



Desenvolvimento de KPIs para avaliação da logística interna do armazém da empresa UNIVEG

Ana Patrícia Novo Trigo

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Prof.^a Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho

Júri

Presidente: Prof.^a Ana Paula Ferreira Dias Barbosa Póvoa
Orientadora: Prof.^a Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho
Vogal: Prof.^a Susana Isabel Carvalho Relvas

Outubro 2015

Agradecimentos

The only source of knowledge is experience

Albert Einstein

Agradecimento muito forte à minha professora e excelente orientadora Ana Carvalho, uma fonte de inspiração diária e de uma competência extraordinária. Nunca desistiu de mim, puxando-me sempre para a frente nos momentos em que só queria ficar para trás. Um exemplo a seguir. Para sempre no meu coração!

Um agradecimento especial à UNIVEG, Sr. Vítor, Sr. Manuel e Alexandra, uma porta aberta desde o primeiro dia, uma ajuda preciosa nesta conclusão da minha vida académica.

Aos meus pais, obrigada por me darem a oportunidade de ser alguém com mais conhecimento nesta vida. São a base da minha pessoa, da minha inteligência e da minha força para a vida. Ansiavam por este dia há muito, mas sei que não vos desiludi! Sofrimento conjunto, uma viagem a três, amor incondicional, para sempre.

À minha avó, que sempre me acendeu uma vela de inspiração de cada vez que não acreditei em mim.

A ti, amor, que nos piores momentos sempre me deste e continuas a dar força para superar tudo o que me tem tirado vida.

Para a minha família que se orgulha de mim. Ao meu sobrinho, que ainda a caminho, me inspirou a cada dia. Aos amigos verdadeiros que percorreram esta luta comigo, e a ti Técnico, que me ensinaste o quão duro é alcançar objectivos pessoais.

Somos o resultado das viagens que fazemos,

Dos livros que lemos

E das pessoas que amamos

Airton Ortiz

Resumo

Actualmente, as cadeias de abastecimento de alimentos perecíveis envolvem complexos sistemas de refrigeração, representando um elevado desafio para as empresas, essencialmente a nível dos custos. O controlo de mudanças de temperatura, tanto no transporte como no armazenamento, bem como a mudança constante do consumo destes produtos, fazem com que as empresas necessitem de adaptar as suas estratégias à situação actual da procura. A actividade de logística é o ponto fundamental para que haja esta capacidade de adaptação de forma mais eficiente que a concorrência.

Neste contexto, surge a necessidade de se analisar o funcionamento do armazém da empresa UNIVEG Logistics Portugal, que trabalha com produtos alimentares perecíveis tendo uma cadeia alimentar de frio, de modo a analisar a forma como a empresa avalia o desempenho das diferentes áreas de logística interna.

Será realizada uma revisão bibliográfica em termos de cadeias de abastecimento de produtos alimentares perecíveis, bem como uma descrição das actividades e equipamentos utilizados nos armazéns deste tipo de produtos alimentares. Também realiza-se uma revisão do estado da arte sobre KPIs de cadeias de abastecimento de produtos perecíveis, do Modelo SCOR, *Balanced ScoreCard* e *Dashboards*.

Posteriormente realizar-se-á uma recolha de dados e análise sobre cada indicador já implementado, realizando sugestões de melhoria no final. Serão também desenvolvidos três indicadores globais associados às actividades realizadas em armazém, nomeadamente da recepção de produtos, *picking* e expedição dos mesmos, através do método de ponderação *Swing Weighting*. Finalmente, será criado um Dashboard que permitirá a visualização rápida dos indicadores da Gestão de Operações.

Palavras-chave: Armazéns, Indicadores de Desempenho (*Key Performance Indicators*), Logística Interna, Cadeias de Abastecimento, Produtos Perecíveis, Análise Multicritério, *Swing Weighting*, *Dashboards*.

Abstract

In the current world, competition between companies in food industry is a frequent challenge. In food industry's supply chain, is known that customer's demand is always changing and it's necessary to change and readapt constantly the strategy. The companies' logistic activity it's a critical point that allows this capability of each company to readapt more efficiently its competition.

Due to that, it's necessary analyze the UNIVEG Logistics Portugal's warehouse and its operation, because this is a company that works in food industry and cold chains, and it's necessary to evaluate the performance of the different internal logistics' areas. In this way, it's intended to verify if the current key performance indicators (KPIs) that company applied are appropriate to each area. This dissertation presents a description of the company's operation. After that, a review of the state of the art are made in terms of perishables' supply chains, a description of the activities in warehouses, a review in terms of perishables products' KPIs and their supply chains, as well as ways to analyze them (like SCOR model, *Balanced Scorecard* and *Dashboards*).

After that is performed a data collection and an analysis of each indicator already implemented. After that, suggestions are given to improve the actual indicators. In the end is developed three global indicators associated to the activities in the warehouse, like the receipt of goods, picking and shipping, through Swing Weighting method.

Finally is created a Dashboard that will allow a view of the indicators associated to the Operations Management.

Keywords: Warehouses, Key Performance Indicators, Internal Logistics, Supply Chains, Perishable Products, Multicriteria Analysis, *Swing Weighting*, *Dashboards*.

Índice

1. Introdução.....	1
1.1. Contextualização do Problema	1
1.2. Objectivos da Dissertação	1
1.3. Metodologia utilizada	1
1.4. Estrutura da Dissertação	2
2. Caso de Estudo	4
2.1. Introdução do Grupo UNIVEG	4
2.2. Estrutura da Cadeia de Abastecimento da UNIVEG Logistics Portugal.....	5
2.3. Actividades do Grupo UNIVEG.....	5
2.3.1. Logística e Transporte	6
2.4. Armazém da UNIVEG Logistics Portugal em Riachos	8
2.4.1. <i>Layout</i> do Armazém.....	8
2.4.2. Actividades do Armazém	9
2.5. <i>Key Performance Indicators</i> (KPIs)	10
2.6. Caracterização do Problema	12
2.7. Conclusões do Capítulo.....	12
3. Revisão Bibliográfica.....	14
3.1. Cadeias de Abastecimento	14
3.2. Armazéns de produtos perecíveis	16
3.2.1. Actividades	16
3.2.2. Equipamentos de Armazém	19
3.3. KPIs de cadeia de abastecimento	20
3.3.1. Modelo SCOR.....	21
3.3.2. KPIs de produtos alimentares	22
3.3.3. <i>Balanced ScoreCard</i>	24
3.3.4. <i>Dashboards</i>	26
3.4. Método de ponderação <i>Swing Weighting</i>	27
3.5. Conclusões da Revisão Bibliográfica	27
4. Recolha de Dados e análise dos KPIs existentes.....	29
4.1. Metodologia para a recolha e análise de dados	29
4.2. Classificação dos indicadores actuais segundo o modelo SCOR e o <i>Balanced ScoreCard</i>	29
4.3. Historial dos indicadores existentes	31
4.4. Sugestão de melhoria do Prémio de Produtividade	32
4.5. Conclusões do Capítulo.....	34
5. Desenvolvimento de Indicadores Globais de Desempenho.....	36
5.1. Metodologia aplicada	36

5.2.1. Criação de uma função de valor.....	37
5.2.2. Método de Ponderação – <i>Swing Weighting</i>	38
5.2.3. Modelo Aditivo de Agregação	40
5.2.4. Análise de Sensibilidade.....	40
5.2.5. Conclusões da análise do Indicador Global de Recepção	41
5.3. Indicador Global de <i>Picking</i>	42
5.3.1. Criação de uma função de valor.....	42
5.3.2. Método de Ponderação – <i>Swing Weighting</i>	42
5.3.3. Modelo Aditivo de Agregação	44
5.3.4. Análise de Sensibilidade.....	44
5.3.5. Conclusões da análise do Indicador Global de <i>Picking</i>	45
5.4. Indicador Global de Expedição	46
5.4.1. Criação de uma função de valor.....	46
5.4.2. Método de Ponderação – <i>Swing Weighting</i>	46
5.4.3. Modelo Aditivo de Agregação	47
5.4.4. Análise de Sensibilidade.....	47
5.4.5. Conclusões da análise do Indicador Global de Expedição	48
6. Desenvolvimento do <i>Dashboard</i> de KPIs	49
6.1. Metodologia aplicada para a criação do <i>Dashboard</i>	49
6.2. Apresentação Visual do <i>Dashboard</i>	49
6.3. Conclusões do Capítulo.....	53
7. Conclusões Finais e Desenvolvimento Futuro	54
Anexos	60
Anexo I.....	60
Anexo II.....	62

Lista de Tabelas

Tabela 1 – KPIs do Processo de Gestão de Recursos (Manutenção), utilizados pela UNIVEG	11
Tabela 2 - KPIs do Processo de Gestão de Operações, utilizados pela UNIVEG	11
Tabela 3 - KPIs do Processo de Gestão de Recursos (Recursos Humanos), utilizados pela UNIVEG	11
Tabela 4 - KPIs do Processo de Gestão de Transportes, utilizados pela UNIVEG	11
Tabela 5 - KPIs do Processo de Compra, utilizados pela UNIVEG	11
Tabela 6 - KPIs do Processo de Gestão de Melhoria, utilizados pela UNIVEG	12
Tabela 7 - Exemplos de Armazenamento em prateleiras	19
Tabela 8 - Métricas de desempenho do RFID (adaptado de Hwang <i>et al.</i> , 2014)	22
Tabela 9 - Classificação dos indicadores actuais segundo o modelo SCOR e o <i>Balanced ScoreCard</i>	30
Tabela 10 - Função de Valor do Indicador Paletes In	37
Tabela 11 - Função de Valor do Indicador Produtividade Recepção	38
Tabela 12 – Coeficientes de Ponderação normalizados	40
Tabela 13 - Função de Valor do Indicador Caixas <i>Picking</i>	42
Tabela 14 - Função de Valor do Indicador <i>Picking</i> Frescos	42
Tabela 15 - Função de Valor do Indicador <i>Picking</i> Congelados	42
Tabela 16 - Função de Valor do Indicador Eficácia do <i>Picking Control</i>	42
Tabela 17 – Coeficientes de Ponderação normalizados	44
Tabela 18 - Função de Valor do Indicador Paletes Out	46
Tabela 19 - Função de Valor do Indicador Produtividade Expedição	46
Tabela 20 – Coeficientes de Ponderação normalizados	47

Lista de Figuras

Figura 1 – Metodologia da Dissertação sobre a empresa UNIVEG	2
Figura 2 - Rede de Operações do Grupo UNIVEG	5
Figura 3 - Cadeia de Abastecimento da UNIVEG Logistics Portugal	5
Figura 4 – Actividades desenvolvidas pelo Grupo UNIVEG	6
Figura 5 – Serviços de Logística da UNIVEG Portugal.....	6
Figura 6 - Layout do Armazém UNIVEG	8
Figura 7 – Secção do Armazém de UNIVEG	10
Figura 8 - Controlo de Qualidade (adaptado de Choy et al., 2011)	15
Figura 9 – Esquema de tipos de KPIs (adaptado de (Meier et al., 2013).	20
Figura 10 - Perspectivas do BSC (adaptado de Tangen, 2004)	25
Figura 11 - Relação entre as áreas de trabalho da UNIVEG em análise	32
Figura 12 – Componentes do Prémio de Produtividade da actividade de Expedição	33
Figura 13 – Função de Valor do Indicador KPI ₁	38
Figura 14 - Função de Valor do Indicador KPI ₂	38
Figura 15 - Metodologia do <i>Swing Weighting</i>	39
Figura 16 - Variação do peso de KPI1	41
Figura 17 - Variação dos pesos dos indicadores	45
Figura 18 - Variação do peso de KPI ₇	48
Figura 19 – <i>Dashboard</i> criado para ferramenta visual da monitorização dos KPIs de logística interna.....	50
Figura 20 – Funcionalidade mensal para determinação da Performance Global de IGR	51
Figura 21 – Evolução da Performance Global de Recepção	51
Figura 22 – Evolução anual dos indicadores e comparação dos mesmos a nível mensal	52
Figura 23 - Exemplo da Base de Dados dos indicadores	52
Figura 24 – Gráfico de barras de comparação de dados	53
Figura A 1 – Função de Valor do Indicador KPI ₃	59
Figura A 2 – Função de Valor do Indicador KPI ₄	59
Figura A 3 – Função de Valor do Indicador KPI ₅	59
Figura A 4 – Função de Valor do Indicador KPI ₆	60
Figura A 5 – Função de Valor do Indicador KPI ₇	60
Figura A 6 – Função de Valor do Indicador KPI ₈	60
Figura A 7 – Apresentação da página IGR do <i>Dashboard</i> criado.....	61
Figura A 8 – Apresentação da página KPI_Paletes/Caixas do <i>Dashboard</i> criado	62

1. Introdução

1.1. Contextualização do Problema

Actualmente, a actividade de logística das empresas é um ponto fundamental para o seu desenvolvimento e capacidade de chegar aos seus clientes de forma mais rápida e eficiente que a concorrência. Quanto mais eficiente for a sua actividade de logística, maior será a sua carteira de clientes. Sabe-se que a procura do consumidor final é incerta e como tal, as empresas têm de se adaptar rapidamente às mudanças da procura e reconfigurar a sua estratégia consoante a situação que atravessam (Beske, Land, & Seuring, 2013).

