratégias, mas sobretudo a falta de conhecimentos, é que só com troca de conhecimento é que se consegue compreender as necessidades de cada agente no sector da construção. (...) a legislação ainda é muito restritiva, não avançou á mesma velocidade que várias empresas conseguiram avançar e depois nós temos de apresentar produtos com marcação CE e batemos contra coisas que já estão de há 10 e 20 anos atrás, pouco atuais. (...)." (Entrevistado C- Construtor/ Empreiteiro)

O principal problema é a questão do conhecimento, as pessoas não sabem e não sabem onde podem encontrar a informação e depois existem poucas empresas que fazem a transformação do desperdício em material para voltar a ser usado, (...) ainda existe pela falta de conhecimento um pensamento de que os materiais reciclados têm menos qualidade e durabilidade que um material virgem, (…) e depois o facto dos materiais virgens serem mais baratos". (Entrevistado D- Subcontratado/ Outsorcing)

"Não obstante o caminho percorrido até à presente data, é ainda importante que se ultrapassem algumas barreiras que passam pela mudança da "cultura" empresarial, através da introdução do fator de inovação nos modelos de negócio tradicionais. Outra barreira a ultrapassar passa pela correta orientação das entidades às fontes de financiamento e respetiva aplicação." (Entrevistado E- Promotor/ Cliente).

Foi também procurado entender se existe vontade para ultrapassar as barreiras para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM, no entendimento dos entrevistados. De forma geral os decisores compreendem á necessidade de ultrapassar determinadas barreiras para uma maior implementação da economia circular, mas as respostas não vão seguindo um padrão comum entre os mesmos.

O arquiteto e o Engenheiro Civil salientam que o conforto da construção tradicional movida por lucros e margens dificilmente é trocada por soluções sustentáveis sem a intervenção do governo.

"Repare, se eu sou empresário e eu trabalho numa área que eu sei fazer na qual já estou à vontade para construir da forma que eu sei construir, (…) neste momento eu consigo comprar um terreno, construir um edifício e ganho dinheiro, porquê que eu ei de me estar a meter em novos projetos. Portando quando nós estamos confortáveis é muito difícil dar passos que caminhem a soluções inovadoras, mas é precisamente quando estamos bem, que os governos devem prever os tempos em que não vamos estar bem, portanto eu acho que aí, faltará dar esse passo (…)." Entrevistado A- Arquiteto/ Designer)

(…) A questão aqui é que por outro lado estas pessoas movem-se por custos, movem-se por margens e é um sector muito competitivo, depois a tributação e instabilidade política não permite que as empresas fiquem confortáveis e consigam canalizar tempo e investimento para contribuir positivamente na sociedade. "(Entrevistado B- Engenheiro Civil)

No caso do Construtor/Empreiteiro, este acrescenta que para ultrapassar estas barreiras são necessários incentivos e outra ponderação por parte dos donos de obra.

É assim, as grandes provavelmente, porque se isso for bem estudado e bem implementado, vai trazer também uma sustentabilidade económica às empresas, porque estamos sempre a falar em ganhos. (...) Agora, é preciso que haja incentivos, porque neste momento nós temos muita coisa com que se preocupar, era importante que houvesse alguma ponderação a nível dos grandes donos de obra aqui da região em fomentar a sustentabilidade, nem que fosse nos cadernos de encargos. Por exemplo em que houvesse um manifesto do que a empresa já faz e em que isso pode ser incorporado no projeto que está sendo posto em concurso." (Entrevistado C- Construtor/ Empreiteiro)

Para o Entrevistado Subcontratado/ Outsorcing estas barreiras se não forem ultrapassadas agora, serão ainda um maior entrave no futuro. O Promotor/Cliente acrescenta que para ultrapassar estas barreiras é necessário reforçar as vantagens competitivas desta construção, através da valorização destes modelos de negócio e dos mercados secundários de materiais.

"Creio que sim, ainda vão aparecendo empresas com preocupações ligadas á sustentabilidade, a verdade é que se não ultrapassarmos estas barreiras agora, no futuro as dificuldades serão ainda maiores, o que levará a algumas empresas do sector a não conseguirem resistir a esta alteração de paradigma." (Entrevistado D- Subcontratado/ Outsorcing)

"*No mercado empresarial é fundamental que se vislumbrem vantagens competitivas na alteração de paradigmas e na criação de novos modelos de negócio. Por exemplo, é necessário que o preço de custo das matérias-primas secundárias seja inferior ou, pelo menos, compita com o preço de custo das matérias-primas virgens para que haja um maior investimento naqueles materiais e para que ganhem espaço no sector da construção. (...)* "(Entrevistado E- Promotor/ Cliente)

4.2.4 Fatores impulsionadores para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM.

Seguindo os dados obtidos através dos questionários onde foi possível observar por decisor quais os fatores impulsionadores mais determinantes para a aplicabilidade de estratégias de economia circular no sector da construção na RAM. Revelou-se fundamental realizar a mesma análise aos entrevistados realçando nas perguntas quais os três fatores impulsionadores mais determinantes por decisor resultantes do questionário.

"(…) Atualmente há dois que levam os meus clientes a me pedirem para fazer construção modular, a sustentabilidade, o impacto no planeta, há muitas pessoas que vêm cá, que não estão preocupadas se é barato ou mais caro, estão preocupadas se é mais sustentável. A questão dos custos como é evidente, há quem venha cá pouco interessada no planeta, mas sabendo que se conseguir poupar 10-15% é também uma mais-valia." (Entrevistado A- Arquiteto/ Designer)

"É importante haver apoio governativo, porque acho que de modo geral já percebeu que se for somente as empresas infelizmente não será possível cumprir com as metas. As empresas estão muito focadas em aproveitar os momentos que o mercado oferece, e não estão prontas para trocar lucros por sustentabilidade" (Entrevistado B- Engenheiro Civil)

"Eu acho que essencialmente, a poupança de matéria-prima é muito importante, porque como já disse nós temos muita dificuldade em conseguir por exemplo pedra, que é essencial para o betão e para o betuminoso (...) é logico que se houvesse mais intervenção que ajudasse as empresas a fomentarem isso era muito bom. (...) Pelo menos a nível de materiais que nos temos de comprar mesmo ao exterior, estes quando reciclados são mais caros que os materiais virgens (...) e não tendo apoios suficientes para embarcar nestas aventuras, é uma coisa que ainda pesa muito". (Entrevistado C- Construtor/ Empreiteiro)

"*Para empresas como a nossa é importante que haja apoios que permitam alavancar ainda mais este tipo de projetos. As empresas sozinhas não têm capacidade para conseguirem transformar o sector."* (Entrevistado D- Subcontratado/ Outsorcing)

"(...) *a capacitação técnica existente devido ao grau de complexidade e de exigência do sector, deverá ser encarado como um fator impulsionador para o desenvolvimento e implementação das melhores práticas de construção circular. "*(Entrevistado E- Promotor/ Cliente).

4.2.5 Vantagens e Desvantagens competitivas da adoção de estratégias de economia circular em projetos de construção na RAM

Seguindo os dados obtidos através dos questionários onde foi possível observar por decisor quais as vantagens e desvantagens da adoção de estratégias de economia circular no sector da construção na RAM. Revelou-se fundamental realizar a mesma análise aos entrevistados. Maior parte dos decisores faz referência à sustentabilidade como a principal vantagem competitiva. O Arquiteto/Designer aborda a questão do tempo, manutenção e custos de uma construção baseada em estratégias circulares.

"O tempo de construção é muito menor, por exemplo no Pestana Studios que foi o último projeto maior que assinei em construção modular, o facto de ter sido só em 8 meses permitiu ao Pestana poupar 1 ano, ou ter o hotel aberto 1 ano antes, que em 75 quartos é capaz de ser significativo, o tempo é uma evidente vantagem. (...) Depois, normalmente a construção modular, é uma construção seca e, portanto, do ponto de vista da sua manutenção, não fissura, não tem argamassas, portanto desse ponto de vista a manutenção pode não ser elevada e os custos, (...)". Entrevistado A- Arquiteto/ Designer)

A grande vantagem será sempre a sustentabilidade, o passar uma mensagem de futuro, de resiliência, de inovação, num mercado que toda a gente faz da mesma maneira, alguém inovar e fazer diferente por si só já é uma vantagem. "(Entrevistado B- Engenheiro Civil)

Eu acho que é essencialmente vantagens, uma delas é a poupança dos recursos, porque além de serem caros, existem poucos e dão muito trabalho em consegui-los (...) a imagem, eu penso que a imagem que é passada aos consumidores é importante, ainda é muito pouco explorada a nível de marketing, mas devia ser mais explorada (...). (Entrevistado C- Construtor/ Empreiteiro)

"A vantagem é desde logo a sustentabilidade, o facto de estarmos a procurar fazer construção de uma forma diferente que poderá transformar a maneira como vemos o mundo. Depois um projeto

com economia circular se bem aplicado poderá ter uma redução de custos, sobretudo nos transportes." (Entrevistado D- Subcontratado/ Outsorcing)

*"A principal vantagem, numa perspetiva regional, passa pela criação de uma economia mais eficiente no uso dos recursos, com impactos reduzidos no ambiente e na saúde humana, e potenciadora de um crescimento económico sustentado, resiliente e inclusivo, através da combinação dos vários elementos que constituem o sistema socioeconómico e ambiental: produção, o consumo e o fecho do ciclo dos materiais. "(*Entrevistado E- Promotor/ Cliente).

4.2.5.1 Competitividade das empresas que adotem estratégias circulares no mercado regional

De forma a complementar a pergunta anterior e tendo por base as respostas ao questionário, onde foi pedido à amostra que demonstrasse o seu grau de concordância em relação à competitividade no mercado de uma empresa que adote práticas circulares (figura 4.5). Foi procurado compreender de que forma as empresas que adotem estratégias circulares conseguem ser competitivas no mercado regional, no entendimento dos entrevistados.

