

A Sustentabilidade económica no setor da Construção: Estudo de caso da empresa Reis, Pacheco e Moura, Lda.

Dissertação de Mestrado

Filipa Costa Silva

Mestrado em

Gestão de Empresas (MBA)

A Sustentabilidade económica no setor da Construção: Estudo de caso da empresa Reis, Pacheco & Moura, Lda.

Dissertação de Mestrado

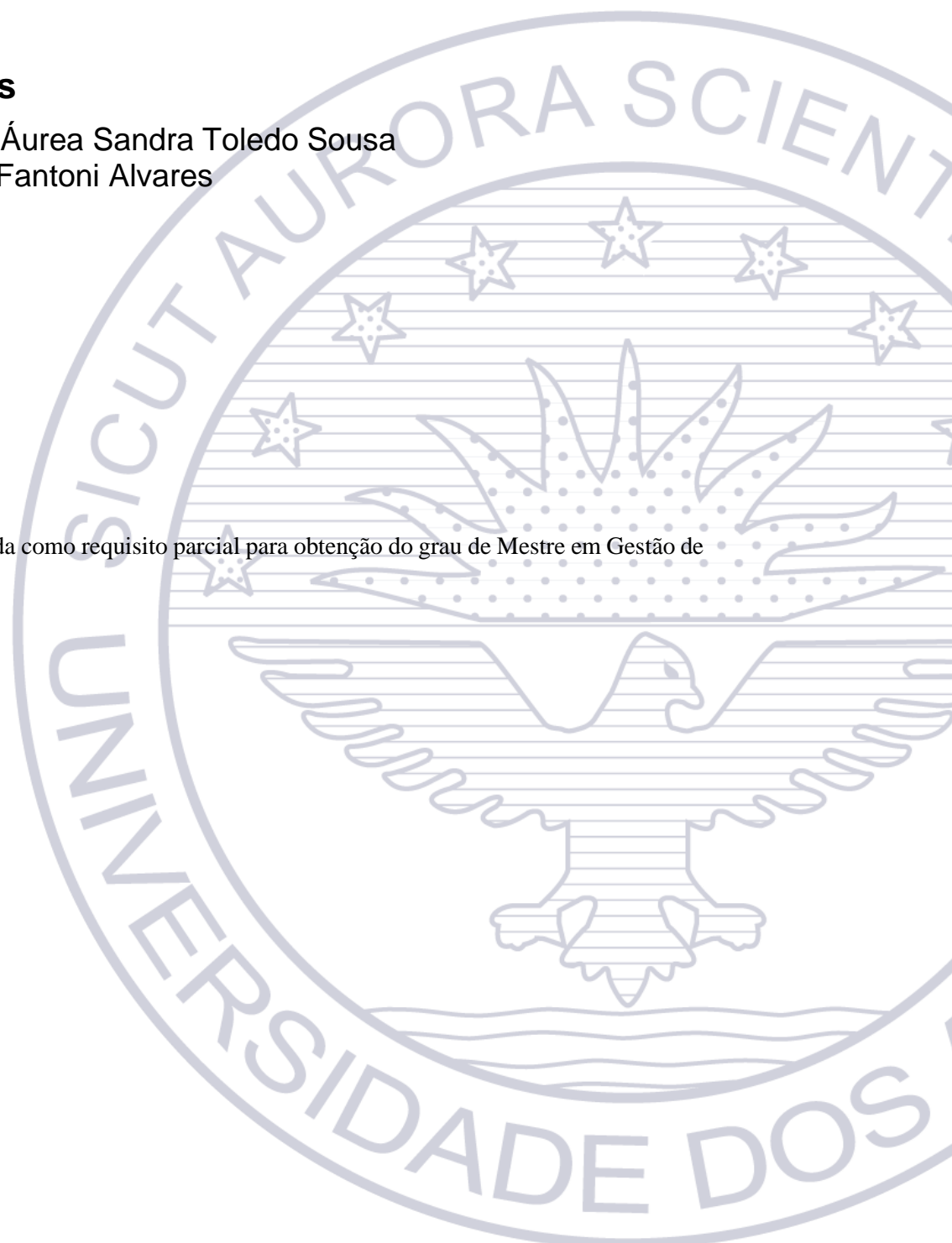
Filipa Costa Silva

Orientadoras

Prof.^a Doutora Áurea Sandra Toledo Sousa

Prof.^a Daniela Fantoni Alvares

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Gestão de Empresas (MBA)



RESUMO

A sustentabilidade tornou-se uma questão presente, desde nas tarefas mais simples do dia-a-dia aos projetos e estudos elaborados pelas empresas das mais variadas áreas, inclusive no setor da Construção Civil. Neste estudo, procedeu-se à análise da variação do custo de habitações novas, tendo em conta a variação dos fatores de produção no mercado, bem como no caso da empresa Reis, Pacheco & Moura, Lda., através de uma amostra de 12 orçamentos adjudicados entre 2019 e 2021 e estimados para 2022. A análise da variação foi realizada por comparação dos valores da variação e peso no orçamento das rubricas. No período de referência da amostra, verificou-se um aumento da variação do custo de construção de habitação nova. Para além disso, as rubricas do orçamento que mais pesaram na taxa de variação foram a Estrutura de LSF (*Light Steel Frame*), as Carpintarias, as Caixilharias e as Paredes Divisórias. O peso dessas rubricas deve-se ao aumento registado no mercado do custo do aço, alumínio, madeira e aglomerados de madeira. A evidência mostra que a empresa, no geral, segue práticas sustentáveis em termos não só económicos, mas também ambientais, havendo espaço para melhorias.

Palavras-chave: Aço-Leve; Construção; Estratégia; Gestão; Sustentabilidade.

ABSTRACT

Sustainability became a present issue, from simple day-to-day tasks to projects and studies carried out by companies in the most varied fields, including the Civil Construction sector. In this study, we proceeded to analyze the variation in the cost of new housing construction, taking into account the variation of production factors in the market, as well as in the case of the company Reis, Pacheco & Moura, Lda., through a sample of 12 budgets implemented between 2019 and 2021 and 12 budgets estimated for 2022. The analysis of the variation was carried out by comparing the values of the variation and weight in the budget of the budget items. In the reference period of the sample, there was an increase in the variation in the cost of new housing construction. Furthermore, the budget items that most weighed on the variation rate were *the Light Steel Frame* (LSF) Structure, Carpentry, Frames and Partition walls. The weight of these items is due to the increase registered in the market in the cost of steel, aluminium, wood and wood pellets. Evidence shows that the company, in general, follows sustainable practices in not only economic terms, but also environmental terms, with room for improvement.

Keywords: Construction; Light Steel; Management; Strategy; Sustainability

AGRADECIMENTOS

O trabalho da dissertação de mestrado é uma tarefa trabalhosa e desafiante porque exige muito de auto-organização, disciplina. Neste sentido, durante a sua realização são várias as dificuldades, assim como, os esforços empenhados para a sua conclusão. O trabalho aqui apresentado foi também possível pelo contributo de várias pessoas que, passo a enunciar de seguida.

Em primeiro lugar, enuncio a Prof.^a Doutora Áurea Sousa e Prof.^a Doutora Daniela Alvares, orientadoras da dissertação, agradeço pela disponibilidade, prontidão e informações valiosas para o trabalho.

Quero também agradecer ao meu colega trabalho e amigo Engenheiro Bruno Miguel da Silva Pacheco, pela ajuda na definição do projeto de trabalho da dissertação, bem como, pelo seu conhecimento na matéria que me permitiu compreender melhor as técnicas e materiais usados na Construção.

Também quero fazer um agradecimento em especial à minha colega de mestrado Marisa Ferreira pela sua disponibilidade e prontidão em esclarecer-me dúvidas acerca da utilização do Excel e das suas ferramentas.

Por fim, e não menos importante, quero agradecer o apoio dos meus pais e irmãos, colegas de trabalho e de mestrado que sempre me incentivaram a não desistir e motivaram-me para o resultado que aqui apresento.

Em jeito de conclusão, o meu verdadeiro agradecimento a todos, mesmo aqueles que não referi especificamente. Com toda a certeza que sem esses contributos, a concretização desta dissertação não seria igual.

ÍNDICE

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
AGRADECIMENTOS	iii
LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE ABREVIATURAS.....	vii
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	4
2.1. Sustentabilidade	4
2.1.1. Definição de Sustentabilidade.....	4
2.1.2. Enquadramento Histórico do conceito	5
2.1.3. Introdução da sustentabilidade ao setor da Construção	7
2.1.4. Construção Sustentável	8
2.1.5. Matéria-prima Sustentável	9
2.2. Setor da Construção	10
2.2.1. Caracterização do Setor da Construção em Portugal	10
2.2.2. Variação dos custos dos fatores de produção no mercado	11
2.2.3. A introdução de novas alternativas construtivas	12
2.2.4. A construção tradicional versus a construção em LSF	14
CAPÍTULO III - METODOLOGIA	20
3.1. Descrição das questões de pesquisa.....	20
3.2. Caracterização dos dados utilizados	20
3.3. Descrição da metodologia de análise dos orçamentos.....	21
3.3.1. Descrição da análise de variação de custos.....	22
3.3.2. Identificação das rubricas mais relevantes.....	22
3.3.3. Descrição da análise dos custos dos fatores de produção	23
CAPÍTULO IV - CASO DE ESTUDO: A SUSTENTABILIDADE DA EMPRESA REIS, PACHECO & MOURA, Lda.....	24
4.1. Análise de variação de custos	24
4.2. Filtragem das rubricas mais relevantes	26
4.3. Análise à variação dos custos dos fatores de produção	27
4.3.1. Variação dos custos dos fatores de produção no mercado	27
4.4. Discussão de resultados	32
CAPÍTULO V – CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES DE INVESTIGAÇÃO	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
ANEXOS.....	39
LISTA DE ANEXOS	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Variação do custo de construção de habitação nova, no mercado, entre 2019 até 2022.	12
Tabela 2. Caracterização dos orçamentos que compõem a amostra.....	21
Tabela 3. Critérios de filtragem a aplicar nas rubricas dos orçamentos.....	23
Tabela 4. Variação entre o valor adjudicado (valores reais ou deflacionados) e o valor estimado para 2022 e valor deflacionado, em percentagem.....	26
Tabela 5. Evolução dos custos dos fatores de produção entre junho de 2019 e junho de 2022.	29
Tabela 6 – Variação do preço de custo do pladur, entre 2019 e 2022.....	31
Tabela 7 – Variação do preço de custo do Aço, entre 2019 e 2022.	31
Tabela 8 – Variação do preço de custo do OSB, entre 2019 e 2022.	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Definição de um Edifício Sustentável.....	9
Figura 2. Tipo de perfil de aço leve.....	13
Figura 3. Estratégia da CIMPOR até 2030 – Rumo à neutralidade carbónica.....	15
Figura 4. Vantagens do Sistema Construtivo <i>Light Steel Frame</i>	17
Figura 5. Valores adjudicados (moeda corrente) e estimados para os orçamentos realizados entre 2019 e 2021.	25

LISTA DE ABREVIATURAS

BREEAM – *Building Research Establishment Environmental Assessment Method*

CIB – Conselho Internacional da Construção

CO₂ – Dióxido de Carbono

ENDS - Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável

GEE - Gases com Efeito de Estufa

INE – Instituto Nacional de Estatística

ISEW - *Index of Sustainable Economic Welfare*

I&D – Indústria e Desenvolvimento

LSF – *Light Steel Frame*

OSB – *Oriented Strand Board*

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

O tema da presente dissertação aborda a questão da sustentabilidade, mais especificamente centrada no setor da Construção. Uma vez que este setor de atividade se apresenta, por um lado, como relevante, sob o ponto de vista de empregabilidade e representação em termos de presença no mercado e na própria sociedade, dado que é responsável por 28,1% e 7,5% do emprego na indústria e em toda a economia europeia, respetivamente. Para além disso, este setor fatura anualmente cerca de 750 milhões de euros por ano o que corresponde a 25% do total da produção industrial europeia (Teodoro, 2011) é de salientar que, por outro lado, a atividade de construção consome de forma exacerbada matérias-primas, energia e é geradora de uma porção significativa de resíduos. Por tudo isto que foi dito, a necessidade de incorporar a sustentabilidade da indústria da construção e, em particular, o caso dos materiais de construção assume um papel primordial que importa aprofundar e divulgar.

A questão da sustentabilidade começa a ganhar os seus primeiros contornos com a definição apresentada no Relatório Brundtland, pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Neste sentido, progressivamente emerge a perceção de que o consumo de recursos a um ritmo superior à capacidade de reposição dos ecossistemas comprometerá a subsistência das gerações futuras. Soromenho-Marques (2005) considera que, atualmente, assiste-se a uma crise mundial pela procura da sustentabilidade. O facto de o autor caracterizar a procura de sustentabilidade como uma crise mundial deve-se ao facto de que alcançar a sustentabilidade implica enfrentar alguns desafios. Em primeiro lugar, o autor refere o desafio da governação, associado à evolução do sistema de governação mundial e ao surgimento da crise. Em segundo lugar, o autor refere o desafio da segurança alimentar numa sociedade em constante dinamismo produtivo e demográfico e onde se verificou gradualmente a destruição de diversidade biológica. Em terceiro lugar, é referido o desafio imposto pela globalização. Este fenómeno veio provocar a mundialização da mão de obra e conseqüentemente o desaparecimento de barreiras protecionistas e a emergência de uma concorrência a nível global, agudizando ainda mais as diferenças entre economias diferentes com sistemas de trabalho e com códigos de conduta diferentes perante o ambiente e os direitos humanos.

Conforme indicam Torgal e Jalali (2007), o aumento da população mundial (que até ao ano 2030 se espera que aumente em mais de 2000 milhões de pessoas) e as necessidades implícitas, em termos de construção de edifícios e outras infraestruturas,

agravará ainda mais o consumo de matérias-primas não renováveis, bem como a produção de resíduos.

Para inverter esta situação, a comissão europeia propõe, por um lado, sistemas de avaliação do desempenho e sustentabilidade das edificações, bem como a realização de ações para salientar os benefícios da construção sustentável a longo prazo; por outro, a revisão dos códigos, normas e regulamentos na área da construção, através da incorporação de preocupações associadas à sustentabilidade neste domínio (Mateus e Bragança, 2004).

Associadas à temática da sustentabilidade na construção estão as alternativas construtivas que, através de uma análise de indicadores, indiciam em que metodologias a atividade da construção deve apostar, bem como aquelas que se expressam mais desgastantes, sob o ponto de vista da sustentabilidade. Neste trabalho, serão analisadas a alternativa de construção tradicional e a metodologia de construção em *Light Steel Frame* (LSF).

A construção em LSF é uma técnica de construção mais rápida, também considerada industrial, cujo trabalho em série garante maior produtividade por pessoa e menor produção de resíduos quando comparada à construção convencional. Esta última caracteriza-se por exigir mais mão de obra e os trabalhos são realizados de forma manual, com probabilidade de imprevistos e recuos, relacionado com o facto de os trabalhos poderem ter de ser refeitos por diversas razões tais como o facto de a consistência da argamassa não estar no ponto certo para que seja utilizada, obrigando a que se faça uma nova argamassa, ou em alguns casos, que seja realizado todo o trabalho de fixação ou revestimento com a nova argamassa com a consistência adequada ao tipo de trabalho.

Uma construção em LSF, além de muito mais leve, gera uma quantidade de resíduos muito menor, por comparação com uma construção em alvenaria convencional, o que indica claros atributos de sustentabilidade (Mass e Tavares, 2017).

O objetivo primordial da presente dissertação é analisar se o uso da técnica da construção em LSF pode constituir uma alternativa favorável ao sistema construtivo tradicional (betão armado) na perspetiva de um desenvolvimento sustentável, a partir da realização de um estudo de caso a empresa de construção Reis, Pacheco & Moura Lda.