A UNIVEG destaca-se como a segunda maior distribuidora de frutas a nível mundial. A sua segunda maior área de actividade é a área de Logística e Transportes, onde já opera há cerca de vinte anos. As operações estão essencialmente relacionadas com os produtos alimentares, e as suas instalações estão localizadas no centro do país. A empresa tem como objectivo, fornecer um serviço operacional de excelência, com qualidade e sempre com foco em relacionamentos duradouros entre a UNIVEG e clientes.

Sendo o cliente a preocupação número um da UNIVEG, toda a sua actividade tem sido controlada através da satisfação deste. Este foco no cliente comprometeu de certa forma, o controlo do nível de desempenho interno da logística. A presente dissertação pretende então focar-se neste constrangimento identificado pela empresa.

1.2. Objectivos da Dissertação

Assim sendo, surge como objectivo deste trabalho, a avaliação das expectativas da UNIVEG, quais as metas que pretendem alcançar na sua operação de logística, e de que forma a melhoria da actividade interna logística pode melhorar a relação com os clientes. Serão propostos neste trabalho KPIs (*Key Performance Indicators*) relevantes para o respectivo sector, que irão permitir analisar o desempenho da UNIVEG, e ajudarão a empresa a reorganizar e melhorar as suas actividades, de forma a garantir, não só satisfação para o cliente, como a eficiência dentro da sua plataforma logística.

Para alcançar estes objectivos, irá ser utilizada a metodologia descrita na secção que se segue.

1.3. Metodologia utilizada

A metodologia utilizada nesta dissertação será composta por diversas fases. De um modo geral, para a presente dissertação de mestrado, consideram-se seis etapas da estrutura apresentada no fluxograma apresentado na Figura 1:

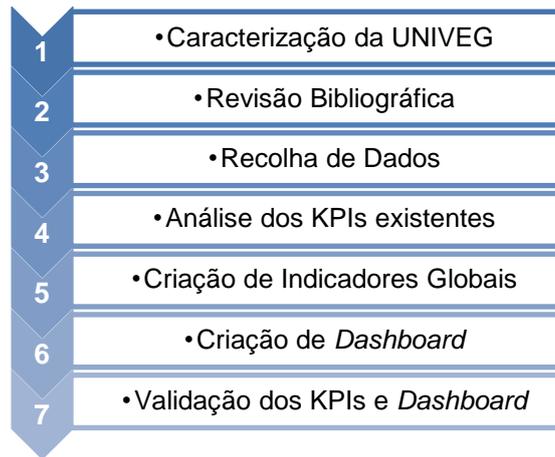


Figura 1 – Metodologia da Dissertação sobre a empresa UNIVEG

Na primeira fase da dissertação, no seguimento da metodologia apresentada, começa-se por uma caracterização aprofundada da empresa, o seu funcionamento, a sua cadeia logística, como se desenvolvem as suas actividades e quais as de maior relevância para a dissertação. Posteriormente verifica-se quais os indicadores de desempenho já utilizados pela empresa, e como são aplicados na mesma, analisando todos os parâmetros utilizados nestes.

Após esta fase, realiza-se uma Revisão Bibliográfica, fazendo-se um levantamento do que já foi desenvolvido na área em análise, ao nível das cadeias de abastecimento de alimentos perecíveis, bem como a importância dos armazéns nas cadeias de abastecimento e quais as actividades que se desenvolvem nestes. Além destes aspectos, verifica-se também o que já foi desenvolvido na área de indicadores de desempenho de produtos perecíveis. É também realizado um levantamento do que já foi desenvolvido a nível de sistemas de medição de desempenho e representação destes, tal como o modelo SCOR, *Balanced ScoreCard* e *Dashboards*. Por fim, apresenta-se também uma recolha de informação sobre análise de multicritério e o método de ponderação *Swing Weigthing*, terminando este capítulo com uma reflexão de que forma se poderá contribuir para uma melhoria do estado da arte.

Posteriormente realiza-se uma recolha de dados da empresa a nível da logística interna do armazém da empresa UNIVEG, criando-se uma base de dados com todo o historial dos indicadores em análise nesta dissertação. Será realizada uma análise aprofundada das suas tendências ao longo dos anos, e por fim dadas sugestões de melhoria para os já implementados. Seguidamente realizar-se-á um desenvolvimento de KPIs globais de actividade em armazém para a empresa (a nível da actividade de Recepção, *Picking* e Expedição). No fim deste processo, realizar-se-ão análises de sensibilidade e robustez para a validação dos KPIs desenvolvidos, terminando a dissertação com a criação de um *Dashboard*.

1.4. Estrutura da Dissertação

A estrutura da dissertação divide-se em seis capítulos:

- Capítulo 1: Breve contextualização do trabalho a desenvolver nesta dissertação de mestrado, bem como a metodologia utilizada e os objectivos desta Dissertação;
- Capítulo 2: Contextualização da empresa no sector de logística actual, bem como caracterização da mesma, com foco no seu funcionamento e cadeia de

abastecimento associada. Por fim é realizada a caracterização do problema desenvolvido nesta Dissertação;

- Capítulo 3: Apresenta-se uma revisão do Estado da Arte, e de que forma o trabalho existente na literatura pode contribuir para uma melhoria da mesma.
- Capítulo 4: Recolha e análise de todos os indicadores já implementados. Recomendações de melhorias após a análise dos KPIs;
- Capítulo 5: Criação de Indicadores Globais das actividades de Recepção, *Picking* e Expedição através do método de ponderação *Swing Weighting*;
- Capítulo 6: Criação de um *Dashboard* com a inclusão dos indicadores da Gestão de Operações;
- Capítulo 7: Conclusões finais e desenvolvimento futuro do trabalho apresentado.

2. Caso de Estudo

Este capítulo encontra-se sub-dividido em diversas secções, começando por uma introdução e caracterização da empresa UNIVEG na secção 2.1, descrevendo posteriormente a sua cadeia de abastecimento na secção 2.2. Seguidamente apresentam-se as actividades desenvolvidas na empresa na secção 2.3, onde será mais aprofundada a questão dos armazéns, que será o foco deste trabalho (ver secção 2.4). Por fim, na secção 2.5, serão apresentados os *Key Performance Indicators* utilizados pela UNIVEG Logistics Portugal na sua logística interna. A descrição do problema que será analisado neste trabalho encontra-se presente na secção 2.6.

2.1. Introdução do Grupo UNIVEG

O grupo de empresas UNIVEG surgiu em 1987 num conceito familiar por Hein Deprez, com origem na Bélgica. O seu início foi marcado pela produção de frutas e verduras na Bélgica, sendo que esta área de produção representa cerca de 20% do volume de vendas/trabalho da empresa. No entanto, além da produção destes bens alimentares, era também realizada pela empresa, a distribuição de outros produtos no Hemisfério Norte. Actualmente trabalham cerca de 9500 pessoas directamente para a empresa, gerando um volume de vendas de 3 mil milhões de euros, destacando-se assim a UNIVEG como a segunda maior distribuidora de frutas a nível mundial, sendo a Dole a detentora do primeiro lugar neste sector.

A primeira exploração da empresa, em 1983, concentrou-se na produção de cogumelos, seguindo-se a lavagem, corte e embalagem de vegetais, tendo posteriormente seguido para o sector do retalho, que surgiu de forma a desenvolver soluções para os retalhistas, que são os seus clientes. Desta forma, o Grupo UNIVEG internalizou-se entre 1990 e 2005, tendo a empresa duplicado a sua dimensão entre 2006 a 2009 devido à aquisição de empresas.

Além da produção de bens alimentares, a segunda área mais importante onde o grupo UNIVEG se foca, é o sector de Logística e Transportes, tendo esta área sido iniciada há cerca de 20 anos. A logística da empresa baseia-se em actividades de contentores de frutas, que realizam a sua passagem do Hemisfério Sul para o Hemisfério Norte, havendo posteriormente centros de distribuição onde são armazenados e amadurecidos, para depois ser efectuada a entrega aos retalhistas.

Nesta área, o Grupo UNIVEG trabalha para o Grupo Metro e presta também serviços às empresas *Auchan* e *Carrefour*, que não gerem a sua própria operação de logística de armazém, e como tal, a UNIVEG encarrega-se dessa actividade.

A logística de frutas e verduras é a grande aposta do grupo, pois nesta área prevê-se um maior crescimento de futuro, apresentando como possibilidades, a nível de transporte, essencialmente o uso de frotas marítimas, com transporte em contentores, realizando o amadurecimento das frutas e embalagem (como o exemplo das bananas e mangas). A empresa destaca-se por realizar estas operações de logística, pois mesmo que os produtos não sejam vendidos por eles, a actividade por si só gera fluxo monetário (UNIVEG, 2014).

O Grupo UNIVEG actua em diversos países da Europa, como Alemanha, Reino Unido, Bulgária, (neste país apenas ao nível de transporte a temperatura ambiente) e por fim, na Bélgica, que é o país de origem da UNIVEG, tal como consta na Figura 2.



Figura 2 - Rede de Operações do Grupo UNIVEG

Nesta dissertação o foco prende-se com a UNIVEG Logistics Portugal, que deu início à sua actividade no território nacional em 1999, sediada em Riachos, a 120km a norte de Lisboa. Apresenta-se na seguinte secção a estrutura da cadeia de abastecimento da empresa UNIVEG sediada em Portugal.

2.2. Estrutura da Cadeia de Abastecimento da UNIVEG Logistics Portugal

Tal como já referido, a empresa actua em todo o mundo e pratica a sua actividade entre os mais variados países, adaptando a sua estratégia de mercado às necessidades e culturas de cada país.

Desta forma, podemos constatar que a cadeia de abastecimento desta empresa, representada na Figura 3, é uma cadeia de abastecimento global que começa a partir dos produtores, aos quais os clientes da UNIVEG Portugal realizam as encomendas, sendo estas empresas as mais variadas no sector alimentar, e de grande dimensão no mercado em que estão inseridas.



Figura 3 - Cadeia de Abastecimento da UNIVEG Logistics Portugal

Após as encomendas dos clientes, é realizado o transporte dos produtos pela UNIVEG ou pelos fornecedores, tanto a nível internacional como nacional, com destino ao armazém da UNIVEG Portugal, sediado em Riachos, onde os produtos poderão ficar armazenados até que o cliente o solicite ou podendo ocorrer *crossdocking* de consolidação, ou seja, estes ficam somente algumas horas em armazém, onde são separados por encomendas, e enviados no próprio dia para os clientes.