Excelente pergunta, até porque não conheço nenhuma empresa que esteja só a fazer isto na Madeira. (…) A ideia que eu tenho é que é possível fazer cá e é possível fazer com um bom retorno financeiro e eu pessoalmente como arquiteto trabalho quando me pedem, mas trabalho também em construção tradicional, como arquiteto faço tudo e como apaixonado que sou pela arquitetura não é para mim mais importante fazer modular ou tradicional. (Entrevistado A- Arquiteto/ Designer)

"Conhecendo como conheço o sector, nos primeiros tempos serão muito difíceis, é preciso transmitir muito bem até ter uma estrutura de custos que permita competir com a construção tradicional, as razoes para os clientes escolherem aquele tipo de produto. (…)" (Entrevistado B- Engenheiro Civil)

"Eu acho que sim, porque vão ter efetivamente poupanças de valores que tem de despender para levar para a frente projetos, como já disse tudo o que a gente poder reintegrar de material que do outro lado é resíduo, acho que vai ser uma poupança imensa, é poupar duas vezes e essa economia circular vai trazer frutos, tem de ser adaptada agora as circunstâncias, mas que vai trazer frutos." (Entrevistado C- Construtor/ Empreiteiro)

"Neste momento acho muito difícil, até porque os produtos reciclados são mais caros que os produtos virgens e então é difícil ser competitivo na questão do custo em si, mas com a entrada de mais

normas e obrigações com produtos de marca CE a procura irá ser maior. Existe atualmente empresas que podem ser mais sustentáveis e não são porque isso retirava a competitividade no sector, mesmo a nível de investimentos públicos, que deveriam ser os investimentos com mais capacidade de alavancar esta área." (Entrevistado D- Subcontratado/ Outsorcing)

"As empresas serão competitivas no mercado se se assumirem como líderes no sector da construção, através da adoção de melhores práticas, criando soluções inovadoras baseadas nos princípios da circularidade que representem fatores de competitividade e de diferenciação para a economia regional. As empresas que não acompanhem a adaptação do mercado no que respeita à implementação de boas práticas de economia circular e de sustentabilidade, tendem a perder quota de mercado e competitividade de forma gradual. "(Entrevistado E- Promotor/ Cliente)

5. Conclusões

Neste capítulo serão apresentadas as principais conclusões obtidas a partir desta pesquisa, seguindo uma linha que procura responder às perguntas de investigação e abordar os resultados dos objetivos estabelecidos no Capítulo 1. Além disso, serão reconhecidas as limitações encontradas ao longo deste trabalho, evidenciando sugestões para futuras investigações

Este estudo foi conduzido de forma a analisar a aplicabilidade da implementação da economia circular no sector da construção na RAM, com o apoio de uma metodologia mista que utilizou ferramentas quantitativas e qualitativas analisadas de forma descritiva estatística. Esta análise de forma exploratória tem como propósito criar uma estrutura de investigação sobre este conceito pouco abordado no sector da construção na RAM, permitindo servir de base para futuras investigações.

Relembrado as perguntas de investigação, as conclusões serão descritas seguindo a mesma estrutura abordada no Capítulo 1.

- Qual o atual estado do conhecimento dos principais decisores do sector da construção na RAM sobre a economia circular?

Ao longo da tese foi sendo referida a importância do conceito de economia circular e o potencial transformador que este conceito poderá ter neste sector. Desta forma, antes de abordarmos e procurarmos implementar estratégias de economia circular revelou-se necessário compreender o atual estado do conhecimento deste conceito no sector da construção na RAM.

Podemos verificar que os principais decisores de projetos de construção na RAM identificam o conceito da economia circular como importante e prioritário, mas afirmam que este ainda não foi implementado de forma transformada no sector.

Quando verificamos o grau de conhecimento das estratégias de economia circular, é possível constatar que a falta de conhecimentos é traduzida no grau de implementação. Os principais decisores estão familiarizados maioritariamente com estratégias e práticas de utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis. Mas, de forma geral, no conhecimento das estratégias, verificamos um grau de conhecimento menor nas estratégias relacionadas com as fases de design, sendo esta verificada na literatura como a fase mais importante de um projeto de construção para a aplicação de estratégias circulares. No que toca ao conhecimento total das estratégias, este é de 2,5, na escala de Likert, o que revela que neste sentido ainda existe a necessidade de aumentar o conhecimento no sector.

No que diz respeito às principais barreiras para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM definidas pelos decisores e realizando a verificação das mesmas com o apoio da SWOT da figura 2.1, é possível compreendermos: que a “falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular” é a barreira com mais impacto sendo considerada na análise SWOT

como um Ponto Fraco (W) das empresas para a implementação da economia circular no sector da construção.

A barreira "falta de estrutura regulatória e políticas apropriadas para a economia circular na construção" é a segunda barreira mais impactante identificada, estando presente na análise SWOT como uma Ameaça (T), que influencia de forma externa as empresas para a implementação de práticas circulares no sector da construção.

Os decisores defendem, que para ultrapassar estas barreiras é importante que as empresas procurem mudar o paradigma da construção tradicional movida por lucros e margens, procurando soluções sustentáveis com apoio e intervenção governativa.

Tal como as barreiras, a mesma análise foi realizada para os fatores impulsionadores que influenciam aplicabilidade da economia circular no sector da construção na RAM. O fator "práticas viáveis de retorno de produtos e materiais" foi considerado o mais impactante pelos decisores, sendo identificado na análise SWOT como um Ponto Forte (S), que permitirá que as empresas aumentem os níveis de circularidade. O segundo fator identificado com mais impacto foi, o fator "apoio fiscal e incentivos financeiros do governo", sendo considerado como uma Oportunidade (O), para alavancar as estratégias de economia circular no sector da construção.

- De que forma a Economia Circular pode ser a solução para os impactos ambientais do sector da construção na RAM?

Após abordado o conhecimento e o atual estado da economia no sector da construção na RAM, revelou-se importante compreender de que forma este conceito poderá ser a solução para os impactos ambientais do sector.

Verificou-se que os principais decisores do sector da construção na RAM concordam que a economia circular desempenhará um papel crucial no sector da construção, mas para que isto aconteça é necessário compreendermos as vantagens e desvantagens competitivas inerentes á aplicabilidade deste conceito pelas empresas do sector.

De forma geral os principais decisores definem que a grande vantagem competitiva será sempre ligada á sustentabilidade, de forma a criar uma economia mais eficiente no uso de recursos. Referem ainda o tempo, a manutenção e o custo de algumas estratégias circulares como uma vantagem em comparação com a construção tradicional.

As desvantagens competitivas relacionam -se com a baixa procura por produtos circulares, menor qualidade dos materiais e custo final superior.

Os decisores também afirmam que a competitividade de uma empresa do sector da construção está condicionada pelo apoio governativo. Uma empresa que pretenda adotar estratégias circulares poderá não ser competitiva inicialmente pelo atual estado do sector, onde o conhecimento destas práticas e o mercado secundário de materiais ainda não está estabelecido de forma adequada.

- Quais as boas práticas da economia circular que têm vindo a ser adotadas no sector da construção na RAM?

No que toca a esta pergunta de investigação, numa fase inicial foi procurado compreender, através do questionário a percentagem de frequência de utilização de estratégias de economia circular, onde a amostra revelou que 7% dos participantes respondeu "muito frequentemente", 21% "frequentemente, 33% "ocasionalmente", 31% "raramente" e 8% "nunca". Partindo do atual estado relativamente á frequência de utilização de práticas circulares, foi importante nas entrevistas entender as boas práticas que tem vindo a ser aplicadas no sector da construção e de que forma podemos potenciar a sua adoção.

Seguindo as respostas dos entrevistados:

- Para o Arquiteto/Designer a estratégia mais utilizada é a construção modular metálica, com paredes em painéis modulares, suportada por sapatas em betão e redes de água e eléctricas que não fazem parte da estrutura modular. Mas que este tipo de iniciativa através de light steel frame contribuíram para começarem a surgir os primeiros projetos do género.
- Para o Engenheiro Civil a adoção de estratégias circulares surgiu de forma natural e à medida que a necessidade de reaproveitamento dos materiais iria surgindo, através da reutilização de materiais sobrantes noutros projetos.
- Para o Construtor, a estratégia mais relevante é a recuperação do fresado betuminoso e dos resíduos de betão das demolições. Este entrevistado afirma que as normas desatualizadas prejudicam uma maior taxa de recuperação dos materiais.
- Para o Subcontratado/Outsorcing a estratégia aplicada passa por transformar os resíduos de demolição de várias obras para o fabrico de novos blocos.
- No caso do entrevistado Promotor /Cliente e por esta entrevista ser realizada à Direção Regional do Ambiente e Ação Climática é salientado todo o processo legislativo que procura estimular a aplicabilidade das práticas circulares. Evidenciando a aplicação do Regime Geral de Gestão de Resíduos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua atual redação, tendo em consideração as seguintes orientações: responsabilidade pela gestão de RCD; metodologias e práticas a adotar no projeto e execução de obras; triagem e

fragmentação de RCD; utilização de RCD em obra; especificação técnicas para valorização de RCD; gestão de RCD em obras públicas.

Esta pesquisa permitiu uma análise abrangente sobre a implementação da economia circular no setor da construção na Região Autónoma da Madeira (RAM). Apesar de o conceito de economia circular ganhar cada vez mais relevância e estar em expansão no setor, ainda persistem diversas lacunas no conhecimento e na aplicação prática por parte dos principais decisores. Esse contexto evidencia a necessidade de um maior esforço para integrar efetivamente os princípios da economia circular no sector da construção na região.

5.1 Limitações da investigação

No que diz respeito às limitações encontradas ao longo deste trabalho, foi verificado que o tamanho e a representatividade da amostra podem não refletir completamente a realidade do atual estado da economia circular no sector da construção, o que pode limitar a generalização dos resultados.
A dificuldade em aceder a dados que representem a aplicabilidade deste conceito no sector da construção foi outra das limitações encontradas.

Por fim, a escolha do método pode influenciar os resultados. O método qualitativo utilizado para a validação dos resultados e das boas práticas representa a realidade dos entrevistados, o que pode limitar as conclusões.

5.2 Sugestões para futuras investigações

De realçar que o modelo conceptual utilizado foi sustentado pelos artigos mais relevantes sobre a economia circular no sector da construção. Este tema por estar em constante evolução e revalidação científica permitirá que no futuro novas abordagens com diferentes metodologias ajudem a valorizar ainda mais o conceito da economia circular no contexto do sector da construção.

Por este estudo ter sido aplicado a uma região especifica, seria interessante procurar implementar e adaptar o estudo a outras regiões em Portugal, de forma que fosse possível comparar localizações geográficas relativamente ao estado atual da aplicabilidade do conceito de economia circular e perspetivas para a sua futura implementação.

A metodologia abordada nesta investigação também poderá ser adotada noutras analises sectoriais onde o potencial da economia circular também seja verificável.

Referências

Adams, K. T., Osmani, M., Thorpe, T., & Thornback, J. (2017, February). Circular economy in construction: current awareness, challenges and enablers. In *Proceedings of the institution of civil engineers-waste and resource management* (Vol. 170, No. 1, pp. 15-24). Thomas Telford Ltd. https://doi.org/10.1680/jwarm.16.00011

AICCOPN (2024, fevereiro). A CONSTRUÇÃO EM 2023 PERSPETIVAS PARA 2024.https://www.aiccopn.pt/wp-content/uploads/2024/03/A-Construcao-em-2023_2024.pdf

Andersen, M. S. (2007). An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustainability science*, *2*(1), 133-140. https://doi.org/10.1007/s11625-006-0013-6

Benachio, G. L. F., Freitas, M. D. C. D., & Tavares, S. F. (2020). Circular economy in the construction industry: A systematic literature review. *Journal of cleaner production*, *260*, 121046. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121046

Benyus, J. M. (1997). Biomimicry: Innovation inspired by nature.

