

Otimização da Escolha do Mobiliário em Lojas de Moda

Bruna Maria Freitas Fernandes

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Maria João Pires



Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

2020-06-29

Resumo

Para as empresas retalhistas de moda, o espaço de venda das suas lojas é cada vez mais importante para aumentar o seu leque de clientes, para melhorar a experiência de compra do consumidor e, conseqüentemente, aumentar o número de vendas. Os *displays* existentes nas lojas de moda desempenham uma função crucial tanto na forma como os produtos são expostos, como na imagem de marca que a loja transmite.

A empresa em que o projeto foi desenvolvido opera no setor de *fast fashion* e tem apresentado um crescimento constante ao longo dos últimos anos. A abertura de novas lojas e o desenvolvimento de um vasto portfólio de produtos despoletam a necessidade em rentabilizar o espaço em loja. Foi neste contexto, que o projeto de otimização da definição de mobiliário nas lojas surgiu nos departamentos de Compras e Arquitetura da empresa.

O projeto descrito nesta dissertação surge da necessidade da empresa de que a decisão relativa à alocação dos móveis em remodelações de lojas já existentes e em lojas novas seja a mais acertada possível. Desta forma, o principal objetivo do projeto é a construção de uma ferramenta que apoie a decisão em questão e que permita analisar o custo-benefício de uma remodelação.

Para ser possível o cruzamento de informação, foi necessária a criação de um modelo relacional que reunisse os dados até então armazenados separadamente. Desta forma, tornou-se possível a criação de métricas relevantes para o negócio e que apoiem a decisão. Dado o grande número de lojas da marca, recorreu-se ao método de *clustering k-means* para que estas fossem agrupadas consoante o seu perfil de vendas, sendo que os dados obtidos contribuíram para a criação da ferramenta pretendida. Construiu-se um modelo de decisão multicritério para se avaliar o potencial das lojas da marca em suportar um investimento de remodelação de *layout*. Procedeu-se à elaboração de um modelo de otimização mista com o objetivo de maximizar a faturação das lojas através de uma melhor combinação de mobiliário.

Através desta ferramenta de apoio à decisão, foi possível desenvolver uma proposta de remodelação para cerca de 100 lojas. Este investimento seria recompensado em menos de dois anos. A criação da ferramenta de apoio à decisão de mobiliário permitirá aos colaboradores envolvidos no processo despendem menos tempo nesta tarefa. Apesar de não ter sido possível quantificar o seu impacto no funcionamento da empresa, prevê-se que a tomada de decisão dos elementos das várias equipas envolvidas no processo seja facilitada.

Abstract

Optimization of displays decision in fashion stores

For fashion retail companies, the sales space of their stores is increasingly important to raise their customer base, to improve consumer's experience and, consequently, to increase the number of sales. Existing displays in fashion stores play a crucial role both in the way products are displayed as well as in the brand image they want to convey.

The company where the project was developed operates in the fast fashion segment and has shown a fast growth over the past few years. The opening of new stores and the development of a vast product portfolio triggered the need to optimize the stores space. In this context, the project to optimize the displays decision in the company's stores emerged in its Buying and Architecture departments.

The project described in this dissertation arises from the need of the company for the decision regarding the allocation of displays in already existing and in new store remodeling to be the right one. This way, the main goal of the project is the construction of a tool which will support the actual decision and which will allow to analyze the trade-off of a remodeling.

To make it possible for a quick information exchanging, it was necessary to create a relational model that gathered the data previously stored separately. This way, it became possible to create metrics that are relevant to the business and that support decisions. Due to the large number of this brand stores, the k-means clustering method was used so that they were grouped according to their sales profile, being the obtained data contributing to the creation of the desired tool. A multicriteria decision model was built to assess the potential of the brand's stores in supporting a layout remodeling investment. A optimization model was developed to maximize the store revenue, working on a better store display.

This decision supporting tool enabled to develop a remodeling proposal for about 100 stores. This investment would be rewarded in less than two years. The creation of the furniture decision supporting tool will allow employees involved in the process to spend less time on this task. Although it was not possible to quantify its impact on the company's operation, it is expected that the decision-making for the elements of the several teams involved in the process will be facilitated.

Agradecimentos

Estes agradecimentos são direcionados a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta dissertação e que me acompanharam ao longo desta fase da minha vida. Em especial:

Ao meu orientador, Guilherme Macário, pela oportunidade e por toda a disponibilidade ao longo deste processo, e a todos os que bem me acolheram na empresa Parfois.

À professora Maria João Pires, orientadora da FEUP, pelo apoio prestado durante este período, bem como pela constante dedicação.

À minha família, meu suporte, sempre.

Aos amigos, constantes no bem e no mal, e ao Miguel.

*"Quanto faças, supremamente faze.
Mais vale, se a memória é quanto temos,
Lembrar muito que pouco.
E se o muito no pouco te é possível,
Mais ampla liberdade de lembrança
Te tornará teu dono."*

Odes de Ricardo Reis. Fernando Pessoa.

Aos meus pais

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento do projeto e motivação	1
1.2	Parfois – Apresentação da empresa	2
1.3	Objetivos	3
1.4	Metodologia	4
1.5	Estrutura da dissertação	5
2	Revisão de literatura	6
2.1	<i>Fast fashion</i>	6
2.2	<i>Visual Merchandising</i>	7
2.3	Sistema de Apoio à Decisão	8
2.4	<i>Multicriteria Decision Analysis</i>	10
2.5	Método de <i>clustering - K-means</i>	15
3	Análise da Situação Atual	16
3.1	Caracterização das lojas Parfois	16
3.2	Caracterização dos produtos e coleções da empresa	19
3.3	O mobiliário nos pontos de venda Parfois	20
3.4	Ações de arquitetura para o mobiliário das lojas	22
3.5	Processo AS-IS da definição do mobiliário das lojas	23
4	Proposta de solução para definição do mobiliário das lojas	25
4.1	Construção do modelo relacional	25
4.2	Seleção de lojas com potencial para remodelar através do método AHP	27
4.2.1	Outros critérios importantes na seleção de lojas para remodelação	30
4.3	Ferramenta de apoio à decisão para remodelações em lojas	31
4.3.1	Dados a utilizar na ferramenta de apoio à decisão	32
4.3.2	Criação de <i>clusters</i> de lojas através do método <i>k-means</i>	34
4.3.3	Modelo de otimização mista para remodelações de <i>layout</i>	37
4.3.4	Apoio à decisão para mudança de conceito e aumento de área	40
4.4	Ferramenta de apoio à decisão para aberturas de novas lojas	41
5	Resultados	43
5.1	Proposta de remodelações	43
5.2	Exemplo da definição de mobiliário para uma loja existente	45
5.3	Exemplo da definição de mobiliário para uma nova loja	47
6	Conclusão	49

Anexos	53
Anexo A - Categorias	53
Anexo B - Mobiliário	55
Anexo C - Análise de Correlações	56
Anexo D - <i>k-means</i> - <i>RapidMiner</i>	58
Anexo E - Interface	62

Acrónimos

AHP	Analytic Hierarchy Process
EBITDA	Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization
FW	Fall-Winter
L4L	Like For Like
PVP	Preço de Venda ao Público
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SKU	Stock Keeping Units
SS	Spring-Summer

Lista de Figuras

1	Crescimento da empresa nos últimos quatro anos	2
2	Cronograma de atividades do projeto	5
3	Exemplo de modelo hierárquico AHP	12
4	Comparação entre as vendas totais e as vendas L4L, de 2017 a 2019	17
5	Peso dos modelos de negócio na faturação do ano de 2019	18
6	Dispersão entre a faturação e área de vendas das lojas próprias e consignadas (2019)	19
7	Peso de cada categoria na faturação de 2019	19
8	Modelo Relacional construído em <i>Power Pivot</i>	26
9	Hierarquia do problema de decisão	28
10	Exemplo de interface para observação dos dados obtidos através do modelo rela- cional	34
11	Centróides de cada móvel em cada <i>cluster</i>	35
12	Distribuição das lojas de cada país pelos <i>clusters</i> construídos	36
13	Quantidade de lojas em que se adiciona ou retira um ou mais móveis de cada tipo	45
14	Situação AS-IS de uma loja exemplo	46
15	Exemplo do <i>output</i> do modelo de otimização para análise de remodelação de uma loja	47
16	Exemplo do <i>output</i> para definição do mobiliário mínimo numa abertura de loja .	48
A.1	Exemplo de artigos para cada categoria da marca	54
A.2	Exemplo de cada móvel existente no portfólio da marca	55
A.3	Gráficos de dispersão entre os vários critérios	56
A.4	EBITDA vs. Faturação/ m^2	57
A.5	Processo com operador k-means	58
A.6	Overview RapidMiner	58
A.7	Heatmap RapidMiner	61
A.8	Exemplo de interface construída em <i>Power BI</i> para resultados do OpenSolver . .	62

Lista de Tabelas

1	Escala fundamental de números absolutos (Saaty, 2008)	13
2	<i>Random indices</i> estabelecidos por Saaty (2008, 2013)	14
3	Matriz de comparação de critérios e construção do vetor próprio normalizado . .	29
4	Peso original de cada critério para cada alternativa (loja)	30
5	Normalização de pesos e atribuição do <i>ranking</i> global	30
6	Exemplo de dados obtidos e métricas calculadas com base no modelo relacional .	32
7	Índices dos parâmetros e variáveis de decisão	37
8	Variáveis de decisão	37
9	Parâmetros	38
10	Parâmetros necessários à definição do mobiliário em aberturas de loja	41
11	Cenários da proposta de remodelações	43
12	Quantidade de lojas propostas para remodelação por país	44
A.1	Percentagem de lojas de cada conceito em cada <i>cluster</i>	58
A.2	Percentagem de lojas de cada modelo de negócio em cada <i>cluster</i>	59
A.3	Percentagem de lojas de cada país em cada <i>cluster</i>	59

Capítulo 1

Introdução

1.1 Enquadramento do projeto e motivação

As empresas na indústria da moda enfrentam uma crescente competitividade e um mercado cada vez mais dinâmico e volátil, o que despoleta uma necessidade acrescida em tomar decisões acertadas. Para além da importância em entender as tendências do mercado, os retalhistas de moda sentem necessidade em melhorar a experiência de compra dos consumidores, sendo que o seu sucesso depende diretamente da forma como os pontos de venda são otimizados. Neste sentido, as empresas retalhistas procuram cada vez mais potenciar ao máximo os recursos que possuem, sendo o espaço das lojas um destes recursos.

A Parfois tem um modelo de negócio de *fast fashion* e, atualmente, são desenvolvidos cerca de 4200 SKU's (*stock keeping units*) por estação, tratando-se de duas estações por ano (*Spring-Summer* e *Fall-Winter*). A resposta às novas tendências deve ser rápida, os ciclos de desenvolvimento de novos artigos curtos e, consequentemente, os produtos expostos em loja mudam com frequência. Os *displays* que exibem os produtos, também desempenham um papel fundamental na estratégia de venda. Desta forma, entende-se que o espaço dos pontos de venda, ainda que difícil de gerir devido à grande quantidade de artigos que podem ser expostos, é um dos recursos mais importantes para despoletar a decisão de compra do consumidor.

Os objetivos da marca sustentam-se no seu crescimento através da abertura de lojas e da otimização das lojas já existentes, sendo crucial analisar o impacto que cada *display* tem no número de vendas de uma determinada loja. À abertura de uma loja ou à remodelação de uma já existente está associada a necessidade em definir o mobiliário a colocar na loja, sendo esta decisão influenciada por diferentes variáveis. Desta forma, tornou-se útil criar uma plataforma que integre as informações físicas das lojas e respetivas vendas para servir de apoio à tomada de decisão.

A proposta para este projeto surgiu na equipa de Compras da empresa Parfois que, juntamente com as equipas de Arquitetura e de Gestão do Produto, pretendem analisar o processo de alocação de *displays* nas lojas e procuram identificar oportunidades de melhoria para implementar mudanças que se considerem significativas.

A motivação para este projeto passa por explorar novas ideias e oportunidades para colmatar a necessidade em selecionar os *displays* de cada loja, otimizando o seu *layout*. O desafio está na criação de novas formas que possam suportar este tipo de decisão para que esta seja melhor sustentada. Assim, procurou criar-se uma solução com um modelo baseado nos dados reais das lojas para melhorar as decisões tomadas, de tal forma que não tenham de depender da intuição do utilizador final.

1.2 Parfois – Apresentação da empresa

A Parfois é uma marca feminina de acessórios de moda, que almeja criar acessórios diferenciados e *trendy*, que sejam economicamente acessíveis. A empresa portuguesa, cuja primeira loja abriu na Rua Santa Catarina em 1994, no Porto, é uma referência na indústria da moda e é líder no mercado de acessórios em Portugal.

O objetivo da empresa em criar produtos de moda a um baixo preço despoletou um grande crescimento em mercados internacionais. Este crescimento fez-se notar no aumento do número de lojas, mas também no número de países onde vende os seus produtos. No final de 2019, a Parfois contava já com mais de 1050 lojas distribuídas por 74 países (Parfois, 2020). Sendo que, durante o ano de 2019 em que obteve uma faturação de 422 milhões de euros, abriu aproximadamente duas lojas por semana, o que reflete o rápido e constante crescimento da empresa desde 2017 (Figura 1).

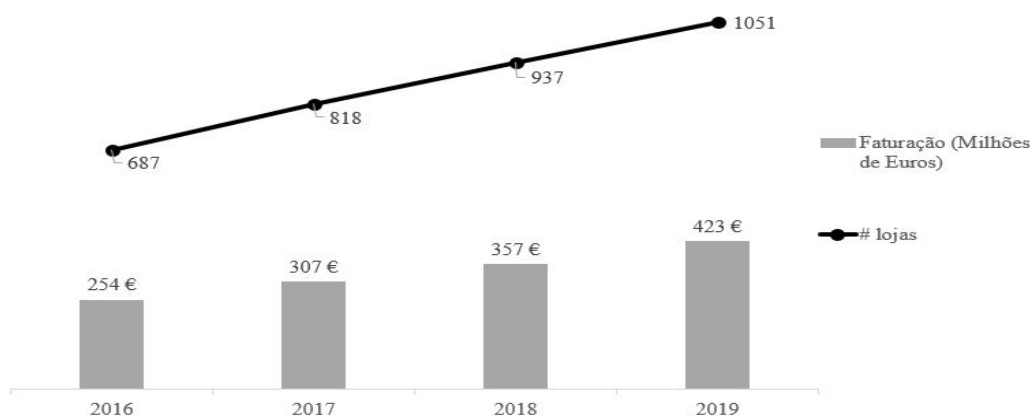


Figura 1: Crescimento da empresa nos últimos quatro anos

A empresa opera maioritariamente através de dois modelos distintos: lojas próprias, que são geridas pela própria empresa, e lojas franchisadas, que são geridas por parceiros responsáveis pelo investimento em estruturas fixas e pela gestão de recursos. As lojas próprias detêm 56% do volume de vendas, as franchisadas 23%. O restante valor provém de lojas consignadas (16%), que são lojas geridas por parceiros, mas com gestão de stock feita pela empresa (o stock pode ser devolvido à empresa no final de uma coleção), e de lojas multimarca (0,2%), que vendem produtos de várias marcas. Ademais, há ainda uma percentagem de vendas proveniente de lojas outlet (3%) e da loja

online (2%). Espanha e Portugal são os países que apresentam maior volume de vendas através de lojas próprias, seguindo-se França e Itália. No que diz respeito a lojas franchisadas, os países que, em 2019, apresentam maior volume de vendas são o México, Arábia Saudita e Emirados Árabes Unidos.

A cada loja Parfois está associado um conceito (V2, V3, V3.5, V4, V5, V6 ou V6.2) relacionado com o mobiliário e com a disposição dos artigos, sendo que os conceitos V6 e V6.2 são os mais recentes e, portanto, os que melhor transmitem a imagem da marca. O conceito V5 é caracterizado por mobiliário em madeira e o conceito V6, por sua vez, é marcado pelo uso de ferro e tons de cinzento, o que reflete um estilo mais urbano e sofisticado. As lojas com conceitos mais antigos vão sendo renovadas e os conceitos vão sendo alterados para os mais atuais.

O portfólio de produtos desenvolvidos pela Parfois agrupam-se em 17 gamas: carteiras, bijuteria, porta-moedas, lenços, vestuário, calçado, artigos de noite, relógios, viagem, artigos de festa, prata, artigos de inverno, óculos de sol, acessórios de cabelo, chapéus, cintos e *waterproof*. Numa perspetiva geral, a gama de carteiras tem apresentado um maior volume de vendas nos últimos anos, seguindo-se a gama de bijuteria. Em Portugal, por exemplo, a percentagem de vendas em 2019 de carteiras e bijuteria foi de 30% e 20%, respetivamente. Porém, este facto não se verifica em todos os países em que a Parfois tem pontos de venda. A título de exemplo, Grécia (25% em carteiras e 34% em bijuteria), Colômbia (25% em carteiras e 40% em bijuteria) ou Costa Rica (19% em carteiras e 46% em bijuteria) são países em que a bijuteria é a gama que apresenta maior volume de vendas. Assim sendo, é possível desde já estabelecer que a estratégia adotada pela empresa não pode ser igual para todos os países, ou seja, é preciso corresponder às diferentes necessidades dos consumidores.

Para cada gama, há um conjunto de *displays* (mobiliário) em que os produtos dessa gama podem ser expostos, sendo que há *displays* que permitem expor mais do que uma gama. A atribuição do mobiliário a uma determinada loja é efetuada considerando a dimensão da loja e os produtos que se pretendem expor, sendo que há mobiliário que tem obrigatoriamente de estar presente em qualquer loja, de forma a assegurar a presença das principais características da marca. Depois de alocado o mobiliário obrigatório a uma determinada loja, consoante o espaço ainda disponível, são alocados móveis que permitirão uma maior faturação da loja.

A estratégia de crescimento da empresa é baseada na abertura de lojas em novos países e no desenvolvimento das lojas já existentes, investindo em novos conceitos de loja que melhorem a experiência de compra dos consumidores, aumentando consequentemente as vendas em loja. Atualmente, quando se trata da abertura de uma loja, são utilizados dados de lojas comparáveis situadas em mercados similares. A definição de mobiliário tanto na abertura de novas lojas ou remodelações é um processo *ad-hoc* e manual.

1.3 Objetivos

Sendo a Parfois uma empresa retalhista de moda, particularmente inserida no segmento de *fast fashion*, é fulcral que as decisões sejam tomadas rápida e eficazmente. A par do crescimento da

empresa, também o mobiliário utilizado para expor os produtos nos pontos de venda tem vindo a evoluir e a sofrer alterações. Neste sentido, há uma necessidade constante em otimizar e automatizar a alocação do mobiliário às lojas da marca.

O principal objetivo a atingir com este projeto é o desenvolvimento de uma plataforma que permita o cruzamento de informação relativa ao *layout* das lojas e as respetivas vendas, almejando a criação de métricas para suportarem a tomada de decisão relativa aos *displays* dispostos nas lojas. Para se proceder à criação desta ferramenta de gestão de mobiliário é essencial que se analisem os dados que até então foram armazenados.

A ferramenta de apoio à decisão direciona-se a definir o mobiliário e as categorias mais indicadas de acordo com a dimensão e a localização de cada loja, tendo como último objetivo a otimização das vendas, no sentido de sustentar o constante crescimento da empresa. A criação de uma ferramenta robusta e fiável permitirá aos colaboradores despendem menos tempo em atividades de suporte à decisão. Trata-se, portanto, de uma ferramenta de gestão para auxiliar os decisores tanto na escolha dos *displays* a serem dispostos numa loja nova, como na seleção das lojas que devem ser remodeladas. No sentido de suportar a decisão do utilizador do sistema, a construção de uma interface que apresente as informações mais relevantes para a decisão é também objetivo deste projeto, de forma a possibilitar uma análise visual simplificada ao decisor.

Atualmente, o processo de decisão da alocação de móveis é bastante manual, na medida em que depende do conhecimento dos decisores, que avaliam as diferentes variáveis por partes. Deste modo, esta ferramenta para auxiliar a decisão tem também como objetivos a coordenação das diferentes equipas envolvidas e a diminuição do tempo despendido por estas na tomada da decisão.

O projeto engloba uma fase de tratamento de dados e, consequentemente, a construção de um modelo relacional que permita homogeneizar os dados. Para além destas fases, fazem parte do projeto a definição de métricas necessárias à análise e a respetiva avaliação do impacto do uso da ferramenta no negócio. O aumento da fiabilidade e da eficiência da decisão e o aumento da velocidade com que a mesma é tomada são também objetivos associados a este projeto. Desta forma, a implementação desta ferramenta deverá otimizar o espaço de vendas, o que contribuirá para uma melhor experiência de compra e satisfação face à marca por parte do consumidor.

1.4 Metodologia

A fase inicial do projeto consistiu na compreensão do negócio da Parfois, do processo atual de definição de mobiliário para cada loja e planeou-se as restantes etapas do projeto. De seguida, recolheu-se a informação disponibilizada pela empresa entendida como necessária para o desenvolvimento do projeto.

Depois do levantamento dos dados, incluindo os diferentes tipos de mobiliário existentes, procedeu-se à análise dos mesmos. Alguns objetivos como reorganizar os diferentes *displays* para os uniformizar e associar as diferentes gamas a cada um dos *displays* fazem parte da etapa de analisar e criticar os dados recolhidos.