2.3. Actividades do Grupo UNIVEG

Em relação às actividades desenvolvidas pelo Grupo UNIVEG, estas estão relacionadas com quatro áreas, apresentadas na Figura 4.

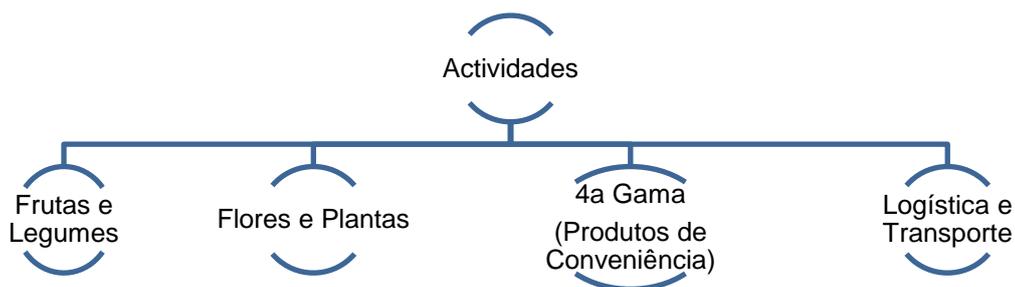


Figura 4 – Actividades desenvolvidas pelo Grupo UNIVEG

Todas as actividades apresentam a sua importância, no entanto a Logística e Transporte será a actividade onde se irá focar esta dissertação. É relevante salientar que apesar de ser apenas esta actividade o foco deste trabalho, a actividade mais importante desta empresa é a relacionada com as Frutas e Legumes, que sempre foi o negócio nuclear de todo o Grupo UNIVEG.

Actualmente, na UNIVEG Portugal apenas se desenvolvem serviços de Logística e Transporte de produtos a temperatura controlada (incluindo frutas e legumes, peixe fresco, produtos PLS - que são produtos de charcutaria, carnes, saladas - e bacalhau), congelados e alguns secos, sendo estas actividades as de maior valor para as estratégias de mercado aplicadas pela empresa.

Na secção seguinte apresenta-se uma descrição resumida desta actividade.

2.3.1. Logística e Transporte

A nível de armazenamento, o Grupo detém diversos centros de distribuição (comumente designados de armazéns) que se localizam em todos os países da Europa, desde a Alemanha, onde existem dezassete centros de distribuição, além do Reino Unido, Bélgica e Portugal.

Actualmente, o Grupo UNIVEG realiza toda a operação de logística do Grupo Metro, além das marcas *Auchan* e *Carrefour*. Com esta actividade, as empresas clientes focam-se nas áreas mais importantes do negócio e entregam a actividade de logística ao Grupo UNIVEG. Por fim, é importante referir que a empresa é especializada e focada na abordagem de retalho e centraliza toda a sua actividade no fluxo dos produtos alimentares em temperatura controlada. Os serviços de logística desenvolvidos pela UNIVEG Portugal são descritos na Figura 5.



Figura 5 – Serviços de Logística da UNIVEG Portugal

Nos pontos seguintes, explica-se resumidamente cada um dos serviços de Logística mencionados na Figura 5:

– Transporte: A UNIVEG Portugal realiza transporte tanto a nível nacional como internacional, possuindo uma frota de mais de 70 viaturas a bi-temperatura e de várias tipologias, conforme o serviço a que se destina, desde camiões que podem transportar pouca carga (de menores dimensões), até aos camiões que transportam a carga máxima permitida, considerados os de grandes dimensões. Geralmente, o transporte é realizado de forma partilhada, ou seja, no mesmo camião encontram-se produtos para serem entregues em diversas empresas; no entanto, é também possível realizar transporte em regime dedicado ou semi-dedicado, caso o volume de transporte para uma só empresa seja elevado e cujos custos associados compensem (UNIVEG, 2015). Os clientes solicitam o transporte à UNIVEG Portugal dos seus produtos desde o produtor até ao seu destino final, sendo que a empresa garante a grupagem de mercadoria para as rotas de levantamento e distribuição de produtos, para otimizar as suas rotas e, conseqüentemente, ter lucro no transporte destes.

– Serviços de Valor Acrescentado: Esta actividade adapta o seu serviço consoante as necessidades dos clientes, criando um leque de ofertas de serviços, tais como:

- Pesagem, Etiquetagem, Re-etiquetagem e tradução de etiquetas;
- Embalamento e Re-embalamento;
- Carga / Descarga de Contentores;
- Paletização/ Repaletização;
- Separação por lote;
- Packing/Co-packing;
- Lavagem;
- Colocação de Gelo.

O serviço de valor acrescentado mais importante executado na UNIVEG Logistics Portugal são as pesagens, etiquetagens, re-etiquetagens e tradução de etiquetas, pois é um serviço realizado nas carnes frescas e congelados com um fluxo tenso, onde se exige sempre muita mão-de-obra, sendo as actividades realizadas manualmente, onde existe sempre a possibilidade de muitos erros humanos. Como tal, este serviço é considerado uma mais valia.

– Serviços Logísticos de Armazenagem: a especialização da UNIVEG Portugal são os produtos perecíveis, no entanto também armazenam produtos não perecíveis, mas numa escala muito reduzida (como refrigerantes, detergentes, papel, entre outros). No que diz respeito aos produtos perecíveis, existem, num só armazém, diversas zonas que trabalham a diferentes temperaturas, consoante as características de cada produto, tendo assim câmaras específicas para frutas, congelados, bacalhau, verduras, PLS (charcutaria, lacticínios e carne fresca), bem como pescado fresco. Fazem parte deste conjunto de serviços logísticos a recepção dos produtos, a gestão de *stocks*, o *crossdocking*, o *picking*, logística inversa e processamento logístico de pescado fresco, bem como toda a armazenagem destes produtos. A UNIVEG Logistics Portugal detém actualmente dois armazéns: um armazém de grandes dimensões em Riachos, com 17.000 m², inserido num terreno de 18 hectares, e com capacidade de armazenamento para 14.000 paletes. O outro armazém da empresa destaca-se como uma nova plataforma em Perafita, com 1.200 m² e a funcionar em bi-temperatura, para

realizar apenas *crossdocking*, mas que poderá ser utilizado posteriormente para armazenamento e *picking* (UNIVEG, 2015).

Dado que o foco desta dissertação se prende com o armazém de Riachos descrito anteriormente, este vai ser descrito em maior detalhe na secção que se segue.

2.4. Armazém da UNIVEG Logistics Portugal em Riachos

2.4.1. Layout do Armazém

O layout do armazém da UNIVEG, encontra-se representado na Figura 6:

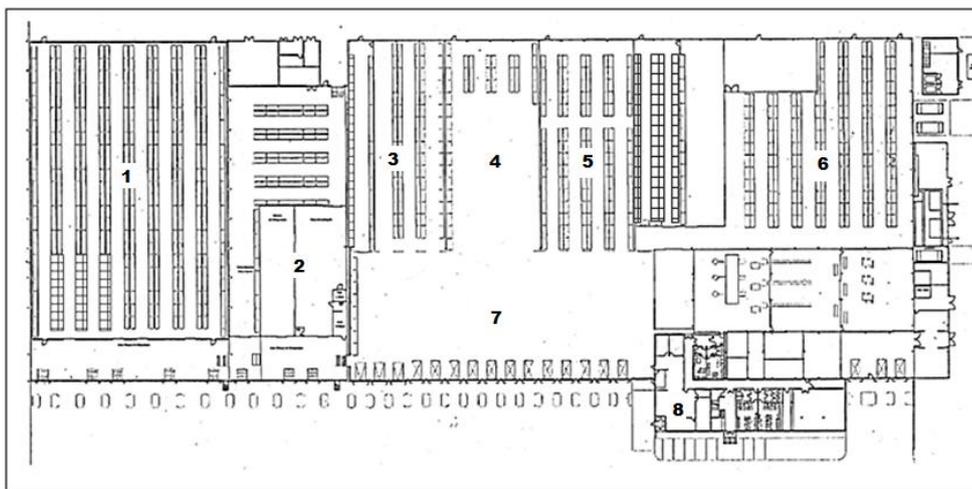


Figura 6 - Layout do Armazém UNIVEG

Na Figura 6 estão representadas as zonas principais do armazém, sendo que existem também alguns espaços que são ocupados com produtos variados, consoante a sazonalidade dos mesmos. O armazém é organizado em corredores, apresentando-se numa estrutura simples e de fácil entendimento para os seus trabalhadores.

Seguidamente é descrito em maior detalhe as zonas de maior relevância do armazém, de acordo com a numeração que consta na Figura 8. Torna-se importante referir que cada zona funciona a uma temperatura e humidade correspondente aos produtos que se encontram armazenados no mesmo:

1) Secção de armazém dos congelados: nesta zona, ocorre a recepção dos produtos que são posteriormente armazenados numa secção de configuração de estantes duplas (*double deep*) e são expedidos de acordo com as solicitações dos clientes.

2) Secção de armazém do peixe fresco: nesta zona, inicia-se a actividade de trabalho após com a recepção do peixe fresco e os produtos são expedidos de acordo com as solicitações do cliente;

3) Secção de armazém do bacalhau: esta secção armazena continuamente todo o bacalhau para as épocas sazonais da sua venda. No entanto também é expedido quando solicitado pelo cliente;

4) Secção das frutas e vegetais: relativamente aos produtos vegetais e frutas, estes são normalmente recepcionados num período contínuo. Os produtos nesta secção são armazenados e são expedidos de acordo com as solicitações dos clientes;

5) Secção do PLS: nesta secção, armazenam-se os produtos do PLS que por norma são recebidos e expedidos no mesmo dia, e é uma zona de armazenamento em estantes simples com amplos corredores;

6) Secção de produtos não perecíveis: zona onde se armazena, por norma, em estantes simples com amplos corredores, as bebidas e outros produtos que não se degradam à temperatura ambiente. Estes produtos têm por hábito ficar algum tempo armazenados, e apenas quando são solicitados é que são expedidos.

7) Zona de cais para carga/descarga dos camiões;

8) Zona de escritórios.

Sendo importante referir primeiramente as secções do armazém, na secção que se segue, apresentam-se as actividades que operam na UNIVEG Logistics Portugal.

2.4.2. Actividades do Armazém

Em relação às actividades realizadas no armazém da UNIVEG, localizado em Riachos, estas divide-se em quatro áreas fundamentais:

a) Recepção: Esta actividade envolve várias fases, consoante o tipo de produto que recepcionam, nomeadamente:

- Processo logístico de pescado fresco
- Congelados
- Frutas e Verduras
- Refrigerantes e outros produtos não perecíveis.

Os motoristas das transportadoras efectuam a descarga dos produtos, nos cais para os quais são encaminhados. Após a descarga, a equipa de controlo verifica, através de amostragem, se os produtos se encontram dentro dos parâmetros estabelecidos e, caso se encontrem, a equipa de recepção começa a verificar a ordem de encomenda respectiva.

b) Armazenamento: Na actividade de armazenamento existem duas condicionantes, dependendo do tipo de produtos. Podem ocorrer pelo método de *First Expire First Out* (FEFO), e neste caso não tendo em conta os períodos de validade curtos dos produtos, os clientes é que definem o tipo de armazenamento a aplicar, pois caso sejam preocupados com a grande rotatividade dos seus produtos, escolhem o método FEFO, caso sejam produtos com períodos de validade alargada e que o cliente assim o defina, então aplica-se o método *First In First Out* (FIFO). A aplicação destes métodos depende então da organização de cada cliente. Também no armazém, é possível verificar a existência de zonas onde se realiza o armazenamento de alimentos a temperaturas entre -25°C e $+18^{\circ}\text{C}$, cada zona com uma temperatura adequada aos produtos nela existentes, existindo também locais de temperatura ambiente (como a zona dos refrigerantes, como sumos), como se pode verificar na Figura 7.