Borrello, M., Pascucci, S., & Cembalo, L. (2020). Three propositions to unify circular economy research: A review. *Sustainability*, *12*(10), 4069. https://doi.org/10.3390/su12104069

Boulding, K. E. (2013). The economics of the coming spaceship earth. In *Environmental quality in a growing economy* (pp. 3-14). RFF Press. https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781315064147-2/economics-coming-spaceship-earth-kenneth-boulding

Braungart, M., & McDonough, W. (2009). *Cradle to cradle*.

Carola, A. A., Proença, M., Pinto, C., Marote, G., Tomé de Andrade, I. (2022) Balanço das Atividades do PAEC e dos resultados alcançados entre 2018 e 2020. https://dados.gov.pt/pt/datasets/r/a8cb41e1-b30f-4f8d-a130-dae4a9055e60

Christensen, T. B., Johansen, M. R., Buchard, M. V., & Glarborg, C. N. (2022). Closing the material loops for construction and demolition waste: The circular economy on the island Bornholm, Denmark. *Resources, Conservation & Recycling Advances*, *15*, 200104. https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2022.200104

Comissão Europeia (2020). COMUNICAÇÃO DA COMISSÃO AO PARLAMENTO EUROPEU, AO CONSELHO, AO COMITÉ ECONÓMICO E SOCIAL EUROPEU E AO COMITÉ DAS REGIÕES Um novo Plano de Ação para a Economia Circular Para uma Europa mais limpa e competitiva. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A52020DC0098

Comissão Europeia (2020). Mudar a forma como produzimos e consumimos: Novo Plano de Ação para a Economia Circular mostra o caminho a seguir para uma economia competitiva e neutra em termos de clima, aberta aos consumidores.

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/pt/ip_20_420/IP_20_420_PT.pdf

Comissão Europeia, Bruxelas (2015) Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Economia e Social Europeu e ao Comité das Regiões: Fechar o ciclo- plano de ação da EU para a economia circular. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0219

Crowther, P. (2005). Design for disassembly–themes and principles. *Environment design guide*, 1-7.

De Pauw, I. C., Karana, E., Kandachar, P., & Poppelaars, F. (2014). Comparing Biomimicry and Cradle to Cradle with Ecodesign: a case study of student design projects. *Journal of Cleaner Production*, *78*, 174-183. https://eprints.qut.edu.au/2888/1/Crowther-RAIA-2005.PDF

De Pauw, I., Kandachar, P., Karana, E., Peck, D., & Wever, R. (2010). Nature inspired design: Strategies towards sustainability. https://www.researchgate.net/profile/David-Peck/publication/240752089_Knowledge_Collaboration_Learning_for_Sustainable_Innovation_NATURE_INSPIRED_DESIGN_STRATEGIES_TOWARDS_SUSTAINABILITY/links/0c96051c713119176a000000/Knowledge-Collaboration-Learning-for-Sustainable-Innovation-NATURE-INSPIRED-DESIGN-STRATEGIES-TOWARDS-SUSTAINABILITY.pdf

DRAAC (2021, março) AGENDA MADEIRA CIRCULAR Agenda da Região Autónoma da Madeira para a Economia Circular Relatório Final. https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/arec_relatorio_final.pd

DREM (2023, setembro). ESTATÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO E HABITAÇÃO DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA 2022. https://estatistica.madeira.gov.pt/download-now/economica/const-hab-pt/informacao-geral-construcao/publicacoes-construcao/send/494-informacao-geral-publicacoes/16513-estatisticas-da-construcao-e-habitacao-da-ram-2022pdf.html

DREM (2024, setembro). ESTATÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO E HABITAÇÃO DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA 2023. https://estatistica.madeira.gov.pt/download-now/economica/const-hab-pt/informacao-geral-construcao/publicacoes-construcao/send/494-informacao-geral-publicacoes/17828-estatisticas-da-construcao-e-habitacao-da-ram-2022pdf-2.html

Eberhardt, L. C. M., Birkved, M., & Birgisdottir, H. (2022). Building design and construction strategies for a circular economy. *Architectural Engineering and Design Management*, *18*(2), 93-113. https://doi.org/10.1080/17452007.2020.1781588

Eckelman, M. J., Brown, C., Troup, L. N., Wang, L., Webster, M. D., & Hajjar, J. F. (2018). Life cycle energy and environmental benefits of novel design-for-deconstruction structural systems in steel buildings. *Building and environment*, *143*, 421-430. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.07.017

Environment, U. N. (2021, October 19). *2021 Global Status Report for Buildings and Construction*. UNEP - UN Environment Programme. https://www.unep.org/resources/report/2021-global-status-report-buildings-and-construction

Esa, M. R., Halog, A., & Rigamonti, L. (2017). Developing strategies for managing construction and demolition wastes in Malaysia based on the concept of circular economy. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, *19*, 1144-1154. https://doi.org/10.1007/s10163-016-0516-x

Friant, M. C., Vermeulen, W. J., & Salomone, R. (2020). A typology of circular economy discourses: Navigating the diverse visions of a contested paradigm. *Resources, Conservation and Recycling*, *161*, 104917. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104917

Geisendorf, S., & Pietrulla, F. (2018). The circular economy and circular economic concepts—a literature analysis and redefinition. *Thunderbird International Business Review*, *60*(5), 771-782. https://doi.org/10.1002/tie.21924

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy–A new sustainability paradigm?. *Journal of cleaner production*, *143*, 757-768. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048

Geldermans, R. J. (2016). Design for change and circularity–accommodating circular material & product flows in construction. *Energy Procedia*, *96*, 301-311. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.09.153

Georgescu-Roegen N (1971) The entropy law and economic processes. Harvard University Press, Cambridge, Mass. https://doi.org/10.4159/harvard.9780674281653

Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner production*, *114*, 11-32. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007

Ghufran, M., Khan, K. I. A., Ullah, F., Nasir, A. R., Al Alahmadi, A. A., Alzaed, A. N., & Alwetaishi, M. (2022). Circular economy in the construction industry: A step towards sustainable development. *Buildings*, *12*(7), 1004. https://doi.org/10.3390/buildings12071004

Grimes, D. A., & Schulz, K. F. (2002). Descriptive studies: what they can and cannot do. *The Lancet*, *359*(9301), 145-149. 10.1016/S0140-6736(02)07373-7

Gregson, N., Crang, M., Fuller, S., & Holmes, H. (2015). Interrogating the circular economy: the moral economy of resource recovery in the EU. *Economy and society*, *44*(2), 218-243. https://doi.org/10.1080/03085147.2015.1013353

Guerra, B. C., & Leite, F. (2021). Circular economy in the construction industry: An overview of United States stakeholders' awareness, major challenges, and enablers. *Resources, conservation and recycling*, *170*, 105617. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105617

Guerra, B. C., Shahi, S., Mollaei, A., Skaf, N., Weber, O., Leite, F., & Haas, C. (2021). Circular economy applications in the construction industry: A global scan of trends and opportunities. *Journal of cleaner production*, *324*, 129125. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129125

Hart, J., Adams, K., Giesekam, J., Tingley, D. D., & Pomponi, F. (2019). Barriers and drivers in a circular economy: the case of the built environment. *Procedia Cirp*, *80*, 619-624. https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.12.015

Hawken, P. (1993). *The ecology of commerce* (p. 144). London: Phoenix. http://ereserve.library.utah.edu/Annual/COMM/3030/McHendry/ecology135.pdf

Hill, R. C., & Bowen, P. A. (1997). Sustainable construction: principles and a framework for attainment. *Construction Management & Economics*, *15*(3), 223-239. https://doi.org/10.1080/014461997372971

Hossain, M. U., Ng, S. T., Antwi-Afari, P., & Amor, B. (2020). Circular economy and the construction industry: Existing trends, challenges and prospective framework for sustainable construction. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *130*, 109948. https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109948

Iouguina, A., Dawson, J. W., Hallgrimsson, B., & Smart, G. (2014). Biologically informed disciplines: A comparative analysis of bionics, biomimetics, biomimicry, and bio-inspiration among others. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, *9*(3), 197-205. 10.2495/DNE-V9-N3-197-205

Jawahir, I. S., & Bradley, R. (2016). Technological elements of circular economy and the principles of 6R-based closed-loop material flow in sustainable manufacturing. *Procedia Cirp*, *40*, 103-108. https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.067

Kibert, C. J. (1994, November). Establishing principles and a model for sustainable construction. In *Proceedings of the first international conference on sustainable construction* (pp. 6-9). Tampa, FL: CIB Publications TG 16, Roterdão.

Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A., & Hekkert, M. (2018). Barriers to the circular economy: Evidence from the European Union (EU). *Ecological economics*, *150*, 264-272. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028

Kobza, N., & Schuster, A. (2016). Building a responsible Europe-the value of circular economy. *IFAC-PapersOnLine*, *49*(29), 111-116. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.11.067

Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular economy: the concept and its limitations. *Ecological economics*, *143*, 37-46. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041

Lacy, P., & Rutqvist, J. (2015). *Waste to wealth: The circular economy advantage* (Vol. 91). London: Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9781137530707

Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of cleaner production*, *115*, 36-51. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*.

Lovins, A. B., Lovins, L. H., & Hawken, P. (1999). A road map for natural capitalism. *Harvard business review*, *77*, 145-161.

Lyle, J. T. (1996). *Regenerative design for sustainable development*. John Wiley & Sons.

MacArthur, E. (2013). Towards the circular economy. Journal of Industrial Ecology, 2(1), 23-44. https://www.werktrends.nl/app/uploads/2015/06/Rapport_McKinsey-Towards_A_Circular_Economy.pdf

Ellen MacArthur Foundation (2015). *Towards a circular economy: Business rationale for an accelerated transition*. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-a-circular-economy-business-rationale-for-an-accelerated-transition

MACARTHUR, E., & HEADING, H. (2019). How the circular economy tackles climate change. *Ellen MacArthur Found*, *1*, 1-71. https://www.hoop-hub.eu/virtual_images/134-6254016ea43c113bc152bb9f06f1ec02.pd

Mangialardo, A., & Micelli, E. (2018). Rethinking the construction industry under the circular economy: principles and case studies. In *Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions: Results of SSPCR 2017 2* (pp. 333-344). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75774-2_23

McDonough, W., & Braungart, M. (2003). Towards a sustaining architecture for the 21st century: the promise of cradle-to-cradle design. *Industry and environment*, *26*(2), 13-16. https://www.c2cexpolab.eu/wp-content/uploads/2023/12/McDonough-Towards-a-sustaining-architecture-for-the-21st-century-the-promise-of-cradle-to-cradle-design_0.pdf

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens III, W. W. (1972). The limits to growth-club of rome. COI: 20.500.12592/kx0str.