Os dados necessários foram recolhidos utilizando-se *Structured Query Language* (SQL). Para cruzar os dados provenientes de diferentes fontes, selecionou-se os *add-ins Power Query* e *Power Pivot* do software *Microsoft Excel* para transformar a quantidade de dados disponível, o que permitiu a criação de *queries* e a construção do modelo relacional. Para o desenvolvimento da ferramenta pretendida recorreu-se, ainda, ao *add-in Solver* do *Excel*.

A etapa seguinte é direcionada ao desenvolvimento de propostas que solucionem o problema, aplicando o método escolhido para o sistema de apoio à decisão em questão. A construção de uma interface que disponibilize informação detalhada e clara que suporte a decisão do utilizador final do sistema integra também esta fase do projeto.

Por fim, é crucial avaliar os resultados obtidos através de métricas associadas ao negócio, confirmar que o modelo desenvolvido respeita as características do problema e assegurar a qualidade da ferramenta de apoio à decisão desenvolvida. Na Figura 2 apresenta-se o diagrama de Gantt referente ao planeamento das diferentes fases do projeto acima referidas.

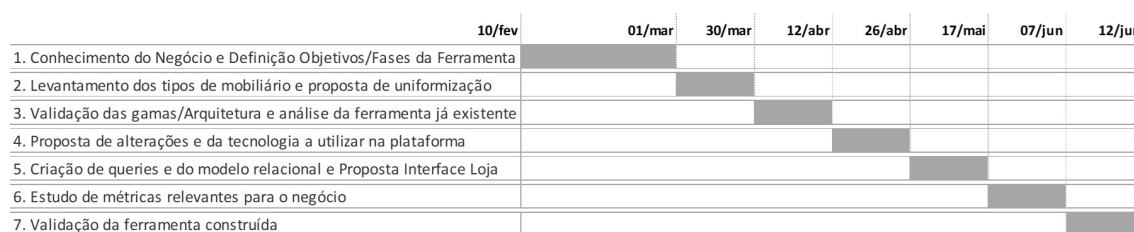


Figura 2: Cronograma de atividades do projeto

1.5 Estrutura da dissertação

A presente dissertação encontra-se dividida em seis capítulos. Neste primeiro capítulo, descreve-se o objetivo do projeto e a forma como este surgiu na empresa em questão. Para além disso, neste capítulo a empresa em que o projeto se realizou é caracterizada e apresenta-se a metodologia seguida. O estado da arte dos temas e conceitos abordados ao longo da dissertação e que lhe serviram de suporte, que tem por base uma análise bibliográfica, consta do segundo capítulo.

No terceiro capítulo, a situação inicial encontrada na empresa é caracterizada, de acordo com os vários pontos que constituem o problema de definição de mobiliário nas lojas da empresa. O quarto capítulo destina-se à apresentação da solução proposta e à explicação dos métodos utilizados, referindo-se as bases que sustentam o desenvolvimento do modelo de otimização da situação em análise.

No quinto capítulo, apresentam-se os resultados obtidos com o desenvolvimento da ferramenta de apoio à decisão. Por fim, no sexto e último capítulo encontra-se uma reflexão ao projeto desenvolvido e apresenta-se sugestões de melhoria a implementar futuramente.

Capítulo 2

Revisão de literatura

As empresas inseridas na indústria da moda enfrentam diversos desafios, como a existência de uma grande competitividade, a necessidade de minimizar a quantidade de stock e a indispensabilidade em entender as tendências do mercado para corresponder às expectativas do consumidor. Para além destes fatores, é crucial melhorar a experiência de compra do consumidor, uma vez que o sucesso de marcas de moda depende largamente da forma como o espaço dos pontos de venda está otimizado (D’Amico et al., 2013).

2.1 *Fast fashion*

Tendo em consideração o ambiente competitivo na indústria da moda, o sucesso depende da velocidade com que as empresas inovam e reagem às necessidades do mercado. *Fast fashion* é uma das maiores tendências que remete para o curto espaço de tempo entre o momento em que surge uma nova tendência e o momento em que um produto *trendy* fica disponível em lojas (D’Amico et al., 2013). O dinamismo e a volatilidade do mercado, conduz os retalhistas a adotarem uma estratégia de *fast fashion*, apresentando constantemente novos produtos ao longo da estação.

Segundo Caro and Martínez-De-Albéniz (2014), um modelo de negócio de *fast fashion* é caracterizado por elementos como a resposta rápida às tendências de moda, a mudança frequente de artigos e a oferta de designs atrativos, que satisfaçam a procura dos clientes pelas últimas tendências, a preços acessíveis. É com base nestas características que a Parfois, que apresenta diversos artigos por estação e que tem produtos com grande rotatividade, se enquadra no segmento de *fast fashion*.

Dada a dificuldade de alinhar a procura de cada artigo com cada loja devido à constante mudança das preferências dos consumidores, à sazonalidade e às ações dos competidores, o *lead time* deve ser reduzido. Com a volatilidade das tendências da moda, é inevitável que alguns produtos fiquem indisponíveis. O impacto da falta de produtos num mercado de *fast fashion* pode ser diferente do impacto num mercado convencional, em que as vendas diminuem quando os consumidores não encontram os produtos básicos que procuram. Pelo contrário, os produtos num

mercado de *fast fashion* mudam constantemente consoante as tendências, pelo que a atualização dos produtos gera um aumento do consumo para a empresa retalhista (Golobovante et al., 2018).

Para terem espaço para expor os novos produtos e para minimizar reduções de preços, retalhistas de *fast fashion* limitam deliberadamente a disponibilidade do produto, criando nos consumidores uma sensação de escassez daquele produto. A uma marca de *fast fashion* está associada a ideia de que se o consumidor pretende adquirir um produto, deve fazê-lo no momento, porque em breve deixará de estar disponível (Byun and Sternquist, 2008). Esta ideia encoraja os clientes a agirem imediatamente.

Fast fashion é um modelo bastante favorecido quando os consumidores procuram inovação e a maior parte das decisões de compra por parte dos clientes são tomadas no momento em que visualiza o produto. Saricam and Erdumlu (2016) defendem que os fatores motivacionais que mais influenciam os consumidores a procurar inovação são a preocupação com a imagem social e a necessidade em se expressar individualidade. Neste sentido, é fundamental que haja *feedback* regular das vendas e da opinião do consumidor, aumentando a capacidade de minimizar riscos e custos numa coleção, na medida em que se criam produtos com menor ciclo de vida (Caro and Martínez-De-Albéniz, 2014).

2.2 Visual Merchandising

Os *displays* das lojas de uma marca de moda, como a Parfois, desempenham um papel fundamental na estratégia de venda, visto que não servem apenas para exibir os produtos, mas também para apresentar a imagem da marca. A atividade que coordena a promoção do produto com a forma como este será exposto é definida como *visual merchandising*, tendo como principal objetivo atrair e motivar o consumidor a comprar o produto exposto. Posto isto, o papel principal de um *display* é funcionar como um *trigger* para a vontade de comprar do cliente, que é o propósito da atividade retalhista (Oprîş and Brătuću, 2013).

O conceito de *visual merchandising* pode ser interpretado como uma estratégia para fortalecer a imagem de uma marca, para captar a atenção dos consumidores e, consequentemente, aumentar vendas e realçar os artigos expostos (Saricam et al., 2018). Através deste conceito, as marcas de moda que dependem inteiramente da imagem, podem diferenciar-se relativamente aos competidores.

Cant and Hefer (2014) estabelecem que são as perceções dos consumidores relativamente aos *displays* e às exposições dos produtos, juntamente com o *layout* dos pontos de venda, que criam atenção e que os levam a desejar examinar mais detalhadamente os produtos. A importância dos *displays* na decisão de compra do cliente também é demonstrada por Oprîş and Brătuću (2013), na medida em que referem que, em média, uma pessoa despende onze segundos a analisar uma montra, o que não é muito tempo para persuadir o cliente a comprar, porém deve ser o suficiente para gerar curiosidade.

As percepções formadas pelos clientes relativamente aos *displays* são subconscientes e podem depender dos objetivos de compra do consumidor: se pretendem comprar algo que é uma necessidade mas não é satisfatório, por norma preferem um ambiente confortável e relaxante; quando procuram comprar por satisfação um ambiente irreverente e emocionante despoleta mais interesse (Cant and Hefer, 2014).

De acordo com Saricam et al. (2018), a relação entre o ambiente agradável de uma loja está positivamente relacionado com a satisfação do consumidor, sendo importante que os diferentes elementos visuais têm de ser baseados no grupo *target* de clientes. A título de exemplo, o seu estudo revela que os retalhistas de vestuário com produtos apenas para mulheres atribuem uma maior importância ao *visual merchandising* da loja, comparativamente a marcas com roupa apenas para homem. Cant and Hefer (2014) também concluem que, por norma, as mulheres demonstram maior atenção à experiência numa loja de retalho, o que inclui os *displays*, ao invés dos homens, que priorizam sinalização na loja que os oriente para aquilo que procuram.

O estudo de Jang et al. (2018) revela que alguns retalhistas de *fast fashion* aumentam a complexidade das suas lojas, aumentando a quantidade de detalhes nos estímulos visuais e maximizando o espaço com o maior número de artigos. Apesar da maior variedade de artigos, a complexidade visual influencia a percepção do consumidor, afetando o interesse em observar e processar a informação. Assim, constata-se que a complexidade visual está negativamente relacionada com a atenção e a atração do observador. Este facto não invalida que, se houver organização e ordem, a complexidade visual não é necessariamente negativa.

O estudo de Inman et al. (2009) demonstrou que, para além das características dos produtos, os *displays* presentes na loja afetam a decisão do consumidor de adquirir algum produto enquanto está dentro da loja. A análise revelou que, por norma, a probabilidade de ocorrer uma compra não planeada quando um cliente está numa loja é de 46%, porém os fatores contextuais podem aumentar esta probabilidade até 93%. Nesta ordem de ideias, é perceptível que os *displays* são responsáveis por captar a atenção do consumidor e aumentar a probabilidade de ocorrência de compras não planeadas.

Dada a importância dos *displays* e da disposição dos mesmos na loja, uma prática das empresas na indústria da moda é monitorizar o comportamento dos clientes dentro da loja. Fetisova (2018) estudou a otimização do *layout* de uma loja de moda através de uma tecnologia que utiliza câmaras dispostas na loja para analisar a performance da mesma. A ferramenta permite a criação de mapas de atividade e de *heatmaps* que revelam os locais de maior interesse dos clientes e os locais onde estes despendem mais tempo.

2.3 Sistema de Apoio à Decisão

Para se gerir eficazmente as operações de uma empresa é necessário controlar o seu desempenho e assegurar que as decisões tomadas são fundamentadas. Liu et al. (2017) estabelece que a performance de uma empresa bem sucedida só pode ser melhorada com base em decisões bem aplicadas.

O mercado retalhista de moda é caracterizado por rápidas mudanças nas tendências e na procura de produtos que têm um ciclo de vida curto, o que justifica a importância da utilização de sistemas de apoio à decisão neste contexto. Para além disso, a existência de competição entre as empresas no mesmo mercado despoleta a necessidade em implementar ferramentas computadorizadas que suportem as decisões, baseando-se numa vasta quantidade de dados (Turban et al., 2005).

As empresas acumulam diariamente grandes quantidades de informação sobre as suas atividades, porém o armazenamento, a gestão e o uso correto dos dados ainda são um desafio, dada a variedade, complexidade e dinamismo que apresentam (Liu et al., 2017). Um sistema de apoio à decisão (SAD) define-se como um programa interativo e computadorizado que auxilia os utilizadores, disponibilizando dados e análises que suportam determinadas decisões a serem tomadas. Estes sistemas, que são uma área de sistemas de informação, devem integrar flexibilidade e adaptabilidade face a mudanças que possam ocorrer no processo ou atividade que assiste, focando-se em otimizar o processo de tomada de decisão (Belciug and Gorunescu, 2020).

O processo de tomada de decisão envolve reconhecer e definir o problema e gerar alternativas que possam solucioná-lo, seguindo-se o desenvolvimento do modelo a análise e escolha das diversas alternativas (Shim et al., 2002). Um SAD tem como objetivo melhorar a efetividade do processo de decisão (precisão, qualidade e rapidez) mais do que a sua eficiência (custo do processo de decisão), podendo suportar quer decisões individuais quer decisões de grupo (Karaman and Ghaffarzadeh, 2014).

Os dados, o modelo, a interface do utilizador e a componente do conhecimento são consideradas por Turban et al. (2005) as quatro componentes que integram um sistema de apoio à decisão. Os SAD são sistemas baseados em conhecimento, na medida em que agregam informação proveniente de dados não tratados, documentos e diferentes modelos, para contribuir na tomada de decisões e resolução de problemas.

No seguimento desta ideia, segundo a pesquisa de Belciug and Gorunescu (2020), podem diferenciar-se cinco tipos de SAD. Os *document-driven* retiram a informação de documentos não estruturados e os *communication-driven* procuram promover a interação entre vários utilizadores através de determinadas tecnologias, facilitando a partilha de informação. Os *data-driven* recorrem a fontes de informação como, por exemplo, *Data Warehousing*, que contém uma grande quantidade de dados, ou *Online Analytical Processing*, que manipula os dados armazenados. Os *knowledge-driven* contêm uma componente especializada para a resolução do problema e os *model-driven* disponibiliza o acesso e a manipulação de um modelo.

A escolha de um sistema de apoio à decisão deve ser fundamentalmente baseada na natureza da atividade ou na decisão a ser tomada. A estrutura da decisão, a sua complexidade e o seu impacto na organização são aspetos que devem ser analisados ao escolher o sistema em questão (Shim et al., 2002). Neste sentido, segundo Karaman and Ghaffarzadeh (2014), um sistema de apoio à decisão deve ser adotado perante tarefas não estruturadas, que tenham um elevado grau de complexidade e com um impacto significativo ou um certo nível de risco para a organização.

O uso de sistemas que suportem as decisões têm benefícios como a rapidez do processo e o

aumento da consistência entre as várias decisões tomadas ao longo do tempo. De acordo com a pesquisa de Dulcic et al. (2012), a intenção de usar um SAD por parte do utilizador e o uso real do SAD são influenciados pela perspectiva do mesmo face à utilidade e facilidade do próprio sistema.

A pesquisa de Chan et al. (2017) demonstra que a motivação do utilizador para usufruir do SAD é ampliada na presença de um *feedback* da performance positivo, um tempo de resposta curto e uma elevada motivação para a concretização da atividade associada ao sistema. Neste sentido, sugere-se que, para desenvolvimento do SAD, devem ser consideradas a motivação quanto à atividade e a motivação para utilizar o sistema. Um SAD que seja efetivo (*feedback* de performance positivo) e eficiente (curto tempo de resposta) pode ter pouco impacto na motivação para utilizar o SAD se a motivação para realizar a atividade for pouca. Desta forma, quando a motivação para a tarefa é baixa, o SAD deve oferecer um conjunto de recomendações ou ferramentas de *feedback* e minimizar os atrasos no tempo de resposta (Chan et al., 2017).

Os sistemas de apoio à decisão facilitam a comunicação entre os vários responsáveis pela tomada de decisões, e permitem o acesso a conhecimento previamente armazenado e compilado. Porém, um SAD apenas enuncia e providencia possíveis soluções para os problemas, ou seja, estes sistemas contribuem e ajudam os responsáveis pela decisão, mas não os substituem (Turban et al., 2005).

Tendencialmente, os utilizadores tornam-se cada vez mais exigentes, as empresas mais complexas e flexíveis e os fatores de competitividade mudam rapidamente, afetando o desenvolvimento e uso das ferramentas (Shim et al., 2002). Turban et al. (2005) realçam, ainda, o facto de grande parte dos utilizadores não serem programadores, precisando que as ferramentas e os procedimentos sejam fáceis e simples de usar e que tenham um formato perceptível. Assim, as interfaces devem ser adaptáveis, flexíveis e autoexplicativas.

2.4 *Multicriteria Decision Analysis*

Os métodos de análise de decisão multicritério são considerados uma ferramenta útil para suportar os sistemas de apoio à decisão, na medida em que entre os vários fatores que influenciam a sua robustez, o mecanismo associado à decisão é o ponto central do sistema.

Trata-se de uma análise de decisão multicritério quando há vários aspetos a ter em consideração para a tomada da decisão, de tal forma que é essencial compreender o objetivo e os responsáveis pela decisão, bem como os diferentes critérios de avaliação e as possíveis alternativas. Nesta ordem de ideias, Ishizaka and Labib (2011) referem que todos os métodos de análise de decisão multicritério têm por base quatro procedimentos, sendo o primeiro a modelação do problema. Depois de estruturado o problema, procede-se à avaliação dos pesos a atribuir a cada critério, à agregação destes mesmos pesos e, por fim, a uma análise de sensibilidade.

Os diversos métodos e *softwares* de análise de decisão multicritério têm fundamentos teóricos distintos como algoritmos de otimização, funções de valor, *outrankig* ou uma combinação destes. Para além disso, há aplicações em que são utilizadas alternativas que combinam vários métodos de análise de decisão multicritério (Marttunen et al., 2017).

Estes métodos são utilizados para avaliações de performance contínuas que utilizem informações quantitativas e qualitativas, em tal grau que desempenham uma função marcante para manter o negócio eficiente e efetivo. Marttunen et al. (2017) realçam que a análise de decisão multicritério é uma abordagem bem desenvolvida em que o envolvimento dos *stakeholders* é cada vez mais comum, particularmente em ambiente de tomada de decisão, uma vez que contribuem para a estruturação do problema e para a identificação de incertezas.

Hester and Velasquez (2013) apresentam uma revisão sobre alguns dos diferentes métodos de análise de decisão multicritério que existem, bem como sobre a evolução das suas aplicações. Os métodos *Analytic Network Process* (ANP), *Decision Making Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL), *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), *Data Envelopment Analysis* (DEA), *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *ELimination and Choice Translating REality* (ELECTRE) e *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE) são exemplos de métodos multicritério que têm vindo a ser aplicados nas mais diversas áreas até então.

Os métodos ANP e DEMATEL são mais utilizados em decisões de grupo para se obter prioridades entre os critérios de decisão. O método TOPSIS tem como princípio a escolha da alternativa que tenha a distância mais próxima da solução ideal e a distância mais longa da solução mais negativa, recorrendo à distância Euclidiana para determinar a proximidade relativa de uma alternativa. Ao método DEA está associado uma técnica de programação linear que possibilita a medição da eficiência de cada alternativa, podendo demonstrar relações entre os critérios que noutros métodos não são visíveis (Hester and Velasquez, 2013).

Os métodos AHP, ELECTRE e PROMETHEE baseiam-se num sistema de *ranking*, pelo que contribuem para a comparação entre diferentes alternativas e não para a escolha de uma só opção. O AHP é um processo comumente utilizado para ajudar o decisor a definir escalas de prioridades quando há aspetos quantitativos e qualitativos a considerar, baseando-se no julgamento do decisor (Saaty, 2008). Os métodos ELECTRE e PROMETHEE assentam nos mesmos princípios de posicionamento, para o qual se recorre a uma comparação a cada par de alternativas relativamente a cada critério.

Analytic Hierarchy Process

Face à análise feita aos diferentes métodos de análise de decisão multicritério, a natureza do problema associado ao projeto em questão sugere a utilização do método *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Este método define um problema que envolva uma decisão complexa de acordo com uma estrutura hierárquica, sem descurar a subjetividade inerente a um qualquer problema de decisão.

O método AHP faz a comparação das alternativas de uma decisão sustentando-se no julgamento de indivíduos entendidos no problema e que estejam inteirados da situação em que este surge e das consequências que a decisão acarreta. As escalas de prioridades estabelecidas permitem que os aspetos intangíveis das decisões sejam medidos em termos relativos e incluídos juntamente com as medidas quantitativas (Saaty, 2008).

Segundo Saaty (2008), para que uma decisão seja tomada de forma organizada deve ser estruturada e passar por quatro fases. Inicialmente, é necessário contextualizar e definir o domínio do problema e, de seguida, estruturar a hierarquia da decisão de acordo com o objetivo da decisão. Depois de estruturado o problema, procede-se à construção de uma matriz de comparação em que os elementos são comparados relativamente. Por fim, as prioridades obtidas das comparações são utilizadas para atribuir pesos aos critérios e assim atribuir prioridades às alternativas. Para melhor se entender o método descrito por Saaty (2008), este pode ser decomposto na seguintes etapas:

- (1) Divisão hierárquica;
- (2) Comparação dos critérios;
- (3) Obtenção de prioridades;
- (4) Verificação de consistência;
- (5) Obtenção do *ranking* final.

Divisão hierárquica

Em primeiro lugar surge a estruturação do processo de divisão hierárquica. O primeiro nível da hierarquia corresponde ao objetivo da decisão. O segundo nível, por sua vez, diz respeito aos critérios que influenciam a decisão. Note-se que podem ainda existir subcritérios, se plausível. O último nível da estrutura hierárquica deve conter as diferentes alternativas. Na Figura 3, encontra-se representado um exemplo de um diagrama hierárquico, em que constam três critérios, nenhum subcritério e três alternativas.

