



Instituto Superior de Contabilidade e Administração

Politécnico de Coimbra



**Instituto Superior
de Contabilidade
e Administração**

Politécnico de Coimbra

Beatriz Gaspar da Cruz

Modelos de cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

Coimbra, abril de 2022



**Instituto Superior
de Contabilidade
e Administração**

Politécnico de Coimbra

Beatriz Gaspar da Cruz

Modelos de cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

Trabalho de projeto submetido ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de **Mestre em Controlo de Gestão**, realizado sob a orientação da Professora Doutora Fernanda Alberto e coorientação da Professora Doutora Rosa Nunes e supervisão da Dr^a Ana Margarida Silva.

Coimbra, abril de 2022

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Declaro ser a autora deste projeto, que constitui um trabalho original e inédito, que nunca foi submetido a outra Instituição de ensino superior para obtenção de um grau acadêmico ou outra habilitação. Atesto ainda que todas as citações estão devidamente identificadas e que tenho consciência de que o plágio constitui uma grave falta de ética, que poderá resultar na anulação do projeto.

DEDICATÓRIA

Dedico este projeto ao CEO da empresa Cristalmax – Máximo Silva, com votos de que com o desenvolvimento deste projeto tenha ajudado para a realização de mais uma etapa positiva na carreira pessoal e profissional deste Senhor.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à empresa Cristalmax pela oportunidade de desenvolver este projeto, em especial à Dr.^a Ana Margarida Silva, na qualidade de supervisora, ao Eng.^o André Francisco, diretor de produção da unidade Cristallam e à Dina Pais, técnica de qualidade da empresa por todo o conhecimento transmitido, paciência e colaboração para que este projeto fosse possível.

Quero ainda agradecer aos meus colegas de curso, em especial aos colegas com quem trabalhei diretamente (Amanda Guerra, João Cunha, Luís Lopes e Sara Amorim) e que fizeram de mim uma melhor profissional pela partilha de ideias e experiências profissionais, bem como, à minha grande amiga Sofia Garrote que esteve sempre presente no meu percurso de vida pessoal e profissional.

Às minhas orientadoras, Professoras Doutoras Fernanda Alberto e Rosa Nunes, que nunca desistiram de mim mesmo quando parecia já não ter rumo neste projeto, o meu muito obrigada.

Por último, mas não menos importante, quero agradecer à minha família, em especial ao meu marido, à minha Margarida, aos meus pais e ao meu irmão por toda a ajuda e motivação que me transmitiram numa fase tão exigente como esta.

RESUMO

Hoje em dia, a indústria relacionada com o vidro encontra-se, em geral, sob forte risco, devido a não ter a sua produção otimizada, perdendo assim dinheiro, mercado e competitividade.

Antes de fazer investimentos produtivos, é sempre necessário ter boas análises e projeções futuras associadas, para que não sejam surpreendidas por obstáculos imprevistos.

Este projeto tem como principal objetivo o estudo de vários cenários de uma unidade produtiva, com o propósito de otimização do processo produtivo e o investimento previamente efetuado na unidade possa ser recuperado. Estes cenários servirão para otimizar ou ajustar as atuais estratégias de decisão e planeamento, de modo que a empresa possa gerar mais riqueza.

Juntamente com os cenários, foi também analisado se todas estas mudanças teriam um impacto positivo em termos de mercado, clientes e tendências.

Os resultados deste estudo evidenciam um dos cenários como promissor, o qual será implementado o mais célere possível na organização.

As contribuições deste trabalho fornecem uma direção importante para o desenvolvimento da evolução produtiva da empresa, assim como uma melhor organização da sua produção.

Palavras-chave: cenários, contabilidade de gestão, otimização da produção, setor do vidro.

ABSTRACT

Nowadays, all companies in glass-related industries are under strong threats due to not having their production at peak capacity, thus losing money, market, and competitiveness against their competitors.

Before making productive investments, it is always necessary to have good analyses and future projections associated with them, so that they are not surprised by unforeseen obstacles.

This project has its main objective the study of several scenarios of a productive unit, so that production processes can be optimized, and the investment previously made in the productive unit can be returned. These scenarios will serve to optimize the current decision and planning strategies, so that the company can generate more wealth.

Together with the scenarios it was also analyzed if all these changes would be positively impactful in terms of market, customers, and trends.

The results of this study highlight a promising scenario that will be employed as soon as possible in the organization.

The contributions of this work provide an important direction towards the development of the company's productive evolution as well as a better organization of its production.

Keywords: glass industry, management accounting, production optimization, scenarios.

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO	1
1 ENQUADRAMENTO TEÓRICO	4
1.1 O papel da contabilidade de gestão	4
1.1.1 O percurso da contabilidade de gestão	5
1.1.2 Os sistemas de custeio	6
1.2 Planeamento estratégico e a tomada de decisão.....	11
1.2.1 Análise PESTAL.....	13
1.2.2 Análise SWOT	14
1.2.3 O planeamento e a construção de cenários	16
1.2.4 O processo de tomada de decisão nas organizações	23
1.3 A teoria das limitações e a melhoria da produtividade	27
2 O CASO DA CRISTALLAM.....	31
2.1 Caracterização da Cristalmax.....	31
2.2 Análise PESTAL à Cristalmax.....	33
2.3 Análise SWOT à Cristalmax.....	36
2.4 Processos produtivos da Cristalmax e Crisallam	37
2.5 Recolha de dados necessários	40
2.6 Construção de cenários	51
2.6.1 Cenário 1	53
2.6.2 Cenário 2.....	53
2.6.3 Cenário 3.....	56
2.6.4 Cenário 4.....	59
2.7 Análise crítica da viabilidade das soluções propostas.....	62
CONCLUSÕES	64

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 66

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-1 Tabela resumo dos itens a analisar na Análise PESTAL.....	14
Tabela 1-2 Análise SWOT.....	15
Tabela 1-3 Construção de cenários: comparação de metodologias propostas	18
Tabela 1-4 Análise comparativa do método dos cenários quanto às etapas	20
Tabela 2-1 Volume de negócios da Cristalmax nos últimos 5 anos	33
Tabela 2-2 Análise SWOT - Cristalmax.....	36
Tabela 2-3 Produção média por hora nº 1º semestre de 2021.....	43
Tabela 2-4 Volume de negócios do 1º semestre 2021	43
Tabela 2-5 Custos fixos de produção do 1º semestre de 2021.....	44
Tabela 2-6 Custos com a mão-de-obra do 1º semestre de 2021	44
Tabela 2-7 Custos/Gastos variáveis relativos ao 1º semestre de 2021	46
Tabela 2-8 Tabela de apuramento de custos por m ² produzido.....	47
Tabela 2-9 Tabela de apuramento de custos para 9 m ² produzidos.....	47
Tabela 2-10 Consumo de PVB realizado 1º semestre de 2021.....	48
Tabela 2-11 Consumo de vidro realizado no 1º semestre de 2021.....	49
Tabela 2-12 Capacidade semestral e custos/gastos da mesa de corte monolítico	50
Tabela 2-13 Custos/gastos da mesa de corte laminado.....	50
Tabela 2-14 Pressupostos dos cenários a elaborar.....	52
Tabela 2-15 Custos fixos da Cristallam.....	53
Tabela 2-16 Custos com as transformações dos processos de fabrico antecedentes à laminagem.....	54
Tabela 2-17 Custos do vidro monolítico para a produção estimada (27 675 m ²).....	54
Tabela 2-18 Custos do PVB para a produção estimada (27 675 m ²).....	54
Tabela 2-19 Custos Fixos	55
Tabela 2-20 Custos Variáveis – cenário 2	55
Tabela 2-21 Tabela síntese do cenário 2.....	55

Tabela 2-22 Matéria-prima – Vidro.....	57
Tabela 2-23 Matéria-prima - PVB	57
Tabela 2-24 Mão-de-obra do corte laminado	58
Tabela 2-25 Custos Fixos	58
Tabela 2-26 Custos variáveis do corte laminado	58
Tabela 2-27 Custos variáveis da Unidade 2 “Cristallam”	59
Tabela 2-28 Tabela síntese do cenário 3.....	59
Tabela 2-29 Custo da Matéria-prima – Vidro.....	60
Tabela 2-30 Custo da Matéria-prima – PVB	60
Tabela 2-31 Custos variáveis da máquina de corte monolítico	60
Tabela 2-32 Mão-de-obra da máquina de corte monolítico.....	61
Tabela 2-33 Custos fixos	61
Tabela 2-34 Custos variáveis da laminagem	62
Tabela 2-35 Tabela síntese do cenário 4.....	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Processo de planeamento estratégico	12
Figura 1-2 Processo de tomada de decisão de Daniel Power	25
Figura 1-3 O processo de tomada de decisão, planeamento e controlo de Drury.....	26
Figura 1-4 Os cinco passos para a identificação e eliminação das limitações	27
Figura 2-1 Fluxograma Cristalmax - Unidade 1 – vidro monolítico	38
Figura 2-2 Fluxograma Cristalmax - Unidade 1 – vidro laminado.....	38
Figura 2-3 Fluxograma Cristallam - Unidade 2.....	39
Figura 2-4 Ponto de situação de uma ordem de fabrico	41
Figura 2-5 Dados mensais da produção	42

Lista de abreviaturas, acrónimos e siglas

An – Atividade Normal de Produção

Ar – Atividade Real

CIPA – Custo Industrial da Produção Acabada

CPF – Custos de Produção Fixos

CPF* – Custos de Produção dos Produtos

CPNI – Custos de Produção Não Incorporados

Cpv – Custos de Produção Variáveis

GGF – Gastos Gerais de Fabrico

HH – Horas Homem

HSST – Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho

IRC – Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Coletivas

M² – Metro Quadrado

MM – Milímetros

MOD – Mão-de-Obra Direta

PESTAL – Política, Económica, Social, Tecnológica, Ambiental, Legal

Q - Quantidade

RFAI – Regime Fiscal de Apoio ao Investimento

RGPD – Regime Geral de Proteção de Dados

SIFIDE – Sistema de Incentivos Fiscais à Investigação e Desenvolvimento Empresarial

SWOT – *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*

INTRODUÇÃO

Pela experiência vivida na empresa Cristalmax, na qual a mestranda trabalha, no que respeita às mudanças da procura do mercado, é possível perceber que o setor da indústria vidreira é bastante afetado pelas tendências da construção civil.

Em tempos, a construção civil apenas usava o vidro para janelas, contudo, com a evolução das tendências passou a ser mais usual o vidro em fachadas, varandas e até mesmo elevadores panorâmicos. Estas constantes evoluções fizeram com que a indústria do vidro se adaptasse e modernizasse os tipos de vidro existentes no mercado de forma que o mesmo apresente mais características vocacionadas para a proteção solar e acústica, assim como de maior segurança.

O vidro laminado baseia-se numa combinação de dois ou mais vidros, unidos por PVB¹ que podem ter diversas espessuras. O PVB pode ter várias cores, pode ter controlo acústico ou até mesmo dar mais brilho ao vidro. Oferece ainda maior segurança quando o vidro se quebra, pois todos os pedaços de vidro ficam colados ao PVB e assim o risco de corte e estilhaços é muito reduzido.

Com este avanço, as pequenas e médias empresas vidreiras tinham o objetivo de criar a sua própria independência na transformação de vidro monolítico para vidro laminado, de forma a conseguirem um melhor preço de venda para os seus consumidores finais.

Na Cristalmax houve essa necessidade de adquirir independência produtiva, contudo, algumas limitações não permitiram que o investimento fosse rentabilizado do modo que era esperado. Com este estudo pretende-se proporcionar um contributo para encontrar uma solução para este problema, desenvolvendo, para o efeito, diversos cenários tendo por base os recursos disponíveis na empresa, os quais alteram a estrutura atual do trabalho da produção.

Enquadramento e motivação

Este projeto foi inspirado por uma dificuldade diária da empresa em estudo. A empresa Cristalmax (sede) adquiriu uma nova linha de produção de um novo produto e associado a isso investiu em novas instalações denominadas por “Cristallam” (Unidade 2). A forma

¹ Matéria-prima utilizada na fabricação de vidro laminado, tratando-se de uma película plástica e elástica aplicada entre as chapas de vidro.

de funcionamento da sede e da Unidade 2 difere substancialmente, relevando, para o efeito, o horário de trabalho, que na sede é 16 horas de trabalho diárias, divididas por dois turnos de oito horas cada, enquanto a Unidade 2 apenas labora com um turno de 8 horas. Esta circunstância tem diversos impactos. Um deles traduz-se num valor superior no valor dos seus custos fixos por hora e produto, pois o valor diário dividido pelas horas de trabalho faz com que o valor de custo do produto seja superior. Outro custo que se mostra mais elevado é o da eletricidade, pois o “parar e arrancar” das máquinas faz com que os consumos sejam superiores do que se trabalhassem continuamente.

Identificadas as diferenças e também outros problemas que condicionam que esta Unidade produtiva proporcione um maior retorno do seu investimento inicial, desta forma, e para conseguir melhorar a sua *performance* são criados diversos cenários neste trabalho para testar qual a melhor forma de gerar o melhor e maior retorno possível.

Neste âmbito, este projeto pretende responder à seguinte questão de investigação:

É possível melhorar a rentabilidade da Unidade de laminagem (Unidade 2)?

Objetivos e contributo

O objetivo deste projeto é dar um contributo positivo para a resolução do problema existente na Unidade 2, a Cristallam. Com este estudo, pretende-se desenvolver vários cenários, tendo em conta os recursos possíveis, para ver se algum deles é viável para que a empresa possa melhor rentabilizar o seu investimento.

De forma a chegar a alguma conclusão que contribua para melhorar o desempenho da referida Unidade, este projeto irá explorar quatro cenários para a produção do vidro que se irão prender entre reforço de recursos humanos, reforço de instrumentos produtivos e aumento de horas produtivas.

Estrutura do trabalho

Do ponto de vista estrutural, este trabalho encontra-se organizado em dois capítulos, além da presente introdução e das conclusões.

No primeiro capítulo efetua-se o enquadramento teórico dos pontos essenciais, a fim de suportar na literatura a análise que é posteriormente desenvolvida para a empresa objeto do trabalho de projeto. Estrutura-se em três subcapítulos, abordando-se no primeiro deles o papel da contabilidade de gestão como suporte para a obtenção de informação essencial para a tomada de decisão; seguidamente, aborda-se o planeamento estratégico e a tomada

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

de decisão, incluindo-se aqui a análise Política, Económica, Social, Tecnológica, Ambiental, Legal (PESTAL), a análise das *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats* (SWOT) e o método dos cenários; no terceiro subcapítulo, apresenta-se a teoria das limitações, pois é imprescindível atender aos recursos possíveis no desenvolvimento de cenários.

No segundo capítulo caracteriza-se a empresa e leva-se a cabo a sua análise PESTAL e SWOT, suportada na literatura previamente abordada. É também neste capítulo que são desenvolvidos os cenários da empresa e se analisa as diversas possibilidades subjacentes aos mesmos.

Por último, apresentam-se as conclusões extraídas do estudo realizado, as limitações do mesmo e os desafios futuros que a empresa deverá analisar se são ou não vantajosos e que podem dar lugar a futuros trabalhos de investigação.

1 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Este capítulo tem por objetivo realizar um enquadramento teórico dos aspetos essenciais para suportar a análise que será desenvolvida no capítulo seguinte para a empresa Cristalmax e a Unidade 2, a Cristallam. Neste âmbito, primeiramente leva-se a cabo uma breve contextualização do papel contabilidade de gestão e do seu percurso e, seguidamente, abordam-se os sistemas de custeio que as empresas podem adotar. No segundo subcapítulo aborda-se a importância do planeamento estratégico numa organização, destacando-se a função das análises PESTAL e SWOT das organizações, assim como a construção de cenários para a consecução desse planeamento. O planeamento e as análises subjacentes são essenciais para o processo de tomada de decisão devidamente sustentado. Por fim, no terceiro subcapítulo, trata-se a teoria das limitações, a qual releva para compreender os efeitos dos estrangulamentos na produção.

1.1 O papel da contabilidade de gestão

A contabilidade de gestão é um sistema interno que visa obter, tratar, analisar e fornecer informação para os responsáveis das empresas, a fim dos mesmos tomarem as devidas decisões de forma a melhorar o desempenho da organização. Como referem Pereira e Franco (2001), a contabilidade de gestão visa fornecer elementos para o controlo de gestão e para a tomada de decisões e ainda, no caso das empresas industriais, para a avaliação das existências finais, com vista ao apuramento dos resultados no fim dos períodos contabilísticos.

A contabilidade de gestão enquadra-se, assim, no pensamento estratégico das organizações de forma a que seja possível alcançar o sucesso sem olhar apenas para as medidas financeiras. Aliada à contabilidade de gestão, surge o controlo de gestão que é essencial para o seu bom funcionamento e que depende da existência de um sistema de contabilidade de gestão. O controlo de gestão consiste num processo de monitorização e avaliação do desempenho de uma organização de forma que a mesma atinja eficazmente os objetivos previamente definidos. Esta avaliação é contínua, pois só assim se consegue reajustar as medidas necessárias para alcançar o fim desejado com a eficiência pretendida (Ferreira et al., 2019; Nabais & Nabais, 2016).

As informações tratadas pela contabilidade de gestão são monetárias e não monetárias, dizem respeito a processos e tecnologias, fornecedores e clientes e devem ser separadas

por departamentos, produtos, centros de custos ou até mesmo por segmentos de mercado (Saraiva et al., 2018).

A contabilidade de gestão torna-se então essencial numa empresa para que se possa atribuir posições de autoridade e responsabilidade, analisar rendimentos, produtividade e qualidade, avaliar *performances* e decisões de criação de valor e analisar prémios, compensações e incentivos.

1.1.1 O percurso da contabilidade de gestão

A contabilidade de gestão foi concebida para ajudar quem tem poder de decisão, para assim avaliar, analisar e otimizar os recursos económicos associados aos objetivos da organização, assim como controlar os consumos desses recursos (Coelho, 2006). Essa informação contabilística permite fornecer aos gestores os dados relevantes para o apoio na tomada de decisão, como fornece a informação para o planeamento, controlo e medição do desempenho dos objetos de custo em análise (Drury, 2021).

As práticas de contabilidade de gestão foram desenvolvidas entre 1880 e 1925, sendo estas concebidas por engenheiros industriais, em vez de investigadores académicos. O que conduziu a uma rápida adoção destas práticas inovadoras por outras organizações (Kaplan, 1984). Em meados de 1914, começou a ser adaptado o cálculo de custos tendo como objetivo a valorização das existências, passando os gestores a utilizar o custo médio agregado para valorizar as existências, tendo sido abandonada a necessidade de informação mais cuidada sobre os custos dos produtos a título individual (Coelho, 2006).

Posteriormente, na década de 1960, foram desenvolvidos sistemas automatizados, tendo como base as premissas definidas inicialmente, verificando-se uma falta de inovação na contabilidade de gestão durante décadas, como uma incapacidade de responder ao ambiente de mudança (Drury, 2021; Coelho, 2006).

Nas décadas de 1980 e 1990, a contabilidade de gestão adotada pelas organizações, encontrava-se desatualizada, uma vez que a informação fornecida por esses sistemas já não era relevante, nem para o ambiente competitivo, nem para a produção (Drury, 2021). O que conduziu a que economistas e gestores reconhecessem a improficuidade da contabilidade de gestão, destacando a necessidade de criação de processos de cálculos mais cuidadosos sobre os custos de produção, e mais informação sobre a utilização de fatores produtivos, que permitissem à gestão melhorar a qualidade e a produtividade da

organização, permitindo por consequência reduzir os custos. Em resposta à perceptível falência do sistema de contabilidade de gestão tradicional foi desenvolvido um novo sistema de contabilidade de gestão inovador que satisfizesse as necessidades de informação presentes no atual contexto económico (Coelho, 2006).

Atualmente, a contabilidade de gestão desempenha uma função essencial nas organizações, uma vez que fornece informação em tempo útil sobre custos, proveitos e resultados. A implementação de sistemas de contabilidade de gestão encontra-se tanto em empresas prestadoras de serviços como em empresas comerciais, financeiras ou qualquer outro ramo de atividade. Contudo, foi no setor industrial que a contabilidade de gestão mais se desenvolveu, devido às suas necessidades particulares, nomeadamente o apuramento dos custos dos produtos (Pereira & Franco, 2001).