Mohammadi, E., Singh, S. J., & Habib, K. (2021). Electronic waste in the Caribbean: an impending environmental disaster or an opportunity for a circular economy?. *Resources, Conservation and Recycling*, *164*, 105106. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105106

Morseletto, P. (2020). Restorative and regenerative: Exploring the concepts in the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, *24*(4), 763-773. https://doi.org/10.1111/jiec.12987

Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. Journal of business ethics, 140, 369-380. https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2

Ness, D. (2008). Sustainable urban infrastructure in China: Towards a Factor 10 improvement in resource productivity through integrated infrastructure systems. *The International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, *15*(4), 288-301. https://doi.org/10.3843/SusDev.15.4:2a

Noll, D., Lauk, C., Haas, W., Singh, S. J., Petridis, P., & Wiedenhofer, D. (2022). The sociometabolic transition of a small Greek island: Assessing stock dynamics, resource flows, and material circularity from 1929 to 2019. *Journal of Industrial Ecology*, *26*(2), 577-591. https://doi.org/10.1111/jiec.13206

OECD environmental Outlook to 2050. (2011). In *OECD environmental outlook*. https://doi.org/10.1787/9789264122246-en

Ogunmakinde, O. E., Egbelakin, T., & Sher, W. (2022). Contributions of the circular economy to the UN sustainable development goals through sustainable construction. *Resources, Conservation and Recycling*, *178*, 106023. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.106023

Patwa, N., Sivarajah, U., Seetharaman, A., Sarkar, S., Maiti, K., & Hingorani, K. (2021). Towards a circular economy: An emerging economies context. *Journal of business research*, *122*, 725-735. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.015

Pearce, D. W., Turner, R. K., & Turner, R. K. (1989). *Economics of natural resources and the environment*. Johns Hopkins University Press.

Pomponi, F., & Moncaster, A. (2017). Circular economy for the built environment: A research framework. *Journal of cleaner production*, *143*, 710-718. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.055

Rammelt, C., & Crisp, P. (2014). A systems and thermodynamics perspective on technology in the circular economy. *Real-world economics review*, *68*, 25-40. https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=140d8e889168f8e5fdec53c526ddf73704f5b445#page=25

Relatório do Setor da Construção em Portugal (2023)., https://www.impic.pt/impic/assets/misc/relatorios_dados_estatisticos/Relatorio_Construcao_2023.pdf

República Portuguesa (2020). Estratégia Portugal 2030 Documento de enquadramento estratégico. https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=%3d%3dBQAAAB%2bLCAAAAAAABAAzNDC3NAEAkBRcpAUAAAA%3d

Sariatli, F. (2017). Linear economy versus circular economy: a comparative and analyzer study for optimization of economy for sustainability. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, *6*(1), 31-34. https://intapi.sciendo.com/pdf/10.1515/vjbsd-2017-0005

Shooshtarian, S., Hosseini, M. R., Kocaturk, T., Arnel, T., & T. Garofano, N. (2023). Circular economy in the Australian AEC industry: investigation of barriers and enablers. *Building Research & Information*, *51*(1), 56-68. https://doi.org/10.1080/09613218.2022.2099788

Singh, J., & Ordoñez, I. (2016). Resource recovery from post-consumer waste: important lessons for the upcoming circular economy. *Journal of Cleaner Production*, *134*, 342-353. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.020

Sneddon, C., Howarth, R. B., & Norgaard, R. B. (2006). Sustainable development in a post-Brundtland world. *Ecological economics*, *57*(2), 253-268. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.04.013

Stahel, W. R. (1982). The product life factor. *An Inquiry into the Nature of Sustainable Societies: The Role of the Private Sector (Series: 1982 Mitchell Prize Papers), NARC*, 74-96. https://p2infohouse.org/ref/33/32217.pdf

Su, B., Heshmati, A., Geng, Y., & Yu, X. (2013). A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. *Journal of cleaner production*, *42*, 215-227. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.020

Swedberg, R. (2020). Exploratory research. *The production of knowledge: Enhancing progress in social science*, *2*(1), 17-41.

Toepoel, V. (2015). Doing surveys online.

Tomislav, K. (2018). The concept of sustainable development: From its beginning to the contemporary issues. *Zagreb International Review of Economics & Business*, *21*(1), 67-94. https://doi.org/10.2478/zireb-2018-0005

UN. (2017). *World Population Prospects, the 2017 revision: Methodology*. https://desapublications.un.org/publications/world-population-prospects-2017-revision

UN. (2022, November 9). *2022 Global Status Report for Buildings and Construction*. UNEP - UN Environment Programme. https://www.unep.org/resources/publication/2022-global-status-report-buildings-and-construction

United Nations. (1992). United Nations Conference on Environment & Development. In *United Nations*.

Van den Berghe, K., & Vos, M. (2019). Circular area design or circular area functioning? A discourse-institutional analysis of circular area developments in Amsterdam and Utrecht, The Netherlands. *Sustainability*, *11*(18), 4875. https://doi.org/10.3390/su11184875

Vetter, T. R. (2017). Descriptive statistics: reporting the answers to the 5 basic questions of who, what, why, when, where, and a sixth, so what?. *Anesthesia & Analgesia*, *125*(5), 1797-1802. 10.1213/ANE.0000000000002471

Wautelet, T. (2018). The concept of circular economy: Its origins and its evolution. *January). doi*, *10*.

WCDE, U. (1987). Our common future. World commission on environment and development. *Sustainable Development*, *154*, 1-374.

WorldGBC, 2023. The Circular Built Enviroment Playbook. https://worldgbc.org/wp-content/uploads/2023/05/Circular-Built-Environment-Playbook-Report_Final.pdf

Wuni, I. Y. (2022). Mapping the barriers to circular economy adoption in the construction industry: A systematic review, Pareto analysis, and mitigation strategy map. *Building and Environment*, *223*, 109453. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109453

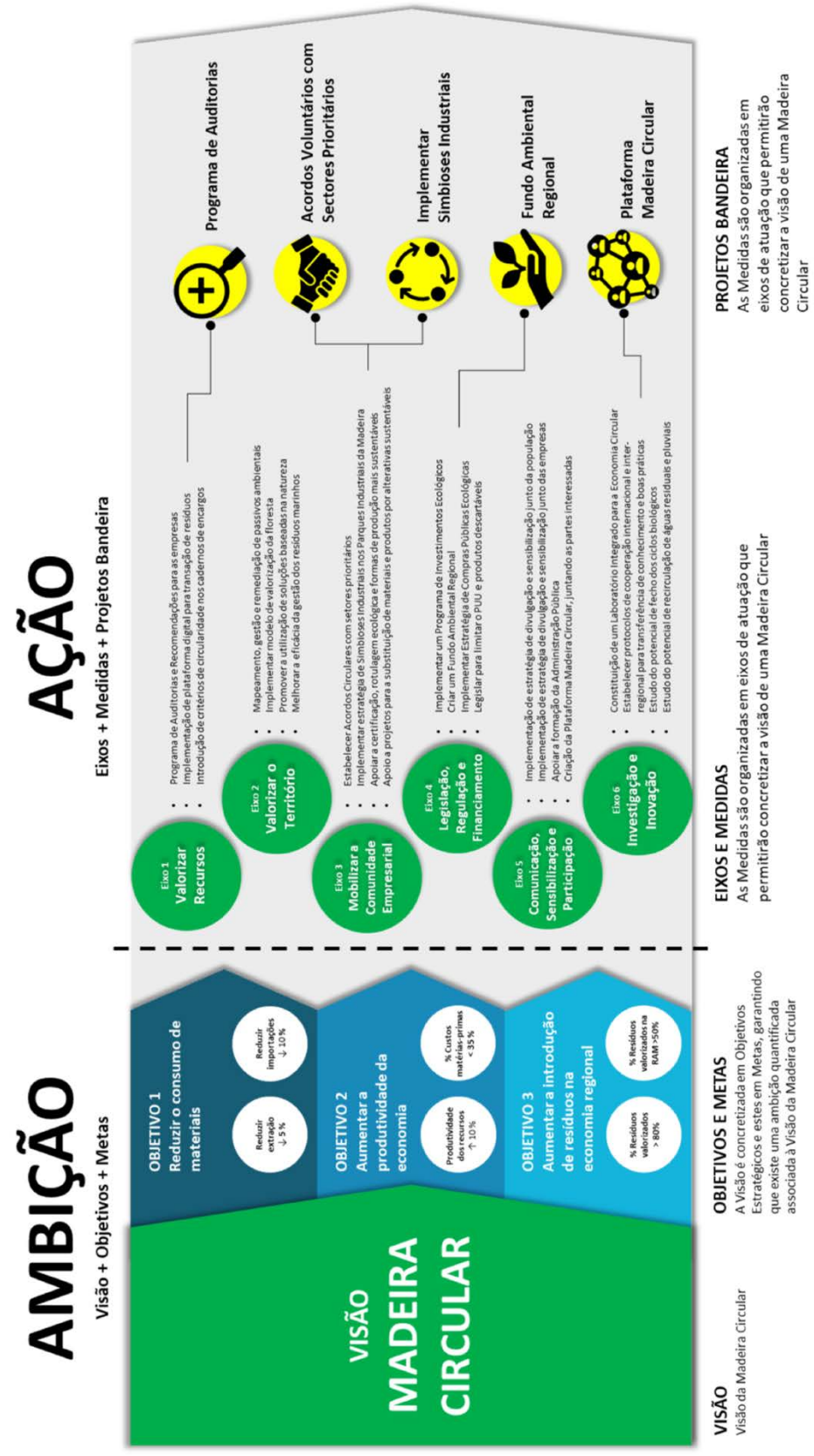
Yang, M., Smart, P., Kumar, M., Jolly, M., & Evans, S. (2018). Product-service systems business models for circular supply chains. *Production Planning & Control*, *29*(6), 498-508. https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1449247

Anexos:

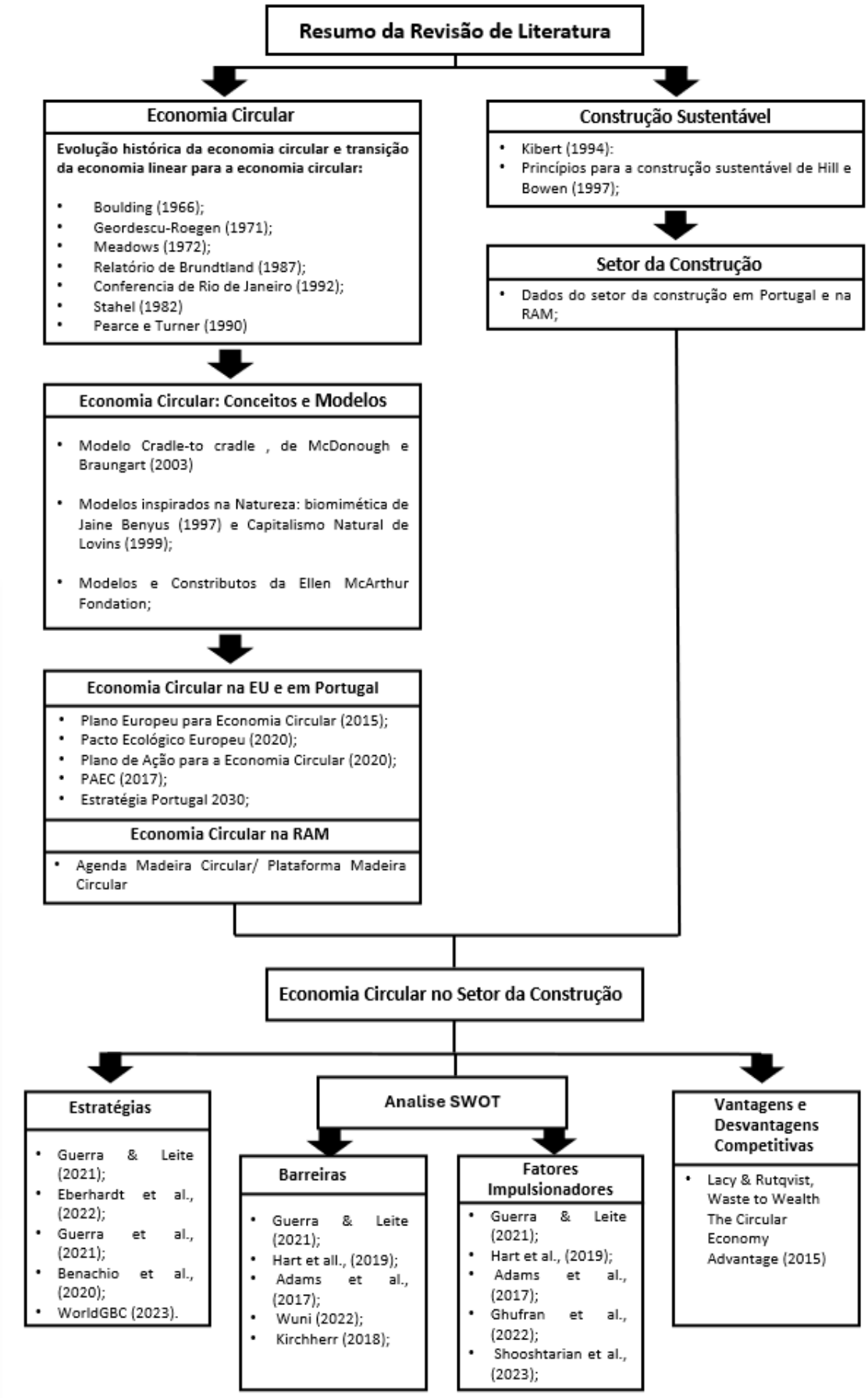
Anexo A- Tabela resumo da Agenda 3, da Estratégia Portugal 2030: Domínios estratégicos para a transição climática e sustentabilidade dos recursos, adaptado Estratégia 2030

Domínios estratégicos para a transição climática e sustentabilidade dos recursos (Agenda 3 da Estratégia Portugal 2030)		
Domínios	**Objetivos**	**Eixos de intervenção**
1- Descarbonizar a sociedade e promover a transição energética;	Promover uma importante redução de emissões para cumprir o compromisso assumido por Portugal de atingir a neutralidade carbónica até 2050, enquanto contributo para o Acordo de Paris.	**Promoção da mobilidade sustentável;** **Descarbonização da indústria;** **Promoção da transição e eficiência energética.**
2- Tornar a economia circular;	Promover a transformação de um modelo económico linear para um modelo económico circular,	**Tornar a economia mais eficiente** **Transformar resíduos em recursos;** **Tornar a economia regenerativa;** **Promover uma sociedade mais sustentável.**
3- Reduzir os riscos e valorizar os ativos ambientais;	Proteger os cidadãos de pressões e riscos ambientais com impacto na saúde e na qualidade de vida e simultaneamente valorizar os ativos ambientais.	**Gerir os recursos hídricos;** **Proteger e valorizar o litoral;** **Melhorar a qualidade dos solos, do ar e do ambiente nas cidades;** **Conservar a natureza e a biodiversidade;** **Reduzir os riscos de catástrofes.**
4- Agricultura e florestas sustentáveis;	Potenciar o papel do sector da agricultura e das florestas, bem como do mundo rural no seu todo, na sustentabilidade e valorização dos recursos, na fixação das populações e no combate à desertificação.	**Promover o potencial económico da agricultura e seu contributo para a sustentabilidade do território;** **Promover a gestão sustentável das florestas e seu contributo para a sustentabilidade do território;** **Utilizar eficientemente os recursos nos sectores agrícola, alimentar e florestal;** **Proteger os ecossistemas e a biodiversidade.**
5- Economia do mar sustentável.	A agenda, neste domínio, tem por objetivo assegurar a sustentabilidade ambiental dos recursos marinhos, articulando-a com o reforço do potencial económico estratégico da Economia do Mar prosseguido no âmbito da agenda 2.	**Apoiar a reestruturação da pesca artesanal e as artes de pesca seletivas para uma pesca sustentável e contribuir para a valorização do pescado;** **Promover a modernização das frotas de pesca com embarcações com eficiência energética, digital e rendimento justo;** **Promover a I&I e a prospeção de novos recursos e novas aplicações;** **Promover a utilização sustentável dos recursos e a biodiversidade marinha;** **Promover uma pesca e uma aquicultura eficientes em termos de recursos, inovadora, competitiva e baseada no conhecimento.**

Anexo B- Representação da Agenda Regional para a Economia Circular, fonte: DRAAC



Anexo C- Resumo da revisão de literatura.



Anexo D- Panfleto do questionário

Tese de Mestrado em Gestão de Empresas pelo ISCTE- Instituto Universitário de Lisboa

Questionário- Economia circular no setor da Construção na Região Autónoma da Madeira

O setor da construção enfrenta grandes desafios ambientais, exigindo a necessidade urgente de uma transição para práticas mais sustentáveis e eficientes na preservação dos recursos naturais.

Seguindo os desafios apresentados por este sector e face ao grande impacto do mesmo na economia portuguesa e na Região Autónoma da Madeira, o presente questionário faz parte da elaboração de uma dissertação de tese, do Mestrado de Gestão de Empresas pelo ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa.

Este estudo tem como objetivo avaliar a transição da economia linear para a economia circular no setor da construção, abordando o conhecimento dos seus principais decisores sobre as estratégias de economia circular, as barreiras e os fatores impulsionadores para a sua implementação na Região Autónoma da Madeira (RAM).

Acesso ao questionário feito através de scan com a câmera do telemóvel.

ou

Através do link:
Bit.ly/QuestionárioTeseMestrado

Contacto: Email: tiago.f.g.gouveia@hotmail.com ou 912524364

Anexo E- Questionário

Questionário- Economia circular no setor da Construção na Região Autónoma da Madeira

O setor da construção enfrenta grandes desafios ambientais, exigindo a necessidade urgente de uma transição para práticas mais sustentáveis e eficientes na preservação dos recursos naturais.

Seguindo os desafios apresentados por este sector e face ao grande impacto do mesmo na economia portuguesa e na Região Autónoma da Madeira, o presente questionário faz parte da elaboração de uma dissertação de tese, do Mestrado de Gestão de Empresas pelo ISCTE- Instituto Universitário de Lisboa.
Este estudo tem como objetivo avaliar a transição da economia linear para a economia circular no setor da construção, abordando o conhecimento dos seus principais decisores sobre as estratégias de economia circular, as barreiras e os fatores impulsionadores para a sua implementação na Região Autónoma da Madeira (RAM).

Economia circular no setor da Construção na Região Autónoma da Madeira

Termo de consentimento informado

Prezado(a) Participante,

Agradecemos desde já a sua disponibilidade para participar neste inquérito, o qual se insere no âmbito do Mestrado de Gestão de Empresas pelo ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa. O objetivo deste estudo é desenvolver uma dissertação sobre a Economia Circular no sector da construção na Região Autónoma da Madeira.

O seu contributo é de extrema importância para o sucesso desta investigação. O questionário tem uma duração aproximada de 5 minutos e não existem respostas certas ou erradas; procuramos apenas a sua perspectiva sincera sobre a realidade da economia circular neste sector.

Gostaríamos de reforçar que a sua participação é totalmente voluntária, e pode decidir interromper o preenchimento a qualquer momento, se assim o desejar. Todos os dados recolhidos serão tratados com total confidencialidade e utilizados exclusivamente para fins de investigação no âmbito desta tese de mestrado. A dissertação resultante estará disponível para consulta pública no Repositório Científico do ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, sem qualquer inclusão de dados pessoais que possam identificar diretamente ou indiretamente uma pessoa singular.

Ao prosseguir com o preenchimento do questionário, estará a consentir a recolha dos dados e a confirmar que compreendeu os objetivos desta investigação, concordando assim em participar no estudo.

Para qualquer esclarecimento adicional sobre este estudo, não hesite em contactar o investigador Tiago Gouveia através do e-mail tiago.f.g.gouveia@hotmail.com.

Agradecemos imensamente a sua colaboração e contributo para o avanço do conhecimento na área da Economia Circular na Região Autónoma da Madeira.

Atenciosamente,

A Equipa de Investigação do Mestrado de Gestão de Empresas - ISCTE

Autoriza a recolha dos dados para os efeitos definidos? *

- ◯ Sim
- ◯ Não

Já alguma vez ouviu falar do conceito de economia circular? *

- ◯ Sim
- ◯ Não

A sua profissão está relacionada diretamente com o setor da construção e com projetos de construção na Região Autónoma da Madeira? *

- ◯ Sim
- ◯ Não

Questionário #1 | Economia Circular - Noções Gerais do Sector da Construção

Nesta etapa da metodologia adoptada, pretendemos compreender de forma geral a sua percepção sobre a Economia Circular e o seu possível papel no sector da construção."