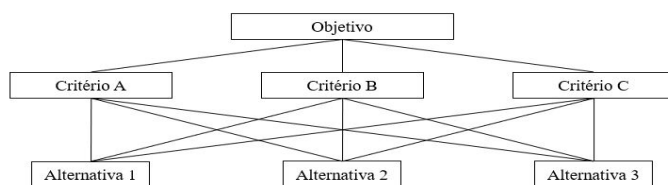


Figura 3: Exemplo de modelo hierárquico AHP

Comparação dos critérios

Um dos aspetos mais característicos do AHP é a possibilidade de avaliar critérios qualitativos juntamente com critérios quantitativos (Ishizaka and Labib, 2011). Para tal, as comparações entre os critérios são estabelecidas textualmente e depois convertidas num número através de uma escala de correspondência que contém 5 graus mais distintos e 4 graus para desempate. É desta forma que se estabelecem comparações que indicam quantas vezes mais importante ou dominante é um elemento relativamente a outro. A escala fundamental de números absolutos definida por Saaty (2008) apresenta-se na Tabela 1. Apesar das expressões verbais poderem ser interpretadas de forma diferente, a escala de correspondência confere ao método uma característica explicativa.

As comparações entre critérios devem ser apresentadas através de uma matriz de comparação (matriz 1), em que se introduzem os números nas posições adequadas da matriz e, automaticamente, os recíprocos são colocados na posição transposta (Ishizaka and Labib, 2011). Por exemplo, se o critério A é extremamente mais importante que o critério B, então será avaliado com um

Tabela 1: Escala fundamental de números absolutos (Saaty, 2008)

<i>Intensidade</i>	<i>Definição</i>	<i>Explicação</i>
1	Igual importância	Dois critérios contribuem de forma idêntica para o objetivo
2	Fraca ou ligeira	
3	Pouco mais importante	A análise e o julgamento mostram que um critério é um pouco mais importante que o outro
4	Mais moderada	
5	Importância Forte	A análise e o julgamento mostram que um critério é claramente mais importante que o outro
6	Mais forte	
7	Bastante mais importante	A análise e o julgamento mostram que um dos critérios é predominante
8	Muito forte	
9	Extremamente mais importante	A evidência que estabelece um critério como predominante é a mais alta possível de uma afirmação
1.1 – 1.9	Muito próximos	Difícil comparar com números tão pequenos

9. Por sua vez, o critério B tem de ser extremamente menos importante que o critério A, pelo que deverá ser avaliado com 1/9 (Saaty, 2008, 2013).

$$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & \dots & a_{ij} & \dots \\ \dots & a_{ij} = 1/a_{ij} & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

onde a_{ij} é a comparação entre os elementos i e j .

Obtenção de prioridades

Depois de construída a matriz de comparação, devem calcular-se as prioridades de cada critério, sendo que, para tal, se deve somar os elementos de cada coluna j (Equação 2).

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} \quad \forall i, j \quad (2)$$

Cada valor da matriz é dividido pela soma da sua coluna (Equação 3), para que a matriz seja normalizada. Por fim, a prioridade p de cada critério corresponde à média dos valores da sua linha da matriz (Equação 4).

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad \forall i, j \quad (3)$$

$$p_i = \frac{\sum_{j=1}^n a'_{ij}}{n} \quad (4)$$

Verificação de consistência

Os julgamentos podem ser inconsistentes e o AHP procura controlar esse fator para que os julgamentos e a sua consistência possam ser melhorados, de tal forma que Saaty (2008, 2013) propôs calcular um *índice de consistência* (CI), já que só faz sentido que as prioridades derivem de uma matriz consistente (Equação 5).

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (5)$$

onde n é a dimensão da matriz; λ_{max} é o valor próprio máximo. O *rácio de consistência* (CR) é dado por $CR = CI/RI$, onde RI é o *random index* (o índice de consistência médio de 500 matrizes preenchidas aleatoriamente). Na Tabela 2 apresentam-se os *random indices* para matrizes de diferentes dimensões definidos por Saaty (2008, 2013). Se o rácio de consistência calculado for menor que 10%, pode considerar-se que a matriz de comparação tem uma consistência aceitável.

Tabela 2: *Random indices* estabelecidos por Saaty (2008, 2013)

n	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Definição do *ranking* final

A aplicação do método de decisão multicritério AHP termina com a obtenção do *ranking* final das alternativas. É através da expressão matemática representada na Equação 6 que se obtém a classificação de cada alternativa.

$$\sum_{i=1}^n p_i \times w_i \quad (6)$$

onde p_i corresponde à prioridade do critério i e w_i é a prioridade da alternativa relativamente ao critério i .

Para além de integrar os dados com julgamentos subjetivos sobre fatores intangíveis, o método AHP é útil para fazer uma gestão explícita de *trade-offs* e constitui uma ferramenta de monitorização e orientação da performance das organizações que tenham objetivos dinâmicos (Saaty, 2013). A construção simples, o facto de ser adaptável a decisões de grupo ou individuais, o facto de não requerer especialização para ser comunicada, bem como a intuitividade são características do AHP enquanto abordagem à tomada de decisão (Saaty, 2013).

Uma das maiores críticas associadas a este método de decisão multicritério é a suscetibilidade a que o *ranking* das alternativas mude sem uma razão aparente (*Rank Reversal*). Esta situação pode verificar-se quando se remove uma alternativa, quando se adiciona uma alternativa irrelevante ou quando se utiliza um critério pouco significativo. Desta forma, realça-se a extrema necessidade em seleccionar correta e justificadamente os critérios a utilizar (Hester and Velasquez, 2013).

No estudo de Siew et al. (2018) encontra-se aplicado o método AHP com o objetivo de definir a prioridade dos critérios de decisão utilizados para a seleção do supermercado preferido dos consumidores, ou seja, descobrir a quais critérios, como por exemplo, a qualidade dos produtos, os preços competitivos, a variedade de produtos ou a localização do supermercado, mais influenciam a escolha do consumidor.

2.5 Método de clustering - K-means

Com um elevado número de lojas Parfois incluído num processo de decisão, pode ser necessário agrupar as mesmas de acordo com as suas características. As lojas podem ser agrupadas de acordo com atributos como a localização, o modelo de negócio, o conceito da loja ou o tipo de clientes que as visitam. Porém, estas características influenciam de forma diferente as vendas das lojas e agrupá-las de acordo com estes atributos é subjetivo. No entanto, há vários algoritmos de *clustering* desenvolvidos que podem ser utilizados para formação de grupos de lojas e identificação dos atributos mais importantes.

Segundo Jain (2010), o método *k-means* é popularmente utilizado devido à facilidade de implementação, à simplicidade e eficiência que lhe estão associadas. O método *k-means* tem com funcionalidade agrupar um conjunto de dados em k grupos, de tal forma que os elementos de um mesmo grupo sejam similares entre si e diferentes dos elementos dos outros grupos. A distância dentro dos elementos de um grupo (intragrupo) deve ser a menor possível e a distância entre os elementos de grupos diferentes (intergrupo), por sua vez, deve ser a maior possível. A quantidade de *clusters* deve ser previamente definida pelo analista, sendo que pode recorrer a métodos como o *elbow method*, o *average silhouette method*, *cross validation*, *gap statistic method*, *CH index*, entre outros. Os 4 passos do algoritmo *k-means* (Jain, 2010):

1. Seleção de k amostras como centróides iniciais;
2. Atribuição de cada amostra ao grupo com centróide mais próximo;
3. Cálculo de novos k centróides;
4. Repetição dos passos 2 e 3 até que se atinja o ponto de convergência, ou seja, até que os centróides não mudem mais.

Para calcular a similaridade entre os elementos, mede-se a distância, sendo que a distância euclidiana é a medida mais utilizada. Num espaço n -dimensional, a distância euclidiana entre dois pontos $p = (p_1, p_2, \dots, p_n)$ e $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ é dada por:

$$d(x, p) = \sqrt{(x_1 - p_1)^2 + \dots + (x_n - p_n)^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - p_i)^2} \quad (7)$$

Os *clusters* construídos através deste método são sensíveis aos centróides iniciais, pelo que pequenas mudanças na escolha inicial pode resultar na obtenção de grupos diferentes. Para além disso, pode ser necessária a normalização dos dados antes de os agrupar.

Capítulo 3

Análise da Situação Atual

3.1 Caracterização das lojas Parfois

Para a Parfois, as 1050 lojas que estão abertas atualmente são a principal fonte de receita, dada a natureza retalhista da empresa. Os padrões de venda dos produtos vendidos pela marca variam de acordo com a loja em que são expostos. Cada loja, cuja designação corresponde à sua localização geográfica, é caracterizada por um conjunto de atributos que incluem o país onde se localiza, o modelo de negócio, o conceito e o formato.

Com o rápido crescimento da marca, verifica-se um grande número de aberturas de novas lojas, pelo que quando se procura avaliar a performance da empresa pode ser necessário excluir os resultados provenientes da abertura de novas lojas. Para tal, utiliza-se a métrica *Like for like* (L4L) para se avaliar o crescimento da empresa considerando apenas a evolução das lojas que estão abertas há pelo menos um ano, excluindo, assim, os efeitos da expansão, aquisições ou outro fator que altere artificialmente o valor de vendas da empresa. Em específico na empresa Parfois, uma loja é L4L desde que a abertura tenha ocorrido há mais de um ano, não tenha sido sujeita a aumento de área ou obras durante um ano, e não tenha havido alteração do modelo de negócio durante um ano.

A Figura 4 permite comparar o valor das vendas de todas as lojas abertas até ao respetivo ano com o valor das vendas das lojas L4L em cada ano, desde o ano 2017 até ao ano 2019. É possível constatar que parte da faturação em cada ano se deve, como esperado, às lojas que abriram nesse mesmo ano.

Não considerando as lojas que abrem em cada ano, o crescimento da empresa é proveniente de três fatores: a operação, o produto e a oferta do produto. A operação em loja é medida tanto qualitativa como quantitativamente, recorrendo a métricas como a taxa de conversão (rácio entre o número de clientes que efetuam pelo menos uma compra e o número de clientes que entram na loja). Quanto ao produto, é necessária uma análise qualitativa que englobe fatores como o design ou qualidade. Como são fatores ambíguos e não quantificáveis, esta análise torna-se mais difícil de efetuar. A oferta do produto é analisada quantitativamente e está diretamente relacionada com a arquitetura da loja que deve providenciar a melhor experiência ao consumidor.

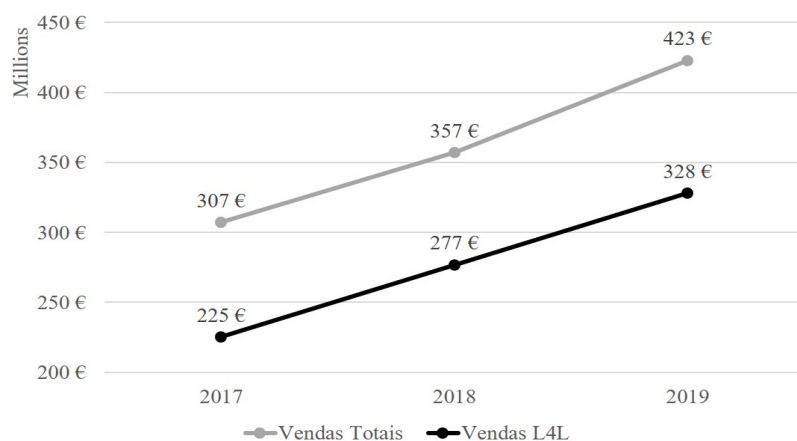


Figura 4: Comparação entre as vendas totais e as vendas L4L, de 2017 a 2019

Atualmente, as lojas da Parfois estão presentes em 74 países, sendo que se situam em Espanha e em Portugal os mercados com maior peso de vendas, que no ano de 2019 foram responsáveis por 39% e 17% das vendas totais, respetivamente. Quanto ao crescimento de vendas L4L em 2019, estas aumentaram 7% em Espanha e 8% em Portugal. França e Itália são, a seguir a Espanha e Portugal, os que apresentam maior número de vendas. Dada a atual presença em vários países, a complexidade do desafio de otimização da experiência de compra dos clientes nas lojas aumenta, sendo necessário uma maior adaptação aos diferentes contextos.

Os pontos de venda da marca Parfois operam com base em vários modelos de negócio, de tal forma que existem lojas próprias, lojas consignadas e lojas franchisadas. Para além destes modelos de negócio referidos, existem ainda lojas *outlet*, onde se vendem os artigos excedentes de cada coleção, lojas multimarca, onde se vendem produtos de várias marcas, e, ainda, a loja *online*. As lojas próprias ficam ao cargo da própria empresa, bem como a gestão do seu inventário, tornando esta gestão mais facilitada e eficaz, devido à possibilidade de transportar produtos entre lojas para equilibrar os *stocks*. É importante notar que as lojas próprias conferem à empresa total controlo sobre o negócio e imagem da marca, bem como possibilitam o acesso direto à informação do mercado. As lojas consignadas são geridas por terceiros, no entanto a Parfois mantém-se responsável pela gestão de inventário. Quanto às lojas franchisadas, tanto a gestão da loja como a gestão de inventário são da responsabilidade de terceiros, mas as diretrizes provenientes da marca têm de ser respeitadas.

Na Figura 5 pode verificar-se de que forma se distribuem as vendas do ano de 2019 de acordo com os modelos de negócio existentes, notando-se que a maior parte das vendas corresponde a lojas próprias. As lojas próprias, juntamente com as lojas consignadas, permitem à empresa ter um controlo maior nas suas operações. Tendo em consideração os aspetos supra mencionados, no projeto em questão a análise centrar-se-á no universo de lojas próprias e consignadas da Parfois.

O conceito que define uma loja está relacionado com as características dos móveis existentes na mesma. Como o mobiliário vai sendo atualizado, existem vários conceitos (V2, V3, V3.5, V4, V5, V6 ou V6.2), sendo o conceito V6.2 o mais recente. Atualmente, não existem lojas com

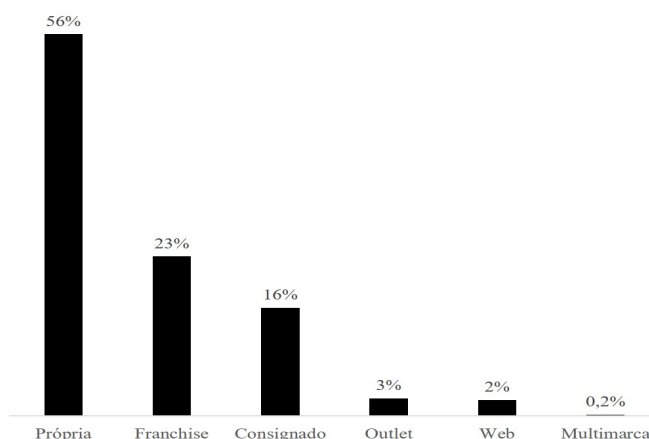


Figura 5: Peso dos modelos de negócio na faturação do ano de 2019

conceitos mais antigos que V4 e a maior parte das lojas apresenta um conceito V5 ou V6/V6.2. O conceito V6 surgiu com a intenção de introduzir mais artigos de vestuário, pelo que alteração do *layout* das lojas de acordo com este conceito é fundamental, para que o consumidor perceba a posição da marca em relação ao mercado.

No que diz respeito ao formato, este atributo disponibiliza a informação sobre o tipo de local onde se encontra a loja, podendo ser um *shopping*, uma rua, uma estação, um aeroporto, um *corner* ou uma página web.

Para além dos atributos acima referidos, a área total, a área de vendas, a renda da loja e as datas de abertura e de fecho de cada loja também constam do conjunto de atributos relevantes para a caracterização de cada loja. Apesar de apresentarem um aspeto padronizado, por motivos externos, a área de exposição das lojas varia e é portanto uma característica das mesmas, como referido anteriormente. O *layout* das lojas da Parfois influencia bastante o envio de produtos para venda para cada uma destas.

Desta forma, pretende-se analisar de que forma é que a capacidade de venda das lojas se relaciona com o seu tamanho. Para tal, analisou-se a correlação entre as vendas e área de vendas das lojas próprias e consignadas em 2019, através de um gráfico de dispersão (Figura 6).

As lojas selecionadas para analisar a correlação entre estas variáveis apresentam uma taxa de sucesso superior a 75% (média da taxa de sucesso de 25% de lojas que apresentam maior taxa de sucesso). A taxa de sucesso corresponde ao rácio entre a quantidade de produto vendida e o total da quantidade enviada.

Analisando a Figura 6, verifica-se que em 2019, por norma, as lojas que faturam até 300 mil euros têm uma área até 60 m^2 , as que faturam entre 300 a 500 mil de euros têm até 100 m^2 de área de loja, bem como as que faturam mais do que 500 mil euros têm uma área até 150 m^2 . As lojas que não se encontrem nestes intervalos podem não estar a beneficiar da potencialidade do seu espaço de venda.

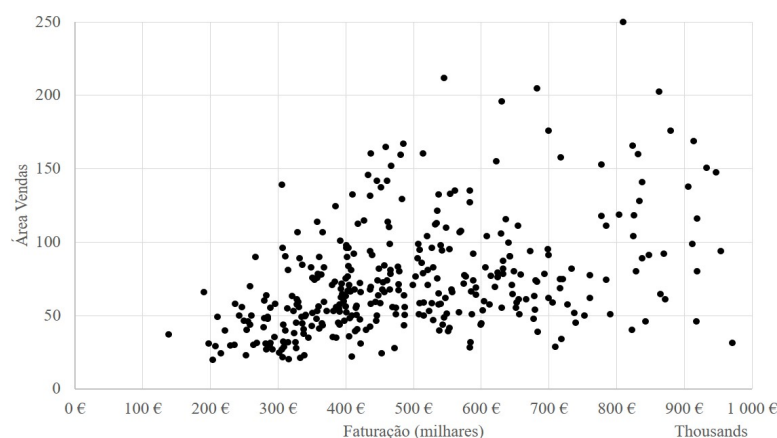


Figura 6: Dispersão entre a faturação e área de vendas das lojas próprias e consignadas (2019)

3.2 Caracterização dos produtos e coleções da empresa

Internamente, os produtos da Parfois são divididos de acordo com os departamentos de acessórios têxteis, acessórios não têxteis, bijuteria, carteiras e calçado. Cada artigo pertence a uma categoria, que, por sua vez, é constituída por várias famílias. Até aos dias de hoje, o portfólio da Parfois conta com 17 categorias distintas (carteiras, bijuteria, porta-moedas, lenços, vestuário, calçado, artigos de noite, relógios, viagem, artigos de festa, prata, artigos de inverno, óculos de sol, acessórios de cabelo, chapéus, cintos e *waterproof*), de onde se destacam as categorias de carteiras e bijuteria com um peso de 31% e 20%, respetivamente, como se pode verificar na Figura 7. Na Figura A.1 do Anexo A encontra-se um exemplo de artigos para cada categoria da marca.

A par da categoria e da família, a coleção, o PVP (preço de venda ao público) base, as cores e o *display* em que o produto deve ser exposto são também atributos que caracterizam os diferentes produtos da marca.

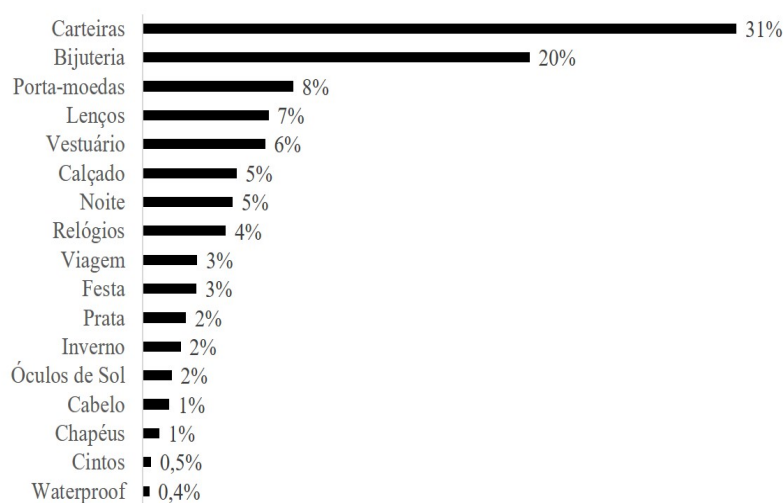


Figura 7: Peso de cada categoria na faturação de 2019

Um vasto portfólio de produtos com um curto ciclo de vida é um fator que pode aumentar a complexidade das empresas com um modelo de negócio de *fast fashion*. A variedade de artigos que a Parfois comercializa torna complexo o processo de decisão de exposição dos produtos em loja, dada as diferenças existentes nas formas de exposição e os diferentes pesos de venda de cada artigo. Outro fator que aumenta a complexidade de exposição dos produtos, é a velocidade com que cada artigo é escoado das lojas, na medida em que há produtos cujas vendas são rápidas e ocorrem nos primeiros dias de exposição, enquanto outros produtos apresentam vendas mais reduzidas e um escoamento lento.

Todas as categorias constam das duas coleções que a Parfois comercializa por ano, que são sucedidas por um período de saldos, em que os produtos que restam da respetiva coleção são vendidos a preços mais baixos. O planeamento dos produtos a enviar para cada loja em cada coleção deve considerar os diferentes potenciais de venda que apresentam em cada localização.

Apesar de as datas de início e fim das coleções e saldos variarem de acordo com os países, por norma, a coleção de *Spring-Summer* (SS) inicia em novembro, com época de saldos em junho, terminando em agosto. Os produtos da coleção *Fall-Winter* (FW) começam a surgir em loja em maio, e entram em saldo no mês de janeiro, tendo fim em fevereiro. Cada estação é definida pelo ano civil em que decorre e pela sua designação (SS ou FW). Os dados utilizados para a concretização deste projeto são referentes às estações SS e FW do ano 2019.