De facto, com a evolução tecnológica e a globalização, a competitividade entre as organizações aumentou, sendo cada vez mais importante o papel da contabilidade de gestão no setor industrial. A implementação e utilização dos sistemas de contabilidade de gestão na indústria, apresenta-se como uma mais-valia, uma vez que esta permite o fornecimento de informação adequada para o cumprimento dos objetivos pretendidos e preestabelecidos pela organização.

Um aspeto fundamental de um sistema de contabilidade de gestão é a seleção do sistema de custeio, pois influi na forma de imputação dos custos aos produtos/serviços.

1.1.2 Os sistemas de custeio

Um sistema de custeio consiste em um conjunto de métodos e técnicas aplicadas por uma organização, com o objetivo de imputar todos os custos aos produtos e/ou serviços, a eles relacionados. Os custos dos produtos fabricados e/ou serviços prestados são, normalmente, determinados pelos respetivos custos de natureza industrial. Estes podem ser, por um lado, custos diretos ou indiretos e, por outro lado, custos variáveis ou fixos (Franco et al., 2007).

Os custos diretos consistem nos valores originados especificamente pelos produtos e/ou serviço. Os custos indiretos, por sua vez, correspondem a custos que são originados sem nenhuma relação direta com os produtos e/ou serviços. Os custos variáveis consistem nos custos ocorridos em determinado período de tempo. Estes custos apresentam uma relação de causalidade direta com o nível de produção, sendo imputados aos produtos produzidos

nesse período. Por fim, os custos fixos são geralmente associados a uma determinada capacidade instalada. Estes mantêm-se inalterados seja qual for o nível de utilização dessa capacidade. Assim, quando a capacidade instalada não estiver a ser utilizada no seu nível normal, a parte dos custos fixos correspondentes à capacidade não utilizada pode ser considerada como custos de subatividade, sendo discutível se deve fazer parte do custo dos produtos (Franco et al., 2007).

A implementação de um sistema de custeio apresenta como objetivo principal fornecer informações às organizações, como forma de apoiá-las na imputação dos custos aos produtos e/ou serviço, produzindo informação essencial para o processo de tomada de decisões, como para o planeamento estratégico e controlo. De acordo com Drury (2021), existem três razões principais para um sistema de custeio ser considerado essencial para gerar informação relevante sobre os custos para a tomada de decisão: (1) existência de diversos custos indiretos que são importantes para a tomada de decisão; (2) é necessário um sistema de informação que identifique periodicamente os produtos potencialmente não lucrativos que requerem estudos mais detalhados; (3) as decisões sobre produtos não são independentes.

Kaplan e Cooper (1998) referem que as empresas utilizam os seus sistemas de custeio para:

- Produzir produtos e serviços que satisfaçam as expectativas dos clientes, de modo a gerar lucro;
- Avaliar a eficiência, a qualidade e rapidez;
- Ajudar os colaboradores fabris nas suas atividades de aprendizagem e melhoria contínua;
- Gerir e decidir sobre o *mix* de produtos e as decisões de investimento;
- Escolher entre fornecedores alternativos;
- Negociar com os clientes sobre preço, características do produto, qualidade, entrega e serviço;
- Estruturar processos eficientes e eficazes de distribuição e serviço para segmentos-alvo de mercado e clientes.

Segundo Horngren et al. (2015), para a implementação de um sistema de custeio, as organizações devem ter em consideração três características:

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

- (1) Os custos associados à sua implementação podem ser bastante elevados. O desenvolvimento e implementação de um sistema de custeio, deverá ser analisado tendo em conta o seu custo-benefício, isto é, caso a organização considere que os benefícios esperados compensam os custos elevados da sua criação e desenvolvimento. Fatores comportamentais, políticos e institucionais influenciam geralmente a escolha e conceção dos sistemas de informação contabilística;
- (2) Os sistemas tendem a ser adaptados às operações básicas da organização e não ao contrário. No caso de mudança significativa das operações básicas é necessário que o sistema de custeio seja adaptado, acompanhando essas alterações;
- (3) Os sistemas de custeio são apenas uma fonte de informação para os gestores, onde os gestores combinam a informação sobre custos com métricas não financeiras e informação qualitativa para o seu processo de tomada de decisão.

Existem várias alternativas de custeio consoante o tratamento que é dado aos custos fixos (Franco et al., 2007). No caso dos sistemas de custeio tradicionais, estes consistem em sistemas contabilísticos que não acumulam ou reportam os custos de atividades ou processos individuais. Utilizam frequentemente um único conjunto de custos para todos os custos de produção indiretos com uma base de alocação de custos baseada em mão-de-obra (Horngren et al., 2014). Deste modo, analisam-se de seguida os três sistemas de custeio considerados como sistemas tradicionais, mais concretamente, o sistema de custeio total (ou por absorção), custeio direto (ou variável ou marginal) e, por fim, o custeio racional.

1.1.2.1 Sistema de custeio por absorção

O sistema de custeio por absorção, igualmente designado por custeio total, é um método que aloca todos os custos de fabrico (custos variáveis e fixos) aos produtos e avalia as existências finais ao seu custo total de produção, ou seja, o *stock* absorve todos os custos de fabrico (Drury, 2021; Horngren et al., 2014; Horngren et al., 2015).

O sistema de custeio total, de acordo com Horngren et al. (2015), é o método exigido, na maioria dos países, para a elaboração de relatórios externos. Os contabilistas de gestão utilizam mais frequentemente o custeio variável para efeitos de tomada de decisões e avaliação do desempenho.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

O Custo Industrial da Produção Acabada (CIPA) é determinado de acordo com a seguinte expressão: $CIPA = CPV \text{ unitário} \times Q \text{ produzida} + CPF$. Os custos de produção variáveis (CPV) correspondem à multiplicação do custo de produção variável unitário, pela quantidade (Q) produzida, em determinado período, adicionando posteriormente os custos de produção fixos (CPF), ocorridos nesse mesmo período (Franco, et al., 2007).

Quando a capacidade instalada é subutilizada e a produção desse período for superior às vendas do mesmo, este sistema de custeio permite diferir os custos de subatividade correspondentes às unidades produzidas e não vendidas, para períodos subsequentes (Franco et al., 2007).

Com a utilização do sistema de custeio total, os gestores podem aumentar o lucro operacional quando os custos de absorção são utilizados, produzindo os seus produtos para *stock*, mesmo quando não há procura imediata para a produção extra. Os críticos deste sistema de custeio referem esta como a principal consequência negativa de tratar os custos fixos de produção como um custo do produto (Horngren et al., 2015).

1.1.2.2 Sistema de custeio marginal

O sistema de custeio marginal, igualmente conhecido como custeio variável ou custeio direto, é um método de custeio de existências que atribui apenas custos de produção diretos, e não custos de produção fixos, a produtos e/ou serviços (Drury, 2021). Todos os custos de produção fixos são excluídos do custo do produto, e são incluídos no custo do período em que são incorridos (Horngren et al., 2015).

Neste caso, o CIPA é determinado de acordo com a seguinte expressão: $CIPA = CPV \text{ unitário} \times Q \text{ produzida}$. Os custos de produção variáveis correspondem ao custo de produção variável unitário, multiplicado pela quantidade produzida, em determinado período (Franco, et al., 2007).

O custeio direto apresenta algumas limitações, por duas razões: (1) Este sistema de custeio não inclui todos os custos diretos como custos do produto. Apenas os custos de produção variáveis diretos estão incluídos. Quaisquer custos de produção diretos fixos e quaisquer outros custos diretos (tais como marketing) são excluídos dos custos do produto. (2) Os custos variáveis incluem como custos do produto não só os custos de produção diretos, mas também alguns custos indiretos (custos de produção variáveis indiretos) (Horngren et al., 2015).

Horngren et al. (2015) destacam que custeio direto tem sido um assunto controverso entre os contabilistas, não relativamente a um eventual desacordo sobre a necessidade de delinear os custos variáveis e fixos para o planeamento e controlo de gestão, mas sim relativamente à utilização de custos variáveis para relatórios externos. Os autores referem que aqueles que favorecem os custos variáveis para relatórios externos sustentam que a parte fixa dos custos de produção está mais intimamente relacionada com a capacidade de produção, do que com a produção de unidades específicas. Quem apoia o sistema de custeio total, sustenta que o *stock* deve ter um componente fixo de custos de fabrico, isto porque, tanto os custos variáveis de fabrico como os fixos são necessários para produzir bens, ambos os tipos de custos devem ser considerados como custos do produto, independentemente de terem padrões de comportamento diferentes.

1.1.2.3 Sistema de custeio racional

O sistema de custeio racional, igualmente denominado por custeio por absorção moderado, é um sistema de custeio por absorção que utiliza quotas racionais, tratando-se assim de um caso particular do custeio por absorção (Ferreira et al., 2019).

O sistema de custeio racional defende que o custo dos produtos/serviços inclui os custos variáveis industriais e apenas parte dos custos fixos industriais. Este método imputa os custos fixos de produção na medida em que os meios disponíveis são efetivamente utilizados de forma a empregar a capacidade produtiva instalada. Trata-se do sistema previsto na Norma de Contabilidade e Relato Financeiro 18 do normativo contabilístico português (Sistema de Normalização Contabilística), i.e., para efeitos de relato contabilístico externo.

Este sistema aplica-se quando a produção real difere de uma forma substancial da capacidade que a produção possui, sendo a produção inferior.

A finalidade deste sistema é estabilizar os custos unitários para iguais condições de exploração (Franco et al., 2007).

A relação existente entre a atividade real (A_r) e a capacidade normal de produção (A_n) é designada como coeficiente de imputação racional dos custos fixos de produção. O restante valor dos custos fixos é denominado por custos de produção não incorporados (CPNI). A parte dos custos de produção fixos (CPF) a incorporar no custo de produção dos produtos (CPF*) é dada através da expressão: $CPF^* = CPF \times (A_r/A_n)$.

A diferença entre os CPF e os CPF* dá origem aos CPNI. Os CPNI só serão positivos se a atividade real for inferior à atividade normal, ou seja, se houver subutilização da capacidade instalada (Saraiva et al., 2018).

1.2 Planeamento estratégico e a tomada de decisão

O planeamento é sinónimo de “prever, a curto, médio e longo prazo, metas, objetivos, estratégias e recursos para que uma obra humana seja facilmente exequível” (Carvalho, 2013:15). Antes do início do processo orçamental, as organizações devem preparar um plano a longo prazo, designado como plano estratégico (Drury, 2021). O planeamento estratégico consiste no processo através do qual a gestão de topo e, idealmente, também gestores de outros níveis, definem a visão, missão e objetivos de uma organização e a forma como os alcançar (Drury, 2021; Teixeira, 2017). Para isso, a organização deve avaliar o atual ambiente organizacional, decidir como prever a forma como o negócio se encontrará nos próximos anos, reconhecendo os pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças inerentes à organização. Com esses dados, será essencial definir um curso de ação para levar a organização da sua posição atual para a posição desejada (Policastro, 1993).

O processo de planeamento é entendido como um processo de aprendizagem, que apresenta como foco orientar as organizações, dispondo a informação mais adequada relativamente ao mercado, como, por exemplo, as tendências, possuindo assim o conhecimento que permita o sucesso da organização, garantido a satisfação de todas as partes interessadas nos seus produtos e atividades (Carvalho, 2013; Perestrelo, 1999). Para isso, durante o processo de planeamento estratégico é frequentemente necessário relocalizar os objetivos da organização, definindo novos cursos de ação (Perestrelo, 1999), conforme se evidencia na Figura 1-1.

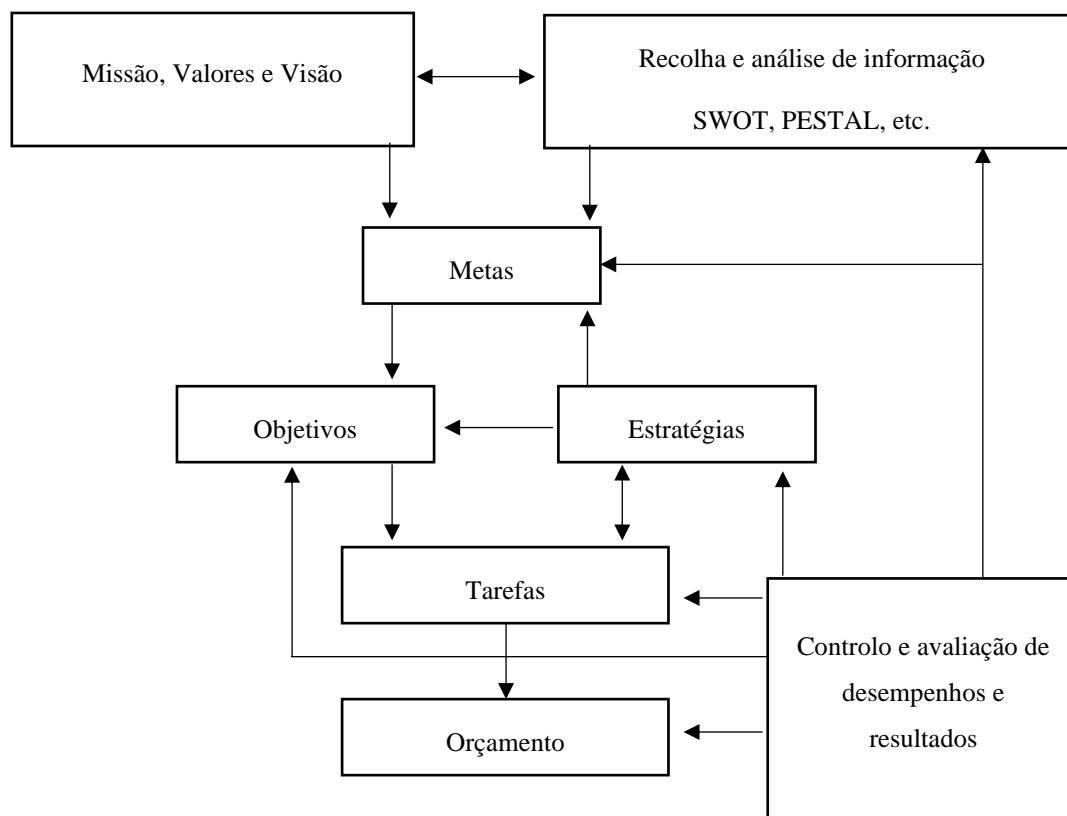


Figura 1-1 Processo de planeamento estratégico

Fonte: Carvalho (2013:28).

Como forma de auxiliar a gestão de topo, na determinação antecipada do que deve ser feito e como deve ser feito, isto é, antecipar o futuro, a longo prazo, de uma organização, destacam-se duas fases essenciais do planeamento estratégico. Primeiramente, a definição da missão, os valores e a visão, estabelecendo assim a orientação desejada para o sucesso da organização (Carvalho, 2013; Teixeira, 2017). A segunda fase consiste na análise externa e interna, que pode ser realizada através das análises SWOT e PESTAL e da análise de cenários. Esta fase é fundamental para a realização do planeamento estratégico, uma vez que consiste na procura de fatores que afetam todas as atividades de uma organização. Deste modo, a análise desses ambientes é fulcral para a criação de mecanismos para o sucesso da organização (Carvalho, 2013; Perestrelo, 1999; Teixeira, 2017).

Assim, neste subcapítulo analisa-se o referencial teórico mais específico que irá sustentar o desenvolvimento do presente trabalho de projeto. Explica-se, primeiramente, os modelos para realizar as análises PESTAL e SWOT, uma vez que no contexto da presente

investigação revela-se importante a utilização de uma ferramenta que permita uma análise específica dos recursos e que permita a visualização dos pontos fortes e fracos, assim como as ameaças e as oportunidades da organização.

O método dos cenários apresenta-se igualmente importante, pois permite que uma organização visualize as possibilidades através da condução de cenários, o que irá permitir desenvolver hipóteses devidamente estruturadas, que irão apoiar a gestão de topo no planeamento estratégico (Perestrelo, 1999), pelo que se abordam os aspetos teóricos subjacentes ao processo de cenarização.

Por último, aborda-se o processo de tomada de decisão, onde se mostra fundamental ter em conta as alternativas e a informação em tempo útil, o que evidencia o papel da cenarização e também da contabilidade de gestão, como suporte ao processo de tomada de decisão.

1.2.1 Análise PESTAL

A análise PESTAL é um modelo analítico que tem como principal função proporcionar uma visão maior da empresa, unindo os seguintes fatores: Política, Economia, Social, Tecnologia, Ambiental e Legal. Estes fatores podem dar origem a oportunidades ou ameaças para as empresas (Rothaermel, 2021).

Os fatores políticos dizem respeito a questões que possam ter impacto na empresa a nível de políticas governamentais, burocracia, instabilidade política, taxas e impostos, restrições ou questões como a lei de proteção de dados. Os fatores económicos estão relacionados com o crescimento da indústria, a concorrência e o poder de compra do público-alvo, já os fatores socioculturais abrangem os comportamentos, as tendências e atitudes sociais dos consumidores. Os fatores tecnológicos dizem respeito à parte da tecnologia e ferramentas que possam influenciar na produção, distribuição ou publicação de produtos/serviços. Os fatores ambientais permitem saber as mudanças nas variáveis ecológicas e como irão afetar a empresa. Já os fatores legais determinam o âmbito da ação da empresa dentro do seu mercado-alvo (Rothaermel, 2021).

Na tabela 1-1 sintetizam-se os fatores a considerar em cada uma das vertentes mencionadas.

Tabela 1-1 Tabela resumo dos itens a analisar na Análise PESTAL

P	E	S	T	A	L
- Políticas governamentais - Políticas tributárias - Instabilidade política - Política comercial	- Crescimento económico - Taxas de juro e de inflação - Taxas de desemprego - Taxas de câmbio	- Crescimento populacional - Distribuição da população - Estilos de vida - Cultura de consumo/ tendências	- Mudanças tecnológicas - Pesquisa e desenvolvimento - Nível de inovação - Canais de comunicação	- Clima e mudanças climáticas - Localização geográfica - Níveis de poluição - Sustentabilidade	- Leis da concorrência - Leis do trabalho - Leis da proteção do consumidor - Normas específicas do setor

Fonte: Elaboração própria com base em Rothaermel (2021) e Sammut-Bonnici (2014).

A análise PESTAL é uma ferramenta poderosa e amplamente utilizada para a compreensão do risco estratégico. Esta análise permite identificar as mudanças e os efeitos do ambiente externo sobre a posição competitiva de uma empresa (Sammut-Bonnici, 2014).

O ambiente externo consiste em variáveis que estão para além do controlo da empresa, mas que requerem uma análise para reorientar a estratégia empresarial à mudança dos ambientes empresariais. As empresas são vulneráveis a uma variedade de fatores exógenos, que podem ter um grande impacto no posicionamento competitivo da empresa. Os impactos de fatores externos são atenuados através de uma estratégia preventiva, e as oportunidades são exploradas na sequência de novas posições competitivas que possam ser criadas no processo (Sammut-Bonnici, 2014).

Este modelo pode ser aplicado ao nível da organização ou a departamentos, unidades de negócios, produtos, marcas, aquisições e parcerias (Sammut-Bonnici, 2014). O resultado desta análise servirá para identificar ameaças e fraquezas, que serão posteriormente utilizadas para complementar a análise SWOT (Amador-Mercado, 2022).

1.2.2 Análise SWOT

A análise SWOT é uma ferramenta utilizada para o planeamento estratégico e gestão estratégica nas organizações. Pode ser utilizada eficazmente para construir a estratégia organizacional e a estratégia competitiva (Gürel e Tat, 2017).