Figura 7 – Secção do Armazém de UNIVEG

Torna-se importante referir que no caso do maior cliente da empresa, os locais de armazenamento dentro de cada zona do armazém, são organizados pelas lojas do cliente cujo fluxo de produtos é maior, sendo que os de maior fluxo se encontram à entrada das zonas, de forma a reduzir o esforço do trabalhador a transportar a paletes nos corredores do armazém.

c) Picking: esta operação é das mais importantes em toda a actividade do armazém, além da recepção, pois é nesta operação que são separados os produtos por lojas, de forma a satisfazer os pedidos dos clientes para o dia correspondente. Esta operação pode realizar-se de duas formas: através de *Picking-by-Line* (PBL) ou *Picking-by-Store* (PBS), podendo também ocorrer *picking* por peso fixo ou variável, o que normalmente ocorre em certas frutas ou nas carnes. Nesta operação, existem dois chefes de *picking*, que são os responsáveis por dar cais para as cargas e descargas, bem como detêm a responsabilidade de retirar os produtos dos cais para que ocorra a operação de *picking* e armazenamento.

d) Expedição: Na maioria dos camiões utilizados para a actividade de expedição, ocorre o processo de grupagem, pois existem clientes com lojas de menor dimensão que outras, e como tal, para redução de custos e optimização de espaço, enviam-se paletes para dois clientes num só camião. Também é importante referir que, na expedição, os cais são organizados pelo volume de produtos para cada loja. Desta forma, diminuem-se os tempos de trabalho de expedição entre zonas do armazém.

Por fim, um último dado a referir prende-se com o facto da ordem de colocação das paletes a ser expedidas nos cais para esse efeito, começando com os lacticínios e PLS e posteriormente as carnes, saladas e bacalhau, devido aos tempos reduzidos em que podem estar expostos à temperatura do cais.

Após a breve explicação de todo o funcionamento do armazém da UNIVEG Logistics Portugal, localizado em Riachos, apresenta-se na secção seguinte uma descrição dos indicadores de desempenho utilizados neste armazém.

2.5. Key Performance Indicators (KPIs)

Sabe-se que os *Key Performance Indicators* (KPIs) são utilizados como ferramenta de gestão das empresas, e servem como medidas de desempenho das mesmas. A UNIVEG actualmente utiliza diversos KPIs para avaliar o seu desempenho em relação a certos processos. Nesta secção apresenta-se uma análise dos KPIs relacionados com a área de logística interna do armazém, uma vez que é este o foco do presente trabalho de dissertação de mestrado, sendo que esta análise dividir-se-á nas diversas áreas da logística, em termos da manutenção, gestão de operações, gestão de recursos, gestão de transportes, de processos de compra e processos de gestão de melhoria. Na realidade, a UNIVEG Portugal dedica grande parte dos seus esforços e preocupação com o nível de serviço ao cliente, que se encontra nos 99.5%, mas relativamente aos seus processos internos ainda existe muito a melhorar. Todos os indicadores descritos abaixo não apresentam detalhes da forma de cálculo e metas devido ao acordo de confidencialidade com a empresa UNIVEG. Desta forma, são

apresentados na Tabela 1, os KPIs utilizados no Processo de Gestão de Recursos, na parte da Manutenção.

Tabela 1 – KPIs do Processo de Gestão de Recursos (Manutenção), utilizados pela UNIVEG

KPI (Key Performance Indicator)	
1. <u>Gestão de Recursos (Manutenção)</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cumprimento das acções de manutenção de Tipo I e II ○ Número de avarias face às paletes expedidas ○ Número de Projectos Elaborados ○ Número de intervenções efectuadas ○ Redução do consumo energético ○ Antiguidade de intervenções não realizadas

Além destes indicadores, são agora apresentados os KPIs utilizados no Processo de Gestão de Operações, que são descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - KPIs do Processo de Gestão de Operações, utilizados pela UNIVEG

KPI (Key Performance Indicator)	
2. <u>Gestão de Operações</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Número de Caixas – <i>Picking</i> ○ Número de Paletes – <i>In</i> ○ Número de Paletes – <i>Stock</i> ○ Número de Paletes – <i>Out</i> ○ Número de Paletes – <i>CrossDocking</i> ○ Produtividade – <i>Picking</i> Frescos ○ Produtividade – <i>Picking</i> Congelados ○ Produtividade – Recepção ○ Cumprimento das entregas diárias nas lojas ○ Número de Quebras Clientes

Também os utilizados no Processo de Gestão de Recursos (na parte dos Recursos Humanos), descritos na Tabela 3.

Tabela 3 - KPIs do Processo de Gestão de Recursos (Recursos Humanos), utilizados pela UNIVEG

KPI (Key Performance Indicator)	
3. <u>Gestão de Recursos (Recursos Humanos)</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Volume de Horas Extra ○ Custo com Horas extra ○ Nível de Absentismo ○ Cumprimento do Plano de Formação ○ Número de Acidentes de trabalho

De seguida, são apresentados os KPIs utilizados no Processo de Gestão de Transportes, descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - KPIs do Processo de Gestão de Transportes, utilizados pela UNIVEG

KPI (Key Performance Indicator)	
4. <u>Gestão de Transportes</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Número de Quebras UNIVEG ○ Nível de Serviço

Além dos KPIs já mencionados, são agora apresentados os KPIs utilizados no Processo de Compra, que são descritos na Tabela 5.

Tabela 5 - KPIs do Processo de Compra, utilizados pela UNIVEG

KPI (Key Performance Indicator)	
5. <u>Processo de Compra</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Avaliação de fornecedores

Por fim, são apresentados os KPIs utilizados no Processo de Gestão da Melhoria, que são descritos na Tabela 6.

Tabela 6 - KPIs do Processo de Gestão de Melhoria, utilizados pela UNIVEG

KPI (Key Performance Indicator)	
6. <u>Gestão da Melhoria</u>	<ul style="list-style-type: none">○ Número de Não Conformidades – Armazém○ Número de Reclamações-Cliente – Armazém○ Eficácia do <i>Picking Control</i>

Na secção que se segue, apresenta-se qual o problema em estudo nesta dissertação, tendo em conta o estado actual da empresa.

2.6. Caracterização do Problema

Esta dissertação surge como resposta à necessidade da empresa UNIVEG Logistics Portugal em avaliar o seu desempenho a nível interno do armazém. É importante salientar que a empresa centra toda a sua actividade para aumentar o nível de satisfação dos clientes, e como tal, não dedicam totalmente os seus esforços e recursos para avaliar o seu desempenho interno. A verdade é que os custos associados ao armazém podem ser reduzidos, caso o desempenho de todas as actividades desenvolvidas neste espaço seja realizado de forma mais eficiente, e para isso, é necessário desenvolver KPIs que possam avaliar os aspectos fundamentais que ajudam a empresa a alcançar eficácia e eficiência e simultaneamente garantindo a satisfação do cliente. Desta forma, é possível encontrar algumas falhas nos indicadores utilizados pela UNIVEG Portugal:

- Os KPIs criados pela empresa não sofreram muitas alterações desde a sua implementação. Desta forma, é necessário realizar uma revisão sobre a forma como estão definidos os actuais indicadores, e realizar uma análise crítica dos mesmos e das suas metas definidas;
- Dificuldade de criação de KPIs para a equipa de expedição, pois é um trabalho mais complexo que o das restantes equipas, e desta forma, este trabalho deveria ter objectivos mais definidos, de forma a poder valorizar-se melhor a capacidade de trabalho desta equipa;
- Ter em conta os custos variáveis que um armazém acarreta e criar novos KPIs que permitam avaliar o desempenho das actividades fundamentais realizadas em armazém.

Assim sendo, será necessário avaliar com detalhe todas as actividades da logística da empresa, de forma a entender a que nível é que estas influenciam o nível de serviço para com o cliente, e quais as mais importantes que se devem considerar na avaliação dos objectivos.

Este será o objectivo de estudo da presente dissertação, de forma a propor-se um conjunto de KPIs dos objectivos identificados, criando ou reformulando os já existentes. Pretende-se posteriormente a esta análise, a criação de um *Dashboard* que permita à empresa uma fácil e rápida análise de todo o seu desempenho a nível de armazém.

2.7. Conclusões do Capítulo

A UNIVEG actua em diversos países, realizando produção de frutas e verduras no Hemisfério Sul, bem como o transporte e distribuição no Hemisfério Norte, concentrando a sua actividade no continente europeu.

Caracterizando-se como o segundo maior distribuidor de frutas a nível mundial, na sua cadeia de abastecimento, a UNIVÉG torna-se produtora, distribuidora e armazenista dos produtos.

Em Portugal, a empresa belga é representada pela UNIVÉG Logistics Portugal, localizada em Riachos, que contempla actividades a nível de frutas e legumes, congelados, peixe fresco e PLS. Também armazenam, em menor escala, produtos não perecíveis como refrigerantes, detergentes, entre outros.

Desta forma, o foco deste trabalho de dissertação foca-se nas actividades de armazém que se realizam em Riachos, nomeadamente as actividades de recepção, *picking* e armazenamento, e por fim a expedição.

O foco desta dissertação será então a criação de KPIs no sentido de avaliar o desempenho das actividades logísticas realizadas neste armazém, existindo como objectivo final, a criação de um *Dashboard*, de forma a facilitar toda esta análise de desempenho da UNIVÉG Portugal.

3. Revisão Bibliográfica

Nesta secção, abordar-se-ão os temas que estão relacionados com o desenvolvimento desta dissertação, começando por descrever o que é uma cadeia de abastecimento, focando-se mais especificamente nas cadeias de abastecimento de produtos alimentares, nomeadamente de cadeias de frio na secção 3.1. Seguidamente descreve-se mais em detalhe todas as actividades associadas a armazéns, uma vez que este será o foco desta dissertação de mestrado (secção 3.2).

Seguidamente será abordado o tema mais importante na secção 3.3, que serão os KPIs, especificando o que são e para que servem, e por fim, explicitam-se os modelos que poderão ser utilizados para auxiliar a decisão dos KPIs, como o modelo SCOR, alguns KPIs aplicados em produtos alimentares, o método de *Balanced ScoreCard*, os *Dashboards* e por fim o método de ponderação *Swing Weighting*, na secção 3.4.

3.1. Cadeias de Abastecimento

Uma cadeia de abastecimento é considerada actualmente uma parte fundamental de qualquer negócio, pois exige uma concentração de recursos das empresas para que a cadeia funcione de forma eficaz e eficiente de modo a que o produto chegue mais depressa ao consumidor final (Kurien & Qureshi, 2011). Num mercado tão global e em constante movimento, conseguir colocar os produtos certos, nos tempos e locais certos é tao importante como conseguir alcançar custos baixos no negócio (Bogataj *et al.*, 2004). Uma cadeia de abastecimento caracteriza-se como um sistema complexo, onde se reúnem fornecedores, produtores, distribuidores e retalhistas que trabalham para chegar ao consumidor final (Costantino *et al.*, 2013). Além disso, é considerado um sistema integrado que envolve, além das unidades já referidas, matéria-prima e fluxos de informação que são extremamente importantes para o funcionamento deste sistema (Bigliardi & Bottani, 2013).