3.3 O mobiliário nos pontos de venda Parfois

Aos pontos de venda da empresa estão associados um conjunto de fatores provenientes do interior da loja que influenciam bastante o volume de vendas. Em particular, o *layout* da loja e os móveis dispostos na loja podem atrair o cliente, despoletando interesse nos artigos expostos e, consequentemente, um aumento das vendas.

No que concerne à Parfois, o mobiliário disposto em loja deve possibilitar a exposição das várias categorias e famílias dos produtos, ao longo de várias coleções. Os acessórios como brincos, colares, pulseiras ou anéis são, maioritariamente, colocados em picos dispostos em painéis. As carteiras e o calçado, por norma, são colocados em prateleiras ou mesas. Há também categorias de produto que são expostas apenas num tipo de móvel que lhe é destinado.

Como já foi referido, é através do mobiliário existente em cada loja e das suas características que se define o conceito da mesma. O mobiliário que é utilizado nas lojas apresenta uma inovação contínua, e entre conceitos, para além de se mudarem as características dos móveis que já existem, também se adicionam e excluem móveis. No entanto, há um leque de móveis que se mantém idênticos ao longo da evolução, de tal forma que a maior parte dos móveis têm associado dados históricos. Neste sentido, para descrever o mobiliário que caracteriza as lojas da Parfois, os termos utilizados de seguida correspondem ao mobiliário do conceito mais recente (V6.2). Na Figura A.2 do Anexo B estão representados os diferentes móveis presentes nas lojas Parfois.

A bijuteria, os artigos de festa e os artigos de cabelo são expostos em painéis (Painel de Bijuteria, Painel de Festa e Painel de Cabelo, respetivamente), que são considerados mobiliário

perimetral, isto é, trata-se das estantes, painéis ou murais que se encontram afixados nas paredes da loja. Tanto os *Closet* (estante de roupa), como os Módulos de Carteiras e os Módulos de Viagem, também se classificam como móveis perimetrais, já que estas estantes que expõem roupa, carteiras e artigos de viagem também se encontram alocados no perímetro da loja. Quando há vários módulos de carteiras numa loja, ser-lhes-á atribuída uma importância diferente, na medida em que os módulos mais importantes são os que têm mais visibilidade e, por isso, devem apresentar os artigos mais recentes.

Os móveis Milão e Ibiza são considerados móveis centrais que podem ser afixados à parede. O móvel Milão exhibe artigos de várias categorias, mas a prioridade de exposição é vestuário, sendo o principal objetivo sugerir ao cliente uma conjugação entre carteiras e peças de vestuário. O móvel Ibiza é destinado a mostrar os óculos de sol vendidos pela marca Parfois.

Para além dos móveis perimetrais e centrais, existem também móveis expositores que são colocados no centro da loja. O móvel Porto é uma estrutura que expõe sobretudo porta-moedas, mas que pode também expor artigos de festa, artigos de noite e relógios. O Coimbra é um móvel destinado à apresentação de guarda-chuvas, chapéus de chuva e *organizers*. O New York, também denominado como “T Display” é, maioritariamente, um expositor de lenços e cintos. O móvel Santana mostra exclusivamente os chapéus da marca. O propósito do móvel Veneza é a exposição de vestuário e o móvel Paris pode conter carteiras, roupa e também artigos de noite. O móvel Paris tem duas variantes: o Paris Noite, que foi criado com o intuito de melhorar a exposição de carteiras de noite, servindo também para expor restos de outras categorias, e o Paris Roupa, que se destina à exposição exclusiva de roupa. Existe ainda um expositor de bijuteria, Torre de Bijuteria, que por norma serve para colocar artigos de bijuteria permanentes.

No ponto de caixa há vários artigos expostos em *displays* que se colocam na própria caixa: o Rotativo de Permanentes que serve para exibir os brincos permanentes (artigos básicos que se mantêm ao longo das coleções), o Rotativo de Porta-Chaves, para exposição de porta-chaves e possivelmente alfinetes, e o Braço de Pulseiras, onde se colocam artigos comprados especificamente para este expositor.

Quanto ao calçado, há um móvel expositor, Florença, destinado à sua exclusiva exibição, porém este móvel surgiu apenas no conceito mais recente. Até então, o calçado era colocado nas bases de outros móveis, como por exemplo, dos módulos de carteiras e painéis de bijuteria. Sendo assim, até ao momento não há dados históricos suficientes que permitam analisar o impacto do móvel Florença numa loja Parfois.

A cada móvel, para além das categorias que pode exibir, estão associadas as suas dimensões (área, largura e profundidade). Porém, há móveis, como é o caso dos painéis e dos módulos, cujas dimensões podem variar.

Para além dos móveis que expõem as categorias com maior peso de vendas da marca (painéis de bijuteria e dos módulos de carteiras), os móveis Paris, Ibiza, Viagem, Santana e a Torre de Bijuteria são considerados de exposição obrigatória na maior parte das lojas, para que estas tenham a imagem da marca bem representada.

Ao definir-se o mobiliário é preciso também saber qual a quantidade máxima de móveis de cada tipo que se deve colocar numa loja, sendo que esta quantidade é definida de acordo com o máximo de artigos existentes por coleção disponíveis para colocar em cada móvel. Por exemplo, a Parfois não tem coleção para mais de 15 metros de módulos de Carteiras, pelo que caso uma loja tenha mais do que 15 metros de carteiras, os artigos exibidos nesse espaço serão repetidos. Seguindo este raciocínio, a Parfois tem coleção para 7 Painéis de Bijuteria, 2 Paris Noite, 2 Porto e 6 New York. Quanto aos móveis Coimbra, Ibiza, Milão, Módulo de Viagem, Painele de Cabelo, Painele Festa, Paris Roupa, Santana e Veneza, existe coleção para apenas um móvel de cada.

É importante referir que o stock de produtos enviado para loja é definido de acordo com o mobiliário disponível na mesma, pelo que nos momentos em que se decide qual o mobiliário a dispor na loja, deve analisar-se explicitamente de que forma se podem otimizar as vendas, consoante as gamas que cada móvel pode exibir.

Dada a continuidade com que o mobiliário passa por inovações, a atualização da informação armazenada acerca do mobiliário deve ser recorrente. O mesmo se deve verificar quando o mobiliário em lojas já existentes é alterado, uma vez que o facto de o mobiliário sofrer as alterações significa que a quantidade de produto a ser enviado para aquela loja também sofrerá alterações. Note-se que a mudança de mobiliário das lojas é uma decisão estratégica e que deve ser revista anualmente, sendo que não são os móveis a adaptarem-se aos produtos.

Sendo perceptível a importância do *layout* das lojas e da forma como o produto é exposto, é essencial que a decisão de quais e quantos móveis se deve colocar num ponto de venda seja bem fundamentada e estruturada. A forma como os dados armazenados na base de dados da empresa não permite uma análise direta ao mobiliário de cada loja. Desta forma, surge a necessidade de relacionar a informação que existe e construir um sistema de apoio à decisão para que haja uma alocação ótima de mobiliário às lojas Parfois.

3.4 Ações de arquitetura para o mobiliário das lojas

Remodelações

Uma das ações de arquitetura nas lojas é a alteração do conceito, que ocorre nas lojas que têm um conceito desatualizado, trocando o mobiliário por outro do conceito mais recente até então desenvolvido. Face à análise das vendas, pode ser necessário proceder-se a uma remodelação do mobiliário numa determinada loja, de tal forma que a reformulação do *layout* é também uma ação de arquitetura. Por norma, a proposta de alteração do conceito ou remodelação do *layout* das lojas surge no departamento de Gestão do Produto ou no departamento de Arquitetura e, de seguida, são enviadas para avaliação do departamento de Operações da empresa. Se a equipa de Operações aprovar a proposta de remodelação, o processo de decisão prossegue na equipa de Compras da empresa. Depois de definidas as ações a executar, o processo de remodelação e obras é entregue à equipa de Arquitetura.

Ao analisar-se o desempenho das lojas, pode também surgir a necessidade de ações como o aumento de área ou a realocação da loja. Quando as lojas têm uma área até 60 m², normalmente,

propõe-se ao departamento de expansão um aumento de área. Porém, a decisão e a avaliação destas possibilidades concernem ao departamento de Expansão. Depois de definidas as alterações a implementar em determinada loja, cabe à equipa de Gestão do Produto confirmar se as alterações são possíveis.

A cada peça de mobiliário que seja necessária numa remodelação está associado um custo de arquitetura relacionado com as obras que requer e com a compra do próprio móvel. A alteração de conceito ou outra obra que ocorra numa loja também terá custos associados, de tal forma que é relevante provar que o investimento terá retorno num determinado período de tempo. Este é o principal propósito da criação da ferramenta de decisão deste projeto, na medida em que é necessário analisar o custo-benefício das diferentes remodelações a executar.

Abertura de novas lojas

Uma outra ação de arquitetura é a abertura de novas lojas. O processo de abertura de novas lojas é constituído por várias etapas, começando com a aprovação do projeto e consequente lançamento do *kick-off* de abertura estabelecido pela equipa de Expansão da empresa. Este processo contempla todas as tarefas de várias equipas que são necessárias para que os materiais (pavimento, iluminação, mobiliário, produto, materiais de marketing, materiais informáticos) estejam na loja até à data de abertura. Desta forma, a par do lançamento do *kick-off* de abertura, é necessário que o departamento de Arquitetura e Obras defina a planta da loja, o que inclui definir o mobiliário a colocar na loja, para que se possa proceder à pré-montagem da loja e ao envio do mobiliário.

Aquando da comunicação do *kick-off* de uma nova loja, é necessário que os responsáveis pela expansão identifiquem, pelo menos, três lojas comparáveis, para que a nova seja construída de acordo com as suas características. Assim, costumam selecionar-se lojas que se situem próximas do local do novo ponto de venda. Caso se trate de um novo mercado, devem ser analisadas lojas em países próximos e com características semelhantes. Para este processo é importante que haja histórico quer de lojas existentes, quer de lojas que tenham existido.

A criação da ferramenta de decisão em questão tem como propósito contribuir para a delineação da planta feita pela equipa de Arquitetura e Obras, ajudando a sustentar a escolha do mobiliário. A equipa de Gestão do Produto, responsável pelo envio dos artigos a expor no mobiliário, também depende das informações do *kick-off* e da definição da planta da nova loja.

3.5 Processo AS-IS da definição do mobiliário das lojas

Após se perceber a necessidade que existe em definir o mobiliário das lojas face às diferentes ações de arquitetura, é necessário dar-se a conhecer de que forma esta decisão se processa atualmente. A equipa de Compras, juntamente com a equipa de Arquitetura, é responsável pela definição do mobiliário, tanto para uma nova loja como para uma proposta de remodelação.

Quando se trata da abertura de uma nova loja, a decisão tem por base os dados das lojas comparáveis fornecidas pela Expansão, e estes dados são recolhidos individualmente para cada móvel. Quando se trata de propor uma remodelação em lojas já existentes, há várias etapas a

considerar. Inicialmente, para decidirem que lojas têm potencial para remodelação selecionam as que apresentam uma maior faturação por cada metro quadrado da sua área. Note-se que as lojas que já contêm todos os móveis necessários à exposição de toda a coleção Parfois são excluídas desta escolha. A par da análise da faturação por metro quadrado das lojas, analisa-se também a evolução do EBITDA das mesmas.

Para se decidir que móveis se devem adicionar ou retirar a uma loja, analisam-se as vendas dos produtos que são expostos nos respetivos móveis. A fim de encontrar valores para a faturação dos móveis de uma loja quando não há dados históricos da mesma, o negócio recorre aos dados de lojas que se situem no mesmo país e que tenham uma faturação total de loja semelhante.

Quanto ao processo de definição do mobiliário atualmente utilizado na empresa, é importante mencionar que toda esta análise é efetuada manualmente. Neste sentido, esta tarefa torna-se exaustiva, surgindo a necessidade de tornar o processo mais automatizado e standardizado. Desta forma, este projeto tem como objetivo a criação de uma ferramenta que contribua para a tomada de decisão e que requeira menos tempo despendido por parte das equipas responsáveis.

Capítulo 4

Proposta de solução para definição do mobiliário das lojas

A proposta para definir o mobiliário das lojas que é apresentada neste capítulo é dividida em várias etapas. Inicialmente, foi necessário construir um modelo para relacionar dados provenientes de bases de dados diferentes. De seguida, desenvolveu-se um modelo de decisão multicritério para escolher as lojas com maior potencial de remodelação. Estando o processo de decisão estipulado, é necessário decidir quais as remodelações adequadas a efetuar, por isso, apresenta-se a proposta de dados a usar para esta escolha, a forma como se agrupou a informação das lojas existentes e o modelo de otimização sugerido. Por fim, explica-se de que forma é proposta a tomada a decisão na abertura de novas lojas. Note-se que ao longo deste capítulo os dados apresentados foram adulterados por motivos de confidencialidade.

4.1 Construção do modelo relacional

Para se conseguir trabalhar os dados a integrar na ferramenta de apoio à decisão foi necessário construir um modelo que relacionasse a informação armazenada em diferentes bases de dados. Para tal efeito, recorreu-se ao *add-in Power Pivot* do *Microsoft Excel*, e o diagrama do modelo relacional construído encontra-se representado na Figura 8. Note-se que as bases de dados de onde foram retiradas as informações utilizadas contêm mais dados do que os que estão representados na Figura 8, porém não são relevantes para o projeto em questão.

A tabela *Produtos* contém informação referente às características dos produtos vendidos pela marca, de tal forma que a cada produto tem uma categoria (e.g. bijuteria) e uma família (e.g. brincos, pulseiras ou colares). Para além disso, a coleção em que o produto é vendido (“Prod Year Season”) e o seu PVP (preço de venda ao público) base também o caracterizam. A cada produto está também associado o *display* em que este é exposto nas lojas. A tabela *Margens* contém apenas a lista da margem de lucro de cada categoria.

Na tabela *Season*, cada estação é caracterizada pelo seu ano (e.g. 2019) e pela sua designação (*Fall-Winter* ou *Spring-Summer*), sendo através destes dois aspetos que se cria o código de uma

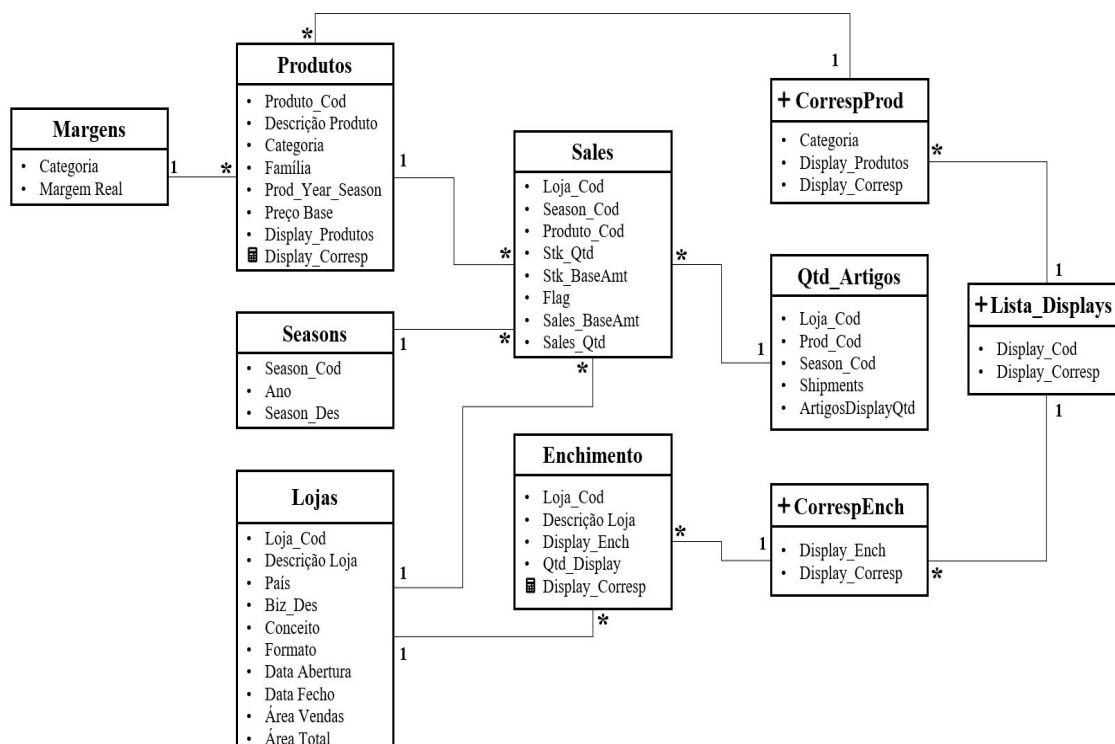


Figura 8: Modelo Relacional construído em *Power Pivot*

estação (e.g. FW19 e SS19). Através da tabela *Lojas* é perceptível que a cada loja está associado o país onde se localiza, o modelo de negócio (“Biz_Des”), o conceito atual da loja, as datas de abertura e de fecho (se existir), e a área total e de vendas.

Todos os artigos que estão expostos na loja e os que são guardados no armazém da loja são artigos para venda. Os artigos guardados no armazém da loja são o stock de segurança, que equivale a duas vezes a quantidade vendida por semana de cada artigo. Na tabela *Qtd Artigos* encontra-se a informação relativa à quantidade a dispor nos móveis (“ArtigosDisplayQty”) de cada produto em cada loja e em cada coleção.

A tabela *Vendas* reúne os dados relativos a todas as vendas que ocorrem em cada loja, em cada estação e de cada produto. A cada venda estão associados a quantidade e o valor do *stock* existente do produto vendido. A quantidade do produto vendido e o valor da venda também são características de uma venda. Para cada venda existe, ainda, uma *flag* que pode tomar dois valores (início de saldos ou fim de saldos) consoante o período de vendas, visto que assim se podem separar as vendas da época normal e a venda da de saldos.

A quantidade de cada móvel existente em cada loja está presente na tabela *Enchimento*. Porém, a forma da descrição do móvel que consta da tabela *Enchimento* (“Display_Ench”) não é a mesma que a da tabela *Produtos* (“Display_Produtos”), pelo que não é possível relacionar diretamente as duas tabelas. Para solucionar esta impossibilidade, procedeu-se à criação das tabelas *CorrespProd* e *CorrespEnch*, que permitem estabelecer a correspondência (“Display_Corresp”) entre as

descrições de mobiliário das tabelas *Produtos* e *Enchimento*, respetivamente, através dos termos uniformizados listados na tabela *Lista_Displays*. Depois de uniformizadas as designações dos diferentes móveis, adicionou-se uma coluna calculada (“Display_Corresp”) às tabelas *Produtos* e *Enchimento*, para que estas duas tabelas se possam relacionar.

A base de dados relativa ao enchimento (quantidade de produto que a loja necessita para ter a exposição completa) encontra-se atualmente num ficheiro em *Microsoft Access* que tem um formulário que sofre alterações à medida que novo mobiliário é acrescentado, pelo que quase todos os móveis que existem para se colocar na loja estão descritos neste formulário. É através deste ficheiro que se inserem as quantidades dos móveis existentes em loja. Dada a necessidade em manter as quantidades dos móveis em cada loja atualizadas, uma melhoria a implementar no futuro, que seria do interesse dos diferentes departamentos, consiste no armazenamento desta informação, na sua atualização e num acesso mais simples a estes dados.

Este modelo relacional permitirá analisar, entre outros aspetos, o impacto do mobiliário nas vendas de cada loja, visto que, apesar de todas estas informações estarem disponíveis nas bases de dados da empresa, não existe um sistema que possibilite a sua visualização conjuntamente.

4.2 Seleção de lojas com potencial para remodelar através do método AHP

Antes de se tomar a decisão relativa a possíveis ações de arquitetura a efetuar nas lojas Parfois, é necessário perceber quais as lojas que mais potencial têm para suportar um investimento, as que podem ter uma maior influência na otimização da faturação e as que alcançam um maior número de clientes. Para este efeito, recorreu-se à aplicação do método de decisão multicritério AHP.

Como se trata de uma decisão com alguma complexidade, o método aplicado foi o AHP, na medida em que este método permite incluir aspetos intangíveis e quantitativos nas suas decisões. Para além disso, o método aplicado permite considerar a subjetividade inerente ao problema de decisão, sustentando-se no julgamento de indivíduos entendidos no problema.

Divisão hierárquica

Na Figura 9, encontra-se representada a hierarquia do problema de decisão, cujo objetivo principal está no nível mais alto, que passa por hierarquizar as lojas de acordo com o seu potencial para suportar uma ação de arquitetura. O nível seguinte consiste nos critérios que contribuem para o objetivo principal. O terceiro nível representa as várias alternativas que vão ser avaliadas de acordo com os critérios do segundo nível. São consideradas como alternativas o universo de lojas próprias e consignadas da marca Parfois.

As lojas que apresentam EBITDA (*Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization*) negativo foram excluídas desta análise, na medida em que é necessário analisar que motivos despoletaram a evolução negativa da loja. Foram, também, excluídas desta análise as lojas que não apresentam potencial de remodelação, que são lojas em que já existem todos os móveis

necessários para exibir toda a coleção da marca. Desta forma, são consideradas como alternativas para esta análise de decisão multicritério 327 lojas.