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

A análise SWOT consiste numa análise externa e interna da organização. Na componente externa, esta análise foca-se em procurar as oportunidades e ameaças do exterior (fornecedores, produtos semelhantes, etc.) e na componente interna, o foco é analisar os pontos fortes e fracos da organização (métodos de trabalho, organização das equipas, etc.). Isto é, ao realizar uma análise externa, a organização identifica as ameaças e oportunidades críticas no seu ambiente competitivo. Como também examina a forma como a concorrência neste ambiente é suscetível de evoluir, e que implicações tem a evolução para as ameaças e oportunidades que uma organização está a enfrentar. Enquanto a análise interna ajuda a organização a identificar os seus pontos fortes e fracos da própria organização. Também ajuda a organização a compreender quais dos seus recursos e capacidades são suscetíveis de serem fontes de vantagem competitiva e quais são menos suscetíveis de serem fontes de tais vantagens (Gürel & Tat, 2017). A análise SWOT é uma ferramenta simples, mas poderosa para dimensionar as capacidades de recursos e deficiências de uma organização, as suas oportunidades de mercado e as ameaças externas ao seu futuro (Thompson et al., 2020).

A análise SWOT normalmente é apresentada em matriz, de forma que seja mais dinâmica a sua apresentação e mais fácil a sua interpretação (Teixeira, 2017), conforme se mostra na tabela 1-2.

Tabela 1-2 Análise SWOT

ANÁLISE EXTERNA/INTERNA	S <i>(Strengths)</i> Pontos Fortes	W <i>(Weaknesses)</i> Pontos Fracos
O <i>(Opportunities)</i> Oportunidade	SO (maxi-maxi) Tirar o máximo partido dos pontos fortes para aproveitar ao máximo as oportunidades detetadas.	WO (mini-maxi) Desenvolver as estratégias que minimizem os efeitos negativos dos pontos fracos e, simultaneamente, aproveitem as oportunidades emergentes.
T <i>(Threats)</i> Ameaças	ST (maxi-mini) Tirar o máximo partido dos pontos fortes para minimizar os efeitos das ameaças detetadas.	WT (mini-mini) As estratégias a desenvolver devem minimizar ou ultrapassar os pontos fracos e, tanto quanto possível, fazer face às ameaças.

Fonte: Extraído de Teixeira (2017:75).

O objetivo da análise SWOT é compreender os fatores que influenciam e afetam a organização, avaliando quatro variáveis (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças). A análise das variáveis permitirá retirar a informação mais relevante para elaborar novas estratégias (Helms & Nixon, 2010). Sendo assim, a análise SWOT é um quadro de planeamento estratégico utilizado na avaliação de uma organização, de um plano, um projeto ou uma atividade empresarial (Gürel & Tat, 2017).

1.2.3 O planeamento e a construção de cenários

O método dos cenários tem como objetivo organizar de forma prospetiva o exercício de cada empresa através do reajuste ou até mesmo da criação de novas estratégias que visem ser mais favoráveis para a mesma (Godet, 1993). Este método começa por construir uma base através da recolha de informação das situações atuais da empresa, onde conseguimos perceber as delimitações do sistema e após termos este levantamento feito estaremos em condições para avançar para a construção dos cenários.

Deste modo, Godet (2007) desenvolveu um método dos cenários a partir de três fases: (1) a construção de uma base tendo em conta as variáveis-chave; (2) verificação do campo de possibilidades e a redução da incerteza; (3) a elaboração de cenários que conduzem ao estabelecimento de previsões. A construção de cenários não é nada mais nada menos que a prospeção de hipóteses, a hierarquização das mesmas e depois a análise crítica por peritos para a testagem da viabilidade dos mesmos (Caldas & Perestrelo, 1998).

Para a construção dos cenários existem vários métodos defendidos por vários autores como Godet (2007), Porter (1979), Ghemawat (2010), Schwartz (2012) e Shoemaker (1995). O primeiro autor defende que a construção de cenários se divide em três partes: a construção de uma base analítica e histórica, a exploração do campo das possíveis evoluções e, por fim, a elaboração dos cenários (Fonseca et al., 2018). Por sua vez, Porter (1979) apresenta como base para a construção de cenários, o estudo das suas cinco forças: poder de negociação dos fornecedores, ameaça de novos concorrentes, poder de negociação dos clientes, ameaça de produtos substitutos e a rivalidade entre concorrentes. Após a análise destas cinco forças de Porter, é possível definir oito passos fulcrais (Carvalho et al., 2012):

- ✓ Identificação de incertezas;
- ✓ Determinação dos fatores causais;

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

- ✓ Escolha das variáveis do cenário;
- ✓ Definição das configurações das variáveis do cenário;
- ✓ Construção dos cenários, a partir das configurações mais consistentes escolhidas para cada variável;
- ✓ Análise dos cenários;
- ✓ Introdução do comportamento da concorrência em cada cenário;
- ✓ Cenários industriais e estratégias competitivas.

Ghetmawat (2010) desenvolveu o seu próprio modelo, tendo como base as premissas definidas por Porter (1979). O referido autor considerou que não eram somente cinco forças que determinavam a atratividade de um setor, tendo definido um processo com seis etapas, sendo elas:

- ✓ Recolha de informações;
- ✓ Estabelecer limites;
- ✓ Identificar grupos de participantes;
- ✓ Compreender o poder de negociação do grupo;
- ✓ Pensar dinamicamente;
- ✓ Adaptar e moldar o modelo do cenário do negócio.

Por outro lado, Schwartz (2012) defende que a criação de cenários fornece um contexto que permite pensar claramente sobre o conjunto complexo de fatores que afetam qualquer decisão. Fornece aos gestores uma linguagem comum para falar sobre estes fatores. Em seguida, encoraja os participantes a pensar em cada um dos cenários como se já tivessem acontecido. Deste modo, a criação de cenários fornece as informações sobre as possibilidades de cenários da organização. A análise desses cenários fornece assim os dados fulcrais para apoiar o gestor, permitindo tomar decisões estratégicas mais acertadas e abrangentes.

Por último, Shoemaker (1995) refere que ao identificar tendências básicas e incertezas, um gestor pode construir uma série de cenários que ajudarão a compensar os erros habituais na tomada de decisões – excesso de confiança e visão de túnel (i.e., quando a atenção do gestor é concentrada em aspetos específicos, não sendo focada em todas as características da organização). O referido autor, baseando-se em um estudo em uma

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

agência de publicidade internacional, refere que foi possível definir um planeamento de cenários minucioso, percorrendo as seguintes dez etapas:

- ✓ Definir o âmbito e o período de análise;
- ✓ Identificar os principais *stakeholders*;
- ✓ Identificar as tendências básicas;
- ✓ Identificar as incertezas chave;
- ✓ Construir cenários iniciais;
- ✓ Verificar consistência e plausibilidade;
- ✓ Desenvolver cenários de aprendizagem;
- ✓ Identificar necessidades de pesquisa;
- ✓ Desenvolver modelos quantitativos;
- ✓ Evoluir para cenários de decisão.

Em suma, os autores referidos anteriormente defendem a construção de cenários de diversas formas. Assim, na tabela 1-3 apresenta-se um resumo de várias opiniões de distintos autores e a comparação das mesmas a fim de se obter uma visão mais sucinta das metodologias que cada um defende, assim como quais os aspetos comuns entre as mesmas.

Tabela 1-3 Construção de cenários: comparação de metodologias propostas

Fases	Schoemaker (1995)	Ghemawat (2010)	M.Godet (2007)	Schwartz (2012)	Porter (2012)
1.Recolha de informações iniciais e definição do âmbito	Definição do âmbito e período de análise	Recolha de informações	Delimitação do sistema e do ambiente	Identificação da questão principal	Propósito do estudo
	X	Estabelecer limites	Análise estrutural do sistema e do ambiente	X	Estudo histórico e da situação atual
2.Identificação dos principais elementos dos cenários	Identificar os maiores <i>stakeholders</i>	Identificar grupos de participantes/atores	Identificação e análise de variáveis e atores	Identificação das principais forças do ambiente local (fatores-chave)	X

Tabela 1-3 Construção de cenários: comparação de metodologias propostas

(continuação)

3.Principais forças motrizes e variáveis chave	Identificar as tendências básicas	X	X	Identificação das forças motrizes (macroambiente)	Identificação das incertezas críticas e descontinuidades
	Identificar incertezas chave	X	X	X	X
4.Estabelecer condições futuras, testes e ajustes	X	Análise estrutural: compreender o poder da negociação em nível de grupo	Seleção dos condicionantes do futuro	Hierarquizar os fatores chave e as forças motrizes, por importância e incerteza	Comportamento futuro das variáveis
	X	X	Exploração das possíveis evoluções	Seleção das lógicas dos cenários	Escolha das variáveis de cenário e definição das configurações
5.Construção de cenários	Construir cenários iniciais	Pensar dinamicamente	Elaboração dos cenários	Descrição dos cenários	Construção dos cenários
	X	X	Criação de cenário de referência	X	X
6.Análise de implicações, testes de cenários e elaboração dos cenários alternativos	Verificar consistência e plausibilidade	Pensar dinamicamente	Testes de consistência, ajuste e disseminação	Análise das implicações e opções	Análise dos cenários sob as 5 forças e a concorrência
	Desenvolver cenários de aprendizagem	X	X	X	X
	Identificar necessidades de pesquisa	X	X	X	X
	Desenvolver modelos quantitativos	X	X	X	X
7. Integração com a estratégia	Evoluir para cenários de decisão	Adaptar e moldar o modelo de cenários de negócios	Opções estratégicas e planos sobre monitorização estratégica	Seleção dos principais indicadores e sinalizadores	Elaboração das estratégias competitivas

Fonte: Adaptado de Carvalho et al. (2012).

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

Da análise à tabela 1-3 observa-se que todos os autores iniciam a elaboração dos cenários por delimitar o estudo e identificar os intervenientes do mesmo. Para Porter, Schoemaker e Schwartz é importante identificar também os fatores externos como tendências e incertezas, ao contrário dos outros dois autores. Porém, os autores identificados, exceto Schoemaker, na referida tabela defendem que se deve estabelecer conduções futuras, testes e ajustes sempre que necessário, contudo, os cinco autores concordam com a construção inicial de cenários e que estes sejam verificados posteriormente, ou seja, deve-se testar posterior os cenários em vez de simulações prévias. Por último, na integração dos cenários com a estratégia é que cada autor tem opiniões diferentes para o fazer, ainda assim, não significa que um seja mais eficaz que outro, apenas são diferentes.

De seguida, apresenta-se a tabela 1-4 que compara o método dos cenários quanto às etapas na sua lógica intuitiva, análise prospetiva, delimitação futura e análise do impacto das tendências.

Tabela 1-4 Análise comparativa do método dos cenários quanto às etapas

Etapas do processo de cenários	Lógica intuitiva	Análise prospetiva	BASICS		<i>Future Mapping</i>	Análise do impacto das tendências
Identificar as decisões principais	Identificar a decisão estratégica principal	Definir fenómeno e ambiente	Definir questão principal		Definir questão principal	Definir decisões principais e horizonte temporal
Relacionar variáveis de impacto	Especificar forças de ambientais	Relacionar variáveis sistema	Identificar fatores de influência		Pesquisar ambiente; Preparar imagens e eventos	Selecionar variáveis

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

Tabela 1-4 Análise comparativa do método dos cenários quanto às etapas (continuação)

Analisar as variáveis	Identificar forças motrizes; Descobrir elementos pré-determinados e incertezas críticas	Selecionar variáveis chave; Identificar a estratégia dos agentes e tendências; Adotar hipóteses	Escrever ensaios; Atribuir probabilidades simples			Identificar forças motrizes Construir Conjuntos de cenários Escolher Cenários
Extrapolar tendências						Relacionar tendências Recolher dados históricos; Extrapolar tendências
Analisar impacto cruzado		Determinar probabilidades condicionadas	Determinar efeitos cruzados			
Preparar cenários iniciais	Estabelecer a lógica dos cenários	Construir cenários para cada hipótese; Hierarquizar os cenários	Processar programa e calcular a probabilidade dos cenários	Analisar cenário convencional		Relacionar eventos; Definir probabilidades dos eventos Ajustar extrapolações
Realizar análise de sensibilidade		Efetuar análise de sensibilidade	Conduzir análise de sensibilidade			
Construir cenários detalhados	Descrever cenários em narrativas	Descrever cenários em narrativas	Selecionar cenários e escrever narrativas		Selecionar eventos e a evolução para imagem final	Documentar cenários com gráficos e narrativas
Analisar as implicações dos cenários	Interpretar as implicações na decisão principal	Analisar opções estratégicas	Estudar implicações nos negócios		Planejar estratégica; Escolher direção estratégica	Analisar implicações nas decisões estratégicas
Monitorar o ambiente	Selecionar indicadores				Monitorar o ambiente	

Fonte: Elaborado com base em Aulicino (2001, p. 11 e 2002, p. 95).

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

As vantagens que o uso do método dos cenários proporciona aos utilizadores são inúmeras (Gomes dos Santos, 2011). Uma delas consiste em permitir raciocinar e esperar o futuro através de uma ligação real com a atividade de uma organização. Outra vantagem é a sua globalidade, pois todas as variáveis consideradas relevantes são analisadas dentro do contexto, bem como os seus efeitos direto e indiretos. Uma terceira vantagem decorre de permitir estudar as possíveis discontinuidades associadas às projeções efetuadas. Como salienta o autor mencionado, a tomada de decisão torna-se mais eficaz, pois com este método pode-se prevenir eventuais obstáculos, uma vez que toda a ação foi estudada, programada e planeada.

Com este método consegue-se ter uma maior ligação com a atividade de uma empresa, pois permite entender variáveis relevantes para planear o sucesso da organização a longo prazo; permite ainda efetuar uma análise com base na globalidade, quando esta análise é realizada não só à organização mas também ao ambiente que a rodeia e, permite também efetuar um estudo das discontinuidades de cada projeto, como por exemplo, a análise de tendências, na construção civil é muito comum as tendências alterarem com os tipos de arquitetura, gostos pessoais, e passar do tempo. Este método oferece uma visão tão ampla, de modo que se tome decisões com mais eficácia, uma vez que prevenimos vários obstáculos que possam estar subjacentes ao projeto em si. O método dos cenários, ao analisar a estrutura das organizações e dos projetos, recolhe não só variáveis relevantes, mas também avalia as suas inter-relações e as suas discontinuidades e continuidades como foi referido anteriormente, pelo que este levantamento faz com que se melhore o ambiente e se tome decisões de forma mais adequada. Cada variável poderá ter um tratamento diferente, uma vez que cada uma poderá originar indicadores qualitativos ou quantitativos, que mudarão o futuro de cada projeto, para isto é preciso também que se faça uma monitorização contextual várias vezes ao longo do projeto, consoante haja alterações que possam condicionar o futuro do mesmo (Gomes dos Santos, 2011).

O estudo por cenários ajuda os gestores a identificar possíveis estratégias com base na gestão racional dos recursos, com vista à maximização do lucro e à diminuição dos custos (Bastos, 2021). Para a elaboração dos cenários há que efetuar uma pesquisa qualitativa, de modo a encontrar perceções, fazer suposições e prejulgamentos (Faller & Almeida, 2014; Nunes, s.d.).

Após todos os estudos efetuados e todas as informações recolhidas para a construção dos cenários, deve-se efetuar uma análise crítica de modo a perceber qual a validade de cada

um dos cenários construídos, para que numa posterior análise não seja colocado em causa cada uma das propostas por não se enquadrar com a realidade pretendida. Esta análise deverá permitir ao utilizador ter uma vasta informação sobre o que poderá trazer de positivo ou não os cenários demonstrados, e entre eles quais o mais benéfico, que mudanças irá trazer à organização, que adaptações são necessárias efetuar e se o investimento compensa (Fonseca et al., 2018).

1.2.4 O processo de tomada de decisão nas organizações

O fornecimento de informação em tempo útil para a gestão constitui uma das funções mais importantes na gestão das organizações, uma vez que essa informação é imprescindível para a realização do processo de tomada de decisão, sendo esta função a mais importante do gestor (Harrison, 1996).

A necessidade de fornecer a informação ao gestor em tempo útil, também se encontra relacionada com a contabilidade de gestão, visto que esta fornece aos gestores a informação necessária e suficiente para uma racional tomada de decisão, permitindo a previsão das respetivas consequências económicas (Carvalho et al., 2008; Coelho, 2006).

Na visão de Harrison (1995), uma decisão é definida como um processo contínuo de avaliação de alternativas para atingir um determinado objetivo, em que as expectativas sobre uma determinada linha de ação conduzem o gestor a selecionar essa linha de ação com maior probabilidade de resultar na execução do objetivo. Para Simon (1960), um processo de tomada de decisão é baseado em três fases:

- 1) Encontrar ocasiões para tomar uma decisão;
- 2) Encontrar possíveis cursos de ação;
- 3) Escolher entre os cursos de ação.

Ainda que a literatura apresenta distintos processos de tomada de decisão, destacam-se os que se apresentam a seguir, por melhor se adequarem ao contexto do presente estudo.

Power (2002) desenvolveu o próprio processo de tomada de decisão (cf. Figura 1-2), constituído por sete etapas:

- 1) Definição do problema – O autor destaca a importância do enquadramento adequado do problema, uma vez que influencia a forma como o mesmo é resolvido. Deste modo, Power (2002) considera que, para a determinação de correta de um problema, são necessárias três condições, como forma de analisar

se se trata somente de uma discrepância ou se estamos perante um verdadeiro problema. Em primeiro, os gestores deveram determinar a eficácia do que estão a fazer. Em segundo, analisar se existe um desvio, ou seja, se a empresa não está a alcançar o resultado desejado. Por fim, após o reconhecimento do desvio, deverá ser encontrada uma solução. Para além disso, o autor refere que um bom sistema de informação e uma equipa resiliente e comunicativa serão uma boa base para a determinação do problema;

- 2) Decidir quem deve decidir – Em situações de decisão, um gestor toma algumas decisões com a informação disponível, sendo que algumas decisões devem ser tomadas em grupo, utilizando um processo participativo de tomada de decisão;
- 3) Recolher informação – Uma vez definido um problema, pode-se proceder à determinação dos fatores que o afetam, como também, analisar a informação necessária sobre as alternativas viáveis;
- 4) Identificação e avaliação das alternativas – Esta fase representa a parte mais criativa da tomada de decisões, sendo esta a identificação de alternativas e a determinação de quais as que devem ser seriamente consideradas e analisadas. Para isso, Power (2002) considera que, nesta fase, o *brainstorming* é uma técnica fundamental, uma vez que permite que seja gerada uma grande quantidade de ideias;
- 5) A tomada de decisão – Tomar uma decisão significa que o decisor vai seguir uma linha de ação. As decisões são então por vezes tomadas com menos informação do que se gostaria e com algumas alternativas viáveis não avaliadas ou mesmo consideradas. O sistema de apoio à decisão pode potencialmente reduzir a procrastinação e a indecisão, ajudando a estruturar a situação de decisão e a recolher informação;
- 6) Implementação - Uma vez tomada uma decisão, é necessária a sua implementação. Deste modo os sistemas de apoio à decisão têm um papel fundamental, uma vez que podem ajudar a comunicar decisões, monitorizar planos e ações, e acompanhar o desempenho;
- 7) Acompanhamento e Avaliação – Medir e avaliar as consequências de uma decisão que tenha sido implementada exige que o decisor aceite a responsabilidade pela decisão. Durante o acompanhamento, novos problemas podem ou não ser

descobertos. Em alguns casos, são necessários pequenos ajustes e ações corretivas.

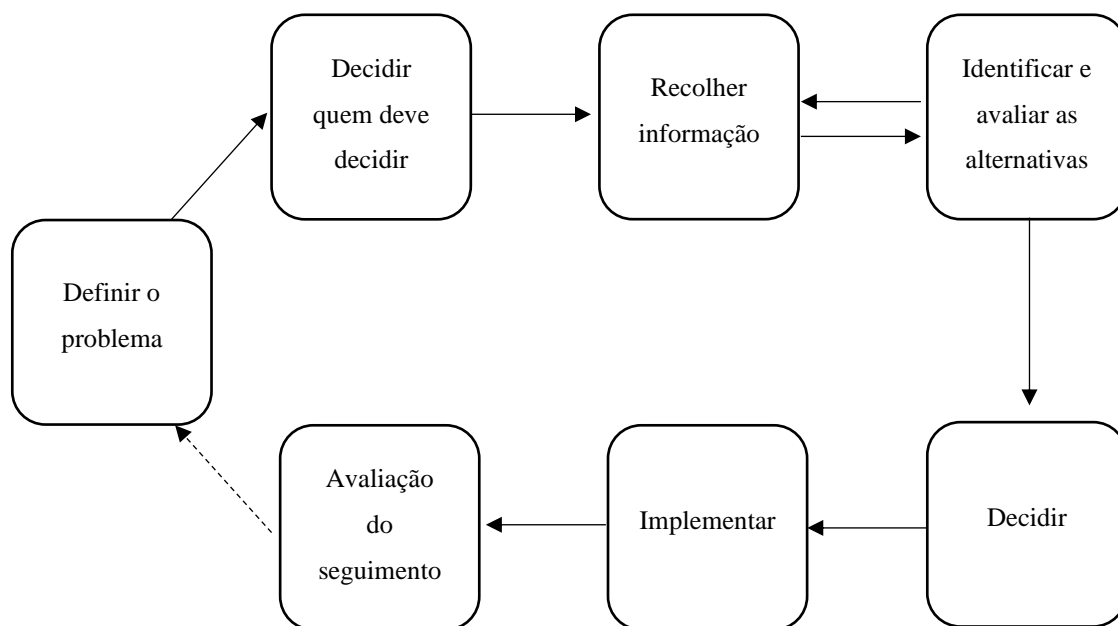


Figura 1-2 Processo de tomada de decisão de Daniel Power

Fonte: Power (2002:6).