1.1. Relativamente à Economia Circular, para si, este conceito é: *

- ◯ Irrelevante
- ◯ Pouco importante
- ◯ Importante, mas não da minha responsabilidade
- ◯ Importante
- ◯ Muito importante

1.2. Qual o seu grau de concordância com a seguinte afirmação: A economia circular desempenhará um papel crucial no sector da construção. *

- ◯ Discorda totalmente
- ◯ Discorda
- ◯ Não sabe/ não tem uma opinião formada
- ◯ Concorda
- ◯ Concorda totalmente

1.3. Desenvolve/desenvolveu práticas de economia circular no setor da construção na R.A.M (Região Autónoma da Madeira) *

- ◯ Sim
- ◯ Não

Questionário #2 | Estratégias para a implementação da economia circular no setor da construção

Nesta etapa da metodologia adoptada, apresentamos para a vossa ponderação uma lista de estratégias de economia circular. Em outras palavras, pretendemos conhecer a vossa percepção sobre cada uma delas.

Por favor, seleccione uma hipótese por linha.

2.1. Na sua profissão, com que frequência ja ouviu falar das seguintes **estratégias** de economia circular do setor da construção? *

	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente	Muito frequentemente
Design para desconstrução	◯	◯	◯	◯	◯
Design para modularidade	◯	◯	◯	◯	◯
Design para pré-fabricação	◯	◯	◯	◯	◯

Design para estandardização	◯	◯	◯	◯	◯
Design para flexibilidade e adaptabilidade	◯	◯	◯	◯	◯
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis	◯	◯	◯	◯	◯
Estratégias de ciclos fechados	◯	◯	◯	◯	◯
Estratégias de ciclos abertos	◯	◯	◯	◯	◯
Logística reversa de recursos	◯	◯	◯	◯	◯
Edifícios como banco de materiais	◯	◯	◯	◯	◯

2.2. Qual/quais estratégias de economia circular já utilizou em projetos de construção? *

.....

2.3. Tendo por base as estratégias que já utilizou, com qual frequência as aplica nos projetos de construção? *

- ◯ Nunca
- ◯ Raramente
- ◯ Ocasionalmente
- ◯ Frequentemente
- ◯ Muito frequentemente

Questionário #3 | Barreiras para a implementação da economia circular no setor da construção na Região Autónoma da Madeira

Nesta etapa da metodologia adoptada, apresentamos para a vossa ponderação uma lista de barreiras à implementação da Economia Circular na Região Autónoma da Madeira (RAM). Em outras palavras, pretendemos conhecer a vossa percepção sobre o impacto de cada uma delas.

Por favor, considere o seguinte critério de classificação: atribua o valor "1" para indicar um impacto muito fraco e o valor "5" para assinalar uma barreira muito forte em termos de adoção da economia circular.

Além das barreiras identificadas, caso existam outras que considera relevantes no contexto da RAM, agradecemos que as mencione.

3.1. Na sua perspectiva, qual o impacto que as seguintes **barreiras** têm para a implementação da economia circular no setor da construção na R.A.M? *

	Muito fraco	Fraco	Moderado	Forte	Muito forte
Custos iniciais de investimento muito altos	◯	◯	◯	◯	◯
Falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular	◯	◯	◯	◯	◯
Falta de estrutura regulatória e políticas apropriadas para a economia circular na construção	◯	◯	◯	◯	◯
Falta de financiamento para modelos de negócios circulares	◯	◯	◯	◯	◯
Pouca cooperação, colaboração e comunicação ao longo de toda a cadeia de valor	◯	◯	◯	◯	◯

Falta de conhecimentos técnicos e tecnológicos para a recuperação de material	○	○	○	○	○
Consciência limitada da economia circular em toda a cadeia de fornecimento	○	○	○	○	○
Falta de padronização/falta de dados sobre o impacto da economia circular na construção	○	○	○	○	○
Preços dos materiais virgens mais baixos que os materiais circulares	○	○	○	○	○
Falta de mecanismos governamentais de apoio financeiro e incentivos fiscais para modelos de negócios circulares	○	○	○	○	○

3.2. Para além das barreiras acima mencionadas, encontra alguma outra que seja determinante para a implementação da economia circular na construção?

.....

Questionário #4 | Fatores impulsionadores para a implementação da economia circular no setor da construção na Região Autónoma da Madeira

Nesta etapa da metodologia adoptada, apresentamos para a vossa ponderação uma lista de fatores impulsionadores à implementação da Economia Circular na Região Autónoma da Madeira (RAM). Em outras palavras, pretendemos conhecer a vossa percepção sobre o impacto de cada um deles.

Além dos fatores impulsionadores identificados, caso existam outros que considera relevantes no contexto da RAM, agradecemos que os mencione.

4.1. Na sua perspectiva, qual o impacto que os seguintes **fatores impulsionadores** têm na implementação da economia circular no setor da construção na R.A.M? *

	Muito fraco	Fraco	Moderado	Forte	Muito forte
Consciencialização através da educação e da mudança cultural	○	○	○	○	○
Apoio político e incentivos baseados no mercado	○	○	○	○	○
Acesso a dados de forma transparente	○	○	○	○	○
Apoio fiscal e incentivos financeiros do governo	○	○	○	○	○
Promoção de colaboração e parcerias de longo prazo	○	○	○	○	○
Práticas viáveis de retorno de produtos e materiais	○	○	○	○	○
Desenvolvimento de tecnologias facilitadoras e inovadoras	○	○	○	○	○

Utilização de materiais reciclados/materiais secundários, promovendo a valorização dos mercados de materiais secundários	◯	◯	◯	◯	◯

4.2. Para além das fatores impulsionadores acima mencionados, encontra algum outro que possa ser determinante para a adoção de práticas circulares da no setor construção?

.....

Questionário #5 | Vantagens e desvantagens competitivas da adoção de práticas de economia circular no setor da construção na Região Autónoma da Madeira

Nesta etapa da metodologia adoptada, apresentamos para a vossa ponderação um caso hipotético da adoção de práticas circulares no sector da construção na Região Autónoma da Madeira (RAM). Pretendemos que, na vossa perspectiva, identifiquem as possíveis vantagens e desvantagens no contexto proposto.

A Empresa X tem o objectivo de inovar e modificar a sua política estratégica em resposta aos desafios ambientais do sector da construção na R.A.M. Neste sentido, irá adoptar medidas de economia circular, tais como estratégias na fase de design/planeamento que permitam aumentar o reaproveitamento dos matérias e das construções no seu fim de vida.

5.1. Na sua opinião quais seriam as vantagens competitivas desta mudança estratégica por parte da Empresa X? (**Máximo 5 vantagens**)

.....

5.2. Na sua opinião quais seriam as desvantagens competitivas desta mudança estratégica por parte da Empresa X? (**Máximo 5 desvantagens**)

.....

5.3. Na sua perspectiva, a adoção estratégica de práticas circulares da Empresa X permitirá que a mesma seja mais competitiva no mercado da construção?

- ◯ Discordo totalmente
- ◯ Discordo
- ◯ Não concordo/ nem discordo
- ◯ Concordo
- ◯ Concordo totalmente

5.4. Face à resposta dada na questão anterior (5.3), sustente a sua opinião.

.....

Informação geral sobre o respondente

Muito obrigado pela sua cooperação, o seu contributo foi fundamental para este estudo.

Idade (anos) *

- ◯ 18 - 25 anos
- ◯ 26 - 35 anos
- ◯ 36 - 45 anos
- ◯ 46 - 55 anos
- ◯ 56 - 65 anos
- ◯ Mais de 65 anos

Frequenta ou frequentou o ensino superior? *

- ◯ Sim
- ◯ Não

Qual a função que exerce? *

- ◯ Arquitecto/ Designer
- ◯ Engenheiro Civil
- ◯ Construtor/ Empreiteiro
- ◯ Subcontratado/ Outsorcing
- ◯ Promotor/ Cliente

Há quanto tempo exerce essa função? *

- ◯ 1 - 3 anos
- ◯ 4 - 6 anos
- ◯ 7 - 10 anos
- ◯ Mais de 10 anos

Anexo F- Dados do questionário

Estratégias

Estratégia (Arquiteto)	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente	Muito Frequentemente	Média Total (1-5 Likert)
Design para desconstrução;	3	6	10	1	2	2,68
Design para modularidade;	2	1	10	8	1	3,23
Design para pré-fabricação;	1	2	7	11	1	3,41
Design para estandardização;	2	1	9	9	1	3,27
Design para flexibilidade e adaptabilidade;	1	3	10	7	1	3,18
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis;	1	2	6	9	4	3,6
Estratégias de ciclos fechados;	2	9	9	2	0	2,5
Estratégias de ciclos abertos;	2	12	8	0	0	2,27
Logística reversa de recursos;	2	13	6	1	0	2,27
Edifícios como banco de materiais;	6	9	5	2	0	2,14
Média total						2,86

Estratégia (Engenheiro Civil)	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente	Muito Frequentemente	Média Total (1-5 Likert)
Design para desconstrução;	9	7	12	4	1	2,42
Design para modularidade;	10	2	11	8	2	2,7
Design para pré-fabricação;	4	3	9	14	3	3,27
Design para estandardização;	8	5	7	9	4	2,88
Design para flexibilidade e adaptabilidade;	6	5	13	9	0	2,76
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis;	0	1	5	13	14	4,21
Estratégias de ciclos fechados;	8	7	10	6	2	2,61
Estratégias de ciclos abertos;	10	5	11	6	1	2,49
Logística reversa de recursos;	9	7	8	7	2	2,58
Edifícios como banco de materiais;	10	9	7	6	1	2,36
Média total						2,83

Estratégia (Construtor/ Empreiteiro)	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente	Muito Frequentemente	Média Total (1-5 Likert)
Design para desconstrução;	7	5	3	2	0	2
Design para modularidade;	7	2	6	2	0	2,18
Design para pré-fabricação;	4	4	7	2	0	2,41
Design para estandardização;	4	6	6	1	0	2,24
Design para flexibilidade e adaptabilidade;	2	5	8	2	0	2,59
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis;	0	3	8	5	1	3,24
Estratégias de ciclos fechados;	7	6	3	1	0	1,88
Estratégias de ciclos abertos;	8	5	2	2	0	1,88
Logística reversa de recursos;	2	11	3	1	0	2,18
Edifícios como banco de materiais;	3	8	4	2	0	2,29
Média total						2,29