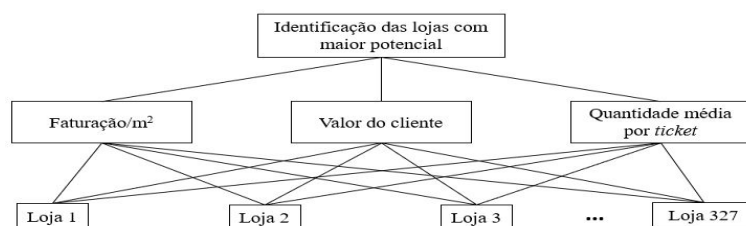


Figura 9: Hierarquia do problema de decisão

O método de decisão multicritério AHP (*Analytic Hierarchy Process*) desenvolvido por Thomas Saaty, utilizado para se hierarquizar as lojas da marca com maior potencial, avalia as diferentes alternativas de acordo com o peso de vários critérios. Neste caso, considerou-se para avaliação das várias lojas os critérios:

(A) – Faturação por metro quadrado (*faturação/m²*) (€);

(B) – Valor do cliente (€);

(C) – Quantidade média por *ticket*;

O espaço dos pontos de venda é um dos recursos mais importantes para uma empresa retalhista, e, como tal, a sua utilização deve ser otimizada. A *faturação por m²* é uma métrica utilizada para se poder comparar o aproveitamento do espaço das diferentes lojas da marca, mesmo que estas sejam bastante diferentes entre si. Desta forma, é possível comparar as lojas apesar de estas terem diferentes formatos, áreas ou localizações.

O critério *valor do cliente* corresponde ao rácio entre a faturação total da loja e o número de clientes que visitam a loja (número de entradas). Este critério permite definir as lojas que são mais eficientes quer ao nível da operação, quer ao nível dos clientes. De certa forma, o *valor do cliente* traduz a satisfação dos clientes face à experiência numa loja Parfois, sendo importante realçar que são considerados todos os clientes que entram na loja mesmo que não adquiram nenhum produto. Numa loja em que os clientes se sintam mais motivados a efetuar uma compra, o *valor do cliente* será maior.

A *quantidade média por ticket* é também um indicador de desempenho que fornece a quantidade média de produtos vendidos por cada compra. Este é um critério associado à evolução das vendas entre os clientes já existentes. À partida, uma loja com uma maior quantidade média de vendas por cliente é uma loja com um *layout* e uma disposição de artigos mais apelativos, de tal forma que os clientes são motivados a adquirir mais produtos quando visitam a loja.

Comparação dos critérios

De acordo com a escala de números absolutos presente na Tabela 1 (T. Saaty 2008), os critérios foram comparados tendo em consideração a sua importância para o negócio, construindo-se a matriz de comparação de critérios (representada na Tabela 3).

Tabela 3: Matriz de comparação de critérios e construção do vetor próprio normalizado

Matriz de comparação				Vetor Próprio	VP Normalizado
	A	B	C		
A	1	5	7	3,27	73%
B	1/5	1	3	0,84	19%
C	1/7	1/3	1	0,36	8%

No método AHP, a atribuição de pesos aos diferentes critérios deve ter por base o julgamento de peritos sobre a preferência relativa destes mesmos critérios. Neste sentido, as comparações presentes na Tabela 3 foram estabelecidas de acordo com o julgamento do responsável pelo projeto na empresa, cujas justificações para tais comparações se apresentam de seguida.

O critério *valor do cliente* (B) é moderadamente mais importante que a *quantidade média por ticket* (C), visto que o *valor do cliente* permite avaliar se as características da loja estão de acordo com as expectativas do consumidor, bem como o aumento do número de clientes da marca, enquanto a *quantidade média por ticket* (C) é um indicador da performance da loja.

O critério *faturação/m²* (A) é mais importante do que a *valor do cliente* (B) e muito mais importante que o critério *quantidade média por ticket* (C), na medida em que a *faturação/m²* é uma métrica que permite comparar o aproveitamento da área da loja, revelando o seu potencial de venda, bem como a quantificação da adesão do consumidor. É através da *faturação/m²* que se encontram as lojas mais rentáveis e eficientes, que, por isso, compensariam um investimento de remodelação.

Um dos requisitos do método AHP face aos critérios utilizados é que entre estes se verifique pouca ou nenhuma correlação. Nesta situação em específico, verifica-se uma ausência de relacionamento linear entre qualquer par dos três critérios selecionados, sendo a ausência de correlação comprovada pelo coeficiente praticamente nulo em todos os casos. Os gráficos de dispersão que permitem observar de que forma se correlacionam os diferentes critérios encontram-se na Figura A.3 no Anexo C.

Obtenção de prioridades

Para se calcular os pesos de cada critério, começou-se pela normalização das colunas, ou seja, cada elemento da matriz é dividido pela soma da sua coluna. De seguida, construiu-se o vetor próprio da matriz através da média geométrica de cada linha da matriz de comparação (Tabela 3). Por fim, procedeu-se à normalização do vetor próprio e os valores obtidos correspondem aos pesos dos critérios. Neste caso, ao critério *faturação/m²* foi atribuído um peso de 73%, o valor do cliente ficou com um peso de 19% e a *quantidade média por ticket* com os restantes 8%.

Verificação da Consistência

Depois de obtidos os pesos dos critérios, efetuou-se o cálculo do rácio de consistência. Para tal, calculou-se o maior valor próprio da matriz e, de seguida, o índice de consistência. Utilizou-se o *random index* tabelado em função do número de critérios (0,58). Obteve-se um rácio de consistência de 5,6%, que se encontra abaixo de 10%, o que comprova que as comparações efetuadas

apresentam uma consistência aceitável e que o julgamento de critérios é credível.

Obtenção do ranking final

Ulteriormente ao cálculo dos pesos dos quatro critérios em questão, pretende-se determinar o peso global das alternativas, que, por sua vez, são as diferentes lojas próprias e consignadas. Porém, primeiro é relevante normalizar os valores das diferentes alternativas para que os vários critérios se tornem comparáveis. Para este efeito, os valores de cada alternativa para cada critério são convertidos para percentagens do total, tendo em consideração se os valores de cada critério devem ser maximizados ou minimizados.

Servem as Tabelas 4 e 5 para exemplificar de que forma foi aplicado o método AHP para hierarquizar as lojas, mostrando-se assim quais seriam os resultados para apenas três lojas. Na Tabela 4, encontram-se os valores atuais correspondentes a cada critério para cada loja. Como estes valores não são comparáveis entre si, procede-se à sua normalização, apresentada na Tabela 5. O critério *faturação/m²* é normalizado no sentido de ser maximizado, já que se pretende dar prioridade a lojas com maior rentabilidade. Como se pretende remodelar as lojas em que os clientes visitantes se sentem menos aliciados a comprar e em que os consumidores se sentem menos motivados a adquirir mais artigos, o *valor do cliente* e a quantidade média por *ticket* devem ser minimizadas.

Tabela 4: Peso original de cada critério para cada alternativa (loja)

	Faturação/m²	Valor do cliente	Qtd Média Ticket
Loja A05	16 884 €	0,74 €	1,577
Loja A06	21 714 €	0,34 €	1,431
...	...	...	...
Loja U02	19 300 €	0,37 €	1,515

Tabela 5: Normalização de pesos e atribuição do *ranking* global

	Faturação/m²	Valor do cliente	Qtd Média Ticket	Ranking AHP
Loja A05	0,40%	0,16%	0,150%	13
Loja A06	0,52%	0,34%	0,165%	2
...	...	...	...	...
Loja U02	0,46%	0,32%	0,156%	4

Os valores das alternativas normalizados são multiplicados pelo peso de cada critério e a sua soma corresponde ao peso global de cada loja. A partir do peso global das lojas, procede-se à construção do *ranking* AHP, demonstrado na última coluna da Tabela 5, que ordena as lojas de acordo com o seu peso e prioridade para ser sujeita a uma ação de arquitetura.

4.2.1 Outros critérios importantes na seleção de lojas para remodelação

Para além dos critérios utilizados no modelo AHP, é necessário avaliar outros aspetos aquando da decisão acerca das lojas a remodelar. Entre outros, realçam-se a faturação total, o número de

entradas, o valor médio por ticket, a taxa de conversão e o EBTIDA de cada loja. Note-se, desde já, que a análise destas métricas é mais útil se for feita com base em dados históricos para se perceber as respetivas evoluções.

O critério *valor do cliente* utilizado no modelo AHP é calculado através de duas variáveis que, por si só, são também critérios a ser tidos em conta na escolha de uma loja (faturação total e número de entradas). Através da faturação total, é possível identificarem-se as melhores lojas da empresa, de um ponto de vista geral. O número de entradas de uma loja corresponde ao número de clientes que a visitam, sendo uma medida que permite classificar as lojas de acordo com o potencial de clientes. O valor médio por *ticket* de uma loja representa o gasto médio por compra de cada consumidor. Trata-se de um indicador do comportamento do cliente em lojas da marca, considerando apenas os clientes que efetivamente decidem comprar.

A *taxa de conversão* corresponde ao rácio entre o número de clientes que efetuam pelo menos uma compra e o número de clientes que entram na loja. Esta taxa permite perceber qual a eficiência da estrutura da loja e qual o impacto que o *layout* das diferentes lojas tem na decisão de compra dos clientes interessados nos produtos da marca. Melhorar o *layout* da loja é uma forma de otimizar a taxa de conversão e aumentar as vendas sem ter de incorrer em custos de publicidade ou promoções. Neste sentido, um dos fatores que pode aumentar a taxa de conversão de uma loja é a melhoria do seu *layout*.

O EBITDA de uma loja corresponde aos seus lucros antes de serem sujeitos a juros, impostos, depreciações e amortizações, ou seja, permite avaliar quanto é que a empresa lucra com as suas atividades, excluindo impactos financeiros e dos impostos. Ao acompanhar a evolução do EBITDA de uma determinada loja, pode concluir-se se a mesma se tornou mais eficiente ao longo do ano, desconsiderando fatores externos. Note-se que o facto de uma loja que apresentar um EBITDA negativo não implica que seja uma loja com fraco potencial para ser remodelada. Neste caso, significa que é necessário entender o que é que motivou o valor negativo antes de se tomar uma decisão.

Todos estes critérios supra mencionados são métricas relevantes na avaliação do potencial das lojas, porém todos apresentam uma forte correlação com algum dos critérios selecionados para integrar o modelo AHP, surgindo assim a impossibilidade de o integrarem também. A título de exemplo, na Figura A.4 do Anexo C apresenta-se o gráfico de dispersão entre o EBITDA e o critério *faturação/m²*.

Para além de ser importante analisar estes critérios aquando uma decisão, é também crucial que sejam utilizados como indicadores de performance para se perceber o impacto de mudanças que sejam implementadas. Atualmente, não existe na empresa um acompanhamento destes indicadores no sentido de avaliar o impacto das diferentes ações de arquitetura.

4.3 Ferramenta de apoio à decisão para remodelações em lojas

A ferramenta de apoio à decisão para ações de arquitetura está direcionada a lojas já existentes, sendo que aqui se incluem remodelações de *layout*, mudanças de conceito e aumentos de área.

No que à remodelação do *layout* de uma loja diz respeito, não são tidos em conta os móveis que se expõe no balcão, na medida em que o espaço que ocupam é pouco significativo e a sua análise pode ser efetuada através de uma análise direta dos dados obtidos. O modelo de otimização do espaço de lojas já existentes e os dados utilizados no modelo são apresentados de seguida.

4.3.1 Dados a utilizar na ferramenta de apoio à decisão

Depois de criado o modelo que permite relacionar o mobiliário com as vendas em cada loja, torna-se possível proceder-se ao cálculo de um conjunto de métricas para se analisarem os diferentes móveis. Na Tabela 6 é apresentado um exemplo dos dados que foram obtidos depois da construção do modelo relacional para uma só loja.

Tabela 6: Exemplo de dados obtidos e métricas calculadas com base no modelo relacional

	Fat Liq Total	Qtd	Fat Liq/Display	ES Real	ES Estrutural	Dif
Closet	16 626 €	2	8 313 €	11%	10%	0%
Ibiza	10 014 €	1	10 014 €	10%	11%	-1%
Milão	-	0	-	-	-	-
Module	119 899 €	12	9 992 €	23%	9%	14%
Viagem	2 635 €	1	2 635 €	11%	3%	8%
Painel	166 751 €	6	27 792 €	17%	24%	-7%
P. Cabelo	-	0	-	-	-	-
P. Festa	-	0	-	-	-	-
Coimbra	6 117 €	1	6 117 €	10%	11%	-1%
Paris Noite	13 089 €	1	13 089 €	1%	2%	-1%
Paris Roupa	14 310 €	1	14 310 €	5%	8%	-3%
Porto	45 145 €	2	22 572 €	15%	9%	6%
Santana	-	0	-	-	-	-
T Display	83 362 €	5	16 672 €	14%	9%	5%
Veneza	-	0	-	-	-	-

A associação entre as vendas e os móveis das lojas permitiu calcular a faturação de cada móvel, que é uma métrica essencial para a tomada de decisão, já que o principal objetivo é otimizar a faturação das lojas. A faturação total e a faturação líquida de um determinado móvel correspondem à respetiva faturação dos produtos vendidos expostos naquele móvel. A faturação líquida de um produto calcula-se de acordo com a margem de lucro considerada para a sua categoria. Desta forma e a título de exemplo, é possível que a faturação total de um painel de bijuteria seja menor que um módulo de carteiras, mas como a margem de lucro das carteiras é menor que a margem de lucro da bijuteria, a faturação líquida do painel de bijuteria pode, então, ser maior. Para que os móveis com produtos com maior margem de lucro não sejam beneficiados, é necessário considerar outros aspetos na tomada de decisão.

Como já referido anteriormente, a tabela *Enchimento* do modelo relacional representado na Figura 8 disponibiliza a quantidade de cada móvel existente em cada loja. A faturação associada a cada móvel deve ser dividida pela quantidade desse mesmo móvel existente na loja, para que se possa obter a faturação de um só *display*. A faturação líquida e a quantidade de cada móvel

numa loja, métricas obtidas diretamente do modelo relacional construído, permitem o cálculo da faturação líquida por quantidade unitária de móvel, como se pode verificar na Tabela 6. Esta métrica permite estabelecer uma comparação direta da faturação dos diferentes móveis.

Um aspeto importante que será necessário ter em consideração aquando da tomada de decisão é a elasticidade do produto, na medida em que o aumento da quantidade de um determinado móvel não implica um aumento de faturação em proporção. Por este motivo, para se perceber qual o impacto que adicionar um determinado móvel tem na faturação, recorreu-se ao histórico de dados e determinou-se a variação da faturação por *display* para cada grupo de lojas. Ainda que os resultados obtidos não tenham demonstrado um comportamento linear, de uma forma geral pôde constatar-se que quanto maior for a quantidade de um determinado móvel numa loja, para além do primeiro móvel, menor será a faturação por *display*. Através da análise efetuada, foi possível concluir que, em média, um móvel adicionado, fatura 84% da faturação por *display* dos móveis já existentes na loja.

A criação do modelo relacional possibilitou o cálculo e análise através das métricas taxa de sucesso e entrada em saldos. A taxa de sucesso, já mencionada no capítulo anterior, corresponde ao rácio entre a quantidade de produto vendida durante a estação e o total da quantidade enviada. Por sua vez, a entrada em saldos corresponde ao rácio entre a quantidade de produtos existente em loja no momento em que se entra na época de saldos e a quantidade produtos que enviados para loja (Equação 8). A quantidade de produtos enviados para loja corresponde às vendas ocorridas durante a estação e o *stock* existente para a época de saldos.

$$1 - \text{taxa de sucesso} = \text{entrada em saldos} = \frac{\text{Stock}_{\text{entrada em saldos}}}{\text{Vendas}_{\text{season}} + \text{Stock}_{\text{entrada em saldos}}} \quad (8)$$

Para efeitos de análise das vendas de cada mobiliário, calculou-se a métrica entrada em saldos estrutural e real. Para determinar a entrada em saldos estrutural recorre-se às quantidades de stock que os móveis podem teoricamente expor, estando esta informação disponível na tabela *Qtd_Artigos* do modelo relacional. No cálculo da entrada em saldos estrutural, a quantidade enviada já contabiliza as quebras de *stock* (artigos com defeito, erros de logística, falhas no controlo de inventário).

A diferença entre a entrada em saldos real e estrutural é, também, considerada uma métrica relevante para analisar a presença de um determinado móvel numa loja, na medida em que estabelece a comparação entre o valor que realmente se verifica e o valor que era esperado. Quando a entrada em saldos estrutural é menor que a real (diferença positiva), pode concluir-se que o produto exposto no respetivo móvel não foi vendido como esperado e que não é benéfico aumentar a quantidade daquele móvel na loja em questão. Por outro lado, quando a entrada em saldos estrutural é maior que a real (diferença negativa), a percentagem de stock que se espera ter na época de entrada em saldos é menor, logo beneficiar-se-ia se houvesse mais exposição dos artigos que constam daquele móvel.

Com estes dados calculados, é possível criar uma interface para os apresentar, de forma a que

os vários departamentos da empresa possam aceder a estas informações. Na Figura 10, encontra-se um exemplo de uma interface que pode servir para consultar os dados referentes aos móveis dispostos em loja. Neste exemplo, é possível filtrar os dados por ano, país e móvel, permitindo a comparação entre móveis. É, também, possível visualizar os dados por loja, observando-se a faturação por móvel e as entradas em saldos. Esta interface, construída em *Power BI*, serve apenas de exemplo, na medida em que os dados apresentados na mesma podem ser ajustados consoante as necessidades de cada departamento ou equipa.



Figura 10: Exemplo de interface para observação dos dados obtidos através do modelo relacional

4.3.2 Criação de *clusters* de lojas através do método *k-means*

Para se poder analisar qual o impacto de um determinado móvel ou produto numa loja em que ainda não tenham sido expostos, é crucial recorrer-se aos dados de outras lojas. Como referido anteriormente, atualmente, para colmatar esta situação o negócio recorre à informação das lojas do mesmo país, com uma faturação semelhante e que contenham o móvel em análise.

Dada a grande quantidade de lojas que a Parfois tem e a grande variedade de produtos que comercializa, é natural que os perfis de vendas das lojas variem bastante. Neste sentido, sentiu-se a necessidade de avaliar o perfil de vendas de cada loja de acordo com o mobiliário que tem exposto, sem se assumir que as lojas de um mesmo país se comportam de igual forma. Para que os dados se aproximem o mais possível à realidade, as lojas são agrupadas em *clusters*, que, idealmente, apresentam um perfil de venda e atributos semelhantes.

Para esta finalidade, optou-se por se utilizar o método de *clustering k-means*. Recorreu-se à plataforma de *data science*, *RapidMiner*, para se agruparem as lojas utilizando o algoritmo *k-means*. Na prática, foi utilizado um operador deste *software* para agrupar as lojas similares. O algoritmo *k-means* determina um conjunto de *k clusters* e atribui cada loja a um destes *clusters*, sendo que a similaridade entre as lojas é baseada na distância entre elas (RapidMiner Documentation, 2020).

No algoritmo *k-means*, um *cluster* é definido pela posição do centro num espaço *n*-dimensional de *n* atributos (lojas), sendo que esta posição é denominada de centróide e não tem necessariamente

de corresponder à posição de um dos atributos. O algoritmo inicia com k pontos que são tratados como o *centróide* dos potenciais k *clusters* e todos os atributos são associados a um destes *clusters*. De seguida, os centróides dos *clusters* são recalculados com base na média dos atributos associados a cada *cluster* (distância Euclidiana). Estes passos são repetidos até que os centróides não se alterem ou até que se alcance o número máximo de iterações previamente estipulado. No final, o conjunto de *clusters* apresentado é o que possui a menor soma dos quadrados da distância de todos os atributos (RapidMiner Documentation, 2020).

Os dados fornecidos para formação dos *clusters* correspondem à faturação líquida por *display* para cada loja, sendo que foram consideradas todas as lojas Parfois. Para determinar o número de *clusters* para esta situação em específico recorreu-se ao operador *x-means* do *RapidMiner*, que tem por base uma heurística que determina o número de centróides, balanceando o *trade-off* entre precisão e complexidade do modelo (RapidMiner documentation s.d.). O algoritmo inicia com um número mínimo de centróides e explora, iterativamente, se utilizar mais *clusters* é ou não pertinente de acordo com os dados, sendo utilizado para este fim o Critério de Informação Bayesiano. O operador *x-means* implementa o algoritmo desenvolvido por Pelleg and Moore (2013). Desta forma, para os dados utilizados, percebeu-se que seria suficiente agrupar as lojas em quatro *clusters* distintos.

De seguida, as lojas foram agrupadas em quatro *clusters* diferentes através de um processo (Figura A.5 do Anexo D) criado com o operador *k-means*. Na Figura 11 estão representados os valores obtidos dos centróides de cada *cluster* para cada móvel e na Figura A.6 do Anexo D encontra-se a *overview* obtida da análise no *RapidMiner*.