Segundo Drury (2021), que desenvolveu também um processo de tomada de decisão composto por sete fases (cf. Figura 1-3), as cinco primeiras fases correspondem ao planeamento e implicam a realização de escolhas entre alternativas existentes. As duas fases finais representam o processo de controlo, que consiste em assegurar que as alternativas escolhidas e a sua implementação sejam executadas.

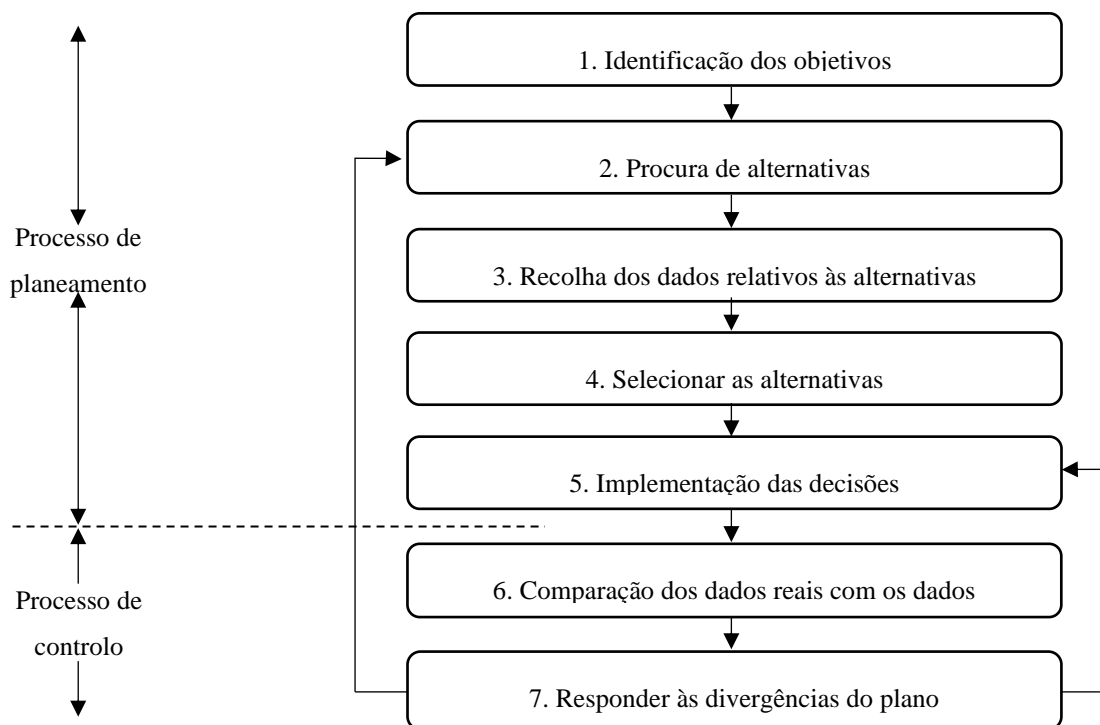


Figura 1-3 O processo de tomada de decisão, planejamento e controle de Drury

Fonte: Drury (2021:7).

Deste modo, podem-se definir as sete fases do processo de tomada de decisão, planejamento e controle por:

- 1) Identificação dos objetivos – Determinação dos objetivos preestabelecidos ou metas que permitam aos decisores avaliar a conformidade de favorecer uma linha de ação em detrimento de outra;
- 2) Procura de alternativas – Determinação das alternativas ou estratégicas que permitam alcançar os objetivos;
- 3) Recolha dos dados relativos às alternativas – Esta etapa varia consoante o tipo de alternativas existentes, sendo necessário a determinação dos dados necessários para a sua avaliação;
- 4) Selecionar as alternativas – A seleção da alternativa deverá ser realizada utilizando a informação recolhida nas fases anteriores. Sendo assim, o gestor deverá optar pela alternativa que melhor satisfaz os objetivos da organização;
- 5) Implementação das decisões;
- 6) Comparação dos dados reais com os dados previsionais - Esta fase consiste na medição e elaboração de relatórios;

- 7) Responder às divergências do plano – Com base na informação obtida na fase anterior, caso aplicável o decisor deverá realizar correções, para garantir que objetivos e planos da organização são alcançados.

1.3 A teoria das limitações e a melhoria da produtividade

A teoria das limitações, igualmente designada como teoria das restrições ou teoria dos constrangimentos, foi desenvolvida por Eliyahu Moshe Goldratt através da publicação do seu livro *The Goal*, no ano de 1984. Esta teoria foi concebida com base nas experiências do autor, que detetava uma necessidade de desenvolver um método que permitisse uma busca incessante para determinar sempre novas limitações nas organizações. O autor revela que nas abordagens existentes, quando o problema estava detetado e resolvido, era considerado o fim da crise na organização. Em contrapartida, na sua visão, com a implementação da teoria das limitações, a organização passava a analisar e a eliminar os constrangimentos existentes na organização de forma cíclica, isto é, quando é eliminado o constrangimento é iniciada a procura por uma nova limitação (Goldratt e Cox, 2004; Goldratt, 1990). Deste modo, Goldratt (1990) define a teoria das limitações como sendo uma filosofia de gestão, que fornece um foco para a melhoria contínua do desempenho e que, conseqüentemente, leva ao aumento dos resultados da organização.

A teoria das limitações visa auxiliar na obtenção de um maior rendimento a partir de aumentos de produtividade, bem como auxiliar na redução do tempo e dos custos operacionais (Kadhim et al., 2020). A teoria das limitações baseia-se numa série de conceitos focados na melhoria contínua e apoio à tomada de decisões para as organizações. Esta teoria é usada para planear o processo produtivo e afetar os recursos disponíveis (Ikeziri et al., 2019).

A teoria das limitações fornece um método específico para identificar e eliminar as limitações, referidas por Goldratt (1990) como *The Five Steps of Focusing* (cf. Figura 1-4). Como o nome indica, este método consiste em um processo composto por cinco fases distintas. O primeiro passo corresponde à identificação da limitação, ou seja, identificar o que está a limitar o crescimento da empresa, ou que não permite que a empresa atinja os seus objetivos já predefinidos. O segundo passo consiste em explorar essa limitação, isto é, melhorar os resultados através da alteração de processos utilizando os recursos existentes. O terceiro passo resume-se na subordinação das limitações, ou seja, rever todas

as outras atividades no processo para garantir que estas estejam alinhadas e que realmente apoiem as necessidades da limitação. O quarto passo consiste em melhorar a limitação através de investimentos que aumentem a sua capacidade, como por exemplo a aquisição de novos equipamentos, matérias-primas alternativas, contratação de mais recursos humanos, entre outros. Por fim, uma vez resolvida uma limitação, a próxima limitação deve ser imediatamente abordada. Este método apresenta-se como um processo cíclico que, em síntese, consiste em melhorar agressivamente a limitação atual e posteriormente passar imediatamente para a limitação seguinte (Goldratt,1990; Cox & Schleier, 2010). Deste modo, quando uma restrição é finalmente removida e a organização passa para um nível mais elevado de produção ou serviço, surge uma nova restrição e o ciclo de gestão do sistema, com respeito à nova restrição, é repetido (Robbins, 2011).

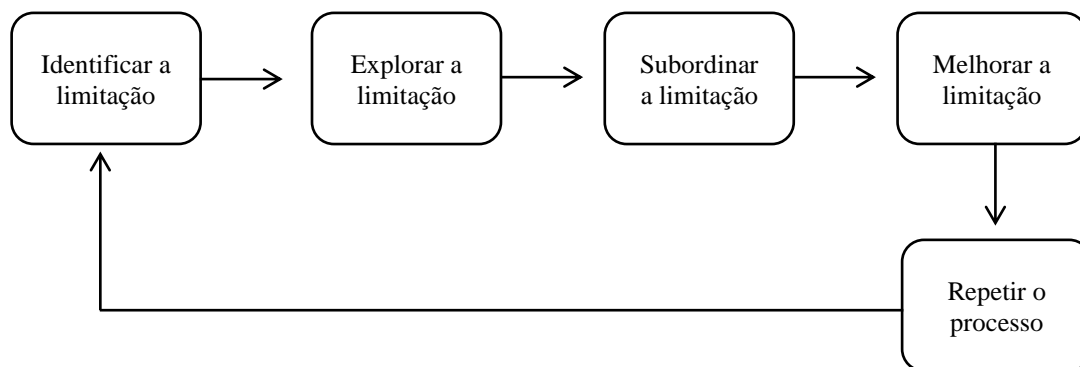


Figura 1-4 Os cinco passos para a identificação e eliminação das limitações

Fonte: Elaboração própria com base em Goldratt (1990).

A natureza de uma limitação pode ser física ou não física, como pode apresentar uma localização externa ou interna. As limitações físicas podem assumir a forma de escassez de matérias-primas, recursos de capacidade limitada, capacidade de distribuição limitada, baixa procura dos clientes. Enquanto as limitações não físicas incluem regras, procedimentos, medidas e políticas operacionais obsoletas que orientam a forma como as decisões são tomadas. Por outro lado, categorizando as limitações tendo em conta a sua localização, como referido anteriormente, as mesmas podem ser descritas como limitações externas ou internas. As limitações internas podem ser restrições de matéria-prima, restrições da capacidade, da distribuição, ou seja, as limitações internas estão diretamente relacionadas com o processo produtivo. Enquanto as limitações externas consistem em restrições de mercado (Simatupang et al., 2004).

Hilton (2010) refere que, com a aplicação da teoria das limitações, é possível encontrar formas mais rentáveis de aliviar as restrições que limitam uma organização. Quando essas limitações são atenuadas, a organização pode alcançar com mais facilidade os seus objetivos. Deste modo, o autor define esta teoria como sendo uma abordagem administrativa destinada a maximizar o lucro a longo prazo, através da resolução de estrangulamentos organizacionais ou de recursos escassos na organização.

Por outro lado, Robbins (2011) refere que a aplicação da teoria das limitações nas organizações impede a gestão de alcançar os objetivos a curto prazo, uma vez que a curto prazo, o sistema de produção é gerido de acordo com os recursos restritos, enquanto no longo prazo, os recursos são despendidos para reduzir a limitação do processo.

A teoria das limitações aliou-se ao sistema de contabilidade de gestão de forma que as organizações conseguissem gerar mais rendimento no seu sistema operacional, aumentando assim a sua produção de forma a diluir as despesas fixas operacionais ficando as mesmas mais reduzidas (Naor et al., 2013).

A contabilidade de gestão apresenta uma função fundamental na implementação da teoria das limitações, uma vez que esta permite que o contabilista identifique, analise e relate eventos e oportunidades-chave que afetem a organização (*Institute of Management Accountants*, 1999).

Com esta teoria consegue-se identificar as limitações de cada sistema e qual o elo mais fraco da cadeia de forma a eliminá-lo, chegando assim à melhoria contínua pretendida. Esta teoria, embora tenha nascido em 1984 para resolver estrangulamentos existentes nos processos de manufatura, expandiu-se desde então para diversas áreas, nomeadamente nas áreas da produção, cadeias de suprimentos, projetos, contabilidade e retalho (Şimşit et al., 2014).

De facto, a melhoria da eficiência produtiva assenta em dois componentes. A componente técnica ou física, que se refere à capacidade de evitar desperdícios através da produção, utilizando o máximo de *inputs* possíveis ou utilizando o mínimo de *inputs* quando a produção de *outputs* permite. Assim, a análise da eficiência técnica pode ter uma orientação para o aumento da produção ou para a poupança de *inputs*. A segunda componente é designada por componente de afetação ou preço, e consiste na capacidade de combinar *inputs* e *outputs* em proporções ótimas, tendo em conta os preços vigentes

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

(Fried et al., 2008). Contudo, há sempre que atentar nas limitações dos recursos para o processo de melhoria da produtividade e de construção de cenários.

2 O CASO DA CRISTALLAM

Este capítulo tem por objetivo efetuar a análise da empresa Cristallam e, em particular, da Unidade 2, a Cristallam, desenvolvendo cenários considerando os recursos possíveis, a fim de encontrar aquele que poderá constituir a melhor forma de rentabilizar o investimento realizado pela empresa.

2.1 Caracterização da Cristallam

A empresa Cristallam – Indústria de Vidros, S.A., doravante identificada somente como Cristallam ou a Empresa, foi fundada a 13 de dezembro de 1994, tendo-se sediado na Zona Industrial de Murte, onde ainda se mantém.

Após dois anos de laboração, em 1996, lançou a sua primeira marca, a Isolmax®. Em 2000 obteve a certificação de vidro duplo, emitida pela entidade CERTIF.

Inicialmente a Cristallam era uma sociedade por quotas, mas em 2007 alterou a forma jurídica, passando a sociedade anónima. Associada a esta mudança, investiu também numa nova identidade gráfica e cumpriu os requisitos para a marcação CE² (conformidade europeia) para produtos comercializados.

Já em 2009 passou por mais uma fase de crescimento estrutural com a ampliação das instalações produtivas e a aquisição de novos equipamentos, nomeadamente um forno de têmpera. Foi também nesse mesmo ano que, esta prestigiada Empresa, elaborou a transição para a certificação NP EN ISO 9001:2008.

No ano de 2012, a Cristallam conseguiu conquistar uma das suas grandes vitórias, ao ter obtido a certificação CEKAL e, com isto, veio a criação da sua subsidiária – Cristallam France. Foi ainda neste ano que foi criada a marca Isolmaxplus®.

Nos anos seguintes, 2013 e 2014, a Empresa investiu nas duas marcas que tinha criado inicialmente, i.e., a Isolmax® e a Isolmaxplus®, e complementou a família de produtos com a criação de duas novas marcas, a Maxsafe e a Cristalsun.

Em 2015, foi realizado um novo e importante investimento em novos equipamentos produtivos e a Empresa alargou, com isso, a sua visibilidade para novos mercados e novos

² Marcação CE indica a conformidade de um produto com os requisitos estabelecidos em diretivas comunitárias "Nova Abordagem"

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

clientes. O ano de 2018 foi assinalado por vários acontecimentos importantes, nomeadamente pela nova unidade industrial da empresa que deu origem não só a uma nova marca como a um novo produto: foi o nascimento da marca Cristallam de vidro laminado. Além deste novo produto, houve ainda um outro produto bastante inovador – o vidro serigrafado em serigrafia digital – comercializado com a marca Cristaldesign.

O ano de 2019 foi também um marco muito importante, pois a Cristalmax celebrou um quarto de século de história. Foi um ano marcado pelo aumento considerável do volume de negócios da Empresa devido aos novos produtos que conseguiu lançar após o elevado investimento do ano anterior. Foi também neste ano que a empresa começou a adotar alguns procedimentos da contabilidade de gestão de forma a melhorar o desempenho da mesma, tendo por base elementos produtivos pormenorizados até então não calculados e segregados pelas secções. Uma vez que a contabilidade de gestão, tal como foi dito anteriormente neste projeto, tem como finalidade a monitorização e avaliação de desempenho, a empresa considerou que seria uma mais-valia o levantamento de todos os dados produtivos a fim de conseguir ter todas as monitorizações pertinentes atempadamente para a eficiente tomada de decisões.

Em 2020, de forma universal, o mundo foi afetado pela pandemia COVID-19, exigindo que, tanto a Cristalmax como todas as empresas, a nível mundial, se adaptassem a novas realidades produtivas, bem como efetuassem o replaneamento das suas metas e objetivos.

Já nos últimos meses de 2021 a construção, de um modo geral, passou a sofrer os efeitos de uma subida continuada e generalizada dos preços das suas matérias-primas, fazendo que a Cristalmax tenha de dar ainda mais importância aos produtos que consegue transformar de forma independente, sem depender de condições de parceiros de indústria.

A equipa de colaboradores da Cristalmax tem vindo a sofrer alterações nos seus últimos cinco, tendo-se verificado um crescimento de 2016 a 2018 e uma diminuição nos últimos dois (2019-20). Em 2016, a Empresa detinha 75 colaboradores, entre mão de obra direta e mão de obra indireta, aumentando para 76 em 2017. Mas, foi no ano de 2018 que se verificou o maior aumento, devendo-se o mesmo às necessidades de mão de obra da nova unidade produtiva (Cristallam). Assim, no ano de 2018 a empresa passou para os 93 colaboradores, sofrendo um aumento de 17 face ao ano anterior. Nos dois anos seguintes, 2019 e 2020, houve uma diminuição de trabalhadores de 93 para 88, por força da diminuição da procura provocada, essencialmente, pela pandemia.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

Quanto ao seu volume de negócios para o mesmo período, apresenta-se a tabela 2-1 com a evolução do volume de negócios, dividido pelos mercados interno, intracomunitário e extracomunitário.

Tabela 2-1 Volume de negócios da Cristalmax nos últimos 5 anos

ANOS	Vendas		Prestação de Serviços			TOTAL
	Vendas P.A.- Mercado Interno	Vendas P.A.- Países Comunitários	Vendas P.A. - Países Terceiros	Prest. de Serviços - Mercado Interno	Prest. de Serviços - Países Comunitários	
2020	81,66%	0,82%	5,60%	11,92%	0,00%	8 432 669,48 €
2019	81,52%	4,06%	6,52%	7,88%	0,01%	9 323 913,28 €
2018	76,13%	2,43%	5,02%	16,43%	0,00%	8 968 555,95 €
2017	72,48%	2,23%	2,64%	22,60%	0,05%	8 367 236,41 €
2016	83,13%	6,85%	3,11%	6,92%	0,00%	6 389 661,94 €

Fonte: Elaboração própria com base nas demonstrações financeiras da empresa.

Pelos dados expostos na tabela supra e após a sua análise, pode notar-se a oscilação positiva do volume de negócios de 2016 a 2019 e bem como a sua alteração negativa no ano de 2020, diminuição justificada pelas dificuldades de produção e de escoamento dos produtos como consequência da pandemia COVID-19. De salientar que a diminuição mais significativa ocorrida no ano de 2020, se verifica nas vendas a países comunitários, especialmente devido às diversas dificuldades que todas as empresas passaram para conseguirem passar os seus produtos pelas fronteiras e também por muitas delas terem fechado portas por questões de saúde pública.

A Cristalmax possui duas unidades produtivas – a Cristalmax sede (também designada por Unidade 1) e a Cristallam (Unidade 2). As duas unidades localizam-se em zonas industriais distintas. A Unidade 2 dedica-se exclusivamente à produção de vidro laminado, tendo apenas a linha de laminagem, estando, assim, dependente da resposta produtiva da Unidade 1, que corta, por vezes, aresta e também tempera, a chapa de vidro que será matéria-prima para a Unidade 2.

2.2 Análise PESTAL à Cristalmax

Para o bom funcionamento de qualquer organização é necessário que se analise o meio envolvente, pois vai permitir tomar decisões assertivas e interpretar de maneira correta as hipóteses que vão sendo analisadas no dia-a-dia e assim conseguir projetar de forma mais coerente o futuro das entidades.