A presente dissertação desenvolve-se em duas etapas, designadamente, uma primeira etapa de conteúdo teórico e uma segunda etapa, de teor prático, acerca da empresa Reis, Pacheco & Moura Lda.

Deste modo, na primeira etapa são abordados conceitos fundamentais sobre o assunto em questão, tais como sustentabilidade, construção sustentável, diversas metodologias de construção, bem como a caracterização do setor de construção em Portugal, visto ser o espaço geográfico onde incide o caso de estudo. Nesta etapa, são ainda descritos os procedimentos metodológicos do estudo, bem como a caracterização dos dados a serem trabalhados e as questões que vão nortear a análise empírica.

Numa segunda etapa, onde os dados são trabalhados, são elaborados gráficos e outros instrumentos de análise que irão evidenciar a realidade da empresa em questão, sob o ponto de vista da sustentabilidade económica e ambiental.

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. Sustentabilidade

A sustentabilidade é uma questão urgente na sociedade atual, mas é uma preocupação que vigora desde muitos anos. Na atualidade esta questão é de facto urgente pela agudização da realidade sobre a exploração excessiva dos recursos e o seu respetivo esgotamento. Neste sentido, é relevante perceber como é que esta questão foi sendo encarada até aos dias de hoje.

2.1.1. Definição de Sustentabilidade

O conceito de sustentabilidade tem vindo a ganhar cada vez mais relevância nos mais variados assuntos e situações do quotidiano. O conceito de “Desenvolvimento Sustentável” ganha a sua primeira definição em 1987, no Brundtland Report, que apresenta no relatório “O nosso Futuro Comum”, na sequência do surgimento da Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento. Este é definido como modelo de desenvolvimento que “satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades” (United Nations, 2022).

A definição apresentada por Brundtland constituiu um feito significativo, na medida em que define as duas principais necessidades pelas quais se deve nortear o desenvolvimento sustentável: a edificação de um sistema económico que respeite o ciclo de vida dos recursos e a equidade da sua distribuição (Simão, 2017).

Park *et al.* (2017) consideram a questão da sustentabilidade como multidimensional e multidisciplinar, pois envolve o meio ambiente e o ambiente construído, definindo como aspetos primários o ambiente, a economia e a sociedade. Portanto, para realizar uma avaliação da sustentabilidade, é imprescindível ter em conta estes três fatores. Segundo os autores, as ferramentas para a avaliação da sustentabilidade surgiram na década de 1990 e o *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM) foi a primeira ferramenta de avaliação direcionada para os edifícios e escritórios construídos nesta altura. Segundo Mateus e Bragança (2004), ferramentas deste tipo analisam o desempenho geral das construções, incluindo o custo e o seu ciclo de vida.

Park *et al.* (2017) identificam, assim, três dimensões da sustentabilidade. Em primeiro lugar, refere a dimensão ambiental, associada à ideia da proteção ambiental e da

biodiversidade; em segundo lugar, enuncia a dimensão económica, cuja importância reflete-se em questões como pobreza, economia local, custos, valor económico das construções; em terceiro lugar e último, os autores apresentam a dimensão social, cuja sustentabilidade abrange a justiça social, qualidade dos espaços e de vida das comunidades e bem-estar geral.

É de salientar que, de acordo com Mateus e Bragança (2004), o conceito de sustentabilidade reveste-se de uma subjetividade, associada às diferenças políticas, tecnológicas, culturais, sociais e económicas, existentes não só entre os países, mas também, dentro de cada país, entre os diversos locais.

Neste sentido, Soromenho-Marques (2005) considera a procura da sustentabilidade uma crise, cuja origem remete para dois aspetos importantes: “a constatação de que um caminho e um modo de fazer as coisas se esgotaram; o repto e o imperativo de decidir por novas vias e métodos” (p.19). Para além disso, o autor refere que as modalidades de evolução do sistema de governação influenciam muito a capacidade de autossuficiência e de busca de soluções a uma escala global.

2.1.2. Enquadramento Histórico do conceito

Depois de apresentada a definição de sustentabilidade, pode-se entender que esta está associada à ausência ou à insuficiência de recursos, à necessidade de delinear novas estratégias e de uma gestão cautelosa para que os resultados alcançados sejam aqueles que foram projetados inicialmente. É importante reforçar que a ausência e a insuficiência dos recursos deve-se ao facto de a população de os utilizar de uma forma inadequada sob consequência de se verificar um esgotamento acelerado (Soromenho Marques, 2005).

A preocupação com a sustentabilidade surge nos séculos XVIII e XIX, aquando do aumento populacional, verificando-se que os recursos existentes não satisfaziam as necessidades de toda a população (Baker, 2006). Contudo, foi só no século passado que a questão da sustentabilidade começou a revestir-se de uma maior preocupação e alvo de maior atenção. Isto foi motivado pelo grande desenvolvimento industrial que se assistiu e que potencializou a produção em larga escala e a exploração exacerbada dos recursos.

Segundo Simão (2017), a iniciativa do desenvolvimento sustentável surge da necessidade de integrar as questões ambientais no setor económico e empresarial. Neste sentido, progressivamente, surgiram melhorias e ações feitas em prol da sustentabilidade. Prova disto é a emergência, entre as décadas de 1960 e 1970, das primeiras infraestruturas das políticas nacionais do ambiente, leis e programas e conferências internacionais. É

importante esclarecer que o enraizamento da questão da sustentabilidade, assim como a importância que lhe é atribuída, não aconteceu ao mesmo tempo em todo o mundo, dependendo do nível de desenvolvimento dos países. Em Portugal, só em 1971 é criada a Comissão Nacional do Ambiente.

Neste sentido, segundo Simão (2017), a sustentabilidade caracteriza-se como um ciclo cujo percurso contou com avanços, recuos e momentos temporais inertes em volta das preocupações e políticas ambientais. Assim, entre 1973 e 1983, perante um clima de descontrolo, crise económica e energética, as preocupações sociais e económicas sobrepuseram-se à questão da sustentabilidade. Combater o desemprego e ultrapassar a recessão económica são duas das preocupações tidas em primeira linha. Neste período, sobretudo depois de 1980, a humanidade consumia, em mais 20% do que a capacidade do que o planeta suportava-os recursos (Nunes, 2003).

Depois de 1983 e até ao fim do século, verificou-se a internacionalização da sustentabilidade, nomeadamente, em termos ambientais. A partir daí, verificam-se a existência e o reforço de mais legislação em matéria de ambiente e a criação de ministérios nos países desenvolvidos (Simão, 2017). O relatório de Brundtland impulsionou a realização de Convenções e Protocolos em matéria de gestão de recursos e ambiente (Nunes, 2003).

Deste modo, enuncia-se o primeiro encontro entre países para a discussão dos impactos ambientais resultantes das atividades económicas, bem como a definição de políticas, legislação e programas que promovam o desenvolvimento sustentável e a utilização controlada dos recursos (Simão, 2017). Este encontro aconteceu em Estocolmo, em 1972: a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano (Mikhailova, 2004). Apesar de se verificarem avanços nesta temática, segundo Nunes (2015), “essas conferências foram também marcadas por disputas económicas e ideológicas, que comprometeram atitudes posteriores fazendo assim com que muitos problemas ambientais não fossem resolvidos” (p. 3).

Posteriormente, em 1992, aconteceu a Conferência do Rio, onde estiveram presentes 176 países, entre eles 102 chefes de Estado. Em sequência desta conferência surgiu a Declaração do Rio sobre o Ambiente e Desenvolvimento, a Declaração de Princípios sobre as Florestas e a Agenda 21, bem como a Convenção sobre as Alterações Climáticas e a Convenção sobre a Diversidade Biológica.

Em 1993, a União Europeia desenvolveu o 5º Programa para o Ambiente e Desenvolvimento, no qual se estabelece a necessidade de uma maior abrangência das

políticas do ambiente. Na sequência dos compromissos assumidos por Portugal no âmbito da Agenda 21, foi elaborado em 2002 um documento intitulado Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável (ENDS), no qual a Agenda 21 foi retificada para até 2015. Esta estratégia diz respeito a um conjunto de medidas de cariz económico, social e ambiental permitindo, segundo Torgal e Jalali (2007) "assegurar um crescimento económico célere e vigoroso, uma maior coesão social e um elevado e crescente nível de proteção e valorização do ambiente" (p. 2).

Em 1997, é assinado o Protocolo de Quioto, cujo teor foca-se na redução da emissão dos Gases de Efeito de Estufa (GEE) por parte dos países signatários a este protocolo (Simão, 2017). Cinco anos mais tarde, realizou-se a Cimeira Mundial para o Desenvolvimento Sustentável, cujo documento resolutivo engloba questões “sobre a pobreza, água e saneamento, energia, saúde, educação, biodiversidade, recursos naturais, alterações climáticas, globalização, comércio internacional e ajuda ao desenvolvimento” (Simão, 2017).

Desde 2007 que se verifica uma crescente sensibilização internacional para agir em prol da sustentabilidade ambiental e desenvolvimento sustentável. As Tecnologias de Informação também têm contribuído nesse sentido, ao divulgarem fenómenos e catástrofes ambientais, apelando à adoção de comportamentos *eco friendly* (Simão, 2017).

Nesta ótica, Soromenho-Marques (2005) considera a procura da sustentabilidade uma crise, cuja origem remete para dois aspetos importantes, nomeadamente, “a constatação de que um caminho e um modo de fazer as coisas se esgotaram; o repto e o imperativo de decidir por novas vias e métodos” (p. 19). Para além disso, o autor refere que as modalidades de evolução do sistema de governação influenciam muito a capacidade de autossuficiência e de busca de soluções a uma escala global.

É de salientar ainda que, no âmbito de estudos realizados em matéria de economia e ecologia, distinguem-se alguns trabalhos contributivos, como é o caso de Daly e Cob que, em 1990 determinaram um índice – o *Index of Sustainable Economic Welfare* (ISEW), um índice de bem-estar sustentável, integrando aspetos sociais, ambientais e culturais associados à qualidade de vida das pessoas.

2.1.3. Introdução da sustentabilidade ao setor da Construção

O setor da Construção é responsável por uma porção significativa das emissões globais, sensivelmente, por 20% (Iliescu *et al.*, 2019). Para além disso, consome anualmente de 4

a 7 toneladas de material para cada habitante do mundo (Agopyan *et al.* (2008), citado por Gurgulino *et al.*, 2017).

Neste sentido, a Construção Civil é considerada uma atividade geradora de grandes impactos ambientais, pelo que as construções passaram a ser o centro de debates sobre o desenvolvimento sustentável (Mass e Tavares, 2017). De acordo com Mateus e Bragança (2004), existem metodologias de construção mais sustentáveis sob o ponto de vista ambiental e económico.

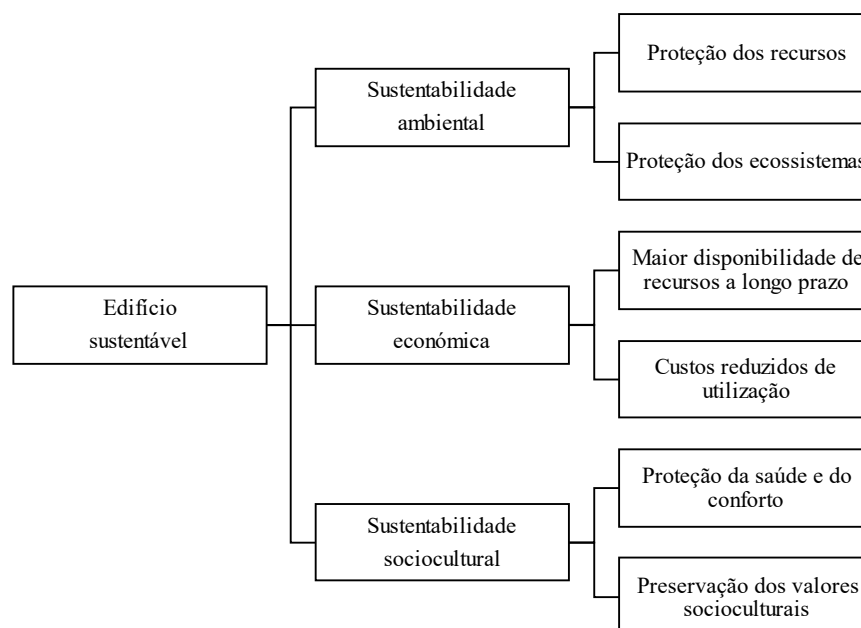
O conceito de construção sustentável pode ser caracterizado como a reação do setor da Construção Civil face à insustentabilidade que se verificava do planeta. Deste modo, segundo Teodoro (2011), o Conselho Internacional da Construção (CIB) definiu, em 1994, construção sustentável como “a criação e manutenção responsáveis de um ambiente construído saudável, baseado na utilização eficiente de recursos e no projeto baseado em princípios ecológicos” (p. 5). Segundo o autor, apresenta os princípios pelos quais deve se reger uma construção sustentável. São eles, a redução e a reutilização dos recursos assim que possível; a utilização de recursos recicláveis; aplicação da análise do ciclo de vida das edificações em termos económicos e ainda a ênfase na qualidade.

2.1.4. Construção Sustentável

Tendo em conta tudo o que foi dito até agora, uma construção sustentável é aquela que utiliza materiais menos poluentes e cujo método construtivo implica um gasto controlado dos recursos naturais, humanos e económicos. Neste sentido, segundo Gurgulino *et al.* (2017), a análise ecológica de uma construção utiliza diversos indicadores, tais como o consumo de água, poluição no processo de construção, a adoção de materiais não renováveis, bem como o tempo de vida útil das construções.

Depois de realizados alguns estudos sobre a sustentabilidade no setor da construção, alguns investigadores defenderam que uma possibilidade seria a de utilizar resíduos de outras indústrias nos materiais de construção (Torgal e Jalali, 2007). Segundo Mass e Tavares (2017), a utilização de tecnologias de construção limpas e secas permite uma melhor gestão do consumo de recursos naturais e os desperdícios causados podem ser alvo de uma gestão mais eficaz desde o processo de execução do projeto de uma construção. Pereira (2009), idealizou o conceito de um edifício sustentável na Figura 1.

Figura 1. Definição de um Edifício Sustentável.



Nota. Edifício Sustentável. De *Construção sustentável: o desafio*, por P. Pereira, 2009, Monografia de licenciatura, Universidade Fernando Pessoa, Porto.

2.1.5. Matéria-prima Sustentável

No setor da construção, podem ser utilizadas várias matérias-primas, tendo em conta o método de construção aplicado. De modo geral, as matérias-primas cuja resistência e durabilidade sejam superiores, o impacto ambiental gerado por elas será menor, tendo em conta que o seu ciclo de vida é maior (Torgal e Jalali, 2007).

Neste sentido, Torgal e Jalali (2007) apresentam várias alternativas que podem contribuir para a sustentabilidade no setor da construção. Em primeiro lugar, referem a utilização de materiais provenientes de fontes renováveis, desde que a sua utilização coincida com o tempo necessário de renovação. Destes materiais é exemplo a madeira. Em segundo lugar, apontam para a utilização de materiais recicláveis pelo facto de, após esgotarem a sua durabilidade, poderem ser transformados em novos materiais. O aço é um exemplo de material reciclável. Em terceiro lugar, os autores mencionam a utilização de materiais de consumo baixo de energia, já que estes consomem cerca de 15% da energia total utilizada na construção de edifícios. Ambas as alternativas enunciadas por Torgal e Jalali contribuem para que o impacto ambiental e o esgotamento se verifiquem em menor proporção.

É de salientar que à produção de materiais de construção associam-se inúmeras transações e ações que se refletem em impactos sobre o ambiente. Os processos com impacto vão desde a extração da matéria-prima, seu transporte até aos locais de manufatura, aplicação, utilização, reciclagem e sua posterior reutilização, nos casos em que é possível (Laranjeira, 2014).