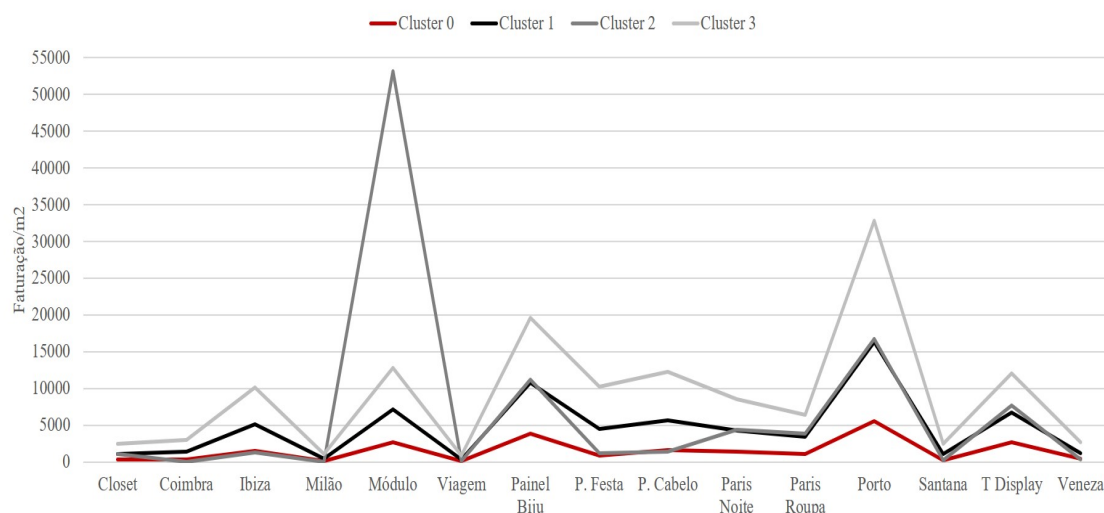


Figura 11: Centróides de cada móvel em cada *cluster*

Com base na Figura 11, sabe-se que o *cluster* 0 agrega 480 das 1100 lojas e é caracterizado por apresentar uma faturação líquida por *display* significativamente mais baixa nos móveis Painei Cabelo, Milão e Santana. O *cluster* 1 agrupa 485 lojas, que apresentam uma faturação ligeiramente

mais elevada nos móveis Painel Cabelo, Ibiza e Paris Roupa. No *cluster 2* estão apenas 14 lojas caracterizadas pela elevada faturação líquida dos móveis Módulo, e ainda, pela baixa faturação dos móveis Milão e Coimbra. No *cluster 3* encontram-se as restantes 121 lojas, que apresentam uma faturação significativamente maior por cada móvel Milão, Painel Cabelo e Módulo Viagem que tenham nas lojas.

De acordo com as vendas dos vários móveis em cada *cluster*, é possível caracterizar as lojas incluídas em cada *cluster*. No *cluster 0* todos os móveis apresentam uma faturação líquida mais baixa que nos restantes *clusters*, pelo que as lojas incluídas no *cluster 0* podem ser consideradas lojas mais fracas. O cenário oposto é visível no *cluster 3*, em que todos os móveis, à exceção do Módulo, apresentam uma faturação mais elevada que os restantes, sendo que pode considerar-se que o *cluster 3* agrupa lojas consideradas boas. As lojas dos *clusters 1* e 2 são lojas médias. As lojas do *cluster 1* distinguem-se por uma faturação mais elevada que as restantes lojas médias nos móveis Painel Cabelo, Painel Festa e Ibiza. As lojas médias do *cluster 2* destacam-se pela elevada faturação líquida do móvel Módulo.

Analisando a Figura 11, também é possível perceber que os móveis Closet, T Display, Porto, Paris Noite e Veneza não apresentam uma variação relativa tão significativa entre os *clusters* construídos. O impacto dos restantes móveis na formação dos *cluster* também pode ser interpretado através do *heatmap* apresentado como resultado do *RapidMiner* (Figura A.7 do Anexo D).

Atendendo às características das lojas nos diferentes *clusters*, percebeu-se que o conceito e o tipo de negócio não são relevantes na divisão das lojas. Quanto ao país em que estas se situam, através da construção dos *clusters* consegue perceber-se a localização de determinada loja não é irrelevante para o seu perfil de vendas. Na Figura 12 está representada de que forma se distribuem as lojas de cada país nos *clusters* construídos. Como a Parfois tem lojas em mais de 70 países, na Figura 12 estão representados apenas alguns destes países. No Anexo D é possível encontrar tabelas com a distribuição das lojas pelos diversos *clusters* de acordo com o seu conceito (Tabela A.1), tipo de negócio (Tabela A.2) e todos os países (Tabela A.3).

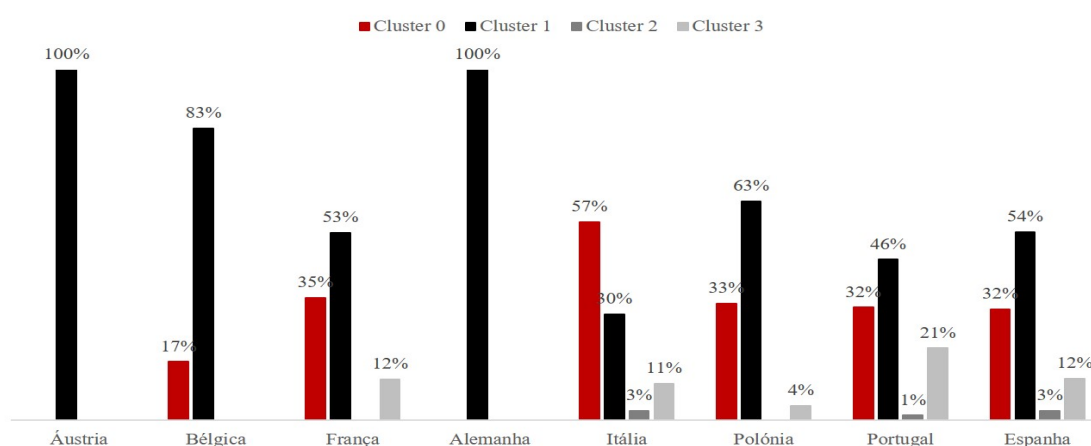


Figura 12: Distribuição das lojas de cada país pelos *clusters* construídos

Pode notar-se que, as lojas países que têm um menor número de pontos de venda Parfois, como Áustria, Bélgica e Alemanha, têm as suas lojas agrupadas num só *cluster* ou dois, no máximo. Quanto aos países que apresentam um grande número de lojas, como Portugal e Espanha, é natural que o perfil de vendas das lojas varie mais entre si e que estas estejam distribuídas entre os vários *clusters*. Assim, conclui-se que, apesar de as lojas terem comportamentos diferentes dentro dos mesmos países, não se pode considerar que o fator país é irrelevante na definição do perfil de vendas das lojas.

4.3.3 Modelo de otimização mista para remodelações de *layout*

O modelo desenvolvido para melhorar o *layout* de uma determinada loja visa encontrar a melhor combinação de mobiliário para uma loja, considerando a diferente faturação dos móveis. As variáveis principais a ter em consideração são as quantidades atuais do mobiliário e a respetiva faturação líquida, bem como a diferença entre a entrada em saldos real e estrutural de cada móvel.

Dado o nível de complexidade do problema e a simplicidade das variáveis, recorreu-se a um modelo de otimização mista. Como previamente mencionado, os dados utilizados consideram o desempenho do mobiliário durante um ano, o que engloba duas estações (FW19 e SS19), sendo que, caso se pretenda considerar outro intervalo de tempo, a ferramenta desenvolvida permite efetuar essa adaptação. O modelo de otimização construído para servir de ferramenta de apoio à decisão dos móveis a dispor em lojas já existentes é apresentado de seguida, definindo-se os parâmetros, as variáveis de decisão, as restrições e a função objetivo.

Parâmetros e variáveis de decisão

A decisão a ser tomada é relativa à quantidade de cada móvel, seja ele expositor ou perimetral, a expor em cada loja. Os índices utilizados nos parâmetros e nas variáveis de decisão estão representados na Tabela 7. As variáveis de decisão e os parâmetros do modelo encontram-se nas Tabelas 8 e 9, respetivamente.

Os parâmetros correspondentes à faturação líquida do móvel (f_{ij}) e às quantidades máximas e

Tabela 7: Índices dos parâmetros e variáveis de decisão

Índice	Descrição
i	display
j	loja

Tabela 8: Variáveis de decisão

Variáveis	Descrição
e_{ij}	Nova quantidade do <i>display</i> expositor i na loja j
p_{ij}	Nova quantidade do <i>display</i> perimetral/central i na loja j

mínimas de cada móvel que uma loja deve dispor (m_{ij} e b_{ij} , respetivamente) são variáveis cujos valores dependem do valor de outras variáveis. A faturação líquida de um móvel corresponde

Tabela 9: Parâmetros

Parâmetro	Descrição
Q_{ij}	Quantidade atual do <i>display</i> i na loja j
E_{ij}	Quantidade atual do <i>display</i> expositor i na loja j
P_{ij}	Quantidade atual do <i>display</i> perimetral/central i na loja j
M_i	Quantidade máxima do <i>display</i> i para expor toda a coleção
B_i	Quantidade obrigatória do <i>display</i> i
C_{ij}	Faturação líquida do <i>cluster</i> correspondente de um <i>display</i> i na loja j
I	Número total de móveis existentes no portfólio de mobiliário
m_{ij}	Quantidade máxima do <i>display</i> i a exibir na loja j
b_{ij}	Quantidade mínima do <i>display</i> i a exibir na loja j
d_{ij}	Diferença entre a entrada em saldos real e estrutural para o <i>display</i> i na loja j
f_{ij}	Faturação líquida de um <i>display</i> i na loja j

à atual faturação do mesmo caso este exista na loja em causa. A elasticidade do produto é tida em consideração na atribuição da faturação líquida de cada móvel adicionado, ou seja, um móvel adicionado apresenta um valor de faturação líquida inferior ao móvel já existente em loja. Para os móveis que não constam do mobiliário atualmente presente na loja, utiliza-se a faturação obtida através do *cluster* correspondente (Equação 9).

$$f_{ij} = \begin{cases} f_{ij}, & \text{se } Q_{ij} > 0 \\ C_{ij}, & \text{se } Q_{ij} = 0 \end{cases} \quad (9)$$

A Parfois tem estabelecida uma quantidade máxima de cada móvel a dispor numa loja, de acordo com a coleção que tem para expor. Quando a diferença entre a entrada em saldos real e estrutural é negativa, a quantidade máxima de um móvel numa loja corresponde ao máximo estabelecido de acordo com a coleção. Quando a diferença é positiva, a quantidade máxima da loja corresponde à quantidade atual do móvel em loja, visto que não é benéfico aumentar a sua quantidade (Equação 10).

$$m_{ij} = \begin{cases} M_i, & \text{se } d_{ij} < 0 \\ Q_{ij}, & \text{se } d_{ij} > 0 \end{cases} \quad (10)$$

Quanto à quantidade mínima, há um conjunto de móveis que são obrigatórios colocar em loja. Caso a diferença entre a entrada em saldos estrutural e real seja positiva, a quantidade mínima corresponde à quantidade obrigatória. Porém, caso a diferença seja negativa, como não faz sentido retirar o móvel da loja, a quantidade mínima corresponde à atual quantidade do móvel em loja (Equação 11).

$$b_{ij} = \begin{cases} B_i, & \text{se } d_{ij} > 0 \\ Q_{ij}, & \text{se } d_{ij} < 0 \end{cases} \quad (11)$$

Restrições

Quantidade máxima e mínima de móveis

Como a ferramenta em questão se direciona à remodelação da loja, pretende-se que a faturação da loja seja otimizada sem que se acrescentem móveis ou se aumente a área da loja. Desta forma, há um conjunto de restrições que devem ser impostas. Quanto à quantidade máxima de um móvel, sabe-se que a quantidade de um móvel expositor ou perimetral numa loja não deve ser superior à quantidade máxima previamente determinada. O mesmo se verifica para a quantidade mínima de cada móvel em cada loja, sendo que, desta forma, garante-se que não são retirados da loja móveis que são obrigatórios para que a imagem da marca esteja bem representada.

$$\text{Quantidade máxima de expositores } e_{ij} \leq m_{ij} \quad \forall i, j \quad (12)$$

$$\text{Quantidade máxima de perimetrais } p_{ij} \leq m_{ij} \quad \forall i, j \quad (13)$$

$$\text{Quantidade mínima de expositores } e_{ij} \geq b_{ij} \quad \forall i, j \quad (14)$$

$$\text{Quantidade mínima de perimetrais } p_{ij} \geq b_{ij} \quad \forall i, j \quad (15)$$

Quantidade total de móveis expositores e perimetrais

Neste modelo são considerados dois tipos de móveis, os perimetrais, que são painéis ou prateleiras que se encontram no perímetro da loja, e os expositores, que são os que se encontram distribuídos no centro da loja. A área de vendas e o perímetro de cada loja são condicionantes da alocação de mobiliário, sendo que os móveis expositores devem ser comparados entre si de acordo com a sua área, bem como os perimetrais devem ser comparados consoante os metros que ocupam. Nesta situação, verifica-se que os móveis expositores apresentam todos uma área semelhante, bem como os perimetrais ocupam um perímetro também semelhante.

Dada a semelhança entre os móveis comparáveis entre si, restringir a alteração dos móveis de acordo com área e perímetro da loja levaria a que possíveis alterações não fossem consideradas. A título de exemplo, um expositor mesmo tendo uma área menor pode ser substituído por um com uma área ligeiramente maior, sendo que esta decisão carece do aval do decisor. Realça-se o facto de que um sistema de apoio à decisão serve para contribuir na decisão, não descurando o facto de que a última decisão depende da interpretação que o decisor faz dos resultados obtidos.

Face aos motivos acima mencionados, as restrições relativas à área e ao perímetro foram substituídas por restrições de quantidade dos móveis expositores e perimetrais. Note-se que, caso a área e o perímetro ocupados pela nova quantidade de móveis sejam maiores, a ferramenta deve notificar o utilizador.

$$\text{Quantidade total expositores } \sum_{i=1}^I e_{ij} \leq E_j \quad \forall j \quad (16)$$

$$\text{Quantidade total perimetrais } \sum_{i=1}^I p_{ij} \leq P_j \quad \forall j \quad (17)$$

Não negatividade

$$e_{ij}, p_{ij}, f_{ij} \geq 0 \quad \forall i, j \quad (18)$$

Valores inteiros

A quantidade dos móveis a expor numa loja devem ser valores inteiros, com exceção do móvel Módulo que permite a exibição de carteiras, na medida em que a quantidade do mesmo é registada de acordo com os metros que ocupam em loja.

$$e_{ij}, p_{ij} \in \mathbb{Z} \quad \forall i, j \setminus i = \text{Módulo} \quad (19)$$

Função objetivo

Este modelo de otimização foca-se na maximização da faturação líquida da loja, pelo que a função objetivo corresponde ao cálculo da faturação líquida da loja, que depende da quantidade de cada móvel e da faturação que lhe está associada.

$$\text{Max } \sum_{i=1}^I e_{ij} \times f_{ij} + p_{ij} \times f_{ij} \quad \forall j \quad (20)$$

Este modelo de otimização é facilmente implementado em *Microsoft Excel* através do *add-in Solver*, permitindo obter o conjunto ótimo de móveis para cada loja selecionada. O modelo construído e acima descrito foi aplicado a cada loja individualmente.

Caso se pretenda aplicar o modelo a todas as lojas, é necessário recorrer ao *Open Solver*, *software open-source* para se resolver este problema de maximização, na medida em que o número de variáveis passa a ser superior a 200 (capacidade máxima do *add-in Solver*).

Depois de aplicado o modelo de otimização, caso exista alguma alteração de mobiliário que possa aumentar a faturação da loja, é necessário calcular os custos associados a essa remodelação. A cada móvel está associado um custo de arquitetura, que varia de acordo com o conceito do móvel. Para se determinar em que momento ocorre o *breakeven* do investimento (momento em que as receitas igualam os gastos incorridos) de remodelação recorre-se aos custos associados aos móveis que vão ser acrescentados à loja.

4.3.4 Apoio à decisão para mudança de conceito e aumento de área

No que à mudança de conceito das lojas diz respeito, a decisão é mais simples, uma vez que sempre que o conceito de determinada loja esteja desatualizado, esta deve sofrer uma mudança para o conceito mais atual. Neste sentido, a ferramenta construída apoia a decisão a ser tomada, na medida em que o modelo de decisão multicritério AHP seleciona as lojas com maior potencial para sofrerem esta alteração.

Para além de salientar o potencial das lojas, a ferramenta desenvolvida revela tanto o custo da mudança de conceito numa loja, como o aumento que a mudança de conceito provocará na faturação da loja. O custo de uma mudança de conceito é calculado em função da área da loja (m^2), sendo que varia conforme a versão do conceito para o qual se vai modificar a loja e conforme o país onde a mesma se localiza. O aumento da faturação é obtido tendo por base os dados provenientes de lojas que já foram sujeitas a uma mudança de conceito. Atualmente, há um baixo número de lojas que já foram sujeitas a uma remodelação de conceito sem que houvesse uma realocização ou aumento de área.

De entre este grupo de lojas que sofreu uma mudança de conceito, pôde observar-se que a loja cujo o efeito da mudança de conceito foi mais baixo teve um aumento de 7% da faturação ao final do ano. Desta forma, o negócio opta por efetuar os cálculos do aumento da faturação de acordo com o menor aumento em lojas já sujeitas a mudanças de conceito, utilizando-se o valor de 7% para que os resultados se aproximem o mais possível da realidade, ainda que este seja um cenário conservador. É importante referir que o raciocínio de escolha de mudança de conceito e do cálculo do aumento da faturação é o mesmo que é atualmente utilizado no negócio. Quanto ao aumento da área de uma loja, este é sugerido quando a diferença entre a entrada em saldos real e estrutural é negativa para todos os móveis que nesta existem.

4.4 Ferramenta de apoio à decisão para aberturas de novas lojas

Aquando da comunicação da abertura de uma nova loja, a equipa de Expansão revela quais as respetivas lojas comparáveis e qual o objetivo de faturação da loja ao final de um ano (*kick-off*). Com base nestas informações fornecidas pelo departamento de Expansão, a ferramenta de apoio à decisão deve devolver a quantidade de cada móvel que deve ser exposta na loja a abrir.

Os dados obtidos depois da criação do modelo relacional são também utilizados para a ferramenta de apoio à decisão de escolha do mobiliário a colocar numa nova loja Parfois. Na Tabela 10 encontram-se os parâmetros calculados.

Tabela 10: Parâmetros necessários à definição do mobiliário em aberturas de loja

Parâmetro	Descrição
t_{ij}	Faturação total do móvel i das lojas comparáveis da nova loja j
c_{ij}	Faturação/display do móvel i das lojas comparáveis da nova loja j
p_{ij}	Peso do móvel i na faturação das lojas comparáveis da nova loja j
k_j	Valor do <i>kick-off</i> definido para a nova loja j
f_{ij}	Faturação objetivo do móvel i na nova loja j
q_{ij}	Quantidade do móvel i a colocar na nova loja j
m_i	Quantidade máxima do <i>display</i> i para expor toda a coleção
b_i	Quantidade obrigatória do <i>display</i> i
I	Número total de móveis existentes no portfólio de mobiliário

Em primeiro lugar, calcula-se a faturação total de cada móvel nas lojas comparáveis (t_{ij}), e com base nestes dados, a cada móvel é atribuído o peso que deve ter na faturação total da loja

(Equação 21).

$$p_{ij} = \frac{t_{ij}}{\sum_{i=1}^I t_{ij}} \quad (21)$$

Com o peso de cada móvel e o valor do *kick-off* estipulados, determina-se o valor objetivo de faturação para cada tipo de móvel do portfólio de mobiliário das lojas Parfois (Equação 22).

$$f_{ij} = k_j \times p_{ij} \quad (22)$$

Através das métricas previamente calculadas relativas às lojas comparáveis estima-se a faturação por *display* de cada móvel nas lojas comparáveis (c_{ij}). A quantidade necessária de cada móvel para que o valor do *kick-off* estipulado seja atingido é calculada através do rácio entre o valor objetivo de faturação e a faturação por *display* das lojas comparáveis (Equação 23). A par do cálculo da quantidade necessária de móveis, são tidas em consideração as restrições das quantidades máximas (Equação 24) e obrigatórias (Equação 25) para cada *display*.

$$q_{ij} = \frac{f_{ij}}{c_{ij}} \quad (23)$$

Sujeito a:

$$q_{ij} \leq m_i \quad (24)$$

$$q_{ij} \geq b_i \quad (25)$$

Por fim, a área e o perímetro mínimos necessários para que a loja atinja a faturação pretendida são, também, um *output* da ferramenta em questão. A definição do número de móveis para uma loja nova é efetuada através dos cálculos acima mencionados, e não utilizando um modelo de otimização, porque as dimensões da loja ainda não são conhecidas nesta fase do processo.

Porém, o modelo de otimização sugerido para definição do mobiliário em remodelações, pode ser utilizado para definir o mobiliário que poderá maximizar a faturação de uma nova loja. Caso este seja o objetivo, é necessário definir um limite à quantidade de móveis expositores e perimetrais ou à área e perímetro definidos, substituindo-se assim as Equações 16 e 17 com os respetivos valores. Uma sugestão para se definir o limite máximo de móveis expositores e perimetrais da nova loja é utilizar a média da quantidade de cada móvel das lojas comparáveis. Note-se que a ferramenta se encontra preparada para qualquer uma destas adaptações.

Capítulo 5

Resultados

5.1 Proposta de remodelações

Com os modelos apresentados na solução do capítulo anterior, tornou-se possível apresentar uma proposta de remodelações para um conjunto de 100 lojas. Para se aplicar o modelo de otimização mista a todas as lojas que se pretendiam analisar, utilizou-se o *add-in OpenSolver* para se maximizar a faturação das mesmas. O tempo de processamento necessário para obtenção de um proposta de remodelações para todas as lojas próprias e consignadas (690 lojas) através do *OpenSolver* é de aproximadamente 23 minutos. Na figura A.8 do Anexo E encontra-se um exemplo de uma interface que apresenta os resultados por loja obtidos através do modelo em questão.