Estratégia (Subcontratado/ Outsorcing)	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente	Muito Frequentemente	Média Total (1-5 Likert)
Design para desconstrução;	7	7	2	1	1	2
Design para modularidade;	3	8	5	2	0	2,33
Design para pré-fabricação;	4	5	7	2	0	2,39
Design para estandardização;	2	5	10	1	0	2,56
Design para flexibilidade e adaptabilidade;	3	6	8	1	0	2,39
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis;	1	5	4	6	2	3,17

Estratégias de ciclos fechados;	6	8	4	0	0	1,89
Estratégias de ciclos abertos;	6	10	2	0	0	1,78
Logística reversa de recursos;	9	5	4	0	0	1,72
Edifícios como banco de materiais;	8	8	2	0	0	1,67
Média total						2,19

Estratégia (Promotor/ Cliente)	**Nunca**	**Raramente**	**Ocasionalmente**	**Frequentemente**	**Muito Frequentemente**	**Média Total (1-5 Likert)**
Design para desconstrução;	3	7	3	0	0	2
Design para modularidade;	1	4	7	0	1	2,69
Design para pré-fabricação;	0	5	5	2	1	2,92
Design para estandardização;	2	2	8	0	1	2,69
Design para flexibilidade e adaptabilidade;	1	5	5	2	0	2,62
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis;	0	3	7	3	0	3
Estratégias de ciclos fechados;	7	3	3	0	0	1,69
Estratégias de ciclos abertos;	7	2	4	0	0	1,77
Logística reversa de recursos;	5	5	2	1	0	1,92
Edifícios como banco de materiais;	4	6	3	0	0	1,92
Média total						2,32

Estratégias de economia circular utilizadas em projetos de construção na RAM

Arquitecto/Designer
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis.
Estandardização
Design para pré-fabricação, Design para modularidade, Design para estandardização
Utilização do Sistema Construtivo BMM System
Design para flexibilidade e adaptabilidade
Reutilização de materiais, utilização de materiais reciclados
Reciclagem de resíduos
Pré-fabricado
Reutilização, upgrading, estandardização, flexibilidade, pré-fabricação
Utilização de mobiliário usado
Design para desconstrução, logística reversa de recursos
Design para construção e pré-fabricação
Utilização de um sistema construtivo modular - BMM System
Design para modularidade, design para flexibilidade e adaptabilidade e utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis.
Ao realizar reabilitação de construções, por inerência, ao aproveitar, nem que seja, as paredes, tal já é um ato de economia circular na construção
Reaproveitar construções e materiais existentes e adaptar/dar uma nova utilidade às mesmas.
Design para modularidade e módulos pré-fabricados
Sistemas modulares
Construtor/ Empreiteiro
Design para modularidade
Reutilização de materiais
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis
integração de resíduos nos processos de construção
Reutilização dos resíduos de construção e demolição, reincorporacao dos mesmos em novos materiais a aplicar,
Material que volta para o processo produtivo/ caderno de encargos
Reutilização de materiais
Construções por módulos
Reutilizar restos de obras para outras empreitadas
Reutilização de materiais para outras obras
Edifícios modelares
Reaproveitamento de materiais
A reciclagem de materiais e a utilização de estruturas metálicas modulares
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis
Engenheiro Civil
utilização de materiais reutilizáveis
Design para prefabricado e utilização de materiais reciclado e
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis.
Reutilização de materiais/ utilização de materiais recicláveis

Incorporação/reutilização de materiais em obra
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis; pré-fabricação; modularidade;
Pré-fabricação, design modular, design standard, materiais reutilizáveis/recicláveis
Parcerias entre empresas
Círculo aberto
reutilização de materiais/equipamentos
Reutilização de perfis metálicos, após tratamento, em novas estruturas.
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis, tendo em conta a produção dos RCD.
Utilização de materiais recicláveis
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis
Logística reversa
Gestão e destinação de resíduos de construção civil
reciclagem, reutilização
Reutilização de betuminoso em pavimentações
Utilização de materiais recicláveis
Reutilização de materiais na construção
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis
desenvolvimento da cidade circular e sustentável
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis; logística reversa de recursos
Design para estandardização, Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis e Design de pré-fabricação
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis
Reutilização de materiais, otimização
Utilização de materiais reutilizáveis e recicláveis
Utilização de materiais recicláveis
Planos de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição
Promotor/ Cliente
Reutilização de equipamentos estruturais (ex: cofragens e madeira), pedra da escavação em muros de suporte, reutilização de lixo produzido em obra, mudança de algumas soluções construtivas por outras mais ecologias, maior durabilidade e menor custo de manutenção.
reutilização de materiais
Reutilização de materiais na fase de reabilitação dos edifícios
Reutilizar materiais sobrantes
Recuperação de materiais e utilização de estruturas prefabricadas
Subcontratado/ Outsorcing
Utilização de material de canalização usado para um novo fim, reutilizando assim a peça para suster uma barreira de proteção na época do Covid-19
Reciclagem de artigos antigos
A nossa empresa apesar de ligada à construção civil esta ligada à produção de produto para ser integrado em obra por terceiros, pois dedicamo-nos à transformação de vidro plano, fabrico de vidro laminado, duplo e temperado e basicamente o que fazemos é enviar o desperdício de vidro para o Continente, para ser reciclado e integrado em futuros lotes de vidro plano
Reciclagem de EPS (esferovite) por trituração, para uso na produção de betão aligeirado
Design para estandardização
Evitar o uso de papel
Rentabilização ao máximo dos transportes.
Reintrodução de materiais na cadeia de produção
Reutilização de materiais
Edifícios com estruturas modelares e reutilização de materiais
Reutilizar materiais que sobram
Reutilizar e reciclar materiais
Somente reutilizar alguns materiais e diminuir os consumos
reutilização e recuperação de materiais
Circularidade dos materiais

Barreiras

Barreiras (Arquiteto)	Muito Fraco	Fraco	Moderado	Forte	Muito Forte	Média Total (1-5 Likert)
Custos iniciais de investimento muito altos;	0	1	11	9	1	3,46
Falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular;	0	1	3	9	9	4,18
Falta de estrutura regulatória e políticas apropriadas para a economia circular na construção;	0	3	3	11	5	3,82
Falta de financiamento para modelos de negócios circulares;	0	2	5	11	4	3,77
Pouca cooperação, colaboração e comunicação ao longo de toda a cadeia de valor;	0	2	4	11	5	3,86
Falta de conhecimentos técnicos e tecnológicos para a recuperação de material;	0	2	6	11	3	3,68
Consciência limitada da economia circular em toda a cadeia de fornecimento;	0	2	7	10	3	3,64
Falta de padronização/falta de dados sobre o impacto da economia circular na construção;	0	1	4	11	6	4
Preços dos materiais virgens mais baixos que os materiais circulares;	0	3	8	5	6	3,64
Falta de mecanismos governamentais de apoio financeiro e incentivos fiscais para modelos de negócios circulares;	0	1	10	3	8	3,82

Barreiras (Engenheiro Civil)	Muito Fraco	Fraco	Moderado	Forte	Muito Forte	Média Total (1-5 Likert)
Custos iniciais de investimento muito altos;	0	6	12	14	1	3,30
Falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular;	0	1	9	14	9	3,94
Falta de estrutura regulatória e políticas apropriadas para a economia circular na construção;	1	2	9	18	3	3,61
Falta de financiamento para modelos de negócios circulares;	0	3	12	14	4	3,58
Pouca cooperação, colaboração e comunicação ao longo de toda a cadeia de valor;	1	2	11	16	3	3,55
Falta de conhecimentos técnicos e tecnológicos para a recuperação de material;	1	1	14	15	2	3,49
Consciência limitada da economia circular em toda a cadeia de fornecimento;	1	0	10	20	2	3,67
Falta de padronização/falta de dados sobre o impacto da economia circular na construção;	2	2	12	15	2	3,39
Preços dos materiais virgens mais baixos que os materiais circulares;	0	2	9	9	13	4
Falta de mecanismos governamentais de apoio financeiro e incentivos fiscais para modelos de negócios circulares;	0	0	10	15	8	3,94

Barreiras (Construtor/ Empreiteiro)	Muito Fraco	Fraco	Moderado	Forte	Muito Forte	Média Total (1-5 Likert)
Custos iniciais de investimento muito altos;	0	1	8	3	5	**3,71**
Falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular;	0	4	5	7	1	**3,29**
Falta de estrutura regulatória e políticas apropriadas para a economia circular na construção;	0	2	5	8	2	**3,59**
Falta de financiamento para modelos de negócios circulares;	0	3	3	9	2	**3,59**
Pouca cooperação, colaboração e comunicação ao longo de toda a cadeia de valor;	1	1	7	6	2	**3,41**
Falta de conhecimentos técnicos e tecnológicos para a recuperação de material;	0	4	5	7	1	**3,29**
Consciência limitada da economia circular em toda a cadeia de fornecimento;	0	0	7	5	5	**3,88**
Falta de padronização/falta de dados sobre o impacto da economia circular na construção;	0	2	9	3	3	**3,41**
Preços dos materiais virgens mais baixos que os materiais circulares;	1	5	4	5	2	**3,12**
Falta de mecanismos governamentais de apoio financeiro e incentivos fiscais para modelos de negócios circulares;	1	1	3	6	6	**3,88**

Barreiras (Subcontratado/ Outsorcing)	Muito Fraco	Fraco	Moderado	Forte	Muito Forte	Média Total (1-5 Likert)
Custos iniciais de investimento muito altos;	0	3	12	2	1	**3,06**
Falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular;	1	1	4	10	2	**3,61**
Falta de estrutura regulatória e políticas apropriadas para a economia circular na construção;	2	1	9	3	3	**3,22**
Falta de financiamento para modelos de negócios circulares;	2	6	4	4	2	**2,89**
Pouca cooperação, colaboração e comunicação ao longo de toda a cadeia de valor;	1	8	5	3	1	**2,72**
Falta de conhecimentos técnicos e tecnológicos para a recuperação de material;	1	2	8	7	0	**3,17**
Consciência limitada da economia circular em toda a cadeia de fornecimento;	1	4	8	3	2	**3,06**
Falta de padronização/falta de dados sobre o impacto da economia circular na construção;	2	5	6	3	2	**2,89**
Preços dos materiais virgens mais baixos que os materiais circulares;	2	5	5	5	1	**2,89**
Falta de mecanismos governamentais de apoio financeiro e incentivos fiscais para modelos de negócios circulares;	3	7	4	4	0	**2,5**