Tendo em conta tudo o que foi dito, é importante salientar que, de modo geral, na indústria da construção, os materiais utilizados, na sua maioria, têm pouca capacidade de reciclagem, o que prejudica o desenvolvimento sustentável na construção. Para além disso, os materiais que podem ser reciclados raramente o são, quer pelos custos imputados no processo, quer pelo tempo deste processo (Torgal e Jalali, 2007).

2.2. Setor da Construção

O setor da construção é um setor muito produtivo e importante pelo facto de colaborar na oferta de emprego e por ser o setor responsável de pôr toda a infraestrutura de um país (Nogueira e Vieira, 2018). Para além disso, o território edificado consome cerca de 42% da energia produzida (Teodoro, 2011).

2.2.1. Caracterização do Setor da Construção em Portugal

Segundo Nogueira e Vieira (2018), “diversos setores são essenciais para o crescimento e desenvolvimento económico de um país, em especial aqueles que desempenham grande influência na economia e possui vinculação com as demais áreas, como o da Indústria da Construção Civil (ICC)” (p. 366).

Assim, o setor da construção caracteriza-se por ser um dos maiores setores da Europa e o que consome mais matéria-prima do que quaisquer outras atividades económicas que existem. O contributo deste setor para a empregabilidade é relevante uma vez que é responsável por 28,1% e 7,5% do emprego, na indústria e em toda a economia europeia, respetivamente (Torgal e Jalali, 2007). É de referir que este setor se caracteriza por utilizar métodos de construção tradicionais e mão de obra pouco qualificada (Mateus e Bragança, 2004). Em Portugal, o crescimento deste setor deu-se nos anos de 1990 e início dos anos 2000, que se traduz na difusão pelo país de estaleiros com grande envergadura, nomeadamente no domínio das obras públicas (Queirós, Pereira & Borges, 2019).

Tal como foi referido anteriormente, a construção civil consome matérias-primas, recursos energéticos de forma excessiva, na mesma proporção que produz resíduos. De acordo com Mateus e Bragança (2004):

Em Portugal, (...) estima-se que os edifícios (habitação e serviços) durante a fase de utilização são responsáveis pelo consumo de cerca de 20% dos recursos energéticos nacionais, 6,7% do consumo de água e pela produção anual de 420 milhões de metros cúbicos de águas residuais (p. 1).

De acordo com os autores, existem metodologias de construção mais sustentáveis sob o ponto de vista ambiental e económico. Contudo, as empresas de construção expressam uma falta de interesse e conhecimento sobre a matéria.

2.2.2. Variação dos custos dos fatores de produção no mercado

Na Tabela 1, estão apresentados os valores da taxa de variação do custo de construção de uma habitação nova entre janeiro de 2019 e agosto de 2022. A taxa de variação reflete o total das variações dos custos de materiais e mão de obra.

Em Portugal, entre janeiro de 2019 e agosto de 2022, também a taxa de variação total do custo de habitação nova tem vindo a aumentar de 2,3% para 10,3%, refletindo um aumento de 8%. Para além disso, a variação aumentou mais entre janeiro de 2021 e janeiro 2022, com valores de 1,9% e 6,2%. É de salientar ainda o aumento considerável no primeiro semestre de 2022, cuja taxa de variação foi de 6,2 para 9,2%. Entre janeiro de 2022 e agosto do mesmo ano, todos os meses, tem-se verificado um aumento de cerca 0,05% na taxa de variação do custo de habitação nova.

Tabela 1. Variação do custo de construção de habitação nova, no mercado, entre 2019 até 2022.

Período de referência dos dados	Índice de custo de construção de habitação nova (%)
Agosto de 2022	10,3
Julho de 2022	9,8
Junho de 2022	9,2
Maiο de 2022	8,7
Abril de 2022	8,1
Março de 2022	7,4
Fevereiro de 2022	6,7
Janeiro de 2022	6,2
Janeiro de 2021	1,9
Janeiro de 2020	2,5
Janeiro de 2019	2,3

Nota. Índice de custo de construção de habitação nova (Taxa de variação média anual - Base 2015 - %) por Localização geográfica e Factor de produção. De Instituto Nacional de Estatística, 2022. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0009758&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=pt

2.2.3. A introdução de novas alternativas construtivas

Como foi possível observar anteriormente, a sustentabilidade começou a ser um conceito de referência quando se planeia e se projeta construções. Face ao método de construção convencional, caracterizado pelo uso de grandes quantidades de betão e alvenarias, foram sendo estudados novos métodos de construção (Mass e Tavares, 2017). As inovações tecnológicas contribuíram para que fossem realizados estudos e pesquisas sobre a utilização de novos materiais nas construções. Para além disso, tais pesquisas fomentaram a concorrência e a emergência de mercados cada vez mais exigentes com questões relacionadas com custos, segurança, conforto e, acima de tudo, sustentabilidade (Batista, 2022, citado por Aragão *et al.*, 2019). Progressivamente, procurou-se possíveis alternativas de construção que sejam mais rentáveis e vantajosas, numa ótica de resiliência (Gonçalves, Borges & Marques, 2021).

Segundo Iliescu *et al.* (2019):

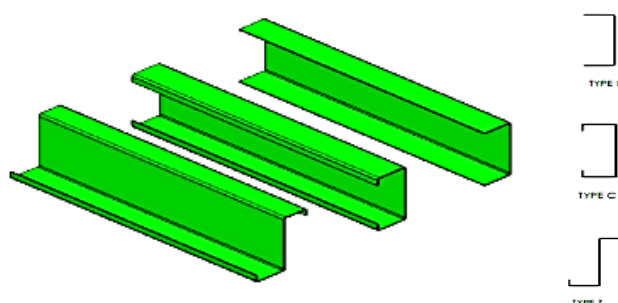
Há muitos estudos, a nível mundial, sobre projetos de construção sustentável, que incluem a integração da avaliação do ciclo de vida na tomada de decisão do

projeto de construção; ou a identificação de fatores críticos de sucesso e falhanço, para que os especialistas em construção criem estratégias e consigam gerir, de modo eficiente, os seus projetos (p. 3).

Neste sentido, surge a construção em *Light Steel Frame* (LSF) que em português quer dizer construção em aço leve. Segundo Iliescu *et al.* (2019), a construção em LSF caracteriza-se por ser um método construtivo que utiliza perfis de aço galvanizado para a construção das estruturas dos edifícios e moradias. Este sistema de construção surgiu no século XIX, para colmatar a necessidade de habitações, na sequência de catástrofes naturais arrasadoras. Portanto, perante uma situação de pós catástrofe, procurou-se um sistema construtivo que se revelasse rápido e prático, de forma a dar resposta e abrigo às populações (Aragão *et al.*, 2022).

De forma a compreender melhor o surgimento dos perfis de aço, torna-se importante perceber como é que este é produzido, bem como a sua composição. Neste sentido, os perfis de aço resultam da deformação plástica de aço galvanizado de baixa espessura, revestido de zinco, e possuidores de baixos níveis de carbono e revestidos de uma boa maleabilidade. Neste tipo de construção são utilizados três tipos de perfis, nomeadamente, o perfil tipo Z; o perfil tipo C, também designado de Montante e o perfil tipo U, também designado de Capa, conforme pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2. Tipo de perfil de aço leve.



Nota. Light gauge steel (LGS) profile type. De *Optimization of the Induction Process n Light Gauge Steel Profiles Used in Metallic Framed Sustainable Eco-Construtions*, por I. Mihaiela, 2019, Revista Economia e Desenvolvimento (16) 23-41.

2.2.4. A construção tradicional versus a construção em LSF

Depois da contextualização apresentada, percebe-se que existem diferentes métodos construtivos cuja diferença entre eles evidencia-se pela utilização de materiais diferentes, ou pela utilização por ambos os métodos de materiais iguais e diferenciando o método de construir (Aragão *et al.*, 2022).

O método de construção tradicional utiliza sobretudo o betão, cimento e alvenarias. Esta opção de construção exige um número considerável de mão de obra, trabalho intensivo, e utilização de argamassas. Trata-se, portanto de uma opção de construção mais artesanal e manual. Para além disso, as construções em alvenaria são dotadas de maior heterogeneidade e especificidade, face à construção em LSF (Mass e Tavares, 2017). Neste método de construção, as empreitadas de construção preocupam-se com a resistência mecânica do betão que compromete a solidez e segurança das construções. Nesta ótica, a partir de 1950, começam a ser detetadas deteriorações do betão em construções, colocando em causa a durabilidade do betão nas construções a serem realizadas (Gouveia, 2010).

A vulnerabilidade do betão deve-se ao material ligante, cimento *portland*, que apresenta uma elevada quantidade de cal, sendo facilmente suscetível de provocar um ataque químico (Torgal e Jalali, 2007). Para entender melhor como é que tudo isto se processa, torna-se importante perceber do fabrico e composição do cimento. No processo de fabrico do cimento, existem dois constituintes compostos que incorporam o cimento tal como o conhecemos. São eles compostos de cálcio e argila. Assim, da mistura desses componentes e de outras substâncias que contêm sílica e óxido de ferro, são sujeitas a temperaturas de cerca de 1450 graus, originando o clínquer. Posteriormente, o clínquer é sujeito a um arrefecimento à temperatura ambiente e uma moagem, respetivamente, que dá origem ao cimento que habitualmente se conhece. (Gouveia, 2010). Deste modo, as propriedades do cimento dependem da matéria-prima, da cozedura e do arrefecimento do clínquer.

Uma vez que o cimento não tem boa aderência aos agregados, isto induz a níveis de permeabilidade relativamente elevados, facilitando o ingresso de água, gases e outras substâncias agressivas, que provocam fenómenos de carbonatação e de corrosão das armaduras, cujo efeito é a redução da durabilidade do betão (Torgal e Jalali, 2007). Segundo Gouveia (2010), o fenómeno de carbonatação caracteriza-se pela formação de carbonato de cálcio, resultante de uma reação do dióxido de carbono com o hidróxido de cálcio, em consequência da diminuição do ph e volume dos poros. Neste sentido, o autor

aponta vários fatores que potencializam o processo de carbonatação. São eles fatores de natureza ambiental, também considerados como fatores externos, tais como, períodos de chuva, humidade e temperatura; fatores internos ou de estrutura de betão de que fazem parte a estrutura do betão endurecido; zona de *interface* entre agregado e cimento; e resistência mecânica e fatores intrínsecos ao betão, associados ao processo de fabrico do cimento e dos procedimentos de cura, transporte mistura e compactação do betão (2010).

Segundo Torgal e Jalali (2007), “a utilização por isso de ligantes alternativos ao cimento *portland* com uma durabilidade superior a este material, como é o caso dos ligantes ativados alcalinamente constitui assim um passo no sentido da sustentabilidade da construção” (p. 3).

Figura 3. Estratégia da CIMPOR até 2030 – Rumo à neutralidade carbónica.



Nota. Rumo à neutralidade carbónica. De CIMPOR, *Sustentabilidade*, 2022. <https://www.cimpor.com/sustentabilidade>

É de salientar que a CIMPOR – Cimentos de Portugal, S.A, grupo cimenteiro que exerce a sua atividade no setor dos cimentos e que fornece o cimento para as construções, comprometeu-se até ao ano de 2030 em reduzir em cerca de 37% as emissões específicas diretas de CO₂ e alcançar a Neutralidade Carbónica em 2050. Para tal, a CIMPOR comprometeu-se a investir cerca de 100 milhões de Euros em projetos de modernização de ativos industriais e em Indústria e Desenvolvimento (I&D) até 2030, tal como se pode observar na Figura 3.

Como foi possível constatar anteriormente, um método construtivo alternativo ao betão é a construção em LSF. A construção em LSF utiliza perfis de aço para elaborar as suas estruturas. Os perfis de aço podem ser fornecidos em molhos de perfis individuais ou em estruturas de paredes para que posteriormente sejam fixadas na base das construções (Iliescu *et al.*, 2019). Por esta razão, a construção em aço leve tem um menor tempo de execução, relativamente à construção convencional. Para além do aço, a construção em LSF utiliza outros materiais como placas de gesso cartonado, também conhecido como pladur, placas de *Oriented Strand Board* (OSB) e lã de rocha (Mass e Tavares, 2017).

Para além disso, sendo o aço um material 100% reciclável e, tendo em conta que o aço utilizado nas estruturas dos edifícios e moradias é, na sua maioria, aço reciclado, a construção em LSF revela-se como um método construtivo sustentável. É ainda importante realçar que, segundo Iliescu *et al.* (2019), a construção em aço leve exige menos fundação e pode ser realizada em solos regulares, mesmo sendo pobres. A ideia de que a construção em LSF é sustentável é reforçada por Gurgulino *et al.* (2017) Segundo eles, uma característica deste tipo de construção é a precisão na montagem dos perfis, mais concretamente, pelo facto de os perfis serem pré-fabricados, podem ter comprimentos diversos, consoante a necessidade e especificidade de cada construção. Isto permite que a quantidade de resíduos seja significativamente menor. Por outro lado, segundo Aragão *et al.* (2022), o facto de os perfis serem pré-fabricados faz com que os custos com o material e desperdício sejam menores. Portanto, pode-se extrair uma dupla vantagem, em termos de sustentabilidade sob o ponto de vista ambiental e económico. Para além disso, por se tratar de um método de construção a seco, a construção em LSF gasta uma taxa muito menor de água no ciclo de vida. Na Figura 4 estão resumidos os quatro benefícios do sistema de construção em LSF.

Figura 4. Vantagens do Sistema Construtivo *Light Steel Frame*.

Rapidez	O sistema deve apresentar uma economia de tempo de execução da obra se comparado ao sistema convencional, devido o menor número de etapas da construção pois, as peças veem prontas para montagem e ligação. Além de apresentar facilidade nas instalações elétricas e hidráulicas, pois a passagem dos elétrodos e tubagens são feitas a partir de espaços visíveis nos montantes e guias metálicas, evitando rasgos, além de reduzir tempo de execução do trabalho pela mão-de-obra;
Qualidade	Precisa apresentar um padrão de qualidade igual ou superior às demais construções, no que diz respeito à durabilidade e segurança;
Sustentabilidade	As construções feitas por esse método reduzem a produção de resíduo durante a execução. Por essa razão, o ambiente de trabalho permanece limpo, facilitando também outras etapas. Outro aspeto é a redução do uso de recursos naturais, como a água. Para a execução do LSF quase não é necessária, exceto para fundação e na produção de argamassa. Devido à grande quantidade de resíduos sólidos gerados pela construção civil, a problemática ambiental é uma preocupação constante dos responsáveis técnicos que atuam na área, daí a importância de tal questão no desenvolvimento de novos processos construtivos;
Economia Financeira	Comparado ao sistema convencional, o LSF permite redução de custos através da otimização do tempo de montagem da estrutura podendo executar etapas concomitantemente e, por ser uma estrutura leve, o custo da infraestrutura varia de 20% a 30% a menos que a do sistema convencional. A junção de todas as especificidades de qualquer que seja o sistema inovador deve apresentar um resultado económico considerável, para que os seus processos sejam difundidos e o sistema seja exequível.

Nota. Vantagens de Inovações De Steel frame – construção sustentável e comparação com o sistema construtivo convencional, por W. Aragão, (2022) *et al.*, Research, Society and Development, 11 (9), 1-11.

Até agora viu-se os benefícios da construção em LSF, bem como do material em específico. Contudo, foram também encontradas limitações e certas necessidades no que diz respeito ao aço em específico da sua sustentação nas construções. Assim, através de experiência de várias empresas nas suas construções e de estudos de simulação, constatou-se a necessidade de melhorar a qualidade dos perfis que ficam em zonas de suporte de grande carga, pela sequência do aparecimento de galhas e desgaste do material. Perante isto, para melhorar a solidez e sustentação do aço, Iliescu *et al.* (2019) sugerem o aquecimento por indução magnética. Trata-se de um processo, onde as zonas dos perfis de aço suscetíveis de maior carga são sujeitas a uma corrente elétrica que, em pouco tempo, fornece as condições térmicas de endurecimento dos perfis. O aquecimento por indução permite uma distribuição de tensões internas do perfil e, conseqüentemente a uma maior resistência do material. Por se tratar de um processo rápido e eficaz, o aquecimento por indução adequa-se à produção em massa.