Quanto à proposta de remodelações, criaram-se dois cenários com base no efeito da elasticidade do produto na faturação líquida de um móvel extra (Tabela 11). Os cálculos apresentados no capítulo anterior indicam que um móvel adicionado a uma loja apresenta uma faturação de 84% face aos móveis do mesmo tipo que já estavam na loja. Desta forma, o primeiro cenário considera que o impacto da elasticidade do produto na faturação líquida de um móvel extra é de 84%. Atualmente, os decisores envolvidos na definição do mobiliário em remodelações consideram que o impacto é de 70%. O segundo cenário, pessimista em relação ao primeiro, tem por base o valor de 70%, interpretado como um valor para obtenção de resultados fiáveis.

Tabela 11: Cenários da proposta de remodelações

Proposta	#Lojas	#R	#C	Aumento Fat	Custo	Breakeven
Cenário 1 (84%)	100	79	78	3 315 864 €	4 577 391 €	1 ano e 5 meses
Cenário 2 (70%)	100	69	78	3 104 989 €	4 578 015 €	1 ano e 6 meses

Nos dois cenários, a quantidade de lojas propostas a uma mudança de conceito ("#C") é a mesma, no entanto a quantidade de lojas propostas a uma remodelação ("#R") diminui no segundo cenário. Esta diminuição deve-se ao facto de as lojas serem escolhidas para remodelação se o *breakeven* da própria loja face ao investimento em remodelação for menor que dois anos. Note-se que há lojas propostas simultaneamente para remodelação de mobiliário e mudança de conceito.

A diminuição da faturação no segundo cenário é justificada diretamente pelo facto de se considerar um menor aumento da faturação líquida dos móveis adicionados. Quanto ao aumento do custo no segundo cenário, este justifica-se com as prioridades atribuídas às lojas pelo modelo AHP. De entre as lojas seleccionadas pelo modelo como prioritárias, são excluídas da proposta para remodelação de móveis as que com o segundo cenário passem a ter um *breakeven* superior a dois anos.

Apesar de se considerar necessário que o *breakeven* do investimento de remodelação numa loja seja menor que dois anos, o *breakeven* relativamente à proposta é calculado como um todo. Perante os resultados obtidos, pode concluir-se que, mesmo considerando um cenário mais pessimista, o investimento em remodelações em lojas Parfois com potencial seria recompensado em menos de dois anos.

Face à hierarquia entre as lojas Parfois estabelecida pelo modelo AHP, foram seleccionadas para constar da proposta de remodelações as 100 lojas com maior prioridade e que possam beneficiar com uma modificação. Analisando as lojas seleccionadas, constata-se que 94 das lojas seleccionadas são lojas próprias e as restantes 6 são tem um modelo de negócio consignado. Na Tabela 12, encontram-se a quantidade de lojas em cada país com potencial para ser remodelada, sendo que os países das lojas seleccionadas são os mercados em que a Parfois tem maior peso de vendas.

Tabela 12: Quantidade de lojas propostas para remodelação por país

País	Espanha	França	Itália	Polónia	Portugal
#Lojas	49	12	4	9	26

Na Figura 13 está presente o número de lojas em que cada móvel é adicionado ou retirado, independentemente da quantidade de cada móvel em questão. Note-se que o facto de um móvel ser retirado de uma loja não implica que essa loja fique sem o respetivo móvel, pode apenas diminuir a sua quantidade. Face aos resultados apresentados, destaca-se o facto de os móveis Módulo e o Módulo Viagem apenas serem retirados neste conjunto de lojas, enquanto o móvel Painele e o Painele Festa apenas são adicionados. De entre os móveis perimetrais, o móvel Painele Cabelo também é adicionado a bastantes lojas, comparativamente ao número de lojas em que é retirado.



Figura 13: Quantidade de lojas em que se adiciona ou retira um ou mais móveis de cada tipo

No que concerne aos móveis expositores, o móvel Veneza é o que é adicionado a um maior número de lojas diferentes, sendo que se verifica o contrário para o móvel Closet. Pode ainda referir-se o facto de os móveis Coimbra e Santana não serem adicionados ou retirados a nenhuma destas lojas, o que pode ser justificado pelo facto de terem restrições bastante específicas quanto às quantidades mínimas e máximas a ter em loja.

5.2 Exemplo da definição de mobiliário para uma loja existente

Os resultados acima apresentados referem-se ao conjunto de lojas selecionado pelo modelo AHP. Porém, é possível obter resultados para qualquer loja que se pretenda analisar. Para se explicar de que forma é definida a quantidade de mobiliário a alterar numa remodelação, apresenta-se de seguida a aplicação do modelo de otimização construído a uma só loja. Na Figura 14 encontram-se a situação AS-IS da loja escolhida para exemplo.

Os dados necessários mais importantes para análise presentes na situação AS-IS são a faturação líquida por *display*, a quantidade atual dos móveis e a diferença entre a entrada em saldos real e estrutural. Observando a faturação líquida por *display* de cada móvel que a loja contém, percebe-se que os móveis Porto e Painei são os que apresentam maiores valores nesta loja. Quanto à quantidade dos móveis, destaca-se o móvel Módulo com 13 metros de exposição nesta loja. Os móveis Milão e Veneza não constam da tabela apresentada na Figura 14 porque a quantidade é nula. A diferença entre a entrada em saldos real e estrutural permite concluir que os móveis Painei, Painei Cabelo, Painei Festa, Ibiza e Paris Roupa são móveis suscetíveis a um aumento de quantidade.

No que concerne à faturação total da loja (“Sum_of SLS_AMT_FXRATE” da Figura 14), o móvel Módulo é o que apresenta maior valor, porém a sua faturação líquida por *display* não é tão elevada comparativamente aos restantes. Este facto justifica-se pela elevada quantidade de móveis deste tipo dispostos em loja e pela margem de lucro associada à categoria que o respetivo móvel

REMODELAÇÃO LOJA			AS IS								
		France Cluster 3									
LOJA	LOC_DES	Loja A05	VS	ÁREA LOJA	70			SUM SLS FX	850 628 €		
	YEAR_SEA	(Multiple Items)		ÁREA VENDAS	51			FATURACÃO/M2	16 679 €		
LOC_DES	 	Row Labels	FatLiq/display	TxSuc	ES Real	Sales/qty	Sum of QTY_certa	Sum of SLS_AMT_FXRATE	ES Estrutural	Fat Líquida	Diferença
Loja A01		Porto	22 159 €	93%	7%	41 942 €	2	83 885 €	7%	44 319 €	0%
		Painel	20 215 €	79%	21%	31 851 €	6	191 106 €	21%	121 292 €	-1%
Loja A03		Painel Cabelo	12 095 €	80%	20%	18 858 €	1	18 858 €	27%	12 095 €	-7%
Loja A04		T Display	11 514 €	85%	15%	20 320 €	6	121 922 €	9%	69 086 €	6%
Loja A05		Rotativo – Permanentes	10 240 €	100%	0%	15 658 €	1	15 658 €	0%	10 240 €	0%
Loja A06		Module	9 914 €	81%	19%	20 376 €	13	264 883 €	9%	128 876 €	10%
		Paris Noite	9 677 €	98%	2%	19 542 €	1	19 542 €	2%	9 677 €	1%
Loja A07		Painel Festa	8 493 €	73%	27%	12 988 €	1	12 988 €	29%	8 493 €	-2%
		Ibiza	7 724 €	91%	9%	12 536 €	1	12 536 €	11%	7 724 €	-2%
Loja A08		Paris Roupa	7 152 €	89%	11%	13 977 €	1	13 977 €	12%	7 152 €	-2%
		Coimbra	6 903 €	91%	9%	13 174 €	1	13 174 €	6%	6 903 €	2%
		Counter Showcase	5 658 €	91%	9%	8 652 €	1	8 652 €	4%	5 658 €	4%
		Closet	4 182 €	82%	18%	8 173 €	1	8 173 €	14%	4 182 €	4%
		Módulo Viagem	4 035 €	95%	5%	8 213 €	5	41 064 €	8%	20 173 €	10%
		Arm Display	3 790 €	85%	15%	5 795 €	2	11 591 €	22%	7 580 €	-7%
		Santana	3 427 €	87%	13%	6 104 €	1	6 104 €	10%	3 427 €	2%
		Rotativo – Porta-chaves	2 186 €	87%	13%	3 342 €	1	3 342 €	15%	2 186 €	-2%
		Phone Case Display	1 038 €	86%	14%	1 587 €	2	3 175 €	13%	2 076 €	2%
		Milão	-	-	-	-	0	-	-	-	-
		Veneza	-	-	-	-	0	-	-	-	-

Figura 14: Situação AS-IS de uma loja exemplo

exibe. A situação oposta verifica-se para o móvel Porto, que não é dos que tem maior peso na faturação total da loja, mas é o móvel com maior faturação líquida unitária.

Os dados dispostos na parte superior da Figura 14, servem para identificar as características da loja tanto para o modelo (área, perímetro), como para a identificação do *cluster* a que a loja pertence, para que se possa recorrer a valores de faturação para móveis que não existam na loja, como é o caso dos móveis Milão e Veneza.

Depois de interpretados os dados relativamente à situação atual da loja, recorre-se ao *add-in Solver* para se obter os resultados apresentados na Figura 15. Os móveis analisados correspondem apenas aos perimetrias e expositores, sendo que os móveis que são expostos no balcão são excluídos dos resultados. Os resultados incluem a quantidade de cada móvel considerada ótima pelo modelo, e consequentemente a área que ocupam e a diferença relativamente à situação AS-IS. Para além disso, é possível observar-se o aumento da faturação líquida associado à remodelação, bem como o custo que esta acarreta.

Do lado esquerdo dos móveis encontra-se a faturação líquida unitária associada a cada *display*, que é apresentada na situação AS-IS. Para os móveis que não existem na loja, como o Milão e o Veneza, a faturação correspondente provém dos *clusters* em que as lojas foram agrupadas. Os *clusters* aqui referidos são os grupos obtidos através do método de *clustering k-means*, cujos resultados são apresentados no capítulo anterior desta dissertação.

Como a restrição para a alteração do mobiliário é feita com a quantidade de móveis perimetrais e expositores, na parte inferior da Figura 15, o modelo alerta para o caso de a alteração implicar uma maior área e/ou perímetro de vendas. Dada esta informação, a decisão de remodelação depende da interpretação do decisor, que deve utilizar estes resultados apenas como um apoio.

Quanto à sugestão do modelo de alteração do mobiliário, verifica-se que este sugere acrescentar um Painel e retirar um Módulo Viagem. Esta alteração verifica-se devido à elevada faturação

TO BE						MUDANÇA DE CONCEITO	
Faturação Liq		443 432 €		ÁREA	50,61	Conceito Atual	V5
Dif		12 138 €		PERIMETRO	26,43	Mudança de conceito?	Sim
				EXPOSITORES	23,42	Novo Conceito	V6
				Quantidades	25,0	Custo	200 000 €
				PERIMETRAIS	11	Aumento da faturação	50 000 €
				EXPOSITORES	11		
		Qty	Area	Dif Atual	Fat Liq		
4 182 €	Closet	1	0,53	0	4 182 €		
6 903 €	Coimbra	1	0,2	0	6 903 €		
7 724 €	Ibiza	1	0,21	0	7 724 €		
2 448 €	Milão	0	0	0	0 €		
9 914 €	Module	13,0	5,85	0,0	128 876 €		
4 035 €	Módulo Viagem	1	2,6	-1	4 035 €		
20 215 €	Painel	7	14	1	137 465 €		
12 095 €	Painel Cabelo	1	2	0	12 095 €		
8 493 €	Painel Festa	1	2	0	8 493 €		
9 677 €	Paris Noite	1	2	0	9 677 €		
7 152 €	Paris Roupa	1	2	0	7 152 €		
22 159 €	Porto	2	7	0	44 319 €		
3 427 €	Santana	1	0,22	0	3 427 €		
11 514 €	T Display	6	12	0	69 086 €		
2 100 €	Veneza	0	0	0	0 €		
Perimetrais		Atenção: Novo perímetro maior		CUSTO		1 000 €	
Expositores		Atenção: Nova área de expositores maior					

Figura 15: Exemplo do *output* do modelo de otimização para análise de remodelação de uma loja

líquida que o móvel Painel apresenta, em comparação com a do móvel M. Viagem. Para além disso, esta alteração é sugerida porque o Painel apresenta uma diferença entre a entrada em saldos real e estrutural de -1%, enquanto a do Módulo Viagem é de 10%. Com esta alteração, o móvel Painel atinge o número máximo de *displays* necessários para expor toda a coleção Parfois, enquanto a quantidade do móvel M. Viagem passa a ser a mínima necessária.

Do lado direito da Figura 15 encontra-se os resultados relativos à mudança de conceito sugerida, na medida em que o conceito desta loja é V5, que não é o mais atualizado. Desta forma, o custo de atualização para conceito mais recente é de 126 000€ e estima-se um aumento líquido na faturação de 57 913€ ao final de um ano.

Como nem todos os móveis apresentam uma diferença entre a entrada em saldos real e estrutural negativa, o modelo não sugere um aumento de área. Porém, os princípios do negócio estabelecem que como a área atual da loja é inferior a 60 m^2 , a possibilidade de um aumento da sua área deve ser analisada pelo departamento de Expansão, para que possa ser exibida mais coleção da marca.

Por fim, é importante mencionar que esta análise pode ser aplicada a todas as lojas do universo Parfois, e que a decisão final de remodelação carece de uma interpretação adequada do *output* fornecido por este modelo.

5.3 Exemplo da definição de mobiliário para uma nova loja

Quanto à definição do mobiliário para a abertura de uma loja, encontra-se na Figura 16 um exemplo do *output* obtido para uma situação de abertura hipotética. Para definir esta situação hipotética, considerou-se que a loja a ser aberta se situaria em Lisboa, com o conceito mais recente, sendo o objetivo um *kick-off* de 1 000 000 € ao final de um ano. Desta forma, selecionaram-se

quatro lojas comparáveis (que na prática seriam fornecidas pelo departamento de Expansão), e selecionaram-se as duas estações de 2019.

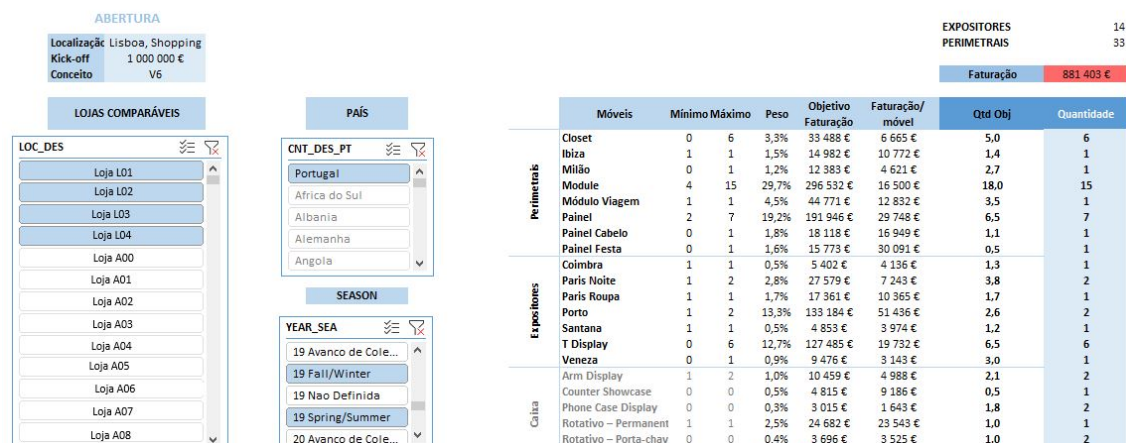


Figura 16: Exemplo do *output* para definição do mobiliário mínimo numa abertura de loja

O peso que cada móvel deve ter na faturação e a faturação por móvel são calculados com base nos dados históricos das lojas comparáveis. O objetivo de faturação para cada móvel é calculado de acordo com o impacto que o peso deve ter face ao objetivo de faturação do *kick-off*. Assim, dividindo o objetivo de faturação pela faturação unitária de cada móvel, obtém-se a quantidade objetivo de cada um destes. Por fim, a quantidade mínima de cada móvel necessária para se atingir o objetivo deve respeitar as restrições de quantidade máxima e obrigatória dos móveis.

Analisando os resultados, os móveis Módulo Viagem, Santana, Veneza são os que têm menor peso na faturação final da loja, enquanto o Módulo, o Painel e o Porto são os que teriam um maior impacto na faturação da nova loja hipotética, de acordo com os dados das lojas comparáveis. A faturação calculada com a quantidade de móveis obtida não alcança o valor pretendido do *kick-off*, uma vez que há móveis que estão a ser limitados pela quantidade máxima estipulada.

Assim, a partir destes dados, as equipas de Arquitetura e Expansão podem perceber quais as dimensões necessárias para expor estas quantidades de mobiliário. Com a área e o perímetro definido, os móveis da loja nova podem ser otimizados através do modelo de otimização mista construído.

Capítulo 6

Conclusão

A Parfois tem demonstrado um crescimento significativo, o número de lojas da marca é cada vez maior e o portfólio de produtos cada vez mais diverso. O projeto de otimização da escolha do mobiliário nas lojas da empresa surgiu como uma necessidade de aumentar a rentabilidade do espaço dos pontos de venda. Neste sentido, o projeto tinha como principal objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à decisão inerente à definição do mobiliário em remodelações de lojas já existentes e em abertura de novas lojas da marca Parfois.

A ferramenta desenvolvida baseia-se na junção de informação de diversas bases de dados, para que a consulta da informação necessária à decisão seja apenas uma, tornando a tarefa menos morosa. Para este efeito, foi necessário construir um modelo que relacionasse as vendas de cada loja com o mobiliário nelas disposto, uniformizando-se a nomenclatura dos móveis existentes e reunindo-se os dados provenientes de várias fontes de informação.

Quanto às remodelações a efetuar em lojas já existentes, o processo de decisão inicia na seleção de lojas que tenham potencial para suportar o investimento de uma remodelação e que também possam beneficiar do mesmo. Para tal, aplicou-se o modelo de decisão multicritério *Analytic Hierarchy Process*, considerando-se como critérios a faturação por metro quadrado, o valor do cliente e a quantidade média por *ticket* relativos a cada loja. Depois da avaliação da potencialidade das lojas, agruparam-se as lojas da marca em *clusters* através do método de *clustering k-means*, recorrendo-se ao *software RapidMiner*.

De seguida, estruturou-se um modelo de otimização mista para se obter a quantidade ótima de cada tipo de móvel num ponto de venda. A par desta análise, apoia-se a decisão relativa a mudanças de conceito e aumentos de área. Quanto a novas aberturas, a ferramenta construída apresenta como *output* a quantidade mínima de móveis que devem constar da nova loja para se atingir a faturação objetivo. A utilização dos vários *add-ins* do *Microsoft Excel* na construção da solução permite a implementação na empresa sem ser necessário um período de adaptação.

À criação desta ferramenta está inerente a redução do tempo que os intervenientes no processo de definição de mobiliário despendem nesta decisão. Para além disso, a coordenação das informações entre os vários departamentos envolvidos (Arquitetura, Compras, Expansão e Gestão do Produto) no processo é facilitada com o seu uso. A par disso, os dados homogeneizados e

as métricas calculadas provenientes do modelo relacional construído podem ser úteis noutros departamentos da empresa. A ferramenta desenvolvida permite aumentar a fiabilidade das decisões tomadas e tornar o processo mais eficiente.

A uniformização do processo de definição de mobiliário foi dificultada devido à grande variedade de produtos que a marca comercializa e às diferentes características dos móveis. Para além destes fatores, as vendas diferentes em cada estação e o elevado número de lojas com perfis de vendas diversificados também dificultam esta decisão estratégica.

Uma limitação do modelo construído é a falta de dados relativos a novos móveis, como é o caso do móvel que atualmente expõe calçado. Sendo o calçado uma categoria recente da marca, este era exposto nos móveis direcionados a outras categorias (e.g. Módulo, Painel de Bijuteria), pelo que não existem dados suficientes para se avaliar o impacto do novo móvel, podendo apenas analisar-se as vendas da categoria.

Uma melhoria a implementar futuramente no modelo AHP passa pela integração de informação a nível estratégico sobre cada loja. A título de exemplo, uma loja que não tenha uma faturação elevada neste modelo é desvalorizada, porém esta loja pode encontrar-se numa localização que aumente a visibilidade da marca, sendo que este dado não é tido em consideração. O mesmo se verifica para a falta de conhecimento sobre os motivos que despoletam o EBITDA negativo das lojas analisadas e que são desvalorizadas por isso. Relativamente à abertura de novas lojas, a criação de uma ferramenta que apoie a escolha de lojas comparáveis pode ser um projeto a concretizar.

Quanto ao modelo de otimização, uma melhoria a efetuar é tornar a ferramenta mais próxima da realidade no concerne às restrições de área e perímetro. Para tal efeito, é necessária uma recolha exata das dimensões do interior das lojas e dos móveis. O modelo está preparado para integrar restrições de área e perímetro com uma folga que permita a troca de móveis com diferenças pouco significativas nas dimensões.

Melhorar a base de dados em que o mobiliário é armazenado é uma sugestão, na medida em que atualmente os dados sobre a quantidade dos móveis nas lojas provêm de um ficheiro de *Microsoft Access* em que os mesmos não têm descrições uniformizadas. Nesta ordem de ideias, esta melhoria seria do interesse dos vários departamentos da empresa, para que as análises sejam mais completas e os resultados sejam o mais próximo possível da realidade.