Barreiras (Promotor/ Cliente)	Muito Fraco	Fraco	Moderado	Forte	Muito Forte	Média Total (1-5 Likert)
Custos iniciais de investimento muito altos;	0	3	3	6	1	**3,38**
Falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular;	0	2	3	5	3	**3,69**
Falta de estrutura regulatória e políticas apropriadas para a economia circular na construção;	0	0	5	3	5	**4**
Falta de financiamento para modelos de negócios circulares;	0	1	7	5	0	**3,31**
Pouca cooperação, colaboração e comunicação ao longo de toda a cadeia de valor;	0	4	3	3	3	**3,38**
Falta de conhecimentos técnicos e tecnológicos para a recuperação de material;	0	2	6	4	1	**3,31**
Consciência limitada da economia circular em toda a cadeia de fornecimento;	0	2	6	2	3	**3,46**
Falta de padronização/falta de dados sobre o impacto da economia circular na construção;	0	1	5	6	1	**3,54**
Preços dos materiais virgens mais baixos que os materiais circulares;	0	2	5	4	2	**3,46**
Falta de mecanismos governamentais de apoio financeiro e incentivos fiscais para modelos de negócios circulares;	0	3	6	4	0	**3,08**

Fatores Impulsionadores

Fatores Impulsionadores (Arquiteto)	Muito Fraco	Fraco	Moderado	Forte	Muito Forte	Média Total (1-5 Likert)
Consciencialização através da educação e da mudança cultural;	1	1	3	10	7	**3,96**
Apoio político e incentivos baseados no mercado;	0	2	4	11	5	**3,86**
Acesso a dados de forma transparente;	1	1	4	10	6	**3,86**
Apoio fiscal e incentivos financeiros do governo;		2	2	5	13	**4,32**
Promoção de colaboração e parcerias de longo prazo;	0	3	6	9	4	**3,64**
Práticas viáveis de retorno de produtos e materiais;	0	1	2	8	11	**4,32**
Desenvolvimento de tecnologias facilitadoras e inovadoras;	0	1	2	8	11	**4,32**
Liderança;	0	2	5	10	5	**3,82**
Visão clara da economia circular e do seu valor na construção;	0	2	1	10	9	**4,18**
Utilização de materiais reciclados/materiais secundários, promovendo a valorização dos mercados de materiais secundários;	0	1	2	11	8	**4,18**

Fatores Impulsionadores (Engenheiro Civil)	Muito Fraco	Fraco	Moderado	Forte	Muito Forte	Média Total (1-5 Likert)
Consciencialização através da educação e da mudança cultural;	1	2	7	13	10	**3,88**
Apoio político e incentivos baseados no mercado;	0	5	2	17	9	**3,91**
Acesso a dados de forma transparente;	0	3	14	12	4	**3,52**
Apoio fiscal e incentivos financeiros do governo;	1	2	6	9	15	**4,06**
Promoção de colaboração e parcerias de longo prazo;	1	2	18	9	3	**3,33**
Práticas viáveis de retorno de produtos e materiais;	0	2	7	18	6	**3,85**
Desenvolvimento de tecnologias facilitadoras e inovadoras;	0	2	11	14	6	**3,73**
Liderança;	0	3	8	15	7	**3,79**
Visão clara da economia circular e do seu valor na construção;	1	1	5	18	8	**3,94**
Utilização de materiais reciclados/materiais secundários, promovendo a valorização dos mercados de materiais secundários;	0	2	5	13	13	**4,12**

Fatores Impulsionadores (Construtor/ Empreiteiro)	Muito Fraco	Fraco	Moderado	Forte	Muito Forte	Média Total (1-5 Likert)
Consciencialização através da educação e da mudança cultural;	0	3	7	4	3	**3,41**
Apoio político e incentivos baseados no mercado;	0	2	3	10	2	**3,71**
Acesso a dados de forma transparente;	0	2	7	4	4	**3,59**
Apoio fiscal e incentivos financeiros do governo;	0	2	5	8	2	**3,59**
Promoção de colaboração e parcerias de longo prazo;	1	3	5	5	3	**3,35**
Práticas viáveis de retorno de produtos e materiais;	0	1	5	4	7	**4**
Desenvolvimento de tecnologias facilitadoras e inovadoras;	0	1	3	11	2	**3,82**
Liderança;	0	1	7	7	2	**3,59**
Visão clara da economia circular e do seu valor na construção;	0	4	4	9	0	**3,29**
Utilização de materiais reciclados/materiais secundários, promovendo a valorização dos mercados de materiais secundários;	1	1	5	8	2	**3,53**

Fatores Impulsionadores (Subcontratado/ Outsorcing)	Muito Fraco	Fraco	Moderado	Forte	Muito Forte	Média Total (1-5 Likert)
Consciencialização através da educação e da mudança cultural;	0	4	11	2	1	**3**
Apoio político e incentivos baseados no mercado;	1	5	7	4	1	**2,94**
Acesso a dados de forma transparente;	1	8	6	2	1	**2,67**
Apoio fiscal e incentivos financeiros do governo;	2	5	2	6	3	**3,17**

Promoção de colaboração e parcerias de longo prazo;	1	5	8	4	0	**2,83**
Práticas viáveis de retorno de produtos e materiais;	1	3	6	5	3	**3,33**
Desenvolvimento de tecnologias facilitadoras e inovadoras;	1	8	5	4	0	**2,67**
Liderança;	2	4	4	6	2	**3,11**
Visão clara da economia circular e do seu valor na construção;	1	10	4	2	1	**2,56**
Utilização de materiais reciclados/materiais secundários, promovendo a valorização dos mercados de materiais secundários;	1	8	6	3	0	**2,61**

Fatores Impulsionadores (Promotor/ Cliente)	**Muito Fraco**	**Fraco**	**Moderado**	**Forte**	**Muito Forte**	**Média Total (1-5 Likert)**
Consciencialização através da educação e da mudança cultural;	1	0	3	6	3	**3,77**
Apoio político e incentivos baseados no mercado;	1	1	6	4	1	**3,23**
Acesso a dados de forma transparente;	1	0	2	7	3	**3,85**
Apoio fiscal e incentivos financeiros do governo;	1	0	7	4	1	**3,31**
Promoção de colaboração e parcerias de longo prazo;	1	3	3	5	1	**3,15**
Práticas viáveis de retorno de produtos e materiais;	1	2	2	5	3	**3,54**
Desenvolvimento de tecnologias facilitadoras e inovadoras;	1	3	2	3	4	**3,46**
Liderança;	1	2	5	4	1	**3,15**
Visão clara da economia circular e do seu valor na construção;	1	0	3	7	2	**3,69**
Utilização de materiais reciclados/materiais secundários, promovendo a valorização dos mercados de materiais secundários;	1	0	1	9	2	**3,85**

Anexo G- Entrevistas

Entrevistas semiestruturadas aos principais decisores de projetos de construção na RAM.

Economia circular no sector da construção:

1. Qual é, para si, o grau de conhecimento do conceito de Economia Circular no sector da Construção?
2. Qual é atualmente o papel da economia circular no sector da construção? Como vê o seu futuro?
3. Considera que existem iniciativas publicas ou privadas suficientes para realizar a transição para um sector mais circular?

Estratégias/Boas práticas:

4. Vê utilidade na adoção, no Sector da Construção, de práticas que se considerem estar no contexto da Economia Circular? Pode fundamentar a sua resposta?
5. Quais as estratégias/boas práticas que aplica/já aplicou em projetos de construção na RAM?
6. O decisor que pretenda a aplicar práticas/estratégias circulares em projetos de construção como poderá começar?

Barreiras:

Segundo os dados do questionário os decisores definiram que as barreiras com mais impacto para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM são:

No caso do Arquiteto/ Designer: **1- Falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular; 2- Falta de padronização e falta de dados sobre o impacto da economia circular na construção; 3- Pouca cooperação, colaboração e comunicação ao longo de toda a cadeia de valor;**

No caso do Engenheiro Civil: **1- Preços dos materiais virgens mais baixos que os materiais circulares; 2- Falta de mecanismos governamentais de apoio financeiro e incentivos fiscais para modelos de negócios circulares; 3- Falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular;**

No caso do Construtor/ Empreiteiro: **1- Consciência limitada da economia circular em toda a cadeia de fornecimento; 2- Falta de mecanismos governamentais de apoio financeiro e incentivos fiscais para modelos de negócios circulares; 3- Custos iniciais de investimento muito altos;**

No caso do Subcontratado/ Outsorcing: **1- Falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular; 2- Falta de padronização e falta de dados sobre o impacto da economia circular na construção; 3- Pouca cooperação, colaboração e comunicação ao longo de toda a cadeia de valor;**

No caso do Promotor/Cliente: **1- Falta de estrutura regulatória e políticas apropriadas para a economia circular; 2- Falta de conhecimentos e/ou vontade em implementar a economia circular; 3- Falta de padronização e falta de dados sobre o impacto da economia circular na construção;**

7. Quais são as principais barreiras que encontrou na implementação de estratégias de economia circular em projetos de construção na RAM?
8. Tem a perceção de que há vontade, no Sector da Construção, em se ultrapassar as barreiras que referiu?

Fatores Impulsionadores:

Segundo os dados do questionário os decisores definiram que os fatores impulsionadores com mais impacto para a implementação da economia circular no sector da construção na RAM são:

No caso dos Arquiteto/ Designer: **1- Apoio fiscal e incentivos financeiros do governo; 2- Práticas viáveis de retorno de produtos e materiais; 3- Desenvolvimento de tecnologias facilitadoras e inovadoras;**

No caso do Engenheiro Civil: **1- Apoio fiscal e incentivos financeiros do governo; 2- Utilização de materiais reciclados/materiais secundários, promovendo a valorização dos mercados de materiais secundários; 3- Visão clara da economia circular e do seu valor na construção;**

No caso do Construtor/ Empreiteiro: **1- Práticas viáveis de retorno de produtos e materiais; 2- Desenvolvimento de tecnologias facilitadoras e inovadoras; 3- Apoio político e incentivos baseados no mercado;**

No caso do Subcontratado/ Outsorcing: **1- Apoio fiscal e incentivos financeiros do governo; 2- Práticas viáveis de retorno de produtos e materiais; 3- Desenvolvimento de tecnologias facilitadoras e inovadoras;**

No caso do Promotor/Cliente: **1- Acesso a dados de forma transparente; 2- Utilização de materiais reciclados/materiais secundários, promovendo a valorização dos mercados de materiais secundários; 3- Consciencialização através da educação e da mudança cultural;**

9. Quais são os principais fatores impulsionadores que encontrou na implementação de estratégias de economia circular em projetos de construção na RAM?

Vantagens e Desvantagens competitivas:

10. Quais considera ser as principais vantagens e desvantagens competitivas da adoção de estratégias de economia circular em projetos de construção na RAM, pode fundamentar a sua escolha?
11. As empresas que adotem estratégias circulares conseguem ser competitivas no mercado regional, pode fundamentar a sua resposta?