Como é possível entender, uma cadeia de abastecimento é um sistema bastante complexo e dinâmico, pelo que foi necessário criar princípios de gestão próprios da cadeia (SCM – *Supply Chain Management*), de forma a garantir uma optimização da mesma. Através da gestão eficiente da cadeia de abastecimento, torna-se possível uma redução de custos, ao nível do transporte e não só, bem como o desenvolvimento de tecnologias de informação que possam manter todas as entidades, mais informadas em tempo real (Costas *et al.*, 2014).

Nos últimos anos, o aumento de preocupação por parte das cadeias de abastecimento de produtos alimentares tem-se acentuado. A indústria alimentar enfrenta constantes desafios devido ao aumento da complexidade das operações envolvidas nesta indústria (Aung & Chang, 2013). A segurança alimentar é uma preocupação de todos os consumidores, e é dever de todas as empresas garantirem esta segurança a todos os seus clientes. Na última década, nos Estados Unidos verificou-se um aumento de queixas de produtos alimentares, e quase todas de Categoria I, ou seja, produtos que colocam gravemente em causa a saúde da população (Chebolu-Subramanian & Gaukler, 2015).

Esta cadeia destaca-se das outras por ser extremamente dinâmica e apresentar uma variabilidade da procura muito acentuada. A procura do consumidor final é incerta e, como tal,

as empresas têm de se adaptar rapidamente às mudanças da procura e reconfigurar a sua estratégia consoante a situação que atravessam (Beske *et al.*, 2013).

Um dos problemas que se verifica no sector alimentar é a necessidade de precaução elevada com os produtos, pois estes facilmente se deteoram e têm um curto período de vida. Assim sendo, existem custos associados ao controlo de qualidade que deve ser sempre efectuado aquando da recepção dos produtos nos armazéns, como consta na Figura 8. Desta forma, uma equipa de controlo de qualidade verifica o estado destes aquando da sua chegada, e caso se encontrem nos parâmetros aceitáveis, prosseguem todo o seu percurso desde serviços de valor acrescentado, armazenamento e expedição (Lao *et al.*, 2011).

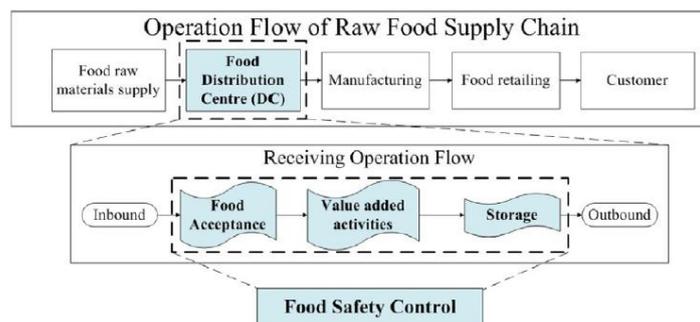


Figura 8 - Controlo de Qualidade (adaptado de Choy *et al.*, 2011)

Dentro da cadeia de abastecimento alimentar está incluída a cadeia de frio, para produtos perecíveis armazenados a baixas temperaturas. Associado a este tipo de cadeia, tem de se ter em consideração o custo associado à mesma e o controlo de mudanças de temperatura, tanto no transporte como no armazenamento. O objectivo deste controlo é que seja mantida a qualidade e quantidade de produto no fim da cadeia de abastecimento, com o nível de satisfação desejado. É certo que este mercado se encontra em crescimento constante e como tal, o conceito de rastreio da refrigeração foi introduzido, de forma a serem obtidas novas ferramentas e equipamentos que permitem que as empresas tenham registos constantes das temperaturas a que se encontram, tanto nos armazéns como nos veículos de transporte de carne, peixe, frutas, vegetais, entre outros produtos (Bogataj *et al.*, 2004).

Outro grande custo visível nesta cadeia é a mão-de-obra. Devido ao tipo de produtos envolvidos nesta indústria, os trabalhadores devem ser qualificados e em constante formação, pois o uso de equipamentos dentro do armazém, bem como no transporte, a interpretação dos sensores de temperatura, bem como o manuseamento dos produtos dentro do armazém, requerem prevenção e ensino dos trabalhadores (Stragas & Zeimpekis, 2014). Também os custos de manutenção, bem como os custos fixos são um grande problema para este tipo de cadeias. A electricidade associada a um armazém de produtos frescos, bem como todas as acções de manutenção associadas às instalações, requerem um poder orçamental muito elevado, para poder fazer face a estes custos (Tassou *et al.*, 2011).

Por fim, e não menos importante, encontram-se os custos associados ao inventário, que neste sector são elevados, e como tal, o armazém torna-se uma peça essencial na cadeia de abastecimento, o que é explicado na secção que se segue.

3.2. Armazéns de produtos perecíveis

Os armazéns são uma parte fulcral de toda a cadeia de abastecimento de um negócio (Gu *et al.*, 2007). Note-se que é nestas instalações que se realiza toda a armazenagem da mercadoria que chega dos produtores, onde realiza uma pausa no seu trajecto, sem esquecer que o produto é tocado o mínimo de vezes possível para não o danificar (Bartholdi & Hackman, 2005). Estes locais têm de ser desenhados e adaptados para os tipos de produtos que recebem. A verdade é que um armazém requer trabalho, capital investido (como o terreno e os equipamentos utilizados) e sistemas de informação, que são extremamente caros mas que são quase impossíveis de ser evitados (Bartholdi & Hackman, 2005).

Cada armazém deve ter características de forma a satisfazer as necessidades do produto, como a forma de armazenagem, a temperatura a que a zona se encontra, entre outros aspectos. Deve-se entender que os armazéns se encontram em constante actualização de características, pois têm de se adaptar às questões de produção em massa de certos produtos, ou os factores de sazonalidade, bem como questões de custos de transporte, entre outros.

Existem diversos tipos de armazéns, mas o essencial nesta dissertação são os armazéns de produtos perecíveis, pois podem armazenar alimentos, flores frescas, vacinas, e outros produtos que requerem refrigeração. Jol *et al.* (2006) consideram os alimentos perecíveis como produtos com elevado risco de neles se desenvolverem micróbios perigosos à saúde e, como tal, devem estar em condições de armazenamento de refrigeração adequados e cuidadosamente controlados. Estes armazéns são muito distintos dos restantes tipos de armazéns, pois os produtos estão, normalmente, armazenados por curtos períodos de tempo, e o espaço é eficientemente utilizado devido à refrigeração que tem um custo elevadíssimo (Bartholdi & Hackman, 2005). Normalmente são usadas diferentes áreas com diferentes temperaturas de refrigeração para os diferentes produtos existentes nestes armazéns. Aung & Chang (2013) realizaram um estudo que permitiu analisar métodos de gestão e melhoria de controlo de temperatura bem como a qualidade de produtos sensíveis ao frio. Aplicando as técnicas de clusterização analisadas por Aung & Chang (2013), ou seja, uma técnica de divisão de produtos que partilham os mesmos requisitos, será mais o controlo de multi-temperaturas existentes nos armazéns.

Um dos desafios destes armazéns é a não contaminação dos produtos, por serem muito frágeis e susceptíveis a estas situações. Outro dos desafios é a gestão de inventário devido às políticas de *First In, First Out* (FIFO) ou *First Expire, First Out* (FEFO) que têm de ser aplicadas consoante os tipos de produtos, e que serão explicadas na secção que se segue (Bartholdi & Hackman, 2005).

Além do aspecto de armazenagem, também é necessário ter em atenção que os armazéns não são só locais de depósito dos produtos: também aqui se realizam actividades de recepção, armazenamento, *picking* e expedição, bem como de valor acrescentado que serão analisadas de seguida.

3.2.1. Actividades

De seguida descrevem-se de forma sucinta as actividades realizadas num armazém.

✓ *Recepção*

Os produtos chegam ao armazém por via de camiões e são descarregados nas docas apropriadas (Gu *et al.*, 2007), no entanto é possível que por vezes a recepção ocorra antes da chegada física dos produtos. Isto permite que o armazém calendarize a recepção dos produtos e coordene com outras actividades dentro da actividade de forma mais eficiente. Nesta operação, descarrega-se os produtos, regista-se a sua chegada, fazendo-se depois um *check-up* de forma a detectar-se se o produto se encontra em bom estado, se corresponde às características descritas, entre outras características (Bartholdi & Hackman, 2005).

Frazelle (2002) afirma que esta actividade de recepção contribui para 10% dos custos de operação de um armazém típico, no entanto a utilização do *Radio Frequency IDentification* (RFID) pode ser uma maneira de reduzir estes custos. Lao *et al.* (2011) afirmam que o RFID é um sistema que integra, em tempo real, informação que permite adoptar tomadas de decisão em tempo útil, de forma a melhorar a eficiência e nível de serviço a nível de operações de controlo de segurança no processo de recepção.

✓ *Armazenamento*

A operação de armazenamento é considerada por muitos autores como a função principal de um armazém, pois esta actividade requer uma análise de onde e como o produto deverá ser armazenado, que influencia directamente quanto o cliente irá pagar pelo armazenamento dos seus produtos (Bartholdi & Hackman, 2005). Desta forma, existem diversos tipos de armazenamento consoante o tipo de produtos existentes nos armazéns. É o caso da alocação de produtos por classes, baseadas normalmente na sua taxa de rotatividade. Neste método é costume utilizar-se uma análise ABC para classificar a importância dos produtos em questão, de forma a poder-se armazenar os produtos desde os mais rotativos (mais importantes) que ficam mais perto das docas, até aos que ficam armazenados mais tempo, encontrando-se mais longe das docas. Outra das formas de armazenamento existentes é a forma aleatória, onde os produtos chegam ao armazém e são alocados nos locais que se encontram vazios, sendo esta alocação da responsabilidade do operador. Por fim, e não menos importante, existe o armazenamento dedicado, onde previamente existe uma localização destinada para armazenamento para cada produto (Rouwenhorst, 2000).

✓ *Picking*

De Koster *et al.* (2006) consideram que o *picking* é a maior actividade na maioria dos armazéns, pois envolve um processo complexo de recolha de produtos certos em quantidades exactas para os clientes (dependendo dos seus pedidos). Sabe-se que o *picking* é realizado após se delinear quais os pedidos dos clientes a serem preparados, bem como uma organização por zonas destes mesmos pedidos, de forma a evitar tempos elevados de *picking* (Koster *et al.*, 2006). Os pedidos dos clientes são organizados por linhas de pedidos, e cada linha representa um único produto ou SKU (*stock keeping unit*), numa certa quantidade. Assim, torna-se fácil agrupar os pedidos por zonas de *picking* reduzindo-se tempos de viagem, pois estes representam, segundo Frazelle (2002), cerca de 55% do tempo total da operação de *picking*.

As actividades de *picking* descritas nesta secção são normalmente acompanhadas por um sistema de gestão de armazéns, que gere as actividades de armazém (Bartholdi & Hackman, 2005).

Nem sempre esta operação é realizada por um só trabalhador (denominado de *Picker to Order*, em que o trabalhador executa o pedido do cliente sozinho), no entanto será este o foco de interesse nesta dissertação, sendo que os tipos de *picking* variam entre PBL, PBS, peso fixo e peso variável (Bartholdi & Hackman, 2005).

O PBL (*Picking-by-Line*) define-se como um método em que ao se recepcionar os produtos, estes são distribuídos pelas moradas (mais comumente designadas por lojas) que têm nos seus pedidos esses produtos. Desta forma, não existe *stock* destes produtos.

Por outro lado, o PBS (*Picking-by-Store*) define-se com um método em que os produtos vão para *stock* e posteriormente se vão recolhendo os produtos conforme o pedido que está a ser efectuado (Duarte, 2012).

Em relação à gestão de *stocks*, e as políticas em que as empresas se podem basear, influenciando o trabalho de *picking*, são as políticas de FIFO e FEFO (existindo outras, mas estas são as que melhor se aplicam ao caso de estudo a desenvolver nesta dissertação). A política de FIFO é considerado o método mais comumente utilizado. Desta forma, o método permite computar o valor do inventário em mão, e os produtos a serem recolhidos são os mais antigos que se encontram em inventário.