Atualmente, não é possível compreender qual é o impacto real de uma remodelação sugerida pela ferramenta desenvolvida, nem é possível mensurar a redução do tempo no processo de decisão, logo é difícil quantificar o ganho que a empresa terá com a sua implementação. Ainda assim, de acordo com os resultados obtidos na construção da proposta de remodelações e dada a simplificação da decisão, prevê-se um acréscimo de valor à empresa. O desenvolvimento deste projeto pode, ainda, ser visto como o arranque da implementação de uma nova forma de armazenamento de dados que permitam avaliar o custo-benefício das remodelações efetuadas. Neste sentido, a criação de uma base de dados que armazene as informações utilizadas no projeto é uma proposta de melhoria a implementar futuramente, sendo que só assim se poderá aferir as melhorias das ações de arquitetura.

Bibliografia

- Belciug, S. and Gorunescu, F. (2020). A Brief History of Intelligent Decision Support Systems. In *Intelligent Systems Reference Library*, volume 157, pages 57–70. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH.
- Byun, S. E. and Sternquist, B. (2008). The antecedents of in-store hoarding: Measurement and application in the fast fashion retail environment. *International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 18(2):133–147.
- Cant, M. C. and Hefer, Y. (2014). Visual merchandising displays effect-or not-on consumers: The predicament faced by apparel retailers. Technical report.
- Caro, F. and Martínez-De-Albéniz, V. (2014). Fast Fashion: Business Model Overview and Research Opportunities. Technical report.
- Chan, S. H., Song, Q., Sarker, S., and Plumlee, R. D. (2017). Decision support system (DSS) use and decision performance: DSS motivation and its antecedents. *Information and Management*, 54(7):934–947.
- D’Amico, S., Giustiniano, L., Nenni, M. E., and Pirolo, L. (2013). Product lifecycle management as a tool to create value in the fashion system. *International Journal of Engineering Business Management*, 5(SPL.ISSUE).
- Dulcic, Z., Pavlic, D., and Silic, I. (2012). Evaluating the Intended Use of Decision Support System (DSS) by Applying Technology Acceptance Model (TAM) in Business Organizations in Croatia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 58:1565–1575.
- Fetisova, O. (2018). *Store Layout Optimization for a Luxury Fashion Retailer*. PhD thesis, Universitat Politècnica de Catalunya.
- Golobovante, A. F. M., Ribeiro, P. C. C., and Gomes, C. F. S. (2018). Adoption of quick response and inventory management in fast fashion: Two case studies in the state of Minas Gerais. *Gestao e Producao*, 25(3):557–567.
- Hester, P. T. and Velasquez, M. (2013). An analysis of multi-criteria decision making methods. Technical Report 2.
- Inman, J. J., Winer, R. S., Ferraro, R., and Frey, A. W. (2009). The Interplay Among Category Characteristics, Customer Characteristics, and Customer Activities on In-Store Decision Making. *Journal of Marketing*, 73:1547–7185.
- Ishizaka, A. and Labib, A. (2011). Review of the main developments in the analytic hierarchy process.

- Jain, A. K. (2010). Data clustering: 50 years beyond K-means. *Pattern Recognition Letters*, 31(8):651–666.
- Jang, J. Y., Baek, E., and Choo, H. J. (2018). Managing the visual environment of a fashion store: Effects of visual complexity and order on sensation-seeking consumers. *International Journal of Retail and Distribution Management*, 46(2):210–226.
- Karaman, E. and Ghaffarzadeh, M. (2014). Decision making based on Management Information System and Decision Support System. Technical report.
- Liu, S., Delibasic, B., Butel, L., and Han, X. (2017). Sustainable knowledge-based decision support systems (DSS): perspectives, new challenges and recent advance.
- Marttunen, M., Lienert, J., and Belton, V. (2017). Structuring problems for Multi-Criteria Decision Analysis in practice: A literature review of method combinations.
- Opriş, M. and Brătucu, G. (2013). Visual Merchandising Window Display. Technical Report 55.
- Parfois (2020). Corporate - The Company. <https://www.parfois.com/pt/pt/corporate/>.
- Pelleg, D. and Moore, A. (2013). X-means: Extending K-means with Efficient Estimation of the Number of Clusters. *Journal of Petrology*, 369(1):1689–1699.
- RapidMiner Documentation (2020). k-Means (Concurrency).
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. Technical Report 1.
- Saaty, T. L. (2013). The modern science of multicriteria decision making and its practical applications: The AHP/ANP approach. *Operations Research*, 61(5):1101–1118.
- Saricam, C. and Erdumlu, N. (2016). Modeling and analysis of the motivations of fast fashion consumers in relation to innovativeness. *Autex Research Journal*, 16(4):205–213.
- Saricam, C., Okur, N., Erdem, D., Akdag, S., and Kilikci, B. E. (2018). Analyzing the Visual Merchandising Elements for the Apparel Retailers. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, volume 460. Institute of Physics Publishing.
- Shim, J. P., Warkentin, M., Courtney, J. F., Power, D. J., Sharda, R., and Carlsson, C. (2002). Past, present, and future of decision support technology. Technical report.
- Siew, L. W., Singh, R., Singh, B., Hoe, L. W., and Fai, L. K. (2018). An Empirical Study on the Preference of Supermarkets with Analytic Hierarchy Process Model. In *Journal of Physics: Conference Series*, volume 995. Institute of Physics Publishing.
- Turban, E., Aronson, J. E., and Liang, T.-P. (2005). Decision Support Systems and Intelligent Systems. Technical report.

Anexo A

Categoria



(a) Carteiras



(b) Bijuteria



(c) Porta-moedas



(d) Lenços



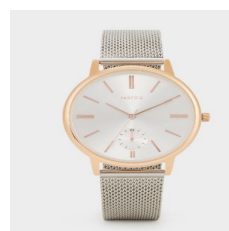
(e) Vestuário



(f) Calçado



(g) Noite



(h) Relógios



(i) Viagem



(j) Festa



(k) Prata



(l) Inverno



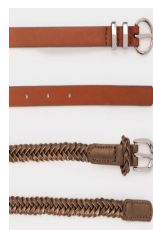
(m) Óculos de Sol



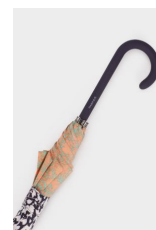
(n) Cabelo



(o) Chapéus



(p) Cintos



(q) Waterproof

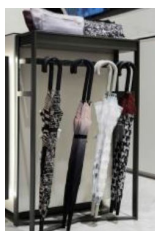
Figura A.1: Exemplo de artigos para cada categoria da marca

Anexo B

Mobiliário



(a) Closet



(b) Coimbra



(c) Florença



(d) Ibiza



(e) Milão



(f) Módulo



(g) Painel Biju



(h) P. Cabelo



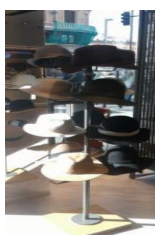
(i) P. Festa



(j) Paris



(k) Porto



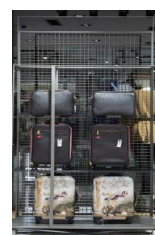
(l) Santana



(m) T Display



(n) Veneza

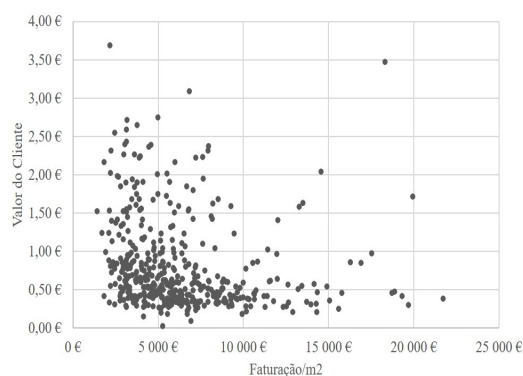


(o) P. Viagem

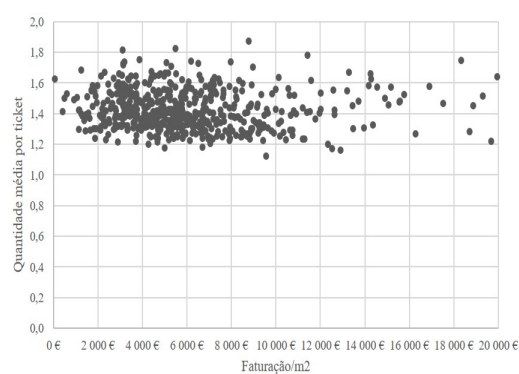
Figura A.2: Exemplo de cada móvel existente no portfólio da marca

Anexo C

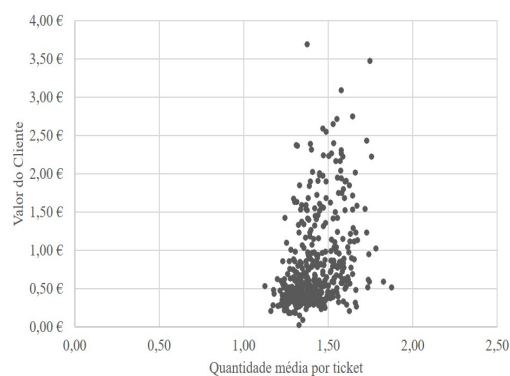
Análise de correlações



(a) Faturação/ m^2 vs. Valor do Cliente

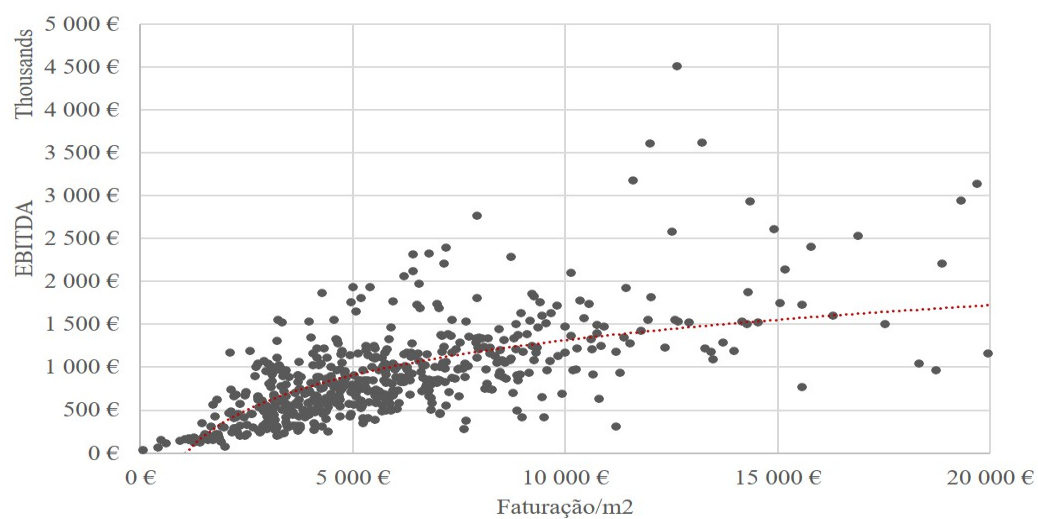


(b) Faturação/ m^2 vs. Quantidade média por ticket



(c) Quantidade média por ticket vs. Valor do cliente

Figura A.3: Gráficos de dispersão entre os vários critérios

Figura A.4: EBITDA vs. Faturação/ m^2

Anexo D

k-means - RapidMiner

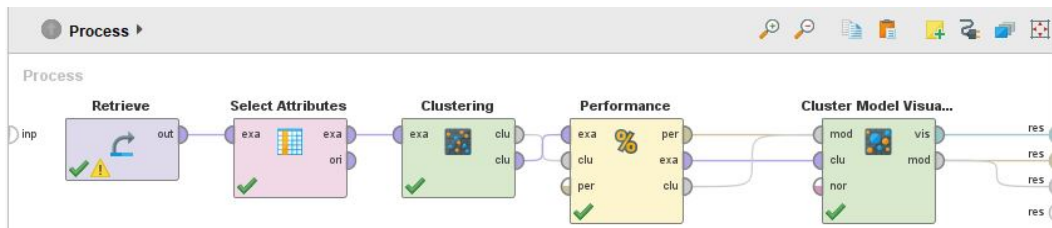


Figura A.5: Processo com operador k-means

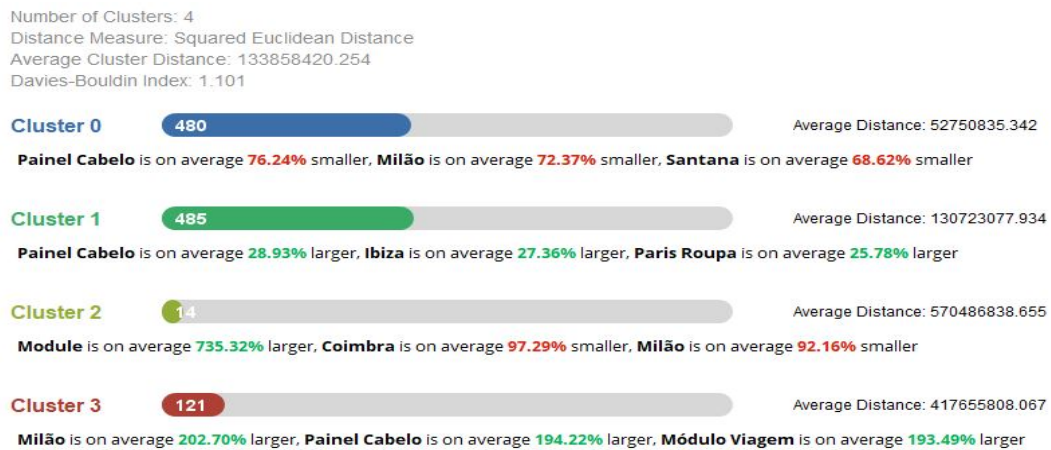


Figura A.6: Overview RapidMiner

Tabela A.1: Percentagem de lojas de cada conceito em cada *cluster*

Conceito	Cluster 0	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
V4	48%	44%	0%	8%
V5	33%	53%	1%	12%
V6	44%	45%	1%	10%
V6.2	68%	17%	1%	14%

Tabela A.2: Percentagem de lojas de cada modelo de negócio em cada *cluster*

Modelo de negócio	Cluster 0	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Consignado	46%	47%	1%	6%
Própria	29%	53%	2%	16%
Franchise	59%	33%	0%	8%

Tabela A.3: Percentagem de lojas de cada país em cada *cluster*

País	Cluster 0	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Albania	50%	50%	0%	0%
Angola	67%	33%	0%	0%
Argelia	100%	0%	0%	0%
Armenia	60%	40%	0%	0%
Aruba	0%	100%	0%	0%
Austria	0%	100%	0%	0%
Azerbaijão	50%	50%	0%	0%
Bahrain	0%	100%	0%	0%
Belarus	67%	33%	0%	0%
Belgium	17%	83%	0%	0%
Bosnia & Herzegovina	29%	57%	0%	14%
Bulgaria	100%	0%	0%	0%
Colombia	100%	0%	0%	0%
Costa Rica	50%	50%	0%	0%
Cote D Ivoire	100%	0%	0%	0%
Croatia	100%	0%	0%	0%
Cyprus	83%	17%	0%	0%
Czech Republic	100%	0%	0%	0%
Dominican Republic	60%	40%	0%	0%
Ecuador	40%	40%	0%	20%
Egypt	45%	27%	0%	27%
Estonia	100%	0%	0%	0%
France	35%	53%	0%	12%
Georgia	91%	9%	0%	0%
Germany	0%	100%	0%	0%
Greece	47%	53%	0%	0%
Guadelupe	0%	0%	0%	100%
Guatemala	57%	43%	0%	0%
Honduras	50%	50%	0%	0%
Hungary	78%	22%	0%	0%
Iran	100%	0%	0%	0%
Ireland	0%	50%	0%	50%
Israel	100%	0%	0%	0%
Italy	57%	30%	3%	11%
Jordan	20%	60%	0%	20%
Kazakhstan	100%	0%	0%	0%
Kosovo	33%	67%	0%	0%
Kuwait	0%	60%	0%	40%

Latvia	80%	20%	0%	0%
Lebanon	44%	44%	0%	11%
Macedonia	60%	20%	0%	20%
Malta	0%	100%	0%	0%
Martinique	0%	0%	0%	100%
Mauritania	100%	0%	0%	0%
Mauritius	0%	0%	0%	100%
Mexico	62%	38%	0%	0%
Montenegro	0%	100%	0%	0%
Morocco	22%	44%	0%	33%
Mozambique	100%	0%	0%	0%
Netherlands	50%	50%	0%	0%
Palestine	100%	0%	0%	0%
Panama	33%	67%	0%	0%
Peru	88%	13%	0%	0%
Philippines	95%	5%	0%	0%
Poland	33%	63%	0%	4%
Portugal	32%	46%	1%	21%
Puerto Rico	100%	0%	0%	0%
Qatar	50%	50%	0%	0%
Réunion	0%	80%	0%	20%
Romania	45%	55%	0%	0%
Saudi Arabia	70%	27%	0%	3%
Serbia	57%	29%	0%	14%
Slovakia	100%	0%	0%	0%
Slovenia	75%	25%	0%	0%
Spain	32%	54%	3%	12%
Sultanate of Oman	33%	0%	0%	67%
Tunisia	22%	56%	0%	22%
Ukraine	90%	10%	0%	0%
United Arab Emirates	36%	57%	0%	7%
Venezuela	100%	0%	0%	0%
Vietnam	100%	0%	0%	0%
Kazakhstan	100%	0%	0%	0%

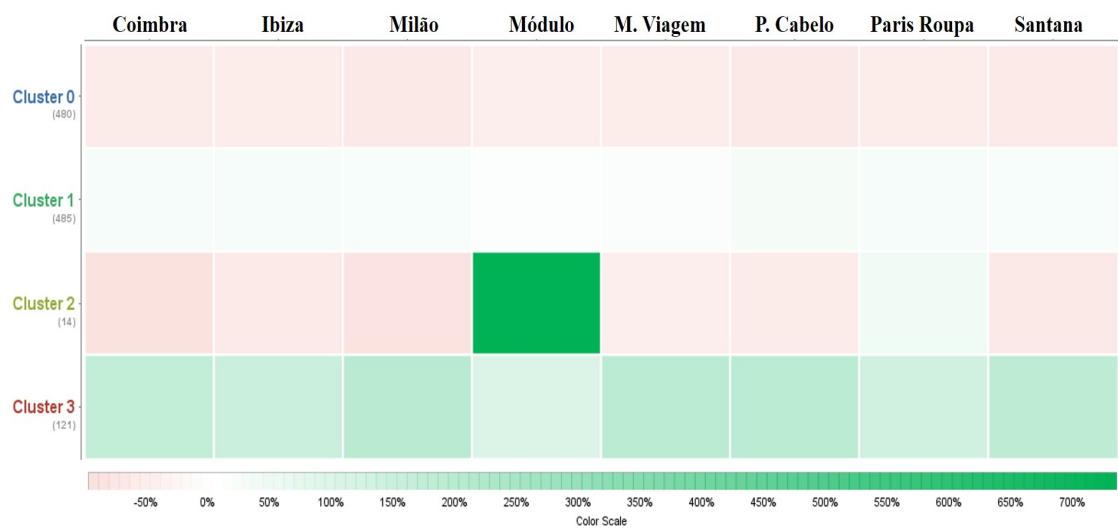


Figura A.7: Heatmap RapidMiner

Anexo E

Interface

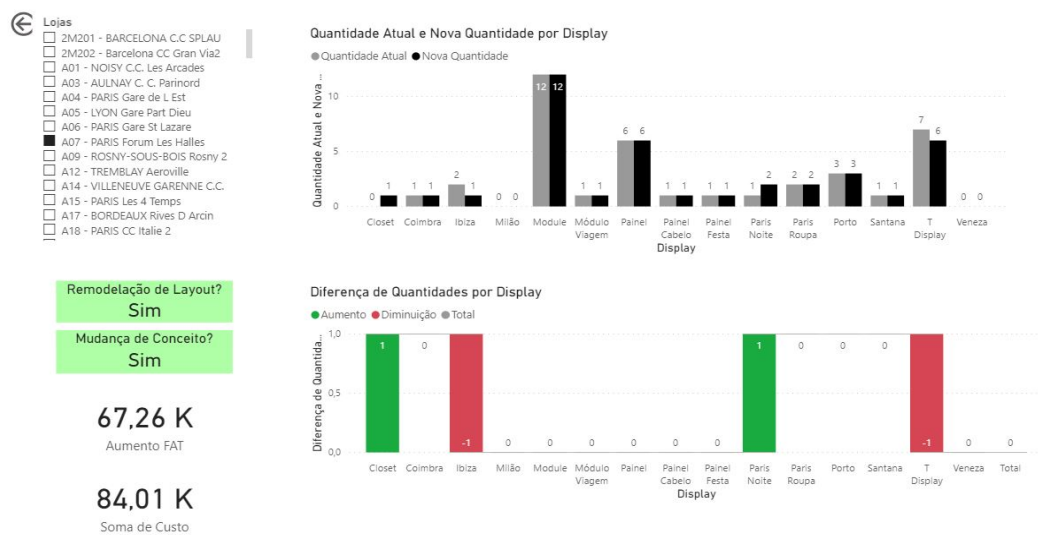


Figura A.8: Exemplo de interface construída em *Power BI* para resultados do OpenSolver