O processo de aquecimento por indução apresenta um desafio, designadamente, perante o baixo nível de carbono presente nos perfis. Deste modo, Iliescu *et al.* (2019) consideram que “é necessário uma percentagem de carbono superior a 0,3-0,4% seja

utilizada para obter bons resultados no endurecimento; ainda para percentagens acima de 0,2-0,25%, o aumento da dureza é alcançável” (p. 6). No processo de endurecimento são tidas em conta duas variáveis, a saber, a potência elétrica e a velocidade longitudinal da bobina que evita sobreaquecimento do material, bem como a sua fragilidade provocada pelo endurecimento excessivo. Deste processo, obtém-se a dureza do perfil de aço, conferida pelos valores de Vickers HV1, expressos em Kgf - Quilograma por força. “. Um aspeto importante para bons resultados do processo é o arrefecimento da zona aquecida com jatos de água” (Iliescu *et al.*, 2019).

Depois de apresentados os principais benefícios e malefícios de ambas as soluções construtivas, importa saber que elas se diferenciam apenas nos trabalhos das fundações e estrutura, paredes e cobertura. Deste modo ambas incluem os trabalhos de instalação elétrica, rede de águas e esgotos, e revestimentos de paredes e pavimentos (Mass e Tavares, 2017).

Segundo Torgal e Jalali (2007):

De facto, não é possível sabermos à partida se o material betão é mais amigo do ambiente do que o aço. Se o primeiro utiliza materiais locais, e pode utilizar vários resíduos industriais, produz, no entanto, uma elevada quantidade de dióxido de carbono. Já o segundo, apresenta a vantagem de poder ser reciclado indefinidamente; contudo, a sua produção envolve elevado consumo energético e é suscetível a degradação por corrosão (p. 5).

Depois de analisar os dois métodos construtivos, a adoção do método construtivo a aplicar está diretamente relacionada com a especificidade da construção em causa. É de salientar que, para além do teor de cada construção, existem aspetos a ter em conta, tais como, custos, prazos, segurança e qualidade final (Aragão *et al.*, 2022).

Esta abordagem é reforçada por Mateus e Bragança (2004) na medida em que, segundo os autores, a avaliação da sustentabilidade das soluções de construção apresentadas anteriormente é relativa e não se consegue obter um valor absoluto de sustentabilidade. Tal facto é exemplificado pelo autor:

Uma solução que apresente bom desempenho ambiental e ao mesmo tempo não cumpra as exigências funcionais mínimas, não pode ser considerada sustentável. Por outro lado, uma solução com bom desempenho ambiental e que cumpra todas as exigências funcionais, mas em que o custo de construção ultrapassa largamente o custo da solução construtiva convencional, não poderá também ser considerada sustentável, pois o seu custo proibitivo constitui uma barreira à sua implementação (p. 3).

CAPÍTULO III - METODOLOGIA

Neste capítulo, são descritos os procedimentos para a realização do estudo de caso, em termos empíricos. Neste sentido, em primeiro lugar, são apresentadas as questões que norteiam a pesquisa e a análise estatística; em segundo lugar, são mencionados e caracterizados os dados que serviram de base para a realização de análise estatística dos dados. Sucede-se a apresentação da metodologia que se seguiu, bem como, a indicação dos métodos estatísticos utilizados, no âmbito da estatística descritiva.

3.1. Descrição das questões de pesquisa

Neste estudo, vai-se proceder a uma análise progressiva de nível macro para o nível micro, respetivamente, dos orçamentos que compõem a amostra. Deste modo, procura-se analisar se existe variação significativa entre os orçamentos adjudicados e estimados. Caso se verifique efetivamente uma variação, vai-se averiguar se a variação percentual entre ambos suscita a necessidade de proceder a uma análise detalhada dos orçamentos e de cada uma das suas componentes, com vista a alcançar informações que permitam atingir um nível mais sustentável de construção, considerando os referidos orçamentos.

Numa segunda parte, procura-se analisar a existência de discrepâncias de variação entre os orçamentos que compõem a amostra e o que se verifica no mercado.

3.2. Caracterização dos dados utilizados

Para a realização deste estudo, foi utilizada uma amostra de 12 orçamentos adjudicados à empresa em questão e que compreende orçamentos relativos aos anos de 2019 a 2021. Os orçamentos em questão estão classificados de A a L, sendo os orçamentos A, B, C e D referentes a 2019; os orçamentos E, F, G, H, I referentes a 2020 e os orçamentos J, K e L referentes ao ano de 2021. Através da Tabela 2, pode-se concluir que os orçamentos que compõem a amostra correspondem, na sua maioria, a construções de raiz, de tipologia T3, situadas no concelho de Ponta delgada. Para todos os orçamentos foram realizadas estimativas para os preços em vigor para setembro de 2022. O processo de seleção da amostra correspondeu a uma técnica não probabilística, tendo em conta que os dados que constituem a amostra foram fornecidos pela empresa que participou no estudo.

As tabelas em que a análise se baseou foram elaboradas com recurso ao Excel.

Tabela 2. Caracterização dos orçamentos que compõem a amostra.

		Orçamento
Tipologia	T2	C
	T3	A, D, E, F, G, I, J, K, L
	T4	B, H
Tipo de intervenção	Construção de raiz	A, B, C, D, E, F, H, I, J, K
	Reabilitação	G, L
Localização	Ponta Delgada	A, C, E, F, G, H, I, K, L
	Ribeira Grande	D
	Lagoa	B, J

3.3. Descrição da metodologia de análise dos orçamentos

A etapa da análise dos orçamentos constitui a parte prática do trabalho em que se aprofunda a situação da empresa, em termos de custos, com vista a obter informações que permitam promover a sua sustentabilidade, mais especificamente sob o ponto de vista económico. O objetivo é partir de uma perspetiva macro e acabar numa perspetiva micro, o que possibilitará a retirada de conclusões mais precisas.

Numa primeira fase, é feita uma comparação e análise entre os orçamentos adjudicados e estimados em estudo, tendo em atenção os valores reais ou deflacionados para perceber de que forma é que a inflação ou desvalorização da moeda se comportou perante os valores que a empresa apresenta pois, os valores adjudicados (moeda corrente) variam em função de como está o nível de inflação. Deste modo, recorreu-se ao site do Instituto Nacional de Estatística (INE), nomeadamente, para calcular os valores deflacionados em moeda de 2019, utilizando como deflador o Índice geral de preços respeitante a produtos e serviços para uniformizar a unidade de medida e proceder à devida análise (Hoffmann, 2006). É de referir que foram também calculados os valores deflacionados para todas as rubricas que contêm os orçamentos em análise. De seguida, procedeu-se ao cálculo da variação percentual, de 2019 para 2022, associada a cada orçamento e às várias rubricas que os compõem, a que se segue a fase de identificação das rubricas mais relevantes. A referida etapa exige que seja feita uma análise mais cuidada a cada um dos orçamentos e aos custos de cada rubrica que os compõem, juntamente com a variação percentual entre os custos adjudicados e estimados. Obtidas as rubricas mais relevantes, segue-se a fase da análise aos custos dos fatores de produção que compõem essas mesmas rubricas, que será determinante para a definição de medidas

a tomar para ir ao encontro da concretização do objetivo de atingir um maior nível de sustentabilidade na área de atividade desta empresa. Estas etapas são descritas com maior detalhe nos próximos subtópicos.

3.3.1. Descrição da análise de variação de custos

Para analisar a variação dos custos dos orçamentos, foi elaborada uma tabela em que para cada orçamento que compõe a amostra, corresponde uma variação, obtida pelo orçamento adjudicado, convertido para valores reais ou valores deflacionados em moeda de 2019, e o orçamento estimado corresponde a 2022. Neste contexto, é de referir que no presente trabalho utilizou-se, como deflator, o Índice de Preços no Consumidor (IPC), de forma a se proceder à conversão dos valores adjudicados em moeda de 2019 (<https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ipc>). Nesta análise, procurou-se ainda caracterizar os orçamentos com maiores e menores variações, bem como encontrar características comuns entre eles e delinear tendências.

3.3.2. Identificação das rubricas mais relevantes

Foi elaborada para cada orçamento uma tabela, onde constam todas as rubricas que compõem cada orçamento. De seguida, de forma a uniformizar a unidade de medida, foram preenchidos os valores de cada rubrica para o orçamento adjudicado, convertidos para valores reais ou valores deflacionados em moeda de 2019, e para o orçamento estimado considerando o ano de 2022. Depois, foi calculada a variação percentual de cada rubrica, bem como o peso, em percentagem, de cada uma em ambos os orçamentos.

Para a realização da análise proposta anteriormente, foram definidos alguns critérios a considerar para aplicação de um método de filtragem aos dados, com vista a obter as rubricas que mais se destacam em termos de variação entre os orçamentos adjudicado e estimado e em termos de peso nesses orçamentos.

A Tabela 3 descreve a lógica utilizada para proceder com a filtragem. Nesta tabela, as expressões a considerar foram colocadas em variáveis; sendo que os critérios estão ordenados do mais ideal para o menos ideal, isto é, só se recorre aos critérios nas linhas inferiores caso não se verifique a condição da primeira linha; e a coluna das condições descreve as situações em que se deve escolher determinado critério.

Nesta ótica, para analisar as rubricas cuja variação foi maior entre o orçamento adjudicado e estimado, foram, idealmente, consideradas as rubricas que apresentam variação maior ou igual a 20% e um peso no orçamento superior a 10%. Se se verificar

que a variação é, efetivamente, maior do que 20%, mas o peso no orçamento for inferior a 10%, utiliza-se o critério de que as rubricas devem apresentar variação maior ou igual a 20% e o peso no orçamento deve ser maior ou igual a 5%. De forma análoga, caso não se verifique uma variação maior ou igual a 20%, analisam-se as rubricas cuja variação seja maior ou igual a 15% e o seu peso no orçamento seja maior ou igual a 10%. Quando se constatar que nem a variação nem o peso no orçamento cumprem os requisitos ideais, filtram-se as rubricas com base nas percentagens 15% e 5%, respetivamente. É importante, ainda, referir que é válida a situação em que apenas o peso do orçamento simulado apresenta a variação necessária para que determinado critério seja atendido, uma vez que será sobre os custos dessa tipologia de orçamento que se fará a análise.

Tabela 3. Critérios de filtragem a aplicar nas rubricas dos orçamentos.

Variáveis	Critério	Condição	Legenda
P: $\Delta \geq 20\%$	$P \wedge Q = V$	$P = V \wedge Q = V$	$\Delta \geq 20\%$ e $\text{Peso}_{\text{orc}} \geq 10\%$
Q: $\text{Peso}_{\text{orc}} \geq 10\%$	$P \wedge Z = V$	$Q = F$	$\Delta \geq 20\%$ e $\text{Peso}_{\text{orc}} \geq 5\%$
R: $\Delta \geq 15\%$	$R \wedge Q = V$	$P = F$	$\Delta \geq 15\%$ e $\text{Peso}_{\text{orc}} \geq 10\%$
Z: $\text{Peso}_{\text{orc}} \geq 5\%$	$R \wedge Z = V$	$P = F \wedge Q = F$	$\Delta \geq 15\%$ e $\text{Peso}_{\text{orc}} \geq 5\%$

3.3.3. Descrição da análise dos custos dos fatores de produção

Nesta etapa do trabalho, pretende-se analisar a evolução dos custos dos materiais e mão de obra entre os anos de 2019 e 2022. Neste sentido, procura-se perceber como foi esta evolução no mercado e na empresa em estudo, de modo a concluir se efetivamente pode-se identificar uma tendência comum entre o mercado e a empresa. Para a concretização desta análise, recorreu-se a dados do INE (nomeadamente, ao Índice de Preços no Consumidor (IPC), bem como a outras fontes de informação, nomeadamente, faturas da empresa do período considerado, relativas às rubricas que apresentam maior variação.

CAPÍTULO IV - CASO DE ESTUDO: A SUSTENTABILIDADE DA EMPRESA REIS, PACHECO & MOURA, Lda.

A RPM Construções - Reis, Pacheco & Moura, Lda é uma empresa inserida no setor da construção civil e está presente no mercado regional desde o ano de 2007. A RPM aposta na solução construtiva em LSF, cuja presença de edifícios e moradias neste tipo de construção é notável um pouco por toda a ilha de São Miguel.

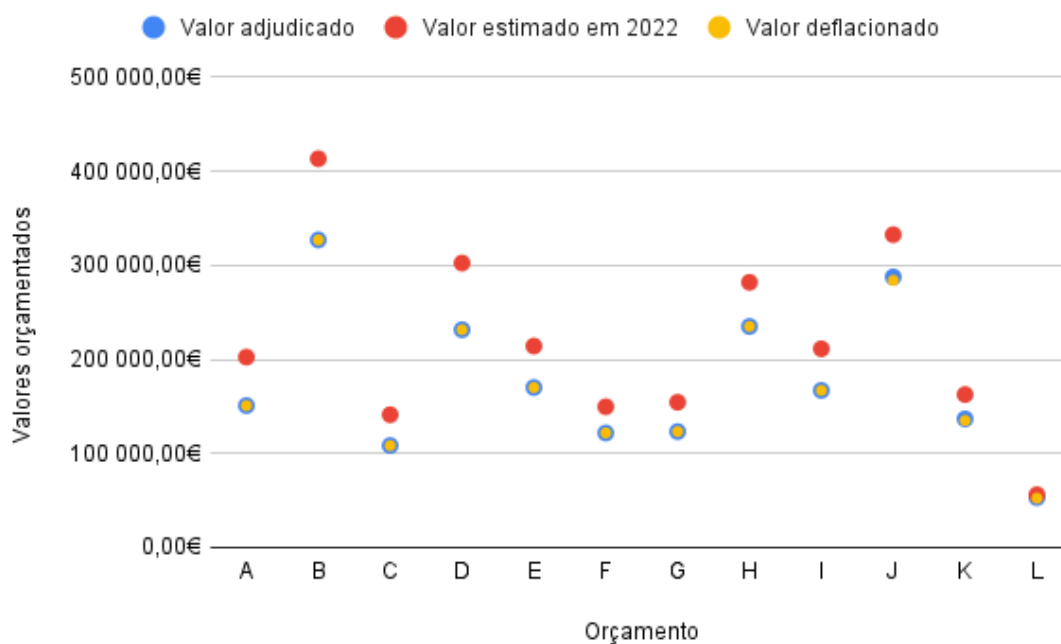
Para além da solução em LSF, a empresa constrói sob o método da construção em alvenaria, bem como obras de reconstrução, cuja metodologia é estudada de forma a haver a adequação, tendo em conta a especificidade de cada obra. É de salientar ainda que a RPM já construiu projetos na área do Turismo, Comércio e Indústria, mas também obras públicas e moradias.

Neste capítulo, procura-se realizar uma análise aprofundada dos 12 orçamentos, em termos de variação, do custo das matérias-primas e da mão de obra entre os anos de 2019 e 2022. Também se analisam as variações acima mencionadas no mercado e comparando-as ainda com os resultados de variação obtidos para a empresa.

4.1. Análise de variação de custos

A Figura 5 apresenta um gráfico onde se reflete os valores para doze orçamentos, classificados entre A e L, relativos à empresa em estudo, elaborados entre os anos de 2019 e 2021 (identificados como valores adjudicados). Também é possível observar, para os doze orçamentos em questão, os respetivos valores estimados para o ano corrente, ou seja, os valores simulados caso a adjudicação da obra fosse realizada no ano de 2022. Para além disso, no gráfico estão também presentes os correspondentes valores deflacionados na moeda corrente de 2019, referentes aos valores adjudicados.

Figura 5. Valores adjudicados (moeda corrente) e estimados para os orçamentos realizados entre 2019 e 2021.