A política de FEFO determina-se como um método em que se garante que o inventário mais antigo é o primeiro a ser retirado das prateleiras. Assim, garante-se que não existe produtos perecíveis a ficarem estragados, antes de chegarem ao final da cadeia de abastecimento (<http://timelinelogistics.com/fefo-warehouse/>).

Existem ainda sistemas automáticos em que o trabalhador selecciona no dispositivo qual o produto que quer, e este é seleccionado pela máquina e enviado até ao trabalhador através de um tapete rolante. Este sistema é prático porque elimina o tempo de viagem, requer menos mão-de-obra, aumenta a segurança e a precisão mas envolve um grande investimento inicial, que deve ser analisado pela empresa, pois pode não ser rentável para o tipo de produtos que a mesma armazena (Bartholdi & Hackman, 2005).

✓ Expedição

Nesta fase, os produtos são carregados para os camiões, nas docas de expedição (que podem ser por vezes as mesmas docas de descarga, dependendo da estrutura do armazém) (Gu *et al.*, 2007).

Esta operação requer menos mão-de-obra que as outras operações, pois os produtos já estão embalados em caixas ou paletes, que são *scannizadas* para ser registada a sua expedição. Nesta actividade, as paletes ou caixas são colocadas no camião pela ordem inversa à da sua distribuição, para que a ultima caixa que seja carregada, seja a primeira a ser entregue ao cliente (Bartholdi & Hackman, 2005).

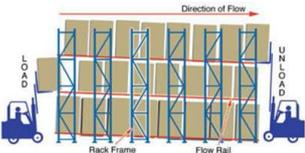
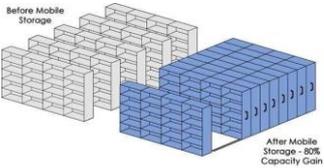
3.2.2. Equipamentos de Armazém

Os equipamentos utilizados em armazém, são baseados em promover rapidez, a baixo custo e a uma elevada capacidade de trabalho. Além disso, depende essencialmente do tipo de configuração do armazém e do orçamento disponível para a aquisição destes equipamentos (Frazelle, 2002).

Em relação ao tipo de equipamentos de armazenamento, é possível destacar diversos exemplos, como:

- *Empilhamento de blocos*: altura baixa, produtos e empacotamento são robustos, unidades são empilhadas até uma altura máxima. Apresentam como desvantagens essencialmente o acesso, o estrago que pode ocorrer, a rotação de *stock* é baixa e o espaço utilizado é elevado (Richards, 2011)
- *Armazenamento em prateleiras*: a tradicional estante apresenta-se de diversas formas, como se apresentam na Tabela 7:

Tabela 7 - Exemplos de Armazenamento em prateleiras

Estantes com amplos corredores		Estantes com estreitos corredores	
Estantes duplas		<i>Drive-in/ Drive Through</i>	
Fluxo de Paletes		<i>Push Back</i>	
Estantes móveis		Estante satélite	

A nível de equipamento de trabalho, existem os equipamentos de movimentos horizontais, como porta-paletes manual, o porta-paletes eléctrico, tractores de empilhamento e veículos automaticamente guiados (Richards, 2011).

A nível de equipamento de movimentos verticais, destacam-se os empilhadores eléctricos e manuais.

Sendo o objectivo do trabalho a avaliação de desempenho da logística interna no armazém, na secção seguinte apresenta-se uma descrição de KPIs aplicados em cadeias de abastecimento.

3.3. KPIs de cadeia de abastecimento

Key Performance Indicators (KPIs), em português, Indicadores Chave de Desempenho, são comumente definidos como um conjunto de medidas focadas nos aspectos de desempenho mais críticos para o sucesso corrente e futuro das empresas (Parmenter, 2007).

Estes KPIs devem ser utilizados de forma a identificar quais as actividades ou sectores que se encontram mais fracos em termos de desempenho (Illies *et al.*, 2009).

Actualmente, este conjunto de medidas são essenciais para controlo e planeamento de um negócio, através de informação consolidada e tornando mais fáceis as tomadas de decisão (Meier *et al.*, 2013).

Os indicadores podem ser divididos em números absolutos e relativos, tal como se pode verificar na Figura 9.

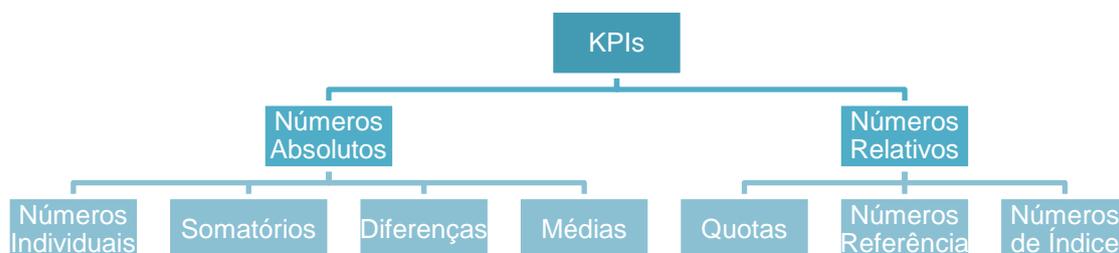


Figura 9 – Esquema de tipos de KPIs (adaptado de (Meier *et al.*, 2013).

Os tipos de KPIs dividem-se em dois grupos:

- Os números absolutos, que são independentes de outros indicadores;
- Os números relativos, que relacionam informação, através de rácios:
 - Quotas são o rácio de um indicador em relação a um todo e como tal podem ser comparados;
 - Números de referência são rácios de indicadores iguais em diferentes contextos;
 - Números de índice comparam séries temporais.

Em toda a cadeia de abastecimento existem diversos KPIs que podem ser aplicados, desde os Processos, Armazenamento, Transporte, Serviços e Planeamentos de Entrega, entre outros. Tudo é possível ser sujeito a medição, sendo que cada área tem os seus KPIs específicos, pois o conjunto de *inputs* para a definição destes é diferente entre áreas. A verdade é que estes revelam onde existem ineficiências e ajudam a melhorar essas áreas ou processos. Desta forma, procedem-se a análises para que possa ocorrer uma melhoria de desempenho das áreas afectadas (Meier *et al.*, 2013).

No caso dos armazéns, existe um conjunto de indicadores já definidos pelo autor que tornam simples o entendimento da avaliação de desempenho nos armazéns. Foram definidas três categorias de avaliação:

- Gestão de Inventário
- Indicadores de Desempenho do Armazém
- Indicadores de Pedidos Realizados

Estes três grupos dividem-se em medidas, tais como pedidos por hora, taxa de realização de pedidos, entre outros que permitem em cada processo ou sector, avaliar o seu desempenho e ter em conta onde os resultados não vão de acordo aos objectivos definidos pelas empresas (Illies *et al.*, 2009). Em relação a cadeias alimentares não foram encontrados artigos disponíveis sobre esse tema, o que se pode concluir que devido à enorme competitividade deste sector, os trabalhos desenvolvidos sejam todos disponibilizados apenas em troca de valores avultados.

3.3.1. Modelo SCOR

O modelo SCOR (*Supply Chain Performance Measurement*) foi desenvolvido pelo *Supply-Chain Council* (SCC), em 1996, para ajudar as empresas a aumentar a eficácia das suas próprias cadeias de abastecimento, sendo um modelo amplamente usado para avaliação de desempenho das mesmas, procurando definir padrões de processos, e partindo desse ponto, gerar um modelo de gestão que aumente a eficiência da cadeia (Sellitto *et al.*, 2015).

Este modelo é baseado nos processos da cadeia de abastecimento, padrões de atributos e métricas de desempenho, bem como práticas-*standard*, sendo que através destas se consegue desenvolver estratégias para aumento do desempenho logístico (Huang *et al.*, 2005).

Para que se aplique o modelo SCOR, é necessário ter em atenção quatro níveis hierárquicos de trabalho de gestão da cadeia de abastecimento, e que se apresentam de seguida:

Nível 1 – Tipos de Processos: este nível fornece uma ampla definição dos seguintes cinco tipos de processos: Planeamento, Fornecimento, Produção, Distribuição e Devolução.

Neste nível, são definidos os objectivos competitivos da empresa e como tal, define-se o âmbito do caso em estudo (Rodrigues *et al.*, 2006);

Nível 2 – Categorias de Processos: este nível define 26 categorias de processos principais e essenciais, que são possíveis componentes de uma cadeia de abastecimento. Destas categorias, são escolhidas as que se enquadram na cadeia de abastecimento em questão, e quais são as ideais de serem incluídas;

Nível 3 – Actividades de Processos: no último patamar são decompostos os processos em elementos mais simples, descrevendo os *inputs* e *outputs*, as suas métricas de desempenho bem como as práticas recomendadas para a cadeia de abastecimento (Palma-Mendoza, 2014). Aqui são planeados e definidos conjuntos de objectivos para alcançar as melhorias da cadeia. As práticas aplicadas podem passar por *benchmarks*, métricas de diagnóstico bem como softwares que permitam aplicar estas práticas (Stewart, 1997).

A este nível, Hwang *et al.* (2014), aplicaram o modelo SCOR à tecnologia de RFID, dado graças à sua aplicação nos processos de produção e actividades de armazém, permitem localizar os produtos automaticamente, bem como outros aspectos importantes que facilitam todo o trabalho dos operários e da empresa. Desta forma, os autores decidiram avaliar as

métricas de desempenho do RFID, que integra os processos operacionais e o sistema de ERP (*Enterprise Resource Planning*). Assim, analisaram o modelo e extraíram métricas que são passíveis de ligar o serviço operacional com o sistema RFID. Na Tabela 8 são apresentadas as métricas a serem aplicadas:

Tabela 8 - Métricas de desempenho do RFID (adaptado de Hwang *et al.*, 2014)

Atributos	Métricas Operacionais
Fiabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • % Precisão da localização de itens • % de produtos • Desempenho Ambiental • % de produtos com etiqueta ambiental apropriada • % Pedidos/Linhas processadas completas • % Produtos transferidos sem erros de transacção • Alcance da calendarização
Capacidade de Resposta	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo de tempo de produtos transferidos • Tempos de verificação dos produtos
Agilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Volume de fornecimento corrente
Custo	<ul style="list-style-type: none"> • % de Paletes que são usadas • Capacidade de utilização
Gestão de Activos	<ul style="list-style-type: none"> • Dias de Inventário do Fornecedor • Percentagem de Inventário em Excesso

Nível 4 – Implementação: é única de cada empresa, não havendo modelo *standard*. São colocadas as melhorias previstas de cada cadeia de abastecimento em prática.

Guritno *et al.* (2015) aplicaram o modelo SCOR em fornecedores de vegetais frescos em Yogyakarta, recolhendo uma amostra para o método através de entrevistas e discussões de grupo. Desta forma, concluíram que na cadeia de abastecimento de vegetais frescos, o desempenho desta depende essencialmente do factor custos (tanto de produção, como distribuição, de vendas entre outros). Os factores de garantia são os que devem ser tidos mais em conta, e podem ser interpretados como garantia de qualidade na medição de desempenho deste tipo de cadeias de abastecimento (Guritno *et al.*, 2015).

3.3.2. KPIs de produtos alimentares

O sector dos produtos alimentares é um sector que devido à refrigeração necessária no transporte bem como no armazenamento, existem elevadas pressões a nível ambiental, devido ao aumento de prioridade da redução de emissões de gases, bem como pressões a nível de logística, para o corte de inventário deste sector. Estas pressões levaram a um aumento de dificuldade para as empresas organizarem os seus veículos eficientemente (McKinnon, 1999).