Foi com este propósito que se procedeu a uma análise PESTAL aplicada ao caso da Cristalmax, a qual inclui, como se referiu no enquadramento teórico, uma análise das vertentes político-legal, económica, social, tecnológica e ambiental. Assim:

a) Na envolvente política, identificaram-se os seguintes aspetos:

- Incentivos às empresas para compensar as perdas decorrentes da pandemia COVID-19;
- Incentivos fiscais, nomeadamente, os decorrentes dos programas SIFIDE (Sistema de Incentivos Fiscais à Investigação e Desenvolvimento Empresarial) e RFAI (Regime Fiscal de Apoio ao Investimento), Portugal 2020.

No que respeita aos incentivos COVID-19, a Cristalmax candidatou-se aos mesmos para apoiar os seus investimentos em equipamentos de higienização, aquisição e colocação de informação e orientação aos colaboradores e ao público, incluindo sinalização vertical e horizontal, no interior e exterior da empresa. Uma percentagem destes investimentos é reembolsada pelo Estado.

No segundo tipo de incentivos, os fiscais, uma vez que a Cristalmax está em constante investimento em novas tecnologias e o Estado português incentiva o investimento em equipamentos, a empresa beneficia desses incentivos através de uma redução significativa do Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Coletivas (IRC). Os incentivos ao investimento são determinados com base numa percentagem dos investimentos realizados, que é depois dedutível no montante de IRC a pagar.

b) Para a envolvente económica, identificaram-se os seguintes aspetos:

- Investimento das organizações em infraestruturas e tecnologias;
- Aposta na reabilitação urbana, sustentabilidade e eficiência energética dão sinais de recuperação da economia no setor;
- Manutenção das taxas de juro para investimento (*spreads* mais baixos);
- Melhoria das condições para as empresas apostarem na internacionalização.

Neste contexto, a Cristalmax realizou investimentos produtivos de forma a responder a necessidades de clientes, nomeadamente dos mercados francês, belga e suíço, tendo recorrido a empréstimos bancários a taxas mais reduzidas.

Apesar de se observarem tempos de retração das estratégias de internacionalização, a empresa não abandonou a sua estratégia de crescimento e diversificação, no mercado

européu, ultrapassando as dificuldades de penetração em mercados internacionais, apostando na produção e comercialização de produtos de maior valor acrescentado, designadamente nos vidros especiais.

c) Relativamente à envolvente social, identificaram-se os seguintes aspetos:

- Pandemia COVID-19;
- Sentimento de recuperação da crise no setor.

A incerteza causada pela pandemia COVID-19 causou um grande impacto no desempenho da economia a nível mundial, ao qual a Cristallam não foi alheia. A sua atividade sofreu uma redução face às medidas de contingência implementadas, tendo trabalhado com horários faseados, por vezes com menos mão-de-obra, de forma a minimizar os impactos da pandemia, priorizando a saúde e segurança dos seus colaboradores e restantes *stakeholders*.

d) Relativamente à envolvente tecnológica identificou-se o seguinte aspeto:

- Indústria de transformação de vidro com evolução tecnologia frequente, acompanhando as necessidades do mercado.

Os investimentos em tecnologias altamente avançadas e em capital humano qualificado e especializado permitiram à empresa uma dinâmica de inovação e capacidade de antecipação e acompanhamento das tendências do mercado, com destaque para a execução de arestas em vidros de maior dimensão.

e) Para a envolvente ambiental identificou-se o seguinte aspeto:

- Maior valorização dos aspetos relacionados com resíduos dos vidros (sucata, massas, casco de vidro, lamas de polimento, etc.)

A Cristallam contratualizou a recolha destes resíduos /sucata, que passou a ser realizada por empresas externas especializadas, aproveitando assim a maior valorização dos mesmos.

f) E, no que respeita à envolvente legal, identificaram-se os aspetos seguintes:

- Obrigação, no mercado francês, essencialmente para obras públicas do fornecimento de vidro duplo/triplo com certificação CEKAL.
- Legislação/regulamentos sobre a pandemia COVID-19.
- Norma ISO 9001:2015.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

- RGPD (Regime Geral de Proteção de Dados).
- RPC Regulamento nº305/2011 + Reg. Delegado (UE) nº568/2014.

Para cumprimento de todos estes regulamentos, é necessário uma grande adaptação, investimento e resiliência para que se consiga cumprir cada parâmetro do que é exigido. No entanto, a Cristallam tem feito todos os esforços e investimentos necessários para os cumprir.

2.3 Análise SWOT à Cristallam

Outra análise pertinente a fazer numa empresa, para que se possa saber o que a ameaça e o que a faz ganhar mercado, é a análise SWOT. Tendo em vista esta finalidade, procedeu-se à análise SWOT da Cristallam. Assim, analisou-se a situação atual para conseguir perceber melhor onde se deve apostar para a realização de melhorias, quais os pontos fortes que fazem com que os clientes se fidelizem à Empresa, e não à sua concorrência, e quais as oportunidades em que a Empresa se deve focar de maneira a ser cada vez melhor.

Desta análise resultou a tabela síntese 2-2, dividida em quatro quadrantes, com os aspetos mais relevantes em cada um dos temas, tendo em conta a realidade da Cristallam.

Tabela 2-2 Análise SWOT - Cristallam

Pontos Fortes: <ul style="list-style-type: none">- Qualidade do produto e serviço;- Boa imagem da empresa junto de todos os <i>players</i> no mercado;- Equipa jovem e dinâmica;- Produtos exclusivos;- Investimento em tecnologia de vanguarda;- Técnicos especializados;- Autonomia para serviços de laminagem e serigrafia digital.	Pontos Fracos: <ul style="list-style-type: none">- Má definição da política de preços por falta de informação sobre margens de contribuição;- Comunicação interna insuficiente;- Lacunas existentes na gestão de stocks e armazém de peças/ obras;- Falta de competitividade nos preços de venda dentro do setor onde a empresa se enquadra;- Dependência de parceiros de subcontratos;- Não utilização da capacidade produtiva de alguns ativos da Cristallam.
Oportunidades: <ul style="list-style-type: none">- Imposições legais/ regulamentares;- Procura de mercado elevada pelo produto – vidro laminado;- Exigência de certificação Energética dos Edifícios;- Exploração de novos segmentos/ mercados, onde se ocupe toda a capacidade produtiva subaproveitada;- Lançamento de Inovações e tecnologias frequentes para o setor;- Mercados e clientes exigentes inexplorados aos quais os processos e tecnologia da empresa satisfazem.	Ameaças: <ul style="list-style-type: none">- Política de descontos / Preços praticados pela concorrência;- Epidemia COVID-19;- Potenciais restrições legais/regulamentares;- Suspensão/retração de investimentos- Imprevisibilidade do impacto dos mercados;- Falhas nos prazos de entrega devido à dependência de parceiros de subcontratos.

Fonte: Elaboração própria com base no Relatório de Gestão de 2019.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

Os pontos fortes da Empresa relacionam-se essencialmente com os produtos e com a equipa de colaboradores que a Cristalmax dispõe. A Empresa é único fornecedor autorizado, em Portugal, para colagens *HI-FINITY* da *Reynaers*, tem representação exclusiva em Portugal de estores interiores – *Sunbell* - e possui qualificações internacionais (certificação pela entidade francesa *CEKAL*). Ao nível da equipa, a Cristalmax caracteriza-se pela resiliência e capacidade de adaptação, tem mão-de-obra especializada em diversas áreas, nomeadamente, na montagem de vidro com grua (motoristas), na resposta às informações relativas às características técnicas (qualidade) e no acompanhamento personalizado e apoio técnico em projetos específicos dos seus técnico-comerciais e medidores orçamentistas. Todos estes pontos fortes, fazem com que a empresa aposte mais na diferenciação e não em praticar os melhores preços de mercado.

Como ponto fraco, salienta-se a dependência que a Empresa tem de alguns parceiros, como por exemplo para realização de serviço de têmpera para vidros de grande dimensão (>2.600 x 5.100) com preços, qualidade e prazos estabelecidos pelos mesmos. Existe ainda uma ameaça originada por este ponto fraco, uma vez que devido a esta dependência, a Cristalmax pode falhar alguns prazos que assumiu perante os seus clientes.

Por vezes, as falhas na gestão de stocks condicionam a boa prestação da empresa, contudo, graças ao seu investimento em tecnologia de vanguarda, rapidamente a Empresa consegue suprir esses contratemplos.

Por fim, e porque se entende ser o ponto que está a condicionar mais a rentabilidade atual da Empresa e também por ser aquele onde se pode atuar no curto prazo, realça-se a subutilização da capacidade produtiva da Unidade 2, a Cristallam. Este ponto fraco pode ser dissipado através da exploração de uma oportunidade, uma vez que há procura no mercado do tipo de produto transformado na mesma, i.e., o vidro laminado. Assim, pela sua importância para a melhoria e pela urgência na intervenção realizou-se este estudo, que, nos pontos seguintes, analisam-se os vários cenários demonstrativos das consequências, tanto da não utilização como da utilização total da capacidade produtiva, destes recursos subaproveitados pela Empresa.

2.4 Processos produtivos da Cristalmax e Cristallam

A descrição do processo produtivo é fundamental para perceber a quantidade de recursos, humanos e outros necessários para a execução do produto.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

De forma a que se espelhe ambas as realidades produtivas, apresentam-se nas figuras 2-1 e 2-2 os fluxogramas produtivos das duas unidades.

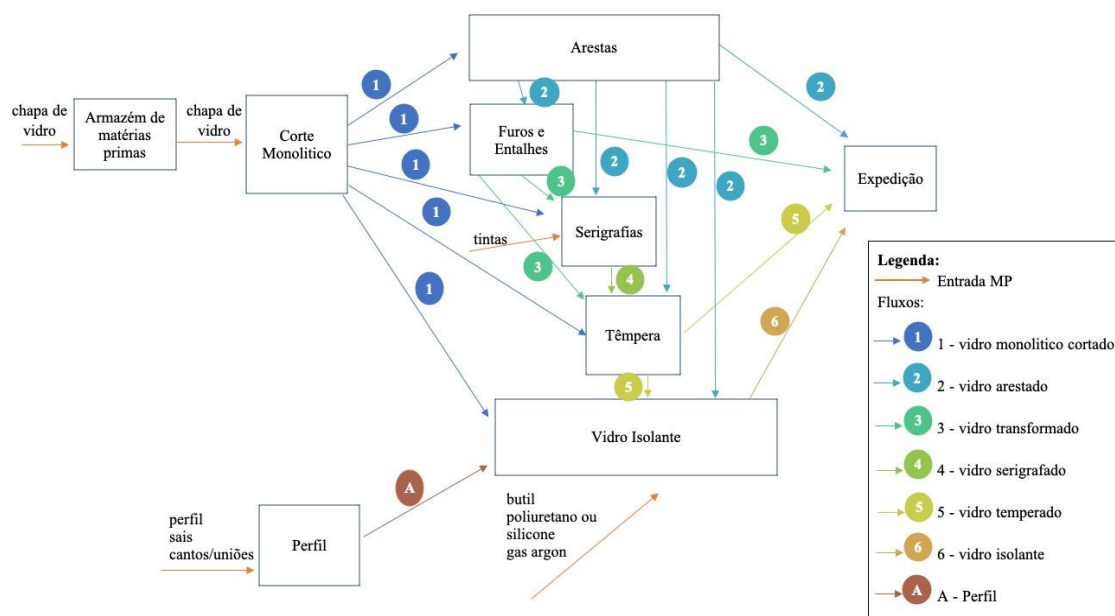


Figura 2-1 Fluxograma Cristallam - Unidade 1 – vidro monolítico

Fonte: Elaboração própria.

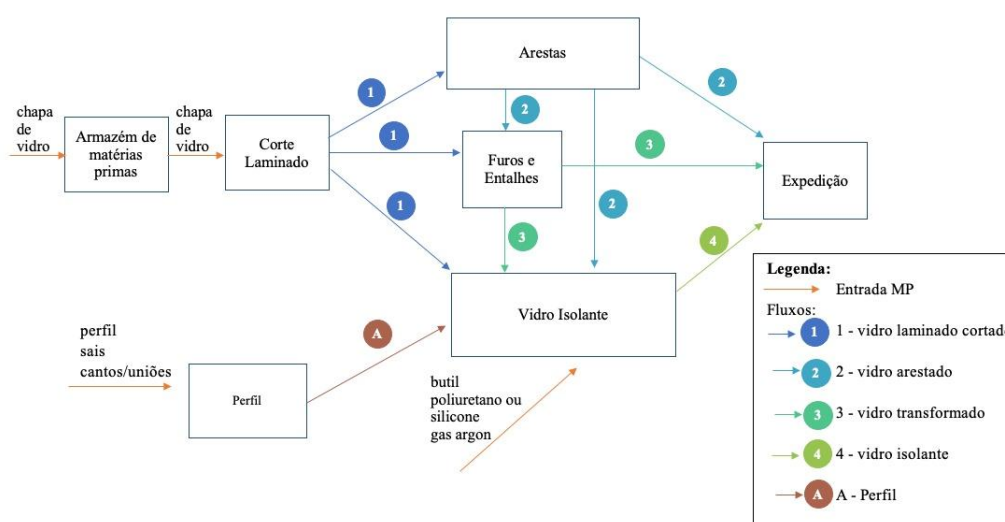


Figura 2-2 Fluxograma Cristallam - Unidade 1 – vidro laminado

Fonte: Elaboração própria.

Na Unidade 1, tal como podemos ver nas figuras 2-1 e 2-2, as várias chapas de vidro (com 6000 mm x 3210 mm) entram no armazém de matérias-primas e mediante o tipo vidro necessário à produção (monolítico ou laminado) saem deste e seguem para as máquinas

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

de corte correspondentes (máquina de corte monolítico ou máquina de corte laminado). Após o corte, há vários destinos possíveis:

- Caso se trate de vidro monolítico, o mesmo após ser cortado pode ir numa segunda fase para o serviço/secção de arestas, ou para o serviço de furos e entalhes, ou para a serigrafia, e neste caso tem que seguir logo para o forno de têmpera. Outra opção é após o corte monolítico, poderá seguir para a têmpera ou então diretamente para a linha de vidro de vidro isolante.
- Além destas opções acima descritas, o vidro monolítico, pode ser transformado em vidro laminado na Unidade 2. Para tal, o mesmo pode seguir após o corte para a linha de laminagem, ou pode sofrer duas outras transformações antes de ser laminado - arestas ou têmpera.
- Caso, a matéria-prima se trate de chapa de vidro já laminada, esta terá menos destinos, pois o vidro quando se encontra laminado, já não pode ser serigrafado nem temperado.
- O serviço/secção de vidro isolante, pode receber qualquer tipo de vidro de qualquer ponto de transformação de serviços anteriores. Contudo, após a realização do isolamento do vidro (originando vidro duplo ou triplo) já não é possível proceder a mais transformações.

De seguida, apresenta-se o fluxograma da Unidade 2.

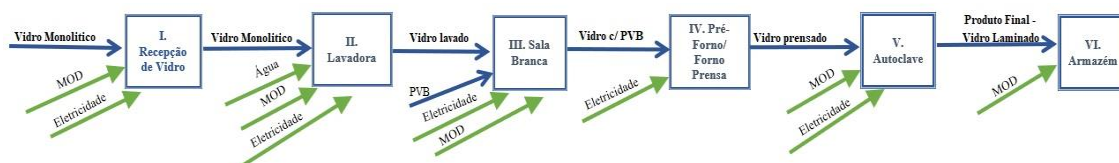


Figura 2-3 Fluxograma Cristallam - Unidade 2

Fonte: Elaboração própria.

A Unidade 2 é constituída por uma linha de laminagem que funciona por etapas sucessivas, como se pode verificar na figura 2-3, nomeadamente:

- Etapa I - Entrada da linha/receção do vidro, onde é necessário estar **uma pessoa** a manobrar o vidro desde os cavaletes até à mesa de entrada na lavadora.
- Etapa II – Passagem pela lavadora, nesta fase não há a intervenção humana trata-se apenas da passagem na máquina lavadora.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

- Etapa III – Sala Branca, onde o vidro entra lavado e pronto a colocar-se PVB, sendo necessárias **duas pessoas** para realizar este processo.
- Etapa IV - Pré-forno/Forno-prensa, nesta fase do processo de laminagem, o PVB é aquecido para que fique colado aos dois vidros que o envolvem. Aquando da saída do pré-forno, o vidro é colocado no carro do autoclave, pressionado nas suas extremidades por molas de prensa metálicas, para que o vidro faça uma laminagem uniforme sem bolhas.
- Etapa V – Autoclave, o carro do autoclave dá depois entrada no autoclave (cápsula onde se insere o vidro para a laminagem) já com todo o vidro prensado de forma a atingir-se o resultado final esperado, ou seja, o vidro laminado. Nesta fase são necessárias **duas a três pessoas** consoante a dimensão e espessura do vidro. O tempo/ciclo de laboração do autoclave pode variar entre 4 a 8 horas mediante a espessura do vidro e o PVB.
- Etapa VI – Armazém, após a saída do vidro do autoclave são necessárias **duas a três pessoas** para inspeção e retirada dos excessos de PVB do vidro.

É de notar que, cada autoclave tem uma capacidade máxima para cerca de 150 m² de vidro de 8 mm, o que implica que é necessário um ciclo de 6 horas (tempo médio verificado na Empresa) para o completar. Atendendo a que a Empresa tem um horário laboral de 8 horas por dia, apenas se podia assumir que se faia um autoclave por dia, contudo, há tempo de sobra (2 horas) para começar a preparar o próximo autoclave. Então, assume-se que se pode produzir um autoclave e meio por dia, o que perfaz diariamente 225 m². Ao fim do semestre, após 123 dias de trabalho, ter-se-ia capacidade para produzir, pelo menos, 27 675 m².

No que respeita à mão de obra necessária, verifica-se pela descrição do processo da Unidade 2, que, nesta unidade, são necessários seis trabalhadores para que a linha de laminagem funcione corretamente.

2.5 Recolha de dados necessários

Para a execução deste projeto foi realizada uma recolha de dados progressiva. Primeiro foi coletada toda a informação necessária à elaboração dos fluxogramas dos processos de fabrico dos diferentes produtos, bem como os *outputs* e *inputs* associados a cada serviço/secção. Para isto, foram adotados um conjunto de métodos e técnicas com o

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

objetivo de imputar os custos às secções por onde o produto vai passando, sendo alguns deles diretos ou indiretos, e variáveis ou fixos.

Após toda esta classificação e segregação dos custos, foram elaborados diversos ficheiros de Excel para controlo, divisão e monitorização mensal dos custos. Estes ficheiros permitem ter esta informação, em tempo oportuno, por forma a facilitar o processo de tomada de decisão pela administração.

Para se conseguir compreender os processos e métodos de trabalho adotados pela Empresa na Unidade 2 e, posteriormente, quantificar cada um deles de maneira a apurar os custos reais (de cada serviço/secção, produto e equipa) permaneceu-se durante vários dias a acompanhar a produção.

Foi também efetuada a recolha dos dados de produção mensais e a sua posterior análise através do programa *PowerBi*³. O relatório produzido nesta ferramenta demonstra, em tempo real, o ponto de situação de cada encomenda e os valores diários da produção, como se pode ver abaixo nas figuras 2-4 e 2-5.

Pedido	Cliente	Centro Trabalho	Vidro	Trabalho	Pos	Qtd. Pos	Qtd. Executado	AREA	Data/Hora Termina	Responsável	Estado
2922-22		LAMINAGEM	4PV8FOSCO	Corte_PVB	1	1	1	1.46	02-06-22 07:35:19	LUIS	COMPLETE
2922-22		LAMINAGEM	4PV8FOSCO	Corte_PVB	4	1	1	0.98	02-06-22 07:35:19	LUIS	COMPLETE
2922-22		LAMINAGEM	4PV8FOSCO	Corte_PVB	5	1	1	0.38	02-06-22 07:35:19	LUIS	COMPLETE
2922-22		LAMINAGEM	4PV8FOSCO	Corte_PVB	8	1	1	0.90	02-06-22 07:35:19	LUIS	COMPLETE
2922-22		LAMINAGEM	4PV8FOSCO	Corte_PVB	9	1	1	0.35	02-06-22 07:35:19	LUIS	COMPLETE
2922-22		LAMINAGEM	4PV8FOSCO	Corte_PVB	10	1	1	0.37	02-06-22 07:35:19	LUIS	COMPLETE
2922-22		LAMINAGEM	4PV8FOSCO	Corte_PVB	11	1	1	0.85	02-06-22 07:35:19	LUIS	COMPLETE
2922-22		LAMINAGEM	4PV8FOSCO	Corte_PVB	6	9	9	8.11	02-06-22 07:35:19	LUIS	COMPLETE
2922-22		LAMINAGEM	4PV8FOSCO	Corte_PVB	7	10	10	3.46	02-06-22 07:35:19	LUIS	COMPLETE
2922-22		LAMINAGEM	4PV8FOSCO	Corte_PVB	2	16	16	17.73	02-06-22 07:35:19	LUIS	COMPLETE
2922-22		LAMINAGEM	4PV8FOSCO	Corte_PVB	3	161	161	157.00	02-06-22 07:35:19	LUIS	COMPLETE
Total							203	191.69			

Figura 2-4 Ponto de situação de uma ordem de fabrico

Fonte: Página “processo produtivo” do *PowerBi* interno da empresa.