De acordo com a Figura 5 verifica-se, em todos os orçamentos, um aumento do valor estimado em 2022 relativamente aos orçamentos adjudicados entre os anos de 2019 e 2021. Constata-se também que os valores estimados para 2022 não variaram todos na mesma proporção, como se verifica na Tabela 4. Existe uma variação maior entre o valor adjudicado e o valor estimado no caso dos orçamentos A, B, C, D e I. De forma análoga, os orçamentos cuja variação foi menor entre o valor adjudicado e o valor estimado em 2022 são o J, K e L. É de salientar ainda que os orçamentos cuja variação é maior entre o valor adjudicado e o valor estimado para 2022 situam-se na sua maioria entre os valores orçamentados de 200 000€ e 300 000€. No que diz respeito aos valores adjudicados deflacionados e não deflacionados, nos orçamentos A, B, C e D não existe, obviamente, qualquer diferença entre os valores supramencionados, pelo facto de estarem na mesma moeda corrente, de 2019. Nos restantes orçamentos, a diferença entre esses valores é pouco significativa, sendo que regista maior diferença no caso dos orçamentos J e L. Os orçamentos onde essa variação é maior são os orçamentos J e L. É de salientar que, de acordo com a variação deflacionada, verificou-se que a inflação teve um impacto residual na variação para com os valores estimados. Estes resultados apontam para uma situação em que a inflação surge com impacto reduzido sobre os preços apresentados nos

orçamentos adjudicados entre os anos de 2020 e 2021, por comparação com o valor deflacionado de 2019.

Tendo em conta que a variação entre o orçamento adjudicado (valores reais ou deflacionados) e o orçamento estimado é positiva em todos os orçamentos em estudo, esta realidade acompanha a situação no mercado, na medida em que se traduz num aumento de preços. De acordo com o que foi visto na Tabela 1, também a taxa de variação do custo de habitação nova tem registado um aumento entre janeiro de 2019 e agosto de 2022.

Tabela 4. Variação entre o valor adjudicado (valores reais ou deflacionados em moeda de 2019) e o valor estimado para 2022, em percentagem.

Orçamento	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Variação (%)	34,2	26,4	30,2	30,6	25,9	22,9	25,3	19,9	26,5	17,0	20,0	7,0

As variações apresentadas na Figura 5 podem estar associadas a diversos fatores, tais como, o aumento do custo das matérias-primas; o aumento do custo de mão de obra, associado à falta de mão de obra no setor da construção; a escassez de recursos, sobretudo, no período pós-pandémico; alterações de logística e organização da empresa, entre outros. Estas hipóteses serão abordadas na próxima secção do trabalho.

4.2. Filtragem das rubricas mais relevantes

Neste subcapítulo, vai-se proceder a uma análise das rubricas que compõem os 12 orçamentos. Apresentam-se as rubricas onde se verificaram maiores variações entre os orçamentos adjudicado e estimado e entre o orçamento adjudicado deflacionado e o orçamento estimado. Para além disso, procura-se salientar as rubricas que possuem maior peso no orçamento, de modo que posteriormente, sejam justificados tais factos, com uma análise micro das rubricas em questão.

Da análise aos orçamentos, é possível concluir que a rubrica que está presente em quase todos (em 9 orçamentos de 12, nomeadamente, A, B, C, D, F, G, H, I e K) e que apresenta taxas de variação iguais ou superiores a 20% é a rubrica Estrutura LSF. Para além disso, esta rubrica tem um peso no orçamento superior ou igual a 10% nos orçamentos onde está presente. A segunda rubrica mais relevante neste contexto, com taxas de variação elevadas e com presença em boa parte dos orçamentos, é a

correspondente às Carpintarias. À exceção do orçamento L onde a taxa de variação é de 19,96%, esta rubrica também apresenta taxas de variação iguais ou superiores a 20% nos restantes orçamentos onde está presente. Em relação ao peso no orçamento, esta rubrica apresenta taxas iguais ou superiores 10% e, em alguns casos, nomeadamente, nos orçamentos B e I, pelo menos o orçamento estimado apresenta taxa de variação igual ou superior a 10%. Apenas no orçamento J o peso desta rubrica em ambos orçamentos é inferior a 10%, mas maior ou igual a 5%.

Tendo em conta que a empresa constrói, sobretudo, sob a metodologia do LSF, utiliza o aço em grandes quantidades. A rubrica com maior relevância nos orçamentos (a Estrutura LSF) servirá de ponto de partida, no sentido de se conseguir um planeamento das obras mais sustentável para a empresa, do ponto de vista económico (questão que será abordada com maior detalhe na secção de discussão de resultados). Neste sentido, face à variação desta rubrica, é possível delinear estratégias com vista a reduzir os custos deste material para a empresa e aumentar lucros.

É de salientar, ainda, que, nos orçamentos G e H, a segunda rubrica com taxas de variação iguais ou superiores a 20% e com um peso no orçamento igual ou superior a 10% é a rubrica das Caixilharias. O orçamento J apresenta também a particularidade de a rubrica Paredes Divisórias ter variações iguais ou superiores a 20% e um peso no orçamento igual ou maior do que 5%. Por fim, exclusivamente no orçamento K, a rubrica Revestimento Exterior – ETICS, apresenta taxas de variação iguais ou superiores a 20% e com peso superior ou igual a 10% no orçamento simulado.

4.3. Análise à variação dos custos dos fatores de produção

Neste subcapítulo, vai-se analisar a variação dos custos dos fatores de produção do mercado e da empresa de modo a consolidar a informação verificada na variação das rubricas apresentadas anteriormente.

4.3.1. Variação dos custos dos fatores de produção no mercado

Na Tabela 5, está apresentada a evolução dos custos dos fatores de produção no mercado, especificamente, dos materiais e da mão de obra entre junho de 2019 e junho de 2022. É possível concluir que, desde junho de 2019 e até junho de 2021, o fator de produção com maiores percentagens é a mão de obra. É de referir que a partir de outubro de 2021 e nesse mês inclusive assiste-se a uma inversão do panorama e os valores percentuais dos materiais começam a ser superiores aos de mão de obra. Esta realidade mantém -se até ao

primeiro semestre de 2022. É de salientar que desde junho de 2019 e até junho de 2022, os valores percentuais dos materiais e mão de obra têm registado um aumento. Em relação ao fator de produção mão de obra, no período considerado, houve um aumento de 4,3% para 5,5%. Em relação ao fator de produção dos materiais, houve igualmente um aumento, mas com maior variação, nomeadamente, de 1,2% para 11,9%.

Tabela 5. Evolução dos custos dos fatores de produção entre junho de 2019 e junho de 2022.

Período de referência dos dados	Fator de produção	Índice de custo de construção de habitação nova (%)
Junho de 2022	Materiais	11,9
	Mão-de-obra	5,5
Maio de 2022	Materiais	11
	Mão-de-obra	5,5
Abril de 2022	Materiais	9,9
	Mão-de-obra	5,6
Março de 2022	Materiais	8,5
	Mão-de-obra	5,7
Fevereiro de 2022	Materiais	7,5
	Mão-de-obra	5,7
Janeiro de 2022	Materiais	6,8
	Mão-de-obra	5,4
Dezembro de 2021	Materiais	6,2
	Mão-de-obra	5,1
Novembro de 2021	Materiais	5,7
	Mão-de-obra	4,9
Outubro de 2021	Materiais	5,0
	Mão-de-obra	4,6
Junho de 2021	Materiais	2,6
	Mão-de-obra	4,4
Dezembro de 2020	Materiais	1,2
	Mão-de-obra	3,3
Junho de 2020	Materiais	0,9
	Mão-de-obra	3,8
Dezembro de 2019	Materiais	0,9
	Mão-de-obra	4,5
Junho de 2019	Materiais	1,2
	Mão-de-obra	4,3

Nota. Índice de custo de construção de habitação nova (Taxa de variação média anual - Base 2015 - %) por Localização geográfica e Factor de produção. De Instituto Nacional de Estatística, 2022. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0009758&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=pt

Segundo a Redação Idealista (2022), verificou-se um aumento de mais de 20% do custo dos materiais como o aço, a madeira, derivados de madeira e aglomerados. Este cenário é reforçado pela empresa Infraestruturas de Portugal, empresa pública, que receia as consequências da guerra da Ucrânia no setor da Construção no que diz respeito ao fornecimento e custo dos materiais. Neste sentido, esta empresa tem previsto investimentos na sequência do Plano de Recuperação e Resiliência e do Plano Nacional de Investimentos 2030. É de salientar ainda que, segundo a Confederação Portuguesa da Construção e do Imobiliário, o preço do aço e alumínio, depois do início da guerra, registaram aumentos de 47,5% e 58%, respetivamente.

Tendo em conta que, em grande parte dos orçamentos analisados, as rubricas Estrutura de LSF e Carpintarias apresentam os valores mais destacados, em termos de variação e peso no orçamento, procedeu-se à análise dos artigos que as compõem.

Relativamente ao que se passa no mercado, também na empresa em estudo se verifica um aumento substancial entre 2019 e 2022 do custo do aço e dos aglomerados de madeira, tal como sugerem as Tabelas 6, 7 e 8. Neste sentido, a Tabela 6 apresenta a variação do custo das várias placas de pladur, utilizadas para estruturar as paredes divisórias, entre 2020 e 2022. A partir da tabela, pode-se verificar que a Placa Hydro é a mais cara, associada à sua especificidade e resistência. De forma análoga, a Placa Standard é a que apresenta valores mais baixos. De modo geral, pode-se concluir que entre junho e dezembro de 2020 verificou-se um aumento do preço das diversas placas de pladur. Este aumento voltou a verificar-se a partir de junho de 2021, com variações mais elevadas.

No que diz respeito à Tabela 7, esta apresenta a variação do custo do aço entre julho de 2019 e outubro de 2022. Deste modo, o preço oscilou durante o período, entre 1,80€/Kg e 1,98€/Kg. É de salientar que a subida do preço do Kg de ferro aumentou consideravelmente entre abril e maio do ano corrente, fruto da eclosão da Guerra da Ucrânia, tal como se tinha verificado anteriormente.

Por fim, a Tabela 8 apresenta a evolução do preço de custo do OSB entre 2019 e 2022. Em relação ao aço e ao pladur, o OSB apresenta uma maior instabilidade de preço, estando sujeito a aumentos e descidas alternados.

Tabela 6 – Variação do preço de custo do pladur, entre 2019 e 2022.

Período de Referência	Material	Preço (€/un)
junho de 2020	Placa Sound	6,48€
	Placa Standard	4,30€
	Placa Hydro	7,13€
dezembro de 2020	Placa Sound	10,20€
	Placa Standard	7,36€
	Placa Hydro	11,94€
fevereiro de 2021	Placa Sound	8,55€
	Placa Standard	7,36€
	Placa Hydro	11,49€
junho de 2021	Placa Sound	8,93€
	Placa Standard	7,69€
	Placa Hydro	12,01€
janeiro de 2022	Placa Sound	10,58€
	Placa Standard	9,10€
	Placa Hydro	14,21€
junho de 2022	Placa Sound	17,78€
	Placa Standard	13,54€
	Placa Hydro	20,75€

Tabela 7 – Variação do preço de custo do Aço, entre 2019 e 2022.

Período de Referência	Preço (€/Kg)
julho 2019	1,070€
dezembro 2019	0,950€
fevereiro de 2020	1,070€
julho de 2021	1,901€
outubro de 2021	1,901€
fevereiro de 2022	1,850€
abril de 2022	1,800€
maio de 2022	1,980€
setembro de 2022	1,800€
outubro de 2022	1,800€

Tabela 8 – Variação do preço de custo do OSB, entre 2019 e 2022.

Período de Referência	Material	Preço (€/un.)
janeiro de 2019	OSB 12mm	19,19€
	OSB 18mm	27,45€
Junho de 2019	OSB 12mm	16,81€
	OSB 18mm	24,60€
julho de 2020	OSB 12mm	42,30€
	OSB 18mm	65,77€
julho de 2021	OSB 12mm	31,13€
	OSB 18mm	43,52€
dezembro de 2021	OSB 12mm	31,16€
	OSB 18mm	43,86€
janeiro de 2022	OSB 12mm	26,25€
	OSB 18mm	43,86€
julho de 2022	OSB 12mm	19,05€
	OSB 18mm	28,58€

4.4. Discussão de resultados

Atingir a sustentabilidade económica, no setor da construção, nos dias de hoje, é um desafio que todas as empresas envolvidas nesta atividade enfrentam. Aliás, conforme Soromenho-Marques (2019), trata-se de uma crise mundial que está associada aos sistemas de organização do poder, do trabalho, onde estão inseridos os vários setores, inclusive o setor da construção e de uma relação com o planeta Terra. O caso de estudo apresentado nesta dissertação, concretamente a empresa Reis, Pacheco & Moura, Lda. permite, através de uma amostra de 12 orçamentos, identificar alguns dos principais materiais que, em termos de custos, podem influenciar sob o ponto de vista da sustentabilidade económica: o aço e os aglomerados de madeira. Neste sentido, tendo em conta a variação dos preços do aço, pladur e OSB, é possível, através dos dados apresentados, enunciar estratégias que possam equilibrar a sustentabilidade na empresa.

Nesta ótica, de acordo com o que apresenta o INE sobre o índice do custo da construção da habitação nova por fator de produção entre 2019 e 2022, verifica-se que a partir de outubro de 2021, o custo dos materiais é superior ao custo relativo à mão de obra. Ainda de acordo com os dados do INE, entre os meses de abril e junho verifica-se um aumento significativo em cerca de 6,4% do custo dos materiais. Esta realidade é

semelhante ao que se passa na empresa em estudo pois esta ressentiu um grande aumento do preço do aço entre abril e maio de 2022. Como forma de contornar eventuais oscilações de preço, a empresa pode optar por assegurar o preço em determinado momento, prevenindo-se de eventuais subidas de preços posteriores. Na prática, isso traduz-se em comprar o aço, tendo em vista as obras que se vão iniciar brevemente, e as quantidades necessárias para concretizá-las. Outro aspeto a considerar, é um possível desconto que a empresa pode obter perante o fornecedor, pelo facto de realizar uma compra em grandes quantidades.

Tendo em conta que a empresa compra o aço junto de fornecedores de Portugal Continental, associado à compra de material está o seu transporte entre os transitários, os custos nele envolvidos e a demora de chegada da carga à ilha. O facto de comprar de uma só vez o material, a empresa consegue garantir um custo específico de transporte marítimo que, eventualmente pode vir também a apresentar atualizações, aumentos e/ou descidas, conforme seja o efeito da inflação. Para além de garantir estes custos, maior é a probabilidade de garantir o material em obra a tempo e a horas, mesmo que se verifique um eventual atraso ou incidente, para que os trabalhos não parem e para que não haja atrasos que se repercutirão no custo de obra e nos prazos contratados entre a empresa e os seus clientes.

Por tudo isto aqui exposto, atender à questão sustentável realizando um planeamento de obra, desde a conceção do projeto e do orçamento em termos de alternativas de materiais e técnicas mais sustentáveis e eficazes ao mesmo tempo até à realização da construção até à sua conclusão, permite a redução de gastos em matérias-primas (Torgal e Jalali, 2007), algo que pode ser efetivamente concretizado no contexto específico da empresa em estudo. Perante os resultados obtidos anteriormente a este capítulo, em termos de variação dos custos do pladur, do aço e do OSB, pode-se concluir ~~que~~ ainda que a inflação seja um fator externo e que não pode ser controlado, é possível adotar estratégias, como as supramencionadas, realizando esforços em termos de logística e produção de obras para que esta situação seja contornada.