Turi *et al.* (2013) aplicaram algumas métricas de desempenho para avaliar o desempenho sustentável de uma cadeia de abastecimento alimentar. Através deste estudo, os autores referem que os índices de desempenho definidos por cada empresa devem estar de acordo com os *standards* de cada empresa, de forma a representarem objectivos desafiantes, mas reais. Todos os indicadores que se definem para cada empresa devem pertencer a uma das seguintes categorias: quantitativo, qualitativo, indicadores *input*, indicadores de processos ou financeiros. Qualquer um dos indicadores permitem avaliar periodicamente o desempenho das empresas, para que os seus resultados possam constituir uma base de ajuda para melhoria do desempenho de cada área. Os seguintes dez indicadores foram propostos pelos autores para

uma avaliação de uma cadeia alimentar, contudo as metas a serem alcançadas devem ser definidas por cada empresa, consoante os seus objectivos definidos:

1. Número de trabalhadores treinados / a serem treinados: este indicador permite evidenciar qual o empenho da empresa em desenvolver e treinar as capacidades dos seus trabalhadores:

$$TER = \frac{NET}{TNE} * 100$$

Onde TER representa a taxa de trabalhadores treinados em %, NET representa o número de trabalhadores treinados e TNE o número total de trabalhadores.

2. Níveis de Gestão com Responsabilidades Ambientais: reflecte a importância da estratégia relacionada com problemas ambientais e qual a preocupação da empresa para com estes problemas futuros:

$$LMPER = \frac{NMPER}{NMP} * 100$$

Onde LMPER representa o nível de posições da gestão com responsabilidades ambientais em %, NMPER representa o número de posições de gestão com esta responsabilidade e NMP o número total posições de gestão.

3. Número de Sugestões de Melhorias Submetidas pelos Empregados: este indicador representa a preocupação dos trabalhadores em relação à melhoria da empresa em relação a políticas ambientais:

$$AIS = \frac{ISE}{y}$$

Onde AIS representa o número de sugestões de melhoria, ISE representa o número de sugestões de melhoria dadas pelos trabalhadores e y representa o ano corrente.

4. Logística Reversa: este indicador reflecte os esforços da empresa em reduzir lixo, realizar reciclagem e reutilizar materiais:

$$ARLR = \frac{RLG - RLC}{y}$$

Onde ARLR representa o retorno anual da logística reversa em €/ano, RLG representa os ganhos da logística reversa e RLC representa os custos da logística reversa.

5. Redução do Consumo de Energia: o presente indicador reflecte o esforço contínuo da empresa em reduzir o consumo de energia em certos períodos de tempo:

$$LEC = \frac{ECCY}{ECLY} * 100$$

Onde LEC representa o nível de energia consumidos em %, ECCY representa a energia consumida no ano corrente e ECLY o consumo de energia no ano anterior.

6. Emissões de CO₂ por Palete: este indicador mede a média de emissões por palete gerada pela empresa e as suas operações:

$$AE = \frac{E}{TPD}$$

Onde AE representa a média de emissões por unidade em CO₂/palete, E representa as emissões de CO₂ por ano e TPD o número total de paletes entregues por ano.

7. Custos de Transporte por Palete: o presente indicador representa o custo médio de envio por palete, baseado no seu destino e serviço de entrega:

$$ATC = \frac{SC}{NP}$$

Onde ATC representa o custo médio de transporte em €/palete, o SC representa os custos de envio e o NP representa o número de paletes.

8. Percentagem de Pedidos Perfeitos: este indicador mede o desempenho da empresa em alcançar pedidos perfeitos de entrega e permite verificar facilmente a competitividade e eficiência da sua cadeia de abastecimento:

$$POP = \frac{OPD}{TOD} * 100$$

Onde POP representa a percentagem de pedidos perfeitos, OPD representa os pedidos entregues perfeitamente, e TOD representa o total de entregas de pedidos.

9. Período de Validade Total em Transporte: este indicador permite medir o período de validade dos produtos usado durante o seu transporte e reflecte a eficiência e rapidez do serviço até ao cliente. Este indicador torna-se muito importante para produtos perecíveis:

$$VPT = \frac{TTT}{TVT} * 100$$

Onde VPT reflecte o período de validade em Transporte em percentagem, TTT representa o tempo total de transporte e TVT representa o tempo de validação total antes do transporte.

10. Número de Produtos Saudáveis: este indicador reflecte a preocupação para com os consumidores, nomeadamente pelo facto de oferecerem produtos mais saudáveis:

$$LGP = \frac{NGP}{TNP} * 100$$

Onde LGP representa o nível de produtos saudáveis em percentagem, NGP o número de produtos saudáveis e TNP o número total de produtos.

De todos os valores apresentados, os que representam maior importância para os produtos perecíveis e alimentares são os indicadores 8 e 9, pois têm mais em conta as características dos produtos em causa (Turi *et al.*, 2013).

É importante ter em consideração que existem muitos mais indicadores que se podem aplicar para avaliação de desempenho de operações relacionadas com produtos perecíveis, e que podem ajudar a melhorar a sua eficiência, tanto a nível operacional, como em relação à energia consumida, a nível de transportes e em geral, na cadeia de abastecimento, para que sejam capazes de partilhar vantagens e perdas, desenvolver pensamento como um todo, de forma a melhorar todo o desempenho (Ala-Harja & Helo, 2014).

3.3.3. *Balanced ScoreCard*

O *Balanced ScoreCard* (BSC) é um sistema de gestão e planeamento estratégico que é muito utilizado actualmente, pois facilita a comunicação interna e externa da empresa, bem como influencia a melhoria da visão e estratégia de uma empresa, e é usado por mais de 50% das empresas dos Estados Unidos, Europa e Ásia. Foi desenvolvido por Kaplan e Norton em 1992.

O BSC traduz a visão e estratégia de um negócio (Norreklit, 2000), através da análise de quatro perspectivas diferentes: Financeira, Clientes, Processos Internos e Inovação/Aprendizagem (Kaplan, 2010), como se pode verificar na Figura 10.

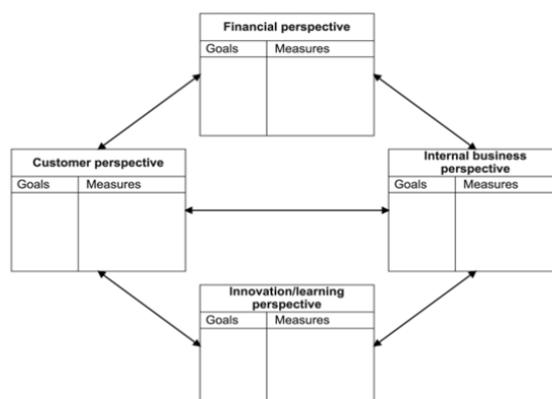


Figura 10 - Perspectivas do BSC (adaptado de Tangen, 2004)

– Perspectiva Financeira: esta perspectiva deve sempre ser considerada como prioridade, sendo necessário dados temporais e precisos para se fazer uma boa gestão destes recursos.

– Perspectiva do Cliente: se as métricas aplicadas nesta perspectiva indicarem um acentuado declínio de satisfação do cliente, então a empresa não terá um futuro promissor. É necessário que as empresas apostam fortemente neste aspecto, pois os clientes têm muita oferta para a sua procura, e como tal, se não se encontram satisfeitos, procuram novos fornecedores que correspondam às suas expectativas. As métricas aplicadas têm de ser ajustadas ao tipo de consumidor e tipo de produtos ou serviços fornecidos pela empresa;

– Perspectiva da Inovação/Aprendizagem: inclui o treino dos trabalhadores e atitudes culturais tanto pessoais como em grupo. Num negócio, os trabalhadores são o recurso principal de conhecimento. Como tal, o avanço tecnológico é elevado que é necessário um constante ensinamento dos trabalhadores para que estejam sempre em constante aprendizagem e actualização de conhecimentos. Kaplan & Norton (1996) referem que aprender é mais do que treinar, pois as pessoas devem ser capazes de pensar como líderes dentro do ambiente da empresa em que se encontram;

– Perspectiva de Processos Internos: as métricas aplicadas a estes processos permitem aos gestores entender como se encontra a sua empresa, e como decorrem os processos, entendendo se a missão da empresa se encontra bem definida e no bom caminho.

Como é possível entender, o BSC baseia-se em quatro perspectivas que equilibram os objectivos da organização a curto e longo prazo, analisando perspectivas internas e externas, bem como perspectivas financeiras e não-financeiras (Kaplan, 2010), sendo que Kaplan & Norton (1996) consideram que a mais fraca perspectiva será a de Inovação/Aprendizagem, sendo o “buraco negro do *Balanced ScoreCard*”.

No entanto, o BSC tem sido ao longo dos anos criticado, devido às medidas financeiras, pois estas representam o histórico da empresa, mas não o seu futuro. No entanto, segundo a aplicação do critério de Hume, este método não é mais que uma cadeia de causa e efeito, para

que exista, por exemplo, elevados lucros de clientes leais, então significa que o sistema de controlo de gestão funciona correctamente (Norreklit, 2000).

Obtendo um caso mais concreto, o autor Wu (2011) aplicou a construção de um BSC a instituições bancárias, através do uso de KPIs, verificando que existem relações interactivas entre os KPIs que constituem o mapa estratégico criado. Retirou da experiência, que dados quantitativos ou análises quantitativas não garantem uma pesquisa rigorosa. No entanto, frisa que uma análise quantitativa é sempre mais objectiva que medidas definidas por uma amostra que define preferências entre indicadores. Conclui que um estudo qualitativo com uma análise aprofundada permite minimizar erros que se possam verificar e alcançar resultados mais fiáveis (Wu, 2011).

Também Bigliardi & Bottani, 2013 aplicaram a ferramenta de medida de desempenho baseada no BSC no contexto da cadeia de abastecimento alimentar. Desta forma, aplicaram em duas empresas a ferramenta, composta pelas quatro perspectivas já apresentadas, com um número de medidas entre duas e dez. Os resultados obtidos foram satisfatórios, já que a maioria dos KPIs utilizados, tais como Tempos de espera do consumidor, Tempos de espera da distribuição e de pedidos, Desempenho da distribuição, Qualidade dos bens entregues, Custo total de inventários, entre outros, foram validados pelos autores e como tal, são considerados como adequados para uso como ferramentas de medição de desempenho deste tipo de cadeias de abastecimento (Bigliardi & Bottani, 2013).

3.3.4. *Dashboards*

Em logística, a designação *Dashboard* é dada a um painel de indicadores de desempenho. Andra & Hollington (2006) afirmam que um *Dashboard* é “uma representação visual de dados que estão normalmente escondidos”, e consideram que é uma ferramenta visual que permite eficazmente identificar, recolher, medir e comunicar resultados de desempenho das actividades.

Em termos simples, um *Dashboard* é baseado nos painéis dos carros e aviões, e são considerados como ferramentas de visualização gráfica de indicadores chave de desempenho (Gröger *et al.*, 2013).

Recentemente, o interesse neste tipo de ferramenta de melhoria de tomada de decisão aumentou, devido à amplificação de soluções fornecidas por *Dashboards* no mercado. No entanto, é importante referir que não existe um padrão de como um painel deve ser, ou seja, o princípio fundamental é que ele recolha, sumarie e apresente informação para que o utilizador consiga chegar a conclusões e adopte estratégias de melhoria para as actividades em análise (Yigitbasioglu & Velcu, 2011).

Andra & Hollington (2006) determinam que para a criação de um *Dashboard* é necessário que:

- Seja definido o que se quer alcançar, ou seja os objectivos desejados;
- Entender o que se faz, por outras palavras, quais os produtos ou serviços que se realizam;
- Entender os custos associados aos activos e aos recursos;

- Decidir em que áreas-chave se deve focar para que estas sejam medidas, ou seja, a definição do âmbito do *Dashboard*;
- Identificar quem necessita de ter conhecimento, pois é importante que haja comunicação vertical e horizontal na empresa;
- Definir os critérios de desempenho a serem medidos;
- Seleccionar as ferramentas de forma a criar uma metodologia para facilitar o processo;
- Gerir os resultados, realizando uma gestão proactiva para melhorar o desempenho.