³ Ferramenta de *business intelligence* da Microsoft, o *PowerBi*, contribui, principalmente, para uma melhor reunião, sintetização e veiculação dos dados pelo usuário final.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

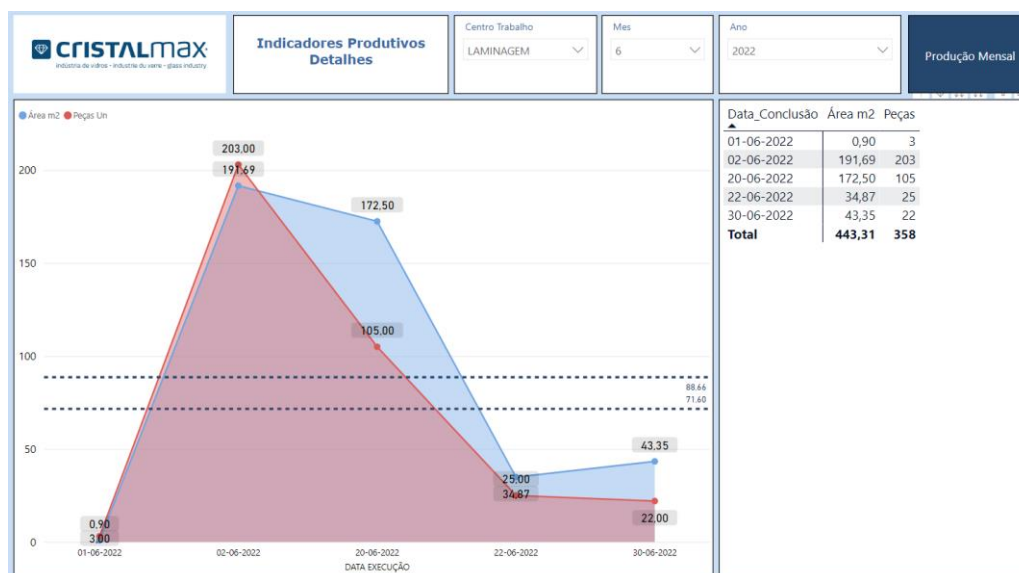


Figura 2-5 Dados mensais da produção

Fonte: Página “produção mensal” do *PowerBi* interno da empresa.

Com o relatório do *PowerBi* o departamento de planeamento da produção sabe exatamente em que ponto se encontra cada ordem de fabrico através do sistema de picagem que existe em todos os serviços/secções. Este sistema de picagem é feito através da leitura de um código de barra emitido aquando da abertura da ordem de fabrico pelo departamento de planeamento e produção, assim, de cada vez que a ordem de fabrico avança de secção para secção este código de barras é lido com uma pistola própria que dá comunicação direta ao *PowerBi* aparecendo como se pode ver na figura 2-4 uma coluna de “centro trabalho” que é o sítio onde o vidro sofreu a última alteração.

A análise dos dados feita pelo *PowerBi* mostra à empresa a evolução dos dados mensais da produção, em metros quadrados, evidenciados pelo *dashboard* do mesmo, permitindo ao serviço de controlo de gestão da empresa estimar os custos para um dado nível de produção e posteriormente analisar os desvios destes custos com os custos reais.

Após a recolha de dados realizada pelo sistema acima descrito e pelos relatórios do *PowerBi*, verificou-se que, apesar do semestre contar 122 dias úteis de trabalho, que corresponde a 976h de trabalho semestral (122 dias x 8h/diárias), a Unidade 2 (também denominada por Cristallam) encontra-se em subutilização, pois apenas laborou 78 dias, o que perfaz um total de 625h trabalhadas. Esta realidade dá lugar a uma diferença negativa entre a atividade real e a atividade normal, obrigando a empresa a utilizar o sistema de

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

custeio racional na valorização dos inventários e por conseguinte a obter custos de produção fixos não incorporados (CPNI).

Com os dias/horas de trabalho acima apuradas, a Cristallam produziu 6 817,07 m² no semestre, o que significa que a sua produção média horária foi de 10,91 m², como se demonstra na Tabela 2-3.

Tabela 2-3 Produção média por hora nº 1º semestre de 2021

Unidade 2 “Cristallam”	
Produção do semestre	6 817,07 m ²
Horas de laboração da unidade no semestre (78 dias x 8 horas)	625 h
Produção média horária:	10,91 m ² /h

Fonte: Elaboração própria.

Esta subutilização da capacidade produtiva da Unidade 2 não se deve à falta de procura do produto oferecido pela mesma, mas sim à falta de capacidade de resposta da Unidade 1, pois esta nas condições atuais não consegue satisfazer os clientes externos e ao mesmo tempo a Cristallam para que esta use na totalidade a sua capacidade. A Unidade 1 destina apenas 15% da sua capacidade de corte para dar resposta à Cristallam.

Atendendo aos resultados dos relatórios e tabelas, onde se identificou uma produção inferior à capacidade normal da empresa, por não serem utilizados alguns equipamentos e instalações, surgiu a necessidade de estudar as diversas formas de aumentar a capacidade real.

Antes de se criar as diversas alternativas, espelhadas nos cenários do estudo, produziu-se um cenário base, de maneira que a partir do mesmo fossem extrapolados os dados recolhidos, originando assim quatro cenários diferentes mediante as hipóteses de cada um.

Os dados utilizados no cenário base do estudo foram os dados de produção e vendas do primeiro semestre de 2021.

Tabela 2-4 Volume de negócios do 1º semestre 2021

Base de estudo: 1º semestre 2021		
Volume de negócios	Valor	M ²
	892 363,42 €	6 817,07

Fonte: Elaboração própria com base nos mapas de controlo de produção da Empresa.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

Após ter informação sobre o volume de negócios da Cristallam, recolhido manualmente através da soma da faturação das ordens de fabrico afetas a esta Unidade, e os metros quadrados produzidos no período em referência, realizou-se um levantamento dos custos/gastos fixos afetos à Cristallam, que são os representados nas tabelas 2-5 e 2-6 abaixo.

Tabela 2-5 Custos fixos de produção do 1º semestre de 2021

Rubricas	Custos/gastos fixos globais	Custo/gasto fixo/M ²
Seguro	2 752,82 €	0,40 €
Sistema de Vigilância	308,64 €	0,05 €
Água	455,04 €	0,07 €
Eletricidade	14,70 €	0,00 €
Comunicações	36,60 €	0,01 €
Depreciações	56 189,76 €	8,24 €
Total	59 757,56 €	8,77 €

Fonte: Elaboração própria com base nos dados de faturação de cada custo.

Algumas das naturezas dos custos/gastos, constantes da tabela 2-5, apresentam uma componente fixa e outra variável, é o caso da água e da eletricidade, pelo que aparece nesta tabela o valor da componente fixa e na tabela 2-7 a parte variável.

Tabela 2-6 Custos com a mão-de-obra do 1º semestre de 2021

Rubricas	Média mensal	Pessoas	Meses	Total	Valor/M ²
Salário	848,33 €	6	6	30 539,88 €	4,48 €
Subsídio de Alimentação	139,70 €	6	6	5 029,20 €	0,74 €
Segurança Social	224,31 €	6	6	8 075,16 €	1,18 €
Subsídio de Turno	96,13 €	6	6	3 460,68 €	0,51 €
Seguros	28,40 €	6	6	1 022,40 €	0,15 €
Higiene Segurança Saúde no Trabalho	49,51 €	6	6	1 782,36 €	0,26 €
Biométrico	6,23 €	6	6	224,28 €	0,03 €
Total Semestre (soma de todas as rubricas)				50 133,96 €	7,35 €
Total Ano (divisão do semestre por 6 meses e multiplicação por 14)				116 979,24 €	17,16 €
Mês (divisão do total do ano por 11 meses de trabalho efetivo)				10 634,48 €	1,56 €
Dia				483,39 €	0,07 €
Hora				60,42 €	0,01 €

Fonte: Elaboração própria.

Tal como as outras naturezas de gastos, os gastos com pessoal também podem ter uma componente fixa e variável, especialmente se contemplarem horas extras ou subcontratadas. Neste caso, uma vez que a produção se encontra aquém da capacidade produtiva não foram necessárias horas extras nem subcontratar horas. Assim, considerou-se o custo com a mão-de-obra como custo fixo na totalidade.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

Os gastos com pessoal relativos a este período foram calculados como se indica na tabela 2-6. Nesta tabela os itens considerados como custos com a mão-de-obra foram os seguintes:

- Salário base;
- Subsídio de alimentação para 22 dias úteis, 6,35€/dia. Apesar deste ser acima do valor máximo nacional para a não tributação, é pago em cartão de alimentação, o que faz com que não seja tributado;
- Encargos com a segurança social (23,75% sobre ordenado base, subsídio de turno, prémios fixos e horas extras, quando estes últimos três componentes existem);
- Subsídio de turno – valor fixo mensal de 96,13 €;
- Seguro de acidentes de trabalho – incidência de 2,61931% sobre o ordenado base, subsídio de refeição, subsídio de turno e prémios fixos (quando estes existem);
- Custos com Higiene Segurança e Saúde no Trabalho – custo de avença mensal fixa por número de trabalhadores;
- Custos com sistema de biométrico (taxado) – 6,23€ mensais por colaborador.

Como se pode observar pela tabela 2-6, para além dos gastos próprios desta componente, comuns às diversas empresas, adicionou-se os gastos com o sistema informático de recolha de assiduidade biométrico. O valor considerado é fixo por colaborador e resultou da divisão do valor anual do contrato a dividir por 12 meses e pelo número de trabalhadores de cada serviço/secção.

Após a multiplicação destes gastos pelo período temporal dos seis meses dividiu-se pelos metros quadrados para obter o gasto unitário.

O total do gasto com a mão-de-obra das seis pessoas afetas à laminagem durante os seis meses de referência foi de 50 133,96€, contudo, o gasto/mês que foi considerado não diz respeito a este valor a dividir por seis meses, mas sim a 50 133,96 € a dividir por seis meses, a multiplicar por catorze meses e depois a dividir por onze meses de trabalho efetivo, isto porque, o colaborador custa catorze meses à Empresa, mas como tem 22 dias úteis de férias por ano só trabalha efetivamente 11 meses.

Na tabela 2-7 dos Custos/Gastos variáveis, através do apuramento dos valores dos custos variáveis globais do semestre, procedeu-se à divisão dos mesmos pelo número de metros quadrados produzidos no período em estudo, para obter o custo unitário variável por metro quadrado, que será depois usado em cada cenário. Para os custos variáveis é

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

relevante apresentar o valor médio mensal pois uma vez que estes variam mediante a produção dos metros quadrados do mês, serão diferentes todos os meses.

Tabela 2-7 Custos/Gastos variáveis relativos ao 1º semestre de 2021

Rubricas	Valor médio mensal	Custos/gastos variáveis globais	Custos/gastos variável/M ²
GGF			
ÁGUA	149,22 €	895,32 €	0,13 €
ELETRICIDADE	2 551,07 €	15 306,42 €	2,25 €
MATERIAIS			
SEPARADORES	36,36 €	218,15 €	0,03 €
EMBALAGEM	443,11 €	2 658,66 €	0,39 €
Total	3 179,76 €	19 078,54 €	2,80 €

Fonte: Elaboração própria.

Depois do trabalho realizado anteriormente e tendo por base a informação sobre custos/gastos por m², bem como o tempo necessário para produzir um m², foi elaborada uma tabela, onde, após se inserir os m² de cada encomenda, é possível obter um *output* dos custos/gastos associados à transformação do vidro monolítico por serviço/secção (custos com gastos gerais de fabrico, mão-de-obra, etc.) De maneira a ser mais célere a obtenção dos custos de produção. Por exemplo, se na tabela 2-8 quisermos obter os custos com mão-de-obra direta (MOD), gastos gerais de fabrico variáveis (GGF) e materiais de 9 m², o *output* será o da tabela 2-9, uma vez que, como numa hora consegue-se transformar 10,91 m² em média, então para transformar 9 m² são necessárias 0,824931 horas. Como o valor hora da mão de obra é de 7,35 € por pessoa, e para a laminagem são necessárias 6 pessoas, então o custo da mão de obra será de 66,19 €. Este raciocínio de utilizar o valor hora multiplicado pelas horas necessárias para a transformação da matéria-prima, é igual também nos GGF variáveis (eletricidade e água). Já nos materiais, começando pelos separadores, o método de trabalho a adotar pelos trabalhadores será de colocar oito separadores por cada metro quadrado, e cada separador custa cerca de 0,03€. Assim, para uma encomenda de 9 m² o custo dos separadores será de 0,03€ x 8 separadores x 9 m². Nos materiais de embalagem, como se verificou na tabela 2-7, os custos com estes materiais são de 0,39€/m², assim, este valor a multiplicar pelos 9 m² origina um gasto de 3,51€ para esta encomenda.

Todos os serviços/secções de trabalho das unidades Cristalmax e Cristallam têm tabelas de apuramento de custos, mediante os custos/gastos afetos a cada uma das secções.

Tabela 2-8 Tabela de apuramento de custos por m² produzido

Laminagem			
	M ² /hora	M ² Encomenda	horas
HH	10,91		0
MOD	7,35 €	6	- €
GGF			
ÁGUA	6,78 €	8	- €
ELETRICIDADE	2,25 €	8	- €
MATERIAIS			
SEPARADORES	0,03 €	8	- €
EMBALAGEM	0,39 €		- €

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2-9 Tabela de apuramento de custos para 9 m² produzidos

Laminagem			
	M ² /hora	M ² Encomenda	horas
HH	10,91	9	0,824931
MOD	7,35 €	6	66,19 €
GGF			
ÁGUA	6,78 €	8	61,04 €
ELETRICIDADE	2,25 €	8	20,21 €
MATERIAIS			
SEPARADORES	0,03 €	8	2,30 €
EMBALAGEM	0,39 €		3,51 €
			153,25 €

Fonte: Elaboração própria.

Para completar o custo de produção do produto, para além de considerar os custos de transformação, tem de se ter em conta custo das matérias-primas. Assim, uma vez calculados os custos de transformação unitários por m² de vidro, de seguida, analisou-se, com base em dados históricos das encomendas de clientes, relativos ao 1º semestre de 2021, quais foram as matérias-primas utilizadas com maior frequência.

No caso da matéria-prima PVB, os diversos tipos utilizados apresentam-se na Tabela 2-10, bem como a percentagem de utilização de cada um deles no total do consumo de matéria-prima deste género (PVB) verificada no semestre.

Tal como já foi referido anteriormente, esta indústria transformadora tem as suas vendas muito dependentes das tendências da construção civil, enquanto que há cerca de 15/20 anos atrás o vidro mais comercializado era vidro simples (*float*), sem qualquer tipo de proteção solar, acústica ou com reforço de segurança (ao contrário do que é usado hoje, vidro laminado e o vidro temperado) e com espessuras que raramente se usam na atualidade, como as de 3 mm, 4 mm ou até mesmo as 6 mm. Nos dias de hoje, com a

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

maior aposta na utilização de vidros em grandes fachadas de prédios, em varandas, em portas normais ou serigrafadas, espelhos e até mesmo divisões isoladas com vidro, a indústria evoluir e passou a existir a necessidade de a cada dia criar novos tipos de vidros que satisfizessem. Assim, com a evolução das tendências, passou a existir também uma evolução nos tipos de vidro, nas características dos diversos tipos de vidro e nas combinações possíveis entre os mesmos.

A Cristalmax, adquire 144 tipos de chapas de vidro diferente, estas chapas podem ser vendidas de forma monolítica, combinadas em vidro laminado, ou combinadas em vidro duplo ou triplo. Deste modo, podemos perceber que, uma vez que a Cristalmax não trabalha com produtos *standard*, mas sim mediante as encomendas dos clientes, as combinações possíveis de vidro são mais de 20 mil. Então, de maneira a facilitar este estudo, incidiu-se sobre as tendências de mercado atuais, estimando-se em cada cenário que tipo de vidro e PVB seriam mais expectáveis de serem utilizados.

Tabela 2-10 Consumo de PVB realizado 1º semestre de 2021

Rubricas	M ²	Valor unitário	Valor total	Peso relativo %
2PVBIncolor	521,408	4,65 €	2 424,55 €	7,0%
4PVBIncolor	5 685,488	9,10 €	51 737,94 €	76,2%
6PVBIncolor	701,161	14,42 €	10 110,74 €	9,4%
2PVBFoscas	141,801	7,95 €	1 127,32 €	1,9%
4PVBFoscas	84,586	15,90 €	2 254,64 €	1,1%
1PVBSentryGlassPlus	16,753	19,50 €	1 649,43 €	0,2%
4PVBSentryGlass	307,34	23,50 €	393,70 €	4,1%
	7 458,537		69 698,31 €	100%

Fonte: Elaboração própria.

Analisando a tendência de consumo apresentada na tabela 2-10, podemos verificar que cerca de 76% do vidro que se lamina são utilizados 4PVB Incolores, 9% são 6 PVB Incolores, 7% são 2 PVB Incolores, e os restantes 8% são relativos a outros PVB, pelo que é uma percentagem residual e por isso não têm tanto impacto no total.

Já quanto ao tipo de vidro vendido, seja ele monolítico ou laminado, uma vez que há mais tipos possíveis para venda, o mix destes tem menos concentração num tipo só como podemos ver na tabela 2-11.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

Tabela 2-11 Consumo de vidro realizado no 1º semestre de 2021

Rubricas	M ²	Valor unitário	Valor total	% tendência
Climaguard Premium2 8mm	23,808	9,00 €	214,27 €	0,17%
Cool-lite SKN 076II 8mm	209,302	22,88 €	4 788,83 €	1,54%
Cool-lite SKN 176II 8mm	1 190,306	22,68 €	26 996,14 €	8,73%
Cool-lite SKN144 II 10mm	185,46	25,91 €	4 805,27 €	1,36%
Cool-lite SKN165II 6mm	45,884	18,35 €	841,97 €	0,34%
Cool-lite ST120 6mm	67,282	14,32 €	963,48 €	0,49%
Cool-lite ST120 8mm	321,114	17,51 €	5 622,71 €	2,36%
Cool-lite Xtrem 70/33 8mm	319,818	28,29 €	9 047,65 €	2,35%
Diamant 4mm	3,196	5,55 €	17,74 €	0,02%
Diamant 6mm	11,332	8,33 €	94,40 €	0,08%
Diamant 8mm	16,32	11,31 €	184,58 €	0,12%
Float 5mm	38,914	4,88 €	189,90 €	0,29%
Float 6mm	687,738	5,85 €	4 023,27 €	5,04%
Float 8mm	4 129,512	7,96 €	32 870,92 €	30,29%
Float 10mm	1 978,904	10,14 €	20 066,09 €	14,51%
Float 12mm	1 185,32	14,63 €	17 341,23 €	8,69%
Float 15mm	98,454	19,03 €	1 873,58 €	0,72%
Fosco Antimancha 5mm	6,762	7,80 €	52,74 €	0,05%
Guardian Sun T 10mm	627,798	24,25 €	15 224,10 €	4,60%
P126	1,6	5,80 €	9,28 €	0,01%
Planitherm One II 10mm	405,386	22,94 €	9 299,55 €	2,97%
Planitherm XNII 8mm	481,658	15,36 €	7 398,27 €	3,53%
Stopsol 6mm	25,222	14,06 €	354,62 €	0,18%
Sunguard SN 70/35 HT 10mm	206,208	24,60 €	5 072,72 €	1,51%
Sunguard SN 70S HT 10mm	211,652	23,60 €	4 994,99 €	1,55%
Sunguard SNX 60HT 6mm	1 030,312	20,50 €	21 121,40 €	7,56%
Sunguard SNX 60HT 8mm	124,878	23,65 €	2 953,36 €	0,92%
	13 634,14		196 423,04 €	100,00%

Fonte: Elaboração própria.