Face ao que foi apresentado sobre os métodos construtivos tradicional e de LSF, a construção em LSF utiliza para as estruturas das suas construções aço reciclado, sendo que este material é 100% reciclável (Iliescu, 2019). O facto de a empresa focar-se nas construções em LSF contribui para a sustentabilidade sob o ponto de vista ambiental. Uma vez que a construção em LSF consome menos recursos, tais como a água, relativamente à construção tradicional (Aragão *et al.*, 2022), a empresa está a poupar

recursos naturais e está também a poupar em custos de materiais e a usar materiais menos poluentes, visto que o betão é concentrado em carbono e apresenta fragilidades em termos de resistência (Torgal e Jalali, 2007). Para além da sua contribuição em termos ambientais, a empresa também consegue alcançar sustentabilidade económica, pois, de acordo com Pereira (2009), uma das vantagens da construção em LSF é conseguir reduzir custos. Sendo a empresa especializada e dedicada à construção em LSF, existe a redução dos custos de mão de obra pois, os perfis vêm com medidas exatas e prontos a serem fixados (Iliescu *et al.*, 2019). Para além disso, o processo de construção de uma obra em LSF é mais curto (Aragão *et al.*, 2022) e conseqüentemente, além de poupar em termos de custos de construção, a empresa consegue negociar e realizar mais obras. Associada à definição de construção sustentável apresentada na revisão de literatura por Pereira (2009), verifica-se efetivamente um enquadramento da empresa nesta temática.

CAPÍTULO V – CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

O objetivo central da presente dissertação foi perceber de que forma a sustentabilidade se enquadra no setor da construção e procurar aplicar este ideal na empresa Reis, Pacheco & Moura, Lda, através da proposta de estratégias e medidas que possam beneficiar ao mesmo tempo a empresa e o ambiente envolvente. Para cumprir o objetivo proposto, procurou-se entender a evolução do custo de habitação e dos fatores de produção, a partir de uma amostra de orçamentos adjudicados entre os anos de 2019 a 2021 e estimados em 2022. Procurou-se, com base nas informações recolhidas, encontrar e clarificar para a empresa em questão as rubricas que mais pesam quando se propõe um orçamento aos clientes. Desta forma, também se procurou enfatizar as questões pelas quais a empresa deve apostar no sentido de gerar valor, tanto para si própria como para o ambiente.

Os resultados obtidos apontam para uma tendência crescente da variação do custo de construção de habitações e/ou edifícios. Desta variação, foi possível constatar, no que se refere aos orçamentos, que a Estrutura de LSF é a rubrica que mais contribui para a evolução da variação do custo de habitação nova, seguida da rubrica das Carpintarias, das Caixilharias e das Paredes divisórias. O peso e variação das rubricas enunciadas são justificadas pelo aumento do custo dos materiais, com especial realce para o aço, alumínio, madeiras e aglomerados de madeiras, situação real do que se passa no mercado.

Como se verificou nos capítulos anteriores, esta dissertação envolveu orçamentos relativos a obras adjudicadas e efetivamente concretizadas entre 2019 e 2021, localizadas nos concelhos de Ponta Delgada, Ribeira Grande e Lagoa. Depois de obtidos os resultados sobre a variação dos orçamentos e das principais rubricas e artigos que os compõem, respetivamente, impôs-se a necessidade de cruzar os dados com a informação de mercado. Contudo, esta etapa revelou-se difícil pela falta de informação, por parte da empresa, relativamente a determinados períodos temporais. É exemplo desta situação a Tabela 8, cujo período de referência dos dados para 2020 é muito limitado, devido principalmente ao período de pandemia e de retração que se sentiu.

De modo geral, apesar da divulgação e promoção da sustentabilidade nas mais variadas áreas, inclusive na construção, sublinha-se, na prática, uma lacuna pela falta de formação, fiscalização, legislação e incentivos, tais como incentivos fiscais para as empresas que exercem a atividade de construção. Neste sentido, seria interessante aprofundar possíveis medidas e programas que contribuam para a redução da carga

negativa resultante das construções. Também seria útil aprofundar sobre materiais que sejam alternativos ao betão, cimento, blocos e que garantem igualmente a qualidade e segurança das construções.

Em termos de limitações, no desenvolvimento deste trabalho, constatou-se a limitação da dimensão da amostra, reduzido a 12 orçamentos relativos a três anos, o que não permite caracterizar de forma mais aprofundada a atividade da empresa. Também constitui uma limitação os dados da empresa sobre a evolução do preço do aço, pladur e OSB, uma vez que, tendo em conta a situação de pandemia que ainda se vive, há uma lacuna de dados entre 2020 e 2021. Relativamente a 2022, a análise só incide até maio, visto ainda estar a decorrer o ano.

Por fim, é de constatar que a empresa segue práticas sustentáveis em termos não só económicos, mas também ambientais. De acordo com o que foi apresentado na discussão de resultados, a empresa foca-se no método de construção de LSF, o que significa que utiliza materiais recicláveis e sustentáveis, como é o caso do aço. Também vale reforçar que a utilizar a técnica de construção em LSF permite à empresa construir mais rápido, reduzir assim o custo com a mão de obra e concede-lhe oportunidade de fechar mais negócios, visto que constrói mais rápido. Esta realidade da empresa não invalida que ainda haja caminho a percorrer no sentido de melhorar e definir estratégias que vão ao encontro da sustentabilidade nas construções por ela realizadas.

Nesta ótica, em termos de utilidade prática para a empresa, este estudo contribui para a melhoria da sustentabilidade da mesma, na medida em que apresenta um cenário real da indústria da construção civil que abrange uma análise à situação da própria empresa e relativamente ao mercado, o que permitiu propor estratégias que visam alcançar um nível de sustentabilidade maior do que se verifica atualmente. São exemplo de estratégias que a empresa pode adotar, a compra antecipada de aço para garantir o preço de custo e o material na obra no prazo de serem executados os trabalhos. É claro que isto exige uma organização do departamento de produção da empresa, em termos de medições das quantidades de materiais que virão precisar para as obras que estão a decorrer e para as que virão a ser realizadas num futuro próximo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragão, W. D., Silva, T. A. L., Júnior, O. L. M., Batista, J. C., Carvalho, O. G. G., Rodrigues, A. S., Oliveira, Y. F. D., Silva, J. R. F., Oliveira, J. P. e Sironi, J. F. (2022). *Steel frame – construção sustentável e comparação com o sistema construtivo convencional*. Research, Society and Development, (11), 9, 2-11. Doi: 10.33448/rsd-v11i9.32118
- Baker, S. (2006, Janeiro). *Sustainable Development* (1.^a ed.). Routledge.
- Gonçalves, C.; Borges, M.; e Marques, J. (2021). *Cidades, Comunidades e Territórios*. Spring Special Issue, 63-82 <https://doi.org/10.15847/cct.20503>
- Gouveia, J. C. M. (2010, janeiro). *Degradação do betão por fenómenos de carbonatação: consequências nas armaduras das edificações após anos 50 na cidade de Lisboa*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. 127 pp. <http://hdl.handle.net/10400.21/394>
- Gurgulino, J., Saraiva, R. e Maruska, T. (2017). *Light Steel Framing and Structural Concrete Walls: Sustainable Perspectives for Affordable Housing*. European Journal of Sustainable Development (6), 3, 483-490. Doi: 10.14207/ejsd.2017.v6n3p483
- Hoffman, R. (2006). *Estatística para Economistas*. São Paulo: Thomson.
- Iliescu, M., Roșu, M. e Cumapnodentrouma, D. (2019). *Optimization of the Induction Process on Light Gauge Steel Profiles Used in Metallic Framed Sustainable Eco-Constructions*. Sustainability, (11). Doi: 10.3390/su11236686
- INE (2022). *Índice de custo de construção de habitação nova (Taxa de variação média anual - Base 2015 - %) por Localização geográfica e Factor de produção*. Instituto Nacional de Estatística.
- Laranjeira, T. J. S. (2014, junho). *Aplicação de ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida (LCA) em Habitação em Aço Leve (LSF)*. Dissertação de Mestrado de Arquitetura. Universidade da Beira Interior. 178 pp.
- Mass, B., H. e Tavares, S., F. (2017). *Quantidade de resíduos de construção na obra de uma habitação de LSF comparada com uma em alvenaria convencional*. Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão. Curitiba, PR, v.2, n.2, 1-41.
- Mateus, R. e Bragança, L. (2004, outubro). *Avaliação da Sustentabilidade na Construção: Desenvolvimento de uma metodologia para a avaliação da sustentabilidade de soluções construtivas*. Universidade do Minho: Guimarães. <https://hdl.handle.net/1822/7333>
- Mikhailova, I. (2004). *Sustentabilidade: Evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática*. Revista Economia e Desenvolvimento (16) 23-41.
- Nunes, P. A. P. (2015, dezembro). *Afinal, o que é a sustentabilidade na construção?*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. 99 pp.

- Park, J., Yoon, J., e Kim, K. H. (2017). *Critical Review of the Material Criteria of Building Sustainability Assessment Tools*. Sustainability, 9(2), 186. <https://doi.org/10.3390/su9020186>
- Pereira, P., I. (2009). *Construção Sustentável: o desafio*. Tese de Licenciatura em Engenharia Civil. Universidade Fernando Pessoa. 122 pp.
- Queirós, J.; Galhano, L.; e Pereira, V. B. (2019). *A crise da construção civil sob múltiplos pontos de vista: (des)regulação da atividade económica e recomposição do trabalho na perspetiva dos atores institucionais do setor da construção civil no período posterior a 2008*. Sociologia: Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, (63-84) <https://doi.org/10.21747/08723419/soctem2019a3>
- Redação Idealista. (2022, 10 de maio). *Custos de construção de casas novas disparam 11,6% em março*. Idealista/News. Acedido em <https://www.idealista.pt/news/imobiliario/construcao/2022/05/10/52220-custos-de-construcao-de-casas-novas-disparam-11-6> a 4 de outubro de 2022.
- Simão, J. M. (2017). *Desenvolvimento Sustentável: Conceitos*. Recurso educacional de apoio às UC Ética Empresarial e Políticas para a Sustentabilidade. Universidade Aberta. 21 pp.
- Soromenho-Marques, V. (2005). *Os Desafios da Crise Global e Social do Ambiente, Metamorfoses. Entre o Colapso e o Desenvolvimento Sustentável*. Publicações Europa-América, pp. 19-35.
- Teodoro, N., F., G. (2011, outubro). *Contribuição para a Sustentabilidade na Construção Civil: Reciclagem e Reutilização de Materiais*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Técnica de Lisboa. 91 pp.
- Torgal, F., P., Jalali, S. (2007). *Construção Sustentável. O caso dos materiais de construção*. O Congresso Construção 2007: Coimbra.
- United Nations. (2022). *Sustainability*. Acedido a 28 de setembro de 2022, em <https://www.un.org/en/academic-impact/sustainability>
- Vieira, B. A. e Nogueira, L. (2018). *Construção Civil: Crescimento versus Custos de Produção Civil*. Revista Eletrónica Sistema & Gestão, 13 (3), 366-377. <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2018.v13n3.1419>

ANEXOS

Anexo A. Rubricas do orçamento A e respetivo peso no orçamento e variação percentual.

Orçamento	Tipologia e ano do orçamento			Peso no orçamento		Variação (Δ)
	2019	2022	2019	2019	2022	
A	Adjudicado	Estimado	Deflacionado	Adjudicado	Estimado	
Tipologia da construção	T3					
Projetos e Licenças	0,00€	0,00€	0,00€	0,00%	0,00%	0,00%
Trabalhos Preparatórios	2 092,50€	2 092,50€	2 092,50€	1,39%	1,03%	0,00%
Preparação de Terreno	739,29€	739,29€	739,29€	0,49%	0,37%	0,00%
Laje	13 589,68€	17 592,87€	13 589,68€	9,01%	8,69%	29,46%
Alvenarias	0,00€	0,00€	0,00€	0%	0%	0%
Águas e Esgotos	3 412,50€	6 112,50€	3 412,50€	2,26%	3,02%	79,12%
Estrutura LSF	35 774,52€	60 145,10€	35 774,52€	23,72%	29,72%	68,12%
Coberturas	4 001,28€	7 032,19€	4 001,28€	2,65%	3,47%	75,75%
Capotto (ETICS)	10 869,29€	12 445,62€	10 869,29€	7,21%	6,15%	14,50%
Paredes (1 face)	3 175,31€	4 239,99€	3 175,31€	2,10%	2,09%	33,53%
Paredes (2 faces)	3 282,49€	4 477,55€	3 282,49€	2,18%	2,21%	36,41%
Tetos	3 935,61€	4 184,01€	3 935,61€	2,61%	2,07%	6,31%
Carpintarias (Armários, Portas e Cozinha)	18 540,25€	23 667,69€	18 540,25€	12,29%	11,69%	27,66%
WCs	4 913,29€	6 036,43€	4 913,29€	3,26%	2,98%	22,86%
Pavimentos e Revestimentos	11 888,60€	12 110,67€	11 888,60€	7,88%	5,98%	1,87%
Alumínios	16 976,40€	20 022,00€	16 976,40€	11,25%	9,89%	17,94%
Pinturas	7 031,17€	8 276,58€	7 031,17€	4,66%	4,09%	17,71%
Arranjos Exteriores	0,00€	0,00€	0,00€	0,00%	0,00%	0,00%
Acústica	2 749,52€	2 749,52€	2 749,52€	1,82%	1,36%	0,00%
Eletricidade	7 878,75€	10 473,75€	7 878,75€	5,22%	5,17%	32,94%
Total	150 850,45€	202 398,26€	150 850,45€	100,00%	100,00%	

Anexo B. Rubricas do orçamento B e respetivo peso no orçamento e variação percentual.

Orçamento	Tipologia e ano do orçamento			Peso no orçamento		Variação (Δ)
	2019 Adjudicado	2022 Estimado	2019 Deflacionado	2019 Adjudicado	2022 Estimado	
B						
Tipologia da construção	T4					
Trabalhos Preparatórios	5 750,80€	5 750,80€	5 750,80€	1,76%	1,39%	0,00%
Movimentação de Terras	2 837,50€	2 837,50€	2 837,50€	0,87%	0,69%	0,00%
Estrutura metálica - LSF e Betão Armado	96 615,86€	138 297,24€	96 615,86€	29,55%	33,46%	43,14%
Coberturas	8 092,43€	12 494,73€	8 092,43€	2,47%	3,02%	54,40%
Isolamentos e Impermeabilização	5 758,95€	7 325,81€	5 758,95€	1,76%	1,77%	27,21%
Paredes Divisórias	12 678,46€	15 447,66€	12 678,46€	3,88%	3,74%	21,84%
Tetos	5 253,43€	5 181,36€	5 253,43€	1,61%	1,25%	-1,37%
Revestimento Exterior - ETICS	19 992,11€	23 136,11€	19 992,11€	6,11%	5,60%	15,73%
Revestimentos de Pavimento	18 854,60€	19 332,83€	18 854,60€	5,77%	4,68%	2,54%
Revestimento de Paredes	9 389,82€	10 550,09€	9 389,82€	2,87%	2,55%	12,36%
Carpintarias	17 882,45€	45 737,50€	17 882,45€	5,47%	11,07%	155,77%
Cozinha	11 345€	11 345€	11 345€	3,47%	2,74%	0,00%
Pinturas	10 755,39€	11 470,68€	10 755,39€	3,29%	2,78%	6,65%
Caixilharia	50 232,19€	50 232,19€	50 232,19€	15,36%	12,15%	0,00%
Loiças e misturadoras	8 789,26€	8 789,26€	8 789,26€	2,69%	2,13%	0,00%
Rede de Águas e Esgotos	11 685,60€	11 685,60€	11 685,60€	3,57%	2,83%	0,00%
Rede Elétrica	7 175,09€	8 757,83€	7 175,09€	2,19%	2,12%	22,06%
Rede de Telecomunicações e ITED	4 783,39€	5 838,55€	4 783,39€	1,46%	1,41%	22,06%
Serralharias	8 715€	8 715€	8 715€	2,67%	2,11%	0,00%
Pérgula	10 415,71€	10 415,71€	10 415,71€	3,19%	2,52%	0,00%
Total	327 003,04€	413 341,45€	327 003,04€	100,00%	100,00%	

Anexo C. Rubricas do orçamento C e respetivo peso no orçamento e variação percentual.