Analisando o *mix* das vendas do 1º semestre de 2021 apresentado na tabela 2-11, pode-se concluir que 30% do vidro que se laminou, foi com vidro Float 8 mm, de seguida com 14,5% vidro Float 10 mm, depois o vidro de capa Cool-Lite SKN 176II 8 mm que tem como tendência de utilização 8,7% bem como o Float 12 mm. Por último, ainda com algum grau de relevância, temos com 7,6% o vidro Sunguard SNX 60HT 6mm, vidro de capa também. Todo o resto (30%) é referente a outros tipos de vidros não muito solicitados pelos clientes.

Os vidros laminados, como se refere no parágrafo anterior, são os vidros com propriedades específicas, nomeadamente vidros com proteção solar, como se referiu na introdução da tabela 2-11.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

A Unidade 2 depende de matéria-prima que pode ser produzida na Empresa, isto é, na Unidade 1, por isso para além dos custos da laminagem, ocorridos na Unidade 2, foram estudados os custos de outros serviços, antecedentes ao processo de laminagem, para que fosse possível calcular os custos finais e a construção dos cenários. Os serviços estudados foram os de corte monolítico e de corte laminado, ambos da responsabilidade da Unidade 1, tal como foi indicado nos fluxogramas das figuras 2-1 e 2-2.

De salientar que mesmo que a Empresa quisesse usar na Unidade 2 (unidade de laminagem) apenas vidro cortado oriundo da Unidade 1, as mesas de corte encontram-se também a alimentar outros serviços, sendo que apenas 15% da capacidade da mesa de corte monolítico é que alimenta a unidade de laminagem. Assim, procedeu-se ao cálculo da quantidade de metros quadrados disponíveis para a unidade de laminagem, a fim de se perceber qual o limite produtivo da Unidade 1 para a Unidade 2 de maneira a que se considere esta limitação no estudo que se segue.

Tabela 2-12 Capacidade semestral e custos/gastos da mesa de corte monolítico

CORTE MONOLÍTICO				
	M ² /hora	horas trabalhadas	M ² feitos	
Capacidade do corte	65,39	1968	12 8687,52	
15% do corte é dedicado à laminagem		19303,128		
Custos Fixos	Nº Meses	Valor mensal	Total Semestre	Valor/M ²
Seguro	6	53,46 €	320,76 €	0,002 €
Depreciações	6	1 312,30 €	7 873,80 €	0,06 €
			8 194,56 €	

Fonte: Elaboração própria.

Além dos custos com a mesa de corte monolítico apresentados na tabela 2-12, foram recolhidos ainda os custos/gastos com a mesa de corte laminado (tabela 2-13), pois poderá ser uma solução a ter em consideração, uma vez que é nesta mesa que se consegue cortar o produto final da linha de laminagem.

Tabela 2-13 Custos/gastos da mesa de corte laminado

CORTE LAMINADO				
	M ² /hora	horas trabalhadas semestrais	M ² feitos	
Capacidade do corte	22,86	1968	44 988,48	
Custos Fixos	Nº Meses	Valor mensal	Total Semestre	Valor/M ²
Seguro	6	20,24 €	121,44 €	0,003 €
Depreciações	6	398,64 €	2 391,84 €	0,05 €
			2 513,28 €	

Fonte: Elaboração própria

Após o apuramento de todos estes custos/gastos, iremos avançar para a construção dos diversos cenários.

2.6 Construção de cenários

Serão construídos quatro cenários, cujos pressupostos se descrevem de seguida:

- No primeiro cenário será estudada a opção de paragem de atividade da Unidade 2, uma vez que foi assim que a Empresa esteve vários dias do semestre, isto é, sem laminar vidro, tal como verificámos acima.
- No cenário 2 considera-se que a unidade de laminagem irá trabalhar 8 horas diárias, tal como é suposto, durante todos os dias úteis do semestre para que se consiga perceber quantos m² se conseguiria transformar, bem como os gastos associados a este aumento produtivo.
- No cenário 3 coloca-se a hipótese de reaproveitar um ativo fixo tangível – mesa de corte laminado, armazenado na Unidade 2, que está integralmente depreciado, porém, não foi vendido e encontra-se em condições de utilização apesar de ser mais lento. Neste cenário, à semelhança da Unidade 1, a Unidade 2 também irá começar a laborar em 2 turnos de 8 horas cada. Neste cenário haverá ainda uma alteração na dimensão da matéria-prima, o que fará variar o preço de compra m².
- E o cenário 4 será elaborado no pressuposto da duplicação do número de horas de trabalho, mas agora por reativação outro ativo fixo tangível, também armazenado na unidade de laminagem, uma mesa de corte monolítico, considerando também a necessidade de duplicar os recursos humanos que passariam a laborar em dois turnos, à semelhança do considerado no cenário 3, pois como já foi referido anteriormente, a Unidade 2 labora habitualmente apenas oito.

Para facilitar a compreensão, apresentam-se as hipóteses de cada um dos cenários na tabela 2-14.

Tabela 2-14 Pressupostos dos cenários a elaborar

Cenários	Hipóteses/pressupostos
Cenário 1	Não produzir
Cenário 2	Produzir num único turno de Mão de Obra (laborar 8h por dia útil), mas tendo vidro, cortado na própria empresa, para laminar em todos os dias úteis sem restrições de quantidades de matéria-prima.
Cenário 3	Aumentar as horas de produção e a produção própria de vidro laminado; Alterar as dimensões da matéria-prima comprada para se laminar chapa inteira de vidro; Reaproveitar um ativo fixo tangível – mesa de corte laminado.
Cenário 4	Aumentar as horas de produção e a produção de vidro laminado; Reaproveitar um ativo fixo tangível – mesa de corte monolítico – para que haja exclusividade de corte de chapa para a linha de laminação

Fonte: Elaboração própria.

Todos os cenários, à exceção do primeiro, serão construídos com base nos pressupostos de laminar PVB e vidro, nas percentagens médias verificadas no 1º semestre de 2021, apresentadas no subcapítulo 2.5 deste trabalho, nas tabelas 2-10 e 2-11.

Embora a laminação dependa da espessura do vidro usada e do tipo de PVB, assim como o tempo do ciclo do autoclave, colocaram-se este tipo de pressupostos porque maioritariamente, tal como já foi visto anteriormente, é utilizado com maior frequência, no caso do PVB, 76,2% de 4PVB Incolores, 9,4 % de 6PVB Incolores, 7,0% de 2PVB Incolores, 4,1% de 4PVB SentryGlass e 3,3% de outros tipos de PVB a um preço médio de custo dos PVB que são comercializados.

Quanto ao produto final comercializado pela Empresa, ou seja, o vidro, será considerado o *mix* encontrado no 1º semestre de 2021:

- Float 10mm 30,29%
- Float 8mm 14,51%
- Cool-lite SKN 176II 8mm - 8,73%
- Float 12mm 8,69%
- Sunguard SNX 60HT 6mm 7,56%
- Outros tipos 30,22%

Outra situação que já foi referida na descrição do processo de laminagem, no subcapítulo 2.4., deve-se à variação do tempo dos ciclos do autoclave. Estes podem variar entre 4 h a 8 h, porém, como a maior tendência é laminar vidro com espessura de 8 mm, vamos considerar 6 horas em média por autoclave em todos os cenários onde se labora.

2.6.1 Cenário 1

Como já se referiu anteriormente, a Unidade 2 (linha de laminagem) ficaria parada, assim, apresenta-se a tabela dos custos/gastos fixos afetos a esta unidade (GGF e MOD), pois apenas estes custos farão parte deste cenário.

Tabela 2-15 Custos fixos da Cristallam

Rúbricas	Valor mensal	Total Semestre
Total GGF	9 959,59 €	59 757,56 €
Total MOD	13 900,17 €	83 400,94 €
Custos a suportar		143 158,50 €

Fonte: Elaboração própria.

Analisando os resultados deste cenário, constata-se que o mesmo não se mostra vantajoso, pois não há qualquer retorno dos custos/gastos suportados, fazendo assim com que esta unidade demonstre um *outflow* de 143 158,50€ sem qualquer tipo de *inflow*.

Assim, podemos assumir que este cenário não é interessante para a Empresa pois faz voltar ao problema inicial de falta de retorno do investimento.

2.6.2 Cenário 2

O segundo cenário assenta no pressuposto de um fluxo de trabalho de 8 horas efetivas, bem como nos metros quadrados ótimos para serem produzidos nestas condições na Unidade 2.

Para a entrada de vidro, oriundo da Unidade 1 para a Unidade 2, não conta só o valor de aquisição do vidro, mas também as transformações que foram processadas antes de chegar a esta etapa produtiva na Unidade 1. Como se trata da laminagem de vidro monolítico, este pode ser arestado e temperado antes de chegar à Unidade 2, tal como se pôde observar no fluxograma produtivo de corte monolítico da figura 2-1, estas duas transformações serão assumidas como feitas antes da receção do vidro na Cristallam. Assim, na tabela 2-

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

16 apresentam-se os valores das três transformações realizadas antes do início de processo de laminagem, sendo elas:

- Corte – monolítico
- Transformação – aresta
- Têmpera

Tabela 2-16 Custos com as transformações dos processos de fabrico antecedentes à laminagem

Corte:	34 142,30 €
Transformação:	61 423,70 €
Têmpera:	103 717,39 €
	199 283,38 €

Fonte: Elaboração própria.

De seguida, são apresentadas as tabelas com o custo do vidro e do PVB (tabelas 2-17 e 2-18), em que se multiplicou as percentagens das tendências estudadas anteriormente, presentes nas tabelas 2-9 e 2-10, com os metros quadrados estimados para este estudo – 27 675 m² de vidro laminado, o que significa que o vidro em formato monolítico será o dobro, pois para o resultado de cada vidro laminado são necessários, no mínimo, dois vidros.

Tabela 2-17 Custos do vidro monolítico para a produção estimada (27 675 m²)

Rúbricas	M ²	Valor unitário	Valor total	% tendência
Cool-lite SKN 176II 8mm	4 832,24	22,68 €	109 595,20 €	8,73%
Float 8mm	16 764,42	7,96 €	133 444,81 €	30,29%
Float 10mm	8 033,68	10,14 €	81 461,53 €	14,51%
Float 12mm	4 812,00	14,63 €	70 399,54 €	8,69%
Sunguard SNX 60HT 6mm	4 182,72	20,50 €	85 745,73 €	7,56%
Outros tipos	16 726,77	16,06 €	268 631,93 €	30,22%
	55 351,83		749 278,73 €	

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2-18 Custos do PVB para a produção estimada (27 675 m²)

Rúbricas	M ²	Valor unitário	Valor total	% tendência
2PVBIncolor	1 934,69	4,65 €	8 996,31 €	7,0%
4PVBIncolor	21 096,08	9,10 €	191 974,31 €	76,2%
6PVBIncolor	2 601,67	14,42 €	37 516,04 €	9,4%
4PVB SentryGlass	1 134,68	23,50 €	26 664,86 €	4,1%
Outros Tipos	913,28	16,71 €	15 260,83 €	3,3%
			280 412,35 €	

Fonte: Elaboração própria.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

Após o apuramento dos custos com matéria-prima, é necessário apurar os custos de transformação da laminagem de maneira a obter o custo de produção do produto acabado. Para isso, foram imputados a este cenário os custos fixos da unidade produtiva (tabela 2-19) e os custos variáveis (tabela 2-20), que tal como o nome indica, serão sempre variáveis mediante a quantidade de m² a produzir. Na tabela 2-20 a rubrica HH (horas homem) é para determinar a quantidade de horas necessárias à encomenda.

Tabela 2-19 Custos Fixos

Custos Fixos	
Total MOD	63 806,86 €
Total GGF	56 757,56 €
TOTAL	123 564,42 €

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2-20 Custos Variáveis – cenário 2

Tabela de apuramento de custos variáveis por m ² produzido			
Laminagem			
	M ² /hora	M ² Encomenda	horas
HH	28,13	27 675	984
GGF			
ÁGUA	6,78 €		187 711,98 €
ELETRICIDADE	2,25 €		62 138,89 €
MATERIAIS			
SEPARADORES	0,03 €	8	7 084,80 €
EMBALAGEM	0,39 €		10 793,25 €
			267 728,92 €

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, apresenta-se a tabela 2-21 com o resumo para este novo volume de negócios, total dos custos e da margem deste cenário, para facilitar a análise e extração de posteriores conclusões.

Tabela 2-21 Tabela síntese do cenário 2

Novo VN	3 622 693,86 €	
Total Custos	1 620 267,80 €	55%
Receitas - Custos	2 002 426,06 €	45%

Fonte: Elaboração própria.

Este cenário, apesar de ser vantajoso, só será possível se a Empresa dedicar mais capacidade produtiva da Unidade 1 para cortar vidro monolítico para a Unidade 2. Como vimos no estudo base, a percentagem dedicada do corte é no máximo 19 303,128 m² e para este cenário era necessário haver capacidade para cortar 27 675 m². No entanto, obrigaria a comercializar menos vidro laminado comprado e menos vidro monolítico, o que consequentemente faria com a Empresa não conseguisse satisfazer alguns clientes desse tipo de vidro, isto é mudar a estratégia da Empresa. Outra alternativa seria aumentar a capacidade de corte na Unidade 1, algo que a Empresa não pensa fazer a curto prazo, por isso, passa-se à análise de outro cenário mais viável a curto prazo.

2.6.3 Cenário 3

Neste cenário irá estudar-se a hipótese de não se depender da Unidade 1 para alimentar a Unidade 2, aumentando a capacidade de corte com recurso a um ativo já totalmente depreciado.

Este ativo está armazenado no pavilhão da Unidade 2 e trata-se de um antigo ativo fixo tangível – mesa de corte laminado – que, apesar de estar funcional, não dava uma resposta tão imediata à quantidade de encomendas que a Empresa tinha em carteira. Assim, apostando mais uma vez em tecnologia de vanguarda e pensando na forma de dar resposta mais rápida aos clientes, investiu-se numa nova mesa de corte laminado, mas não se vendeu a que deixou de ser utilizada. Assim sendo, neste novo cenário serão analisadas várias mudanças a diferentes níveis:

1. Alteração de matéria-prima (medidas e preço de compra);
2. Duplicação da mão de obra;
3. Introdução de um ativo reaproveitado.

Neste cenário irá ser adquirida chapa de vidro cujas dimensões são diferentes do normal, isto é, na Unidade 1, são utilizadas chapas de monolítico com as medidas de 6000 mm x 3210 mm, contudo, estas precisam de ser cortadas para que se possa laminar depois, pois a linha de laminagem não possui dimensões para laminar chapa desta dimensão. Os fornecedores de chapa de vidro têm chapas de dimensão 3210 mm x 2550 mm, e estas já se conseguem laminar na integra na linha de laminagem, contudo, o m² fica mais caro cerca de 15%, uma vez que quanto menores forem as chapas, mais caras são. Outra questão é que apenas com a chapa em modo monolítico se consegue temperar a chapa, pois depois da têmpera já não se pode cortar o vidro. Ou seja, neste cenário iremos então

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

laminar diretamente chapa inteira do tamanho da nossa linha de laminagem e depois cortar na mesa de laminado para posteriormente ser feita aresta e duplagem, se for caso disso. Como as chapas pequenas têm uma otimização menos eficiente, será considerado apenas um aumento produtivo de 60% dos metros quadrados, pois o desperdício de chapa será superior. A máquina de corte laminado tem um consumo superior de energia, uma vez que tem que aquecer a lamina de corte para que consiga cortar o PVB, assim, iremos assumir um aumento de eletricidade de 20%. As tabelas 2-22 e 2-23 que se apresentam dizem respeito às matérias-primas utilizadas neste cenário – vidro e PVB.

Tabela 2-22 Matéria-prima – Vidro

Rúbricas	M ²	Valor unitário	Valor total	% tendência
Cool-lite SKN 176II 8mm	7 731,58	26,08 €	201 655,18 €	8,73%
Float 8mm	26 823,08	9,15 €	245 538,44 €	30,29%
Float 10mm	12 853,89	11,66 €	149 889,21 €	14,51%
Float 12mm	7 699,20	16,82 €	129 535,15 €	8,69%
Sunguard SNX 60HT 6mm	6 692,35	23,58 €	157 772,14 €	7,56%
Outros tipos	26 762,83	18,47 €	494 282,74 €	30,22%
	88 562,93		1 378 672,87 €	

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2-23 Matéria-prima - PVB

Rúbricas	M ²	Valor unitário	Valor total	% tendência
2PVBIncolor	3 095,51	4,65 €	14 394,10 €	7,0%
4PVBIncolor	33 753,73	9,10 €	307 158,90 €	76,2%
6PVBIncolor	4 162,67	14,42 €	60 025,66 €	9,4%
4PVB SentryGlass	1 815,48	23,50 €	42 663,78 €	4,1%
Outros Tipos	1 461,24	16,71 €	24 417,32 €	3,3%
			448 659,77 €	

Fonte: Elaboração própria.

Neste cenário a mão de obra será não só dos colaboradores de laminagem, mas também dos colaboradores da máquina de corte laminado. Por cada turno são necessárias duas pessoas na máquina, assim apresenta-se de seguida a tabela 2-24 com os dados da mão-de-obra deste novo serviço.

Tabela 2-24 Mão-de-obra do corte laminado

Nova MOD Corte Laminado				
Mão-de-Obra	Média mensal	Pessoas	Meses	Total
Salário	943,75 €	4	6	22 650,00 €
Subsídio de Alimentação	139,70 €	4	6	3 352,80 €
Segurança Social	260,92 €	4	6	6 262,08 €
Subsídio de Turno	96,13 €	4	6	2 307,12 €
Seguros	32,44 €	4	6	778,56 €
Higiene Segurança Saúde no Trabalho	49,51 €	4	6	1 188,24 €
Biométrico	6,23 €	4	6	149,52 €
Total Semestre (soma de todas as rubricas)				36 688,32 €
Total Ano (divisão do semestre por 6 meses e multiplicação por 14)				85 606,08 €
Mês (divisão do total do ano por 11 meses de trabalho efetivo)				7 782,37 €
Dia				353,74 €
Hora				22,11 €

Fonte: Elaboração própria.

A máquina de corte laminado não é nova, mas sim um reaproveitamento de um ativo já depreciado. Uma vez que estamos perante um reaproveitamento de um ativo, foi calculada a capacidade de subutilização. Esta capacidade foi calculada com referência do aumento de capacidade de produção desta máquina para a máquina atual da sede, em que a produção aumentou cerca de 20%. Assim, uma vez que a máquina da Unidade 1 corta por semestre cerca de 55 418,75 M², 80% desta capacidade será 44 335 M².

Capacidade de subutilização da mesa de corte laminado:	44 335,00
--	-----------

De seguida, apresentam-se os custos fixos da Unidade 2 “Cristallam” e os custos variáveis do corte laminado, assim como os custos variáveis da laminagem.

Tabela 2-25 Custos Fixos

Custos Fixos	
Total MOD	52 494,85 €
Total GGF	62 270,84 €
TOTAL	114 765,69 €

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2-26 Custos variáveis do corte laminado

Tabela de apuramento de custos variáveis por m2 produzido			
Corte Laminado			
	M2/hora	M2 Encomenda	horas
HH	22,50	44 280	1 968
GGF - ELETRICIDADE	0,54 €		23 861,33 €
			23 861,33 €

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2-27 Custos variáveis da Unidade 2 “Cristallam”

Tabela de apuramento de custos variáveis por m2 produzido			
Laminagem			
	M2/hora	M2 Encomenda	horas
HH	22,50	44 280	1 968
GGF			
ÁGUA	6,78 €		300 339,16 €
ELETRICIDADE	2,16 €		95 445,34 €
MATERIAIS			
SEPARADORES	0,03 €	8	11 335,68 €
EMBALAGEM	0,39 €		17 269,20 €
			424 389,38 €

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, em síntese apresenta-se o novo volume de negócios, a soma do total dos custos e as incidências percentuais dos custos face ao volume de negócios deste cenário.