Orçamento	Tipologia e ano do orçamento			Peso no orçamento		Variação (Δ)
	2019	2022	2019	2019	2022	
C	Adjudicado	Estimado	Deflacionado	Adjudicado	Estimado	
Tipologia	T2					
Trabalhos Preparatórios	1 147,50€	1 147,50€	1 147,50€	1,06%	0,81%	0,00%
Preparação de terreno	395,01€	592,52€	395,01€	0,36%	0,42%	50,00%
Laje	8 807,82€	9 380,35€	8 807,82€	8,13%	6,65%	6,50%
Águas e Esgotos	4 165€	6 865€	4 165€	3,84%	4,86%	64,83%
Estrutura LSF	27 901,05€	41 086,30€	27 901,05€	25,75%	29,11%	47,26%
Coberturas	2 538,95€	4 604,42€	2 538,95€	2,34%	3,26%	81,35%
Revestimento Exterior - ETICS	8 902,25€	10 193,31€	8 902,25€	8,21%	7,22%	14,50%
Paredes Divisórias	5 230,76€	7 054,30€	5 230,76€	4,83%	5,00%	34,86%
Tetos	2 414,22€	2 565,42€	2 414,22€	2,23%	1,82%	6,26%
Carpintarias	3 169,54€	4 674,78€	3 169,54€	2,92%	3,31%	47,49%
Cozinha	6 654,50€	8 183,25€	6 654,50€	6,14%	5,80%	22,97%
Loiças e misturadoras	6 375,02€	7 524,62€	6 375,02€	5,88%	5,33%	18,03%
Revestimentos de Pavimento	6 604,47€	7 145,08€	6 604,47€	6,09%	5,06%	8,19%
Caixilharias	8 886,15€	10 860,85€	8 886,15€	8,20%	7,69%	22,22%
Pinturas	5 384,12€	5 892,32€	5 384,12€	4,97%	4,17%	9,44%
Acústica	2 272,36€	2 272,36€	2 272,36€	2,10%	1,61%	0,00%
Eletricidade	7 520,63€	11 101,88€	7 520,63€	6,94%	7,87%	47,62%
Total	108 369,35€	141 144,26€	108 369,35€	100,00%	100,00%	

Anexo D. Rubricas do orçamento D e respetivo peso no orçamento e variação percentual.

Orçamento	Tipologia e ano do orçamento			Peso no orçamento		Variação (Δ)
	2019 Adjudicado	2022 Estimado	2019 Deflacionado	2019 Adjudicado	2022 Estimado	
D						
Tipologia da construção	T3					
Projetos e Licenças	5 069€	5 069€	5 069€	2,19%	1,68%	0,00%
Movimentação de Terras	3 850,05€	3 850,05€	3 850,05€	1,66%	1,27%	0,00%
Estrutura metálica - LSF e Betão Armado	76 060,01€	106 655,42€	76 060,01€	32,85%	35,26%	40,23%
Coberturas	5 007,28€	14 595,02€	5 007,28€	2,16%	4,83%	191,48%
Fachada Ventilada	3 765,14€	5 110,24€	3 765,14€	1,63%	1,69%	35,73%
Paredes Divisórias	8 340,14€	11 654,68€	8 340,14€	3,60%	3,85%	39,74%
Tetos	3 859,45€	4 322,23€	3 859,45€	1,67%	1,43%	11,99%
Revestimento Exterior - ETICS	17 436,99€	21 004,99€	17 436,99€	7,53%	6,95%	20,46%
Revestimento de Paredes	13 134,51€	14 678,85€	13 134,51€	5,67%	4,85%	11,76%
Carpintarias	13 749,75€	19 299,48€	13 749,75€	5,94%	6,38%	40,36%
Cozinha	4 496,00€	5 461,25€	4 496,00€	1,94%	1,81%	21,47%
Pinturas	9 403,80€	9 742,44€	9 403,80€	4,06%	3,22%	3,60%
Caixilharia	22 591,40€	26 790,83€	22 591,40€	9,76%	8,86%	18,59%
Loiças e misturadoras	3 964,06€	3 964,06€	3 964,06€	1,71%	1,31%	0,00%
Rede de Águas e Esgotos	8 878,00€	8 878,00€	8 878,00€	3,83%	2,94%	0,00%
Rede Elétrica	8 646,45€	12 676,58€	8 646,45€	3,73%	4,19%	46,61%
Acústica	3 635,43€	5 239,29€	3 635,43€	1,57%	1,73%	44,12%
Piscina	19 644,38€	23 450,63€	19 644,38€	8,48%	7,75%	19,38%
Total	231 531,84€	302 443,04€	231 531,84€	100,00%	100,00%	

Anexo E. Rubricas do orçamento E e respetivo peso no orçamento e variação percentual.

Orçamento	Tipologia e ano do orçamento			Peso no orçamento		Variação (Δ)
	2020	2022	2019	2020	2022	
E	Adjudicado	Estimado	Deflacionado	Adjudicado	Estimado	
Tipologia da construção	T3					
Estaleiro	5 370,83€	5 370,83€	5 371,37€	3,16%	3%	0%
Movimentação de Terras	3 194,49€	3 194,49€	3 194,81€	1,88%	1,49%	0,00%
Estrutura metálica - LSF e Betão Armado	48 385,85€	68 417,65€	48 390,69€	28,45%	31,94%	41,40%
Coberturas	5 926,22€	8 672,12€	5 926,81€	3,48%	4,05%	46,33%
Isolamentos e Impermeabilização	2 041,41€	2 881,98€	2 041,61€	1,20%	1,35%	0%
Paredes Divisórias	9 248,33€	12 511,80€	9 249,25€	5,44%	5,84%	35,29%
Tetos	4 348,07€	4 914,71€	4 348,50€	2,56%	2,29%	13,03%
Revestimento Exterior - ETICS	9 007,28€	10 169,51€	9 008,18€	5,30%	4,75%	12,90%
Revestimentos de Pavimento	8 492,11€	9 370,80€	8 492,96€	4,99%	4,38%	10,35%
Revestimento de Paredes	2 735,12€	2 834,33€	2 735,39€	1,61%	1,32%	3,63%
Carpintarias	9 546,18€	12 936,04€	9 547,13€	5,61%	6,04%	35,51%
Cozinha	9 076,54€	11 838,19€	9 077,45€	5,34%	5,53%	30,43%
Pinturas	7 035,67€	8 531,18€	7 036,37€	4,14%	3,98%	21,26%
Caixilharia	16 754,35€	19 555,99€	16 756,03€	9,85%	9,13%	16,72%
Loiças e misturadoras	4 799,76€	5 304,99€	4 800,24€	2,82%	2,48%	10,53%
Rede de Águas e Esgotos	5 787,64€	9 350,14€	5 788,22€	3,40%	4,37%	61,55%
Rede Elétrica	7 607,15€	7 607,15€	7 607,91€	4,47%	3,55%	0,00%
Rede de Telecomunicações e ITED	3 572,62€	3 572,62€	3 572,98€	2,10%	1,67%	0,00%
Diversos	7 141,53€	7 141,53€	7 142,24€	4,20%	3,33%	0,00%
Total	170 071,15€	214 176,05€	170 088,16€	100,00%	100,00%	

Anexo F. Rubricas do orçamento F e respetivo peso no orçamento e variação percentual.

Orçamento	Tipologia e ano do orçamento			Peso no orçamento		Variação (Δ)
	2020	2022	2019	2020	2022	
F	Adjudicado	Estimado	Deflacionado	Adjudicado	Estimado	
Tipologia da construção	T3					
Estaleiro	5 661,12€	5 661,12€	5 661,69€	4,65%	3,78%	0,00%
Demolições	8 469,30€	8 469,30€	8 470,15€	6,96%	5,66%	0,00%
Movimentação de Terras	1 445,36€	1 445,36€	1 445,50€	1,19%	0,97%	0,00%
Estrutura metálica - LSF e Betão Armado	32 743,35€	49 189,55€	32 746,62€	26,90%	32,87%	50,23%
Coberturas	4 692,79€	6 022,42€	4 693,22€	3,86%	4,02%	28,33%
Isolamentos e Impermeabilização	4 065,59€	4 678,06€	4 066€	3,34%	3,13%	15,06%
Paredes Divisórias	6 997,55€	9 251,73€	6 998,35€	5,75%	6,18%	32,21%
Tetos	2 684,85€	3 015,55€	2 685,12€	2,21%	2,02%	12,32%
Revestimento Exterior - ETICS	8 032,12€	8 989,02€	8 032,92€	6,60%	6,01%	11,91%
Revestimentos de Pavimento	2 632,55€	2 632,55€	2 632,81€	2,16%	1,76%	0,00%
Revestimento de Paredes	1 144,03€	1 144,03€	1 144,14€	0,94%	0,76%	0,00%
Carpintarias	8 906,61€	10 304,42€	8 907,50€	7,32%	6,89%	15,69%
Portadas	4 370,63€	5 701,88€	4 371,07€	3,59%	3,81%	30,46%
Pinturas	2 473,77€	3 718,11€	2 474,02€	2,03%	2,48%	50,30%
Caixilharia	8 578,50€	10 591,86€	8 579,36€	7,05%	7,08%	23,47%
Loiças e misturadoras	697,32€	697,32€	697,39€	0,57%	0,47%	0,00%
Rede de Águas e Esgotos	10 079,48€	10 079,48€	10 080,49€	8,28%	6,74%	0,00%
Rede Elétrica	5 699,02€	5 699,02€	5 699,59€	4,68%	3,81%	0,00%
Rede de Telecomunicações e ITED	2 355,68€	2 355,68€	2 355,92€	1,94%	1,57%	0,00%
Total	121 729,62€	149 646,46€	121 741,79€	100,00%	100,00%	

Anexo G. Rubricas do orçamento G e respetivo peso no orçamento e variação percentual.

Orçamento	Tipologia e ano do orçamento			Peso no orçamento		Variação (Δ)
	2020	2022	2019	2020	2022	
G	Adjudicado	Estimado	Deflacionado	Adjudicado	Estimado	
Tipologia da construção	T3					
Estaleiro	3 214,66€	3 214,66€	3 214,98€	2,61%	2,08%	0%
Demolições	3 370,20€	3 370,20€	3 370,54€	2,73%	2,18%	0,00%
Reparação de superfícies	938€	938€	938,09€	0,76%	0,61%	0,00%
Estrutura metálica - LSF	16 368,10€	23 684,50€	16 369,74€	13,28%	15,34%	44,70%
Coberturas	4 498,72€	6 652,70€	4 499,17€	3,65%	4,31%	48%
Isolamentos e Impermeabilização	1 995,04€	3 050,24€	1 995,24€	1,62%	1,98%	52,89%
Paredes Divisórias	8 267,99€	11 535,04€	8 268,82€	6,71%	7,47%	39,51%
Tetos	3 857,88€	4 466,97€	3 858,27€	3,13%	2,89%	15,79%
Revestimento Exterior - ETICS	10 869,08€	12 076,75€	10 870,17€	8,82%	7,82%	11,11%
Revestimentos de Pavimento	9 354,93€	11 164,95€	9 355,87€	7,59%	7,23%	19,35%
Revestimento de Paredes	2 405,17€	2 492,40€	2 405,41€	1,95%	1,61%	3,63%
Carpintarias	9 293,44€	12 659,52€	9 294,37€	7,54%	8,20%	36,22%
Cozinha	5 257,49€	6 443,39€	5 258,02€	4,27%	4,17%	22,56%
Pinturas	3 690,57€	4 905,70€	3 690,94€	2,99%	3,18%	32,93%
Caixilharia	13 616,93€	16 484,32€	13 618,29€	11,05%	10,67%	21,06%
Loiças e misturadoras	4 412,07€	5 070,59€	4 412,51€	3,58%	3,28%	14,93%
Rede de Águas e Esgotos	6 112,41€	9 462,14€	6 113,02€	4,96%	6,13%	54,80%
Rede Elétrica	6 594,60€	6 594,60€	6 595,26€	5,35%	4,27%	0%
Rede de Telecomunicações e ITED	3 442,33€	3 442,33€	3 442,67€	2,79%	2,23%	0%
Estores	5 670,05€	6 727,89€	5 670,62€	4,60%	4,36%	18,66%
Total	123 229,66€	154 436,89€	123 241,98€	100,00%	100,00%	

Anexo H. Rubricas do orçamento H e respetivo peso no orçamento e variação percentual.

Orçamento	Tipologia e ano do orçamento			Peso no orçamento		Variação (Δ)
	2020	2022	2019	2020	2022	
H	Adjudicado	Estimado	Deflacionado	Adjudicado	Estimado	
Tipologia da construção	T4					
Estaleiro	6 499,22€	6 499,22€	6 499,87€	2,77%	2,30%	0%
Movimentação de terras	4 594,40€	4 728,35€	4 594,86€	1,96%	1,68%	2,92%
Estrutura metálica - LSF e Betão Armado	54 306,01€	69 609,76€	54 311,44€	23,11%	24,69%	28,18%
Coberturas	10 591,19€	15 655,44€	10 592,25€	4,51%	5,55%	47,82%
Isolamentos e Impermeabilização	4 957,98€	6 966,91€	4 958,48€	2,11%	2,47%	41%
Paredes Divisórias	14 245,77€	18 458,93€	14 247,19€	6,06%	6,55%	29,57%
Tetos	5 371,82€	6 077,50€	5 372,36€	2,29%	2,16%	13,14%
Revestimento Exterior - ETICS	17 182,07€	18 577,91€	17 183,79€	7,31%	6,59%	8,12%
Revestimentos de Pavimento	9 632,62€	10 815,17€	9 633,58€	4,10%	3,84%	12,28%
Revestimento de Paredes	1 944,77€	2 015,30€	1 944,96€	0,83%	0,71%	3,63%
Carpintarias	12 523,14€	16 608,05€	12 524,39€	5,33%	5,89%	32,62%
Cozinha	9 760,16€	11 503,11€	9 761,14€	4,15%	4,08%	17,86%
Pinturas	6 854,79€	8 367,49€	6 855,48€	2,92%	2,97%	22,07%
Caixilharia	25 227,64€	30 592,19€	25 230,16€	10,74%	10,85%	21,26%
Loiças e misturadoras	5 148,59€	5 934,63€	5 149,10€	2,19%	2,10%	15,27%
Rede de Águas e Esgotos	12 001,57€	13 573,57€	12 002,77€	5,11%	4,81%	13,10%
Rede Elétrica	9 099,39€	10 147,39€	9 100,30€	3,87%	3,60%	11,52%
Rede de Telecomunicações e ITED	2 559,22€	2 821,22€	2 559,48€	1,09%	1,00%	10%
Piscina	15 320,73€	15 320,73€	15 322,26€	6,52%	5,43%	0%
Diversos	4 469,82€	4 469,82€	4 470,27€	1,90%	1,59%	0%
Estores	2 709,12€	3 226,13€	2 709,39€	1,15%	1,14%	19,08%
Total	235 000,02€	281 968,82€	235 023,52€	100,00%	100,00%	

Anexo I. Rubricas do orçamento I e respetivo peso no orçamento e variação percentual.