Tabela 2-28 Tabela síntese do cenário 3

Novo VN	5 796 310,18 €	
Total Custos	2 390 349,04 €	59%
Receitas - Custos	3 405 961,14 €	41%

Fonte: Elaboração própria.

Em conclusão, considera-se que este cenário não será o mais vantajoso, uma vez que temos mais probabilidade de desperdício de vidro, a matéria-prima é mais cara, produzimos menos e temos mais custos com mão-de-obra, logo não viável, porque o desperdício de vidro e o preço da matéria-prima não são compensados pelo aumento das receitas.

2.6.4 Cenário 4

Neste cenário, vamos estudar a hipótese da unidade de laminagem ter uma mesa de monolítico a alimentar a linha de laminagem em dois turnos de trabalho de 8 horas cada. Para isto, serão necessárias não 6 pessoas, mas sim 10 por turno. Com este cenário poderemos usar o vidro em chapa grande – 6000 mm x 3210 mm, ou seja, não teremos a matéria-prima encarecida como no cenário anterior.

A evolução deste cenário relativamente ao cenário dois é que não vamos ter limitações quanto ao corte de chapa de vidro monolítico, pois neste caso não estaremos dependentes da produção da Unidade 1 e não teremos custos acrescidos de chapa pequena como já foi referido. Contudo, é importante destacar novamente, que os custos de corte na nossa unidade irão acrescer o nosso custo variável da eletricidade (estima-se um aumento de

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

15%), e que, ao laminarmos vidro apenas cortado, as únicas transformações que o vidro poderá sofrer mais serão as arestas ou a duplagem, pois já não poderá ser temperado, desta forma, não vamos duplicar a produção, pois cerca de 20% do vidro laminado é temperado. Como já tem sido habitual, apresenta-se de seguida as tabelas 2-29 e 2-30 com os metros quadrados e os valores da matérias-primas necessárias a este cenário.

Tabela 2-29 Custo da Matéria-prima – Vidro

Rúbricas	M ²	Valor unitário	Valor total	% tendência
Cool-lite SKN 176II 8mm	8 698,03	22,68 €	197 271,37 €	8,73%
Float 8mm	30 175,96	7,96 €	240 200,65 €	30,29%
Float 10mm	14 460,63	10,14 €	146 630,75 €	14,51%
Float 12mm	8 661,60	14,63 €	126 719,17 €	8,69%
Sunguard SNX 60HT 6mm	7 528,89	20,50 €	154 342,31 €	7,56%
Outros tipos	30 108,19	16,06 €	483 537,47 €	30,22%
	99 633,30		1 348 701,72 €	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 2-30 Custo da Matéria-prima – PVB

Rúbricas	M ²	Valor unitário	Valor total	% tendência
2PVBIncolor	3 482,44	4,65 €	16 193,37 €	7,0%
4PVBIncolor	37 972,94	9,10 €	345 553,76 €	76,2%
6PVBIncolor	4 683,00	14,42 €	67 528,87 €	9,4%
4PVB SentryGlass	2 042,42	23,50 €	47 996,75 €	4,1%
Outros Tipos	1 643,90	16,71 €	27 469,49 €	3,3%
			504 742,24 €	

Fonte: Elaboração própria

Com o aumento da produção em cerca de 80%, podemos concluir que se irá laminar 49 815 m² (27 675x1,8), contudo, o corte de chapa será o dobro, pois o vidro laminado necessita de pelo menos dois vidros monolíticos, como já foi referido. Assim sendo, serão cortados 99 630 m² de vidro, e para tal são necessárias 1 968 horas de trabalho. Por cada hora de trabalho, são consumidos 0,52€ de eletricidade, o que significa que no final de todo o vidro cortado teremos um custo variável acrescido de 51 451,00€ (cf. tabela 2-31).

Tabela 2-31 Custos variáveis da máquina de corte monolítico

Tabela de apuramento de custos variáveis por m2 produzido			
Corte Monolítico			
	M ² /hora	M ² Encomenda	horas
HH	50,63	99 630	1968
GGF - ELETRICIDADE	0,52 €		51 451,00 €
			51 451,00 €

Fonte: Elaboração própria.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

A máquina de corte monolítico a ser usada neste cenário é um ativo que se encontra sem utilização neste momento, pois foi comprada uma máquina com maior capacidade produtiva para a sede. Uma vez que a nova máquina consegue cortar mais 25% que a máquina anterior, e que a máquina da Unidade 1 tem uma capacidade de corte por semestre de 157 876,52 m², será assumido que a máquina cortará em regime de exclusividade para a laminagem 118 407,39 m², o que representa não só a capacidade máxima deste cenário, como a excede.

Capacidade de subutilização da mesa de corte monolítico:	118 407,39
--	------------

Como são necessárias mais quatro pessoas por turno para laborar com a máquina de corte, calculou-se os custos inerentes ao aumento da mão-de-obra destes novos colaboradores.

Tabela 2-32 Mão-de-obra da máquina de corte monolítico

Mão-de-obra	Média mensal	Pessoas	Meses	Total
Salário	794,17 €	8	6	38 120,16 €
Subsídio de Alimentação	139,70 €	8	6	6 705,60 €
Segurança Social	211,49 €	8	6	10 151,52 €
Subsídio de Turno	96,30 €	8	6	4 622,40 €
Seguros	26,98 €	8	6	1 295,04 €
Higiene Segurança Saúde no Trabalho	49,51 €	8	6	2 376,48 €
Biométrico	6,23 €	8	6	299,04 €
Total Semestre (soma de todas as rubricas)				63 570,24 €
Total Ano (divisão do semestre por 6 meses e multiplicação por 14)				148 330,56 €
Mês (divisão do total do ano por 11 meses de trabalho efetivo)				13 484,60 €
Dia				612,94 €
Hora				38,31 €

Fonte: Elaboração própria.

Após o corte da chapa de vidro, segue-se a laminagem, como tal, apresenta-se nas tabelas 2-33 e 2-34, respetivamente, os custos fixos e os custos variáveis afetos a esta nova realidade produtiva.

Tabela 2-33 Custos fixos

Custos Fixos	
Total MOD	208 521,29 €
Total GGF	67 952,12 €
TOTAL	276 473,41 €

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2-34 Custos variáveis da laminagem

Tabela de apuramento de custos variáveis por m2 produzido			
Laminagem			
	M2/hora	M2 Encomenda	horas
HH	25,31	49 815	1 968
GGF			
ÁGUA	6,78 €		337 881,56 €
ELETRICIDADE	2,07 €		102 902,00 €
MATERIAIS			
SEPARADORES	0,03 €	8	12 752,64 €
EMBALAGEM	0,39 €		19 427,85 €
			472 964,05 €

Fonte: Elaboração própria.

Por último, à semelhança dos outros cenários, é apresentada a tabela síntese 2-35 onde é exposto o novo volume de negócios e deduzidos os custos deste cenário de forma a apurar o impacto dos custos no volume de negócios.

Tabela 2-35 Tabela síntese do cenário 4

Novo VN	6 520 848,95 €	
Total Custos	2 654 332,43 €	59%
Receitas - Custos	3 866 516,53 €	41%

Fonte: Elaboração própria.

Com este cenário consegue-se verificar que, apesar da quantidade de mão-de-obra aumentar de 6 para 20 funcionários, como se consegue produzir muito mais, sem ter restrições no corte, a Empresa consegue diluir os seus custos fixos significativamente, uma vez que é possível produzir uma quantidade superior de metros quadrados e labora-se não 8 horas, mas sim 16 horas. Com este cenário, a Cristallam não tem tanto desperdício, tem maior capacidade produtiva, e exponencia-se o seu volume de negócios que pode chegar aos 6,5 milhões de euros. De um ponto de vista geral, considera-se que este cenário é um cenário favorável.

2.7 Análise crítica da viabilidade das soluções propostas

Após as análises efetuadas, pode concluir-se que o cenário mais favorável é o cenário 4, pois com este, apesar de aumentar os recursos necessários, fará com que os mesmos gerem mais riqueza.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

Com o cenário 4 consegue-se ainda recuperar clientes os quais se perderam por não dispor da resposta produtiva suficiente, e ainda alargar o mercado da Empresa uma vez que esta possui capacidade produtiva de corte acima do que se estima laminar.

Com a evolução diária, é expectável que após vários semestres e metros de vidro cortado que tenha que ser feito um novo investimento, mas desta vez na mesa de corte, pois apesar de estar em bom estado, caso se justifique um novo aumento de produção, a mesma poderá não dar conta dos metros quadrados necessários e aí a empresa irá ter novamente uma dependência da sede e consequentemente uma limitação produtiva.

CONCLUSÕES

A elaboração deste trabalho permite concluir que o projeto se focou essencialmente nas questões onde a organização pode melhorar. A melhoria contínua deve ser cada dia mais o foco de todas as organizações, e a Cristallam não é exceção. A melhoria para ser contínua deve ter sempre em consideração os fatores que a análise SWOT (pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças) analisa para que se possa perceber onde e em que é que a empresa se deve focar, tendo sempre consciência das suas limitações e ameaças, e da análise PESTAL que ao analisar os fatores políticos, económicos, sociais, tecnológicos, ambientais e legais, ajuda qualquer empresa a fazer uma análise intrínseca do que pode e deve melhorar a cada dia.

Com este projeto foi possível encontrar um cenário, onde, para além de aproveitar a capacidade da Unidade 2, se consegue ultrapassar a limitação do fornecimento da matéria-prima necessária (vinda da Unidade 1), e assim conseguir conquistar novos clientes e reter os atuais. E, quiçá, poderá proporcionar um impulso à Empresa para começar a investigar novos produtos que poderão, naturalmente, advir das tendências da construção.

Outra conclusão importante é que o método utilizado é de facto uma mais-valia para a tomada de decisões, pois com o estudo dos possíveis cenários que os gestores podem encontrar no futuro será mais fácil traçar qual o caminho mais vantajoso para a Empresa. Decerto que, de ora em diante, antes de grandes investimentos a Empresa irá analisar qual a forma mais vantajosa de investir e aplicar o investimento.

Uma das limitações existentes que se pôde concluir com a realização deste projeto foi perceber a falta de capacidade produtiva dos ativos fixos de trabalho para que se possa produzir em linha, sem estrangulamentos produtivos. Para além do ponto fraco da subutilização da capacidade da Unidade 2, existem outros que ainda não estão solucionados e também não foram objeto de estudo deste projeto, como sejam, falta de instalações que permitam um *layout* adequado à produção em linha. Por isso, sugere-se à Empresa que sejam levados a cabo novos projetos para estudar estas possibilidades, por exemplo, estudar a junção das duas unidades num só pavilhão, com a duplicação de alguns serviços (corte, arestas e têmpera) de forma a que o trabalho seja mais fluido e se evite cargas e descargas desnecessárias de uma unidade para a outra.

Modelos de Cenários para otimização da unidade produtiva Cristallam

Outra investigação futura, poderá ser um estudo com aposta na independência da unidade de laminagem, nomeadamente com a aquisição de uma máquina de arestas/transformação de vidro, ou até mesmo um forno de têmpera.

Uma limitação do trabalho realizado e da cenarização, foi o facto dos mesmos não terem sido objeto de validação / testagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amador-Mercado, C. Y. (2022). El análisis PESTEL. *Uno Sapiens Boletín Científico de la Escuela Preparatoria* No. 1, 4(8), 1-2.
- Aulicino, A. L. (2001). *Métodos de Elaboração de Cenários que são Interligados às Abordagens Técnicas do Planejamento Estratégico*, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.
- Aulicino, A. L. (2002). *Identificação de problemas potenciais na construção de cenários e na formulação de estratégias em uma organização: Proposição de um método – Um estudo de caso*, Tese de doutoramento Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, FEA/USP, <https://doi.org/10.11606/D.12.2002.tde-12092006-155128>
- Bastos, E. (2021). *O que é o planejamento por cenários?* - Portal Gestão. Obtido 24 de março de 2022, de <https://www.portal-gestao.com/artigos/7703-o-que-%C3%A9-o-planeamento-por-cen%C3%A1rios.html>,
- Caldas, J. M. C., & Perestrelo, M. (1998). *Instrumentos de análise para o método dos cenários I—Análise estrutural*, Centro de estudos sobre a mudança socioeconómica, Fundação para a Ciência e a Tecnologia.
- Carvalho, D. E., Sutter, M. B., Polo, E. F., & Wright, J. T. C. (2012). Construção de cenários: apreciação de métodos mais utilizados na administração estratégica. *Revista Espacios*, 33(8), 17.
- Carvalho, J. M. (2013). *Planeamento Estratégico Guia para o sucesso* (2.a ed.). Porto: Vida Económica.
- Carvalho, J., Costa, T. C., & Macedo, N. (2008). A contabilidade analítica ou de custos no sector público administrativo. *Revista TOC*, VIII(96), 30–41.
- Coelho, M. H. M. (2006). *A evolução da contabilidade de gestão e a necessidade de informação*. Instituto Politécnico do Porto. Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto.
- Cox, J. F., Schleier, J., & Schleier Jr, J. G. (2010). *Theory of constraints handbook*. New York: McGraw-Hill Education.
- Drury, C. (2021). *Management and Cost Accounting* (11th ed.). Andover: Cengage Learning.
- Faller, L. P., & Almeida, M. I. R. (2014). Planejamento por cenários: Preparando pequenas empresas do varejo de móveis planejados para um futuro competitivo. *Revista de Administração*, 49(1), 171–187.
- Ferreira, D., Caldeira, C., Asseiceiro, J., Vieira, J., & Vicente, C. (2019). *Contabilidade de Gestão—Estratégia de Custos e de Resultados—Cost and Management Accounting* (2.a ed.). Lisboa: Letras e Conceitos, Lda.
- Fonseca, L. S. A., Oliveira, C. M. D., & Filho, E. T. A. (2018). A prospectiva estratégica e o método dos cenários de Godet: Um mapeamento sistemático. *XXXVIII Encontro nacional de engenharia de produção - A Engenharia de Produção e suas contribuições para o desenvolvimento do Brasil*, 16. https://doi.org/10.14488/ENEGEP2018_TN_STO_264_515_35914

- Franco, V. S., Oliveira, Á. V., Morais, A. I., Oliveira, B. de J., Lourenço, I. C., Major, M. J., Jesus, M. A., & Serrasqueiro, R. (2007). *Temas de contabilidade de gestão: Os custos, os resultados e a informação para a gestão* (2.a ed.). Lisboa: Livros Horizonte.
- Fried, H. O., Schmidt, S. S., & Lovell, C. K. (2008). *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*. New York: Oxford university press
- Ghemawat, P. (2010). *Strategy and the business landscape* (3rd ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Godet, M. (2007). *Manuel de prospective stratégique – Tome 2 – L’Art et la méthode* (3.a ed.). Paris: Dunod
- Goldratt, E. M. (1990). *Theory of constraints*. Croton-on-Hudson: North River.
- Goldratt, E. M., & Cox, J. (2004). *The goal: A process of ongoing improvement*. Great Barrington, MA: North River Press.
- Gomes dos Santos, M. O. (2011). *Textos de apoio sobre o método dos cenários—Compilações*. Évora.
- Gürel, E., & Tat, M. (2017). SWOT Analysis: A Theoretical Review. *The Journal of International Social Research*, 10, 994-1006. <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2017.1832>
- Harrison, E. F. (1995). *The managerial decision-making process*. Boston: Houghton Mifflin.
- Harrison, E. F. (1996). A process perspective on strategic decision making. *Management Decision*, 34(1), 46–53.
- Helms, M. M., & Nixon, J. (2010). Exploring SWOT analysis—where are we now? A review of academic research from the last decade. *Journal of strategy and management*, 3(3), 215-251.
- Hilton, R. W. (2011). *Managerial accounting* (9th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Hornigren, C. T., Bhimani, A., Datar, S. M., & Foster, G. (2015). *Management and cost accounting* (6th ed.). Harlow: Person.
- Hornigren, C. T., Sundem, G. L., Burgstahler, D. & Schatzberg, J. (2014). *Introduction to management accounting: Global Edition* (16th ed.). Harlow: Pearson.
- Ikeziri, L. M., Souza, F. B. de, Gupta, M. C., & de Camargo Fiorini, P. (2019). Theory of constraints: *Review and bibliometric analysis*. *International Journal of Production Research*, 57(15–16), 5068–5102. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1518602>
- Institute of Management Accountants (1999). *Theory of Constraints (TOC) Management System Fundamental*. Obtido 9 de julho de 2022, de [https://www.imanet.org/docs/default-source/thought_leadership/operations-process-management-innovation/theory_of_constraints_\(toc_management_systems_fundamentals?ssopc=1](https://www.imanet.org/docs/default-source/thought_leadership/operations-process-management-innovation/theory_of_constraints_(toc_management_systems_fundamentals?ssopc=1)
- Kadhim, H. K., Najm, K. J., & Kadhim, H. N. (2020). Using Throughput Accounting for cost management and performance assessment: constraint theory approach. *TEM Journal*, 9(2), 763.
- Kaplan, R. S. (1984). The Evolution of Management Accounting. *The Accounting Review*, 59(3), 390–418.

- Kaplan, R. S. & Cooper, R. (1998). *Cost & effect: using integrated cost systems to drive profitability and performance*. Harvard Business Press.
- Nabais, C., & Nabais, F. (2016). *Prática de Contabilidade Analítica e de Gestão* (1.a ed.). Lisboa: Lidel - Edições Técnicas, Lda.
- Naor, M., Bernardes, E. S., & Coman, A. (2013). Theory of constraints: Is it a theory and a good one? *International Journal of Production Research*, 51(2), 542–554. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.654137>
- Pereira, C. & Franco, V. (2001). *Contabilidade Analítica* (2.a ed.). Lisboa: Rei dos Livros.
- Perestrelo, M. (1999). Prospectiva: planeamento estratégico e avaliação. *I Congresso em Portugal sobre planeamento e avaliação de impactos sociais*.
- Policastro, M. L. (1993). *Introduction to strategic planning*. U.S. Small Business Administration
- Porter, M. E. (1979). How competitive forces shape strategy. *Harvard Business Review*, 57(2), 137-145.
- Power, D. J. (2002). *Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers*. London: Quorum Books.
- Robbins, Walter A, DBA, CPA, CFE,CrF.A., C.F.F. (2011). Process improvement in the public sector: A case for the theory of constraints. *The Journal of Government Financial Management*, 60(2), 40-46.
- Rothaermel, F. T. (2021). *Strategic Management* (5th ed.). New York: McGraw-Hill Education
- Sammut-Bonnici, T., & Galea, D. (2014). PEST analysis. *Wiley Encyclopedia of Management*. <https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom120103>
- Saraiva, A., Rodrigues, A. I., Coimbra, C., Fantasia, M., & Nunes, R. (2018). *Contabilidade de Gestão - Métodos de Custeio e Valorização de Inventários (Vol. 1)*. Coimbra: Edições Almedina, S.A.
- Schoemaker, P. J. (1995). Scenario planning: a tool for strategic thinking. *Sloan Management Review*, 36(2), 25-50.
- Schwartz, P. (2012). *The art of the long view: Paths to Strategic Insight for Yourself and Your Company*. New York: Doubleday
- Simatupang, T. M., Wright, A. C., & Sridharan, R. (2004). Applying the theory of constraints to supply chain collaboration. *Supply Chain Management: an International Journal*, 9(1), 57-70, <https://doi.org/10.1108/13598540410517584>
- Şimşit, Z. T., Günay, N. S., & Vayvay, Ö. (2014). Theory of Constraints: A Literature Review. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 150, 930–936. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.104>
- Teixeira, S. (2017). *Gestão das organizações* (3^a ed.). Lisboa: Escolar Editora.
- Thompson, A. A., Peteraf, M. A., Strickland, A. J. & Gamble, J. E. (2020). *Crafting and Executing Strategy: the quest for competitive advantage concepts and cases* (22nd ed.). New York: McGraw Hill.