Orçamento	Tipologia e ano do orçamento			Peso no orçamento		Variação (Δ)
	2020	2022	2019	2020	2022	
I	Adjudicado	Estimado	Deflacionado	Adjudicado	Estimado	
Tipologia da construção	T3					
Estaleiro	3 750,32€	3 750,32€	3 750,70€	2,25%	1,78%	0%
Estrutura metálica - LSF e Betão Armado	47 569,69€	67 945,40€	47 574,45€	28,49%	32,16%	42,83%
Coberturas	7 276,67€	9 786,38€	7 277,40€	4,36%	4,63%	34,49%
Isolamentos e Impermeabilização	2 670,60€	3 761,78€	2 670,87€	1,60%	1,78%	40,86%
Paredes Divisórias	8 315,88€	10 771,77€	8 316,71€	4,98%	5,10%	30%
Tetos	4 275,37€	4 828,12€	4 275,80€	2,56%	2,29%	12,93%
Revestimento Exterior - ETICS	14 742,96€	14 433,67€	14 744,43€	8,83%	6,83%	-2,10%
Revestimentos de Pavimento	7 855,20€	8 793,05€	7 855,99€	4,70%	4,16%	11,94%
Revestimento de Paredes	2 036,06€	2 109,90€	2 036,26€	1,22%	1,00%	3,63%
Carpintarias	15 147,06€	22 631,33€	15 148,57€	9,07%	10,71%	49,41%
Cozinha	7 778,06€	8 824,29€	7 778,84€	4,66%	4,18%	13,45%
Pinturas	3 302,13€	4 540,43€	3 302,46€	1,98%	2,15%	37,50%
Caixilharia	16 757,16€	19 540,46€	16 758,64€	10,04%	9,25%	16,61%
Loiças e misturadoras	3 481,88€	3 877,25€	3 482,23€	2,09%	1,84%	11,36%
Rede de Águas e Esgotos	8 667,75€	12 300,51€	8 662,62€	5,19%	5,82%	41,91%
Rede Elétrica	6 626,42€	6 626,42€	6 627,08€	3,97%	3,14%	0,00%
Rede de Telecomunicações e ITED	2 719,81€	2 719,81€	2 720,08€	1,63%	1,29%	0,00%
AVAC	990,75€	990,75€	990,85€	0,59%	0,47%	0%
Diversos	3 022,90€	3 022,90€	3 023,20€	1,81%	1,43%	0%
Total	166 986,67€	211 254,54€	167 003,37€	100,00%	100,00%	

Anexo J. Rubricas do orçamento J e respetivo peso no orçamento e variação percentual.

Orçamento	Tipologia e ano do orçamento			Peso no orçamento		Variação (Δ)
	2021	2022	2019	2021	2022	
J	Adjudicado	Estimado	Deflacionado	Adjudicado	Estimado	
Tipologia da construção	T3					
Projetos	4 000,00€	6 417,03€	3 950,23€	1,39%	1,93%	60%
Movimentação de terras	2 494,63€	4 151,21€	2 463,59€	0,87%	1,25%	66,41%
Estrutura metálica - LSF e Betão Armado	95 196,19€	103 056,61€	94 999,32€	33,10%	30,99%	8,26%
Coberturas	8 816,09€	12 303,78€	8 706,40€	3,07%	3,70%	39,56%
Isolamentos e Impermeabilização	4 424,39€	7 272,30€	4 369,24€	1,54%	2,19%	64%
Paredes Divisórias	13 616,65€	19 169,61€	13 447,23€	4,73%	5,76%	40,78%
Tetos	6 727,25€	8 097,71€	6 643,55€	2,34%	2,43%	20,37%
Revestimento Exterior - ETICS	17 298,98€	19 534,23€	17 083,75€	6,01%	5,87%	12,92%
Revestimentos de Pavimento	13 041,73€	14 400,78€	12 879,47€	4,53%	4,33%	10,42%
Revestimento de Paredes	7 612,46€	10 178,04€	7 517,75€	2,65%	3,06%	33,70%
Carpintarias	19 274,07€	27 432,86€	19 034,26€	6,70%	8,25%	42,33%
Cozinha	10 045,05€	11 887,54€	9 920,07€	3,49%	3,57%	18,34%
Pinturas	6 869,10€	9 392,74€	6 783,63€	2,39%	2,82%	36,74%
Caixilharia	24 715,06€	25 204,31€	24 407,56€	8,59%	7,58%	1,98%
Loiças e misturadoras	6 877,13€	7 503,11€	6 791,56€	2,39%	2,26%	9,10%
Rede de Águas e Esgotos	18 063,45€	18 066,33€	17 838,70€	6,28%	5,43%	0,02%
Rede Elétrica	8 982,40€	8 983,84€	8 870,64€	3,12%	2,70%	0,02%
Rede de Telecomunicações e ITED	4 021,39€	4 022,03€	3 971,36€	1,40%	1,21%	0%
AVAC	2 005,00€	2 005,32€	1 980,05€	0,70%	0,60%	0,02%
Diversos	13 518,99€	13 521,15€	13 350,79€	4,70%	4,07%	0,02%
Total	287 600,01€	332 600,53€	284 021,70€	100,00%	100,00%	

Anexo K. Rubricas do orçamento K e respetivo peso no orçamento e variação percentual.

Orçamento	Tipologia e ano do orçamento			Peso no orçamento		Variação (Δ)
	2021	2022	2019	2021	2022	
K	Adjudicado	Estimado	Deflacionado	Adjudicado	Estimado	
Tipologia da construção	T3					
Movimentação de terras	1 697,11€	1 732,59€	1 675,99€	1,24%	1,07%	2%
Estrutura metálica - LSF e Betão Armado	38 610,23€	48 448€	38 129,84€	28,24%	29,79%	25,48%
Coberturas	5 429,96€	7 847,33€	5 362,40€	3,97%	4,83%	44,52%
Isolamentos e Impermeabilização	4 323,48€	4 845,11€	4 269,69€	3,16%	2,98%	12,07%
Paredes Divisórias	7 976,74€	10 835,47€	7 877,49€	5,84%	6,66%	36%
Tetos	3 462,20€	3 922,28€	3 419,12€	2,53%	2,41%	13,29%
Revestimento Exterior - ETICS	12 751,83€	16 783,05€	12 593,17€	9,33%	10,32%	31,61%
Revestimentos de Pavimento	5 976,98€	6 671,65€	5 902,61€	4,37%	4,10%	11,62%
Revestimento de Paredes	1 961,18€	2 036,20€	1 936,78€	1,43%	1,25%	3,83%
Carpintarias	9 419,44€	12 146,97€	9 302,24€	6,89%	7,47%	28,96%
Cozinha	7 685,70€	7 685,70€	9 565,19€	5,62%	4,73%	0,00%
Pinturas	4 061,37€	4 061,37€	4 010,84€	2,97%	2,50%	0,00%
Caixilharia	10 573,51€	12 821,76€	10 441,95€	7,73%	7,88%	21,26%
Loiças e misturadoras	3 536,08€	3 536,08€	3 492,08€	2,59%	2,17%	0,00%
Rede de Águas e Esgotos	6 660,26€	6 660,26€	6 577,39€	4,87%	4,10%	0,00%
Rede Elétrica	8 828,50€	8 828,50€	8 718,66€	6,46%	5,43%	0,00%
Rede de Telecomunicações e ITED	2 515,37€	2 515,37€	2 484,07€	1,84%	1,55%	0,00%
AVAC	1 233€	1 233€	1 217,66€	0,90%	0,76%	0%
Total	136 702,94€	162 610,69€	135 002,09€	100,00%	100,00%	

Anexo L. Rubricas do orçamento L e respetivo peso no orçamento e variação percentual.

Orçamento L	Tipologia e ano do orçamento			Peso no orçamento		Variação (Δ)
	2021 Adjudicado	2022 Estimado	2019 Deflacionado	2021 Adjudicado	2022 Estimado	
Tipologia da construção	T3					
Demolições	3 370,28€	3 370,28€	3 328,35€	6,36%	6,00%	0%
Reparação de Superfícies	2 125€	2 125€	2 098,56€	4,01%	3,79%	0,00%
Paredes Divisórias	5 288,92€	5 942,25€	5 223,12€	9,98%	10,59%	12,35%
Revestimento de Paredes	1 666€	1 727,25€	1 645,27€	3,14%	3,08%	3,68%
Pavimentos	5 724,62€	6 042,32€	5 653,39€	10,80%	10,77%	6%
Tetos	3 728,59€	4 099,90€	3 682,20€	7,03%	7,30%	9,96%
Coberturas e Impermeabilizações	3 782,50€	3 782,50€	3 735,44€	7,13%	6,74%	0,00%
Soleiras	523,44€	523,44€	516,93€	0,99%	0,93%	0,00%
Carpintarias	7 203,13€	8 640,63€	7 113,51€	13,59%	15,39%	19,96%
Equipamentos	3 472,35€	3 742,35€	3 429,15€	6,55%	6,67%	7,78%
Pinturas	2 920,91€	2 920,91€	2 884,57€	5,51%	5,20%	0,00%
Águas e Esgotos	3 125€	3 125€	3 086,12€	5,89%	5,57%	0,00%
Rede Elétrica	4 390,63€	4 390,63€	4 336€	8,28%	7,82%	0,00%
Rede de Telecomunicações e ITED	1 234,38€	1 234,38€	1 219,02€	2,33%	2,20%	0,00%
Cozinha	4 460€	4 460€	4 404,51€	8,41%	7,95%	0,00%
Total	53 015,75€	56 126,84€	52 356,13€	100,00%	100,00%	

Anexo M. Variação e peso no orçamento das rubricas filtradas nos orçamentos A, B e C.

Orçamento	Ano	Tipologia Orçamento	Rubricas	
			Estrutura LSF	Carpintarias (Armários, Portas e Cozinha)
A	2019	Adjudicado	35 774,52€	18 540,25€
	2022	Estimado	60 145,10€	23 667,69€
Peso no orçamento	2019	Adjudicado	23,72%	12,29%
	2022	Estimado	29,72%	11,69%
Variação (Δ)			68,12%	27,66%

Orçamento	Ano	Tipologia Orçamento	Rubricas	
			Estrutura metálica - LSF e Betão Armado	Carpintarias
B	2019	Adjudicado	96 615,86€	17 882,45€
	2022	Estimado	138 297,24€	45 737,50€
Peso no orçamento	2019	Adjudicado	29,55%	5,47%
	2022	Estimado	33,46%	11,07%
Variação (Δ)			43,14%	155,77%

Orçamento	Ano	Tipologia Orçamento	Rubricas
			Estrutura LSF
C	2019	Adjudicado	27 901,05€
	2022	Estimado	41 086,30€
Peso no orçamento	2019	Adjudicado	25,75%
	2022	Estimado	29,11%
Variação (Δ)			47,26%

Anexo N. Variação e peso no orçamento das rubricas filtradas nos orçamentos D, E e F.

Orçamento	Ano	Tipologia Orçamento	Rubricas
			Estrutura metálica - LSF e Betão Armado
D	2019	Adjudicado	76 060,01€
	2022	Estimado	106 655,42€
Peso no orçamento	2019	Adjudicado	32,85%
	2022	Estimado	35,26%
Variação (Δ)			40,23%

Orçamento	Ano	Tipologia Orçamento	Rubricas
			Estrutura metálica - LSF e Betão Armado
E	2020	Adjudicado	48 385,85€
	2022	Estimado	68 417,65€
	2019	Deflacionado	48 390,69€
Peso no orçamento	2020	Adjudicado	28,45%
	2022	Estimado	31,94%
Variação (Δ)			41,40%

Orçamento	Ano	Tipologia Orçamento	Rubricas
			Estrutura metálica - LSF e Betão Armado
F	2020	Adjudicado	32 743,35€
	2022	Estimado	49 189,55€
	2019	Deflacionado	32 476,62€
Peso no orçamento	2020	Adjudicado	26,90%
	2022	Estimado	32,87%
Variação (Δ)			50,23%

Anexo O. Variação e peso no orçamento das rubricas filtradas nos orçamentos G, H e I.

Orçamento	Ano	Tipologia Orçamento	Rubricas	
			Estrutura metálica - LSF	Caixilharia
G	2020	Adjudicado	16 368,10€	13 616,93€
	2022	Estimado	23 684,50€	16 484,32€
	2019	Deflacionado	13 369,74€	13 618,29€
Peso no orçamento	2020	Adjudicado	13,28%	11,05%
	2022	Estimado	15,34%	10,67%
Variação (Δ)			44,70%	21,06%

Orçamento	Ano	Tipologia Orçamento	Rubricas	
			Estrutura metálica - LSF e Betão Armado	Caixilharia
H	2020	Adjudicado	54 306,01€	25 227,64€
	2022	Estimado	69 609,76€	30 592,19€
	2019	Deflacionado	54 311,44€	25 230,16€
Peso no orçamento	2020	Adjudicado	23,11%	10,74%
	2022	Estimado	24,69%	10,85%
Variação (Δ)			28,18%	21,26%

Orçamento	Ano	Tipologia Orçamento	Rubricas	
			Estrutura metálica - LSF e Betão Armado	Carpintarias
I	2020	Adjudicado	47 569,69€	15 147,06€
	2022	Estimado	67 945,40€	22 631,33€
	2019	Deflacionado	47 574,45€	15 148,57€
Peso no orçamento	2020	Adjudicado	28,49%	9,07%
	2022	Estimado	32,16%	10,71%
Variação (Δ)			42,83%	49,41%

Anexo P. Variação e peso no orçamento das rubricas filtradas no orçamento J, K e L.

Orçamento	Ano	Tipologia Orçamento	Rubricas	
			Paredes divisórias	Carpintarias
J	2021	Adjudicado	13 616,65€	19 274,07€
	2022	Estimado	19 169,61€	27 432,86€
	2019	Deflacionado	13 447,23€	19 034,26€
Peso no orçamento	2021	Adjudicado	4,73%	6,70%
	2022	Estimado	5,76%	8,25%
Variação (Δ)			40,78%	42,33%

Orçamento	Ano	Tipologia Orçamento	Rubricas	
			Estrutura metálica - LSF e Betão Armado	Revestimento Exterior - ETICS
K	2021	Adjudicado	38 610,23€	12 751,83€
	2022	Estimado	48 448,00€	16 783,05€
	2019	Deflacionado	38 129,84€	12 593,17€
Peso no orçamento	2021	Adjudicado	28,24%	9,33%
	2022	Estimado	29,79%	10,32%
Variação (Δ)			25,48%	31,61%

Orçamento	Ano	Tipologia Orçamento	Rubricas
			Carpintarias
L	2021	Adjudicado	7 203,13€
	2022	Estimado	8 640,63€
	2019	Deflacionado	7 113,51€
Peso no orçamento	2021	Adjudicado	13,59%
	2022	Estimado	15,39%
Variação (Δ)			19,96%

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Rubricas do orçamento A e respetivo peso no orçamento e variação percentual.	39
Anexo B. Rubricas do orçamento B e respetivo peso no orçamento e variação percentual.	40
Anexo C. Rubricas do orçamento C e respetivo peso no orçamento e variação percentual.	41
Anexo D. Rubricas do orçamento D e respetivo peso no orçamento e variação percentual.	42
Anexo E. Rubricas do orçamento E e respetivo peso no orçamento e variação percentual.	43
Anexo F. Rubricas do orçamento F e respetivo peso no orçamento e variação percentual.	44
Anexo G. Rubricas do orçamento G e respetivo peso no orçamento e variação percentual.	45
Anexo H. Rubricas do orçamento H e respetivo peso no orçamento e variação percentual.	46
Anexo I. Rubricas do orçamento I e respetivo peso no orçamento e variação percentual.	47
Anexo J. Rubricas do orçamento J e respetivo peso no orçamento e variação percentual.	48
Anexo K. Rubricas do orçamento K e respetivo peso no orçamento e variação percentual.	49
Anexo L. Rubricas do orçamento L e respetivo peso no orçamento e variação percentual.	50
Anexo M. Variação e peso no orçamento das rubricas filtradas nos orçamentos A, B e C.	51
Anexo N. Variação e peso no orçamento das rubricas filtradas nos orçamentos D, E e F.	52
Anexo O. Variação e peso no orçamento das rubricas filtradas nos orçamentos G, H e I.	53
Anexo P. Variação e peso no orçamento das rubricas filtradas no orçamento J, K e L.	54

UNIVERSIDADE DOS AÇORES
Faculdade de Economia e Gestão

Rua da Mãe de Deus
9500-321 Ponta Delgada
Açores, Portugal



2022

DM

A Sustentabilidade económica no setor da Construção de caso da empresa Reis, Pacheco e Moura, Lda.

Filipa Costa Silva