No entanto, nem tudo é favorável neste tipo de ferramentas. Como em qualquer *Enterprise Resource Planning* (ERP), os *Dashboards* podem levar a efeitos disfuncionais pois dependem de dados correctos e fiáveis, caso não contenham *inputs* 100% correctos, os resultados são inviáveis (Yigitbasioglu & Velcu, 2011).

3.4. Método de ponderação *Swing Weighting*

A análise multicritério baseia-se em solucionar problemas de decisão que envolvam a avaliação de diversas opções em múltiplos critérios. Existem então métodos de ponderação que permitem determinar quais os pesos associados a cada critério em análise. Desta forma, surge o método em análise: o *Swing Weighting* (Goodwin & Wright, 2004).

Neste método é escolhido um ou mais decisores, que irão apresentar as suas preferências relativamente aos critérios, face a questões colocadas através de processos comparativos. É através destas ponderações que se verifica a importância de cada critério para o decisor. O método descrito em detalhe neste parágrafo, inicia o seu processo de ponderação colocando todos os critérios num pior cenário, criando uma situação de referência como pior cenário. Desta forma, é pedido ao decisor que escolha qual o critério que para ele tem mais relevância passar do pior cenário para o melhor cenário, ao qual será atribuído 100 pontos, e posteriormente eliminado das hipóteses de escolha. Consecutivamente, é solicitado ao decisor que escolha de novo outro critério que represente maior importância a sua passagem de pior cenário para melhor, face ao primeiro critério escolhido, tendo este segundo critério de possuir um valor inferior a 100 pontos, e que é determinado pelo decisor. Este segundo critério é retirado do processo e assim por diante se realiza o processo de escolha e determinação de pontuação do decisor para cada critério. No final, obtém-se por ordem decrescente de relevância os critérios seleccionados pelo decisor. Para terminar o processo, é necessário normalizar os pesos dos critérios que terão de pertencer a uma escala cuja soma total é igual à unidade (Goodwin & Wright, 2004).

3.5. Conclusões da Revisão Bibliográfica

Através desta revisão foi possível contextualizar o problema evidenciado nas conclusões do capítulo 2, apesar de se ter verificado alguma dificuldade na pesquisa de KPIs que se aplicassem aos produtos perecíveis. A escassez de informação disponível sobre este tema, invoca a possibilidade de se assumir que, devido à competitividade existente neste sector, existe uma grande dificuldade de aceder a artigos deste âmbito.

Neste capítulo apresentou-se um encadeamento de ideias ao nível de cadeias de abastecimento de perecíveis, e mais concretamente dos armazéns de produtos perecíveis,

explicando as actividades realizadas dentro destas instalações. As cadeias de abastecimento de produtos perecíveis, são cadeias de refrigeração, na qual se tem de se ter em conta sempre que o grande desafio que é o custo associado, tais como o controlo de mudanças de temperatura, tanto no transporte como no armazenamento. Verificou-se, portanto, a importância dos armazéns nas cadeias de abastecimento, e mais concretamente, os armazéns de refrigeração que são o ponto fundamental para a garantia de uma qualidade e segurança em produtos alimentares perecíveis.

Em relação aos KPIs, é importante entender que estes são um conjunto de medidas focadas nos aspectos de desempenho mais críticos para o sucesso corrente e futuro das empresas. Através dos estudos realizados pelos autores Turi *et al.* (2013), torna-se possível, através das suas sugestões de KPIs a utilizar em cadeias de produtos perecíveis, ter uma base para o avanço futuro nesta dissertação, as quais serão aplicadas e adaptadas ao problema em estudo.

Além deste ponto fundamental para o desenvolvimento deste trabalho, também os métodos mencionados nas secções anteriores se mostraram uma mais-valia para o entendimento da importância de análise do desempenho das cadeias de abastecimento. O modelo SCOR e o *Balanced ScoreCard* mostram-se como sistemas que facilitam o entendimento das áreas mais críticas para o bom funcionamento da cadeia de abastecimento de uma empresa, podendo estes modelos vir a ser utilizados como base de sustentação do desenvolvimento dos novos KPIs.

Os *Dashboards* apresentam-se como um método de monitorização de desempenho, que permitem representar visualmente o desempenho das actividades de uma empresa. Dada a sua relevância no âmbito desta dissertação, este método será aplicado futuramente nesta dissertação, seguindo a metodologia recomendada por Andra & Hollington (2006), por forma a criar uma ferramenta base para a empresa UNIVEG utilizar na sua gestão da logística interna do armazém.

Por fim, e não menos importante, é referida a análise multicritério que será utilizada neste trabalho, aplicando o método de ponderação *Swing Weighting* que irá permitir a criação de indicadores globais de desempenho nas actividades mais relevantes praticadas em armazém.

4. Recolha de Dados e análise dos KPIs existentes

No presente capítulo irá ser apresentada a metodologia utilizada para recolha e análise dos dados, secção 4.1. Para uma análise mais profunda da evolução dos indicadores, é necessário realizar uma classificação segundo o modelo SCOR (4.2). A análise detalhada de cada indicador é realizada na secção 4.3.

4.1. Metodologia para a recolha e análise de dados

Neste capítulo inicia-se o desenvolvimento do caso de estudo em análise na presente dissertação de mestrado. Após a recolha de informação sobre o funcionamento da empresa UNIVEG Logistics Portugal, bem como os indicadores de desempenho utilizados pela empresa e que são objecto de estudo neste trabalho, apresenta-se de seguida a metodologia a ser utilizada para a recolha de dados e análise do historial de cada indicador:

- i. Inicialmente foram solicitados os dados históricos da empresa de todos os KPIs utilizados. Apenas foram possíveis recolher dados de quatro anos consecutivos, desde 2011, ano em que se iniciou a implementação de KPIs na empresa;
- ii. Foram também solicitados os objectivos anuais de cada KPI desde 2011, analisando-se se as metas foram alcançadas anualmente;
- iii. Através dos dados recolhidos foram gerados gráficos relativos a cada indicador, permitindo analisar qual a tendência ao longo do tempo de cada indicador já implementado e a viabilidade dos mesmos;
- iv. Após esta análise, foram sugeridas algumas alterações aos KPIs já implementados, bem como a criação de novos que demonstrem ser úteis futuramente para a empresa.
- v. Por fim, foram registadas as sugestões aceites e as não aceites, bem como a fundamentação para essas decisões.

Após a apresentação da metodologia aplicada neste capítulo, na secção que se segue é realizada uma classificação segundo o modelo SCOR e as perspectivas do *Balanced ScoreCard* de todos os indicadores revistos no capítulo 3.

4.2. Classificação dos indicadores actuais segundo o modelo SCOR e o *Balanced ScoreCard*

Nesta secção será realizada uma classificação dos indicadores já implementados pela empresa. Esta classificação é apresentada segundo o modelo SCOR, que avalia o desempenho das cadeias de abastecimento, baseando-se nos seus processos, como o Planeamento, Fornecimento, Produção, Distribuição, Devolução e as Transversais. Para uma classificação mais crítica foi então combinado com o modelo SCOR, o sistema de gestão *Balanced ScoreCard* que inclui quatro perspectivas diferentes: a financeira, os clientes, os processos internos e a Inovação e Aprendizagem. Com esta combinação de modelos é possível classificar melhor os indicadores implementados actualmente na UNIVEG Logistics Portugal.

Assim sendo, foi solicitado à empresa que classificasse os indicadores analisados neste trabalho, segundo as perspectivas apresentadas. A sua análise encontra-se na Tabela 9, representado pela letra X bem como a análise com base na literatura, que se encontra representada pela letra x.

Tabela 9 - Classificação dos indicadores actuais segundo o modelo SCOR e o *Balanced ScoreCard*

Fases Modelo SCOR	Indicadores	Perspectivas Balanced ScoreCard			
		F	C	I/A	PI
Planeamento	Não considerados nesta análise				
Fornecimento	Avaliação de Fornecedores				X / x
Produção	Nro de Caixas <i>Picking</i>				X / x
	Nro de Paletes <i>In</i>				X / x
	Nro de Paletes <i>Stock</i>				X / x
	Nro de Paletes <i>Out</i>				X / x
	Nro de Paletes <i>Cross Docking</i>				X / x
	Produtividade do <i>Picking</i> Frescos				X / x
	Produtividade do <i>Picking</i> Congelados				X / x
	Produtividade da Recepção				X / x
	Produtividade da Expedição				X / x
	Produtividade dos Retrácteis				X / x
	Cumprimento das entregas diárias nas lojas		X / x		
	Nro de Quebras Clientes	X / x			
	Volume de Horas Extra		X / x		X / x
	Custo de Horas Extra	X / x			
	Nível de Absentismo				X / x
Cumprimento do Plano de Formação				X / x	
Nro de Acidentes de Trabalho				X / x	
Nro de Quebras UNIVEG	X / x				
Nível de Serviço		X / x			
Distribuição	Não considerados nesta análise				
Devolução	Não considerados nesta análise				
Transversais	Cumprimento das acções de manutenção				X / x
	Nro de avarias face às paletes expedidas				X / x
	Nro de Projectos Elaborados			x	X / x
	Nro de Intervenções Efectuadas				X
	Redução do Consumo Energético	X / x			
	Nro de Não Conformidades – Armazém				X / x
	Nro de Reclamações – Cliente – Armazém		X / x		
Eficácia do <i>Picking Control</i>			x	X / x	

Legenda: F – Financeiro, C – Cliente, I/A – Inovação, PI – Processo Interno

Tal como já referido, a classificação apresentada, refere-se à perspectiva que a empresa tem dos seus indicadores, no entanto esta perspectiva difere em alguns pontos da literatura actual. É importante referir que as operações de Planeamento, Distribuição e Devolução não apresentam indicadores, pois a lista de KPIs apresentada nesta dissertação não engloba nenhum indicador que se enquadre nestes processos.

Pela tabela apresentada, é possível classificar os indicadores em dois grupos: os estratégicos e os operacionais. Desta forma, entenda-se por indicadores estratégicos todos os associados à perspectiva financeira (Número de Quebras Clientes, Custo de Horas Extra, Número de Quebras UNIVEG, Redução do Consumo Energético), pois estes indicadores permitem ajudar a empresa a entender o seu funcionamento a nível de custos e a tentar minimizar os custos, optimizando a sua *performance*. Por outro lado, apresenta-se o grupo de indicadores operacionais (todos os restantes não relacionados com a questão financeira), ou seja, sendo todos os que são utilizados para controlar actividades ou operações da empresa.

Verifique-se agora, pela análise das classificações apresentadas na Tabela 11, alguns aspectos importantes de realçar:

- A maioria dos indicadores apresentados concentram-se na actividade de produção, ou seja, relacionados com o armazém da empresa. É considerada, por isso, a actividade de maior importância, e o foco de toda a preocupação por parte da empresa;
- Os indicadores classificados na perspectiva financeira encontram-se bem classificados e de acordo com a literatura actual;
- Os indicadores classificados como Transversais no modelo SCOR apresentam-se como indicadores englobados em toda a cadeia de abastecimento da empresa;
- A maioria dos indicadores em análise são classificados como processos internos. No entanto, segundo a revisão bibliográfica, podem ser classificados em mais do que uma perspectiva, e como tal, os indicadores associados a melhoria contínua e que se apresentam na categoria de Transversais, como *Número de Não Conformidades em Armazém*, *Número de Reclamações de Clientes – Armazém* e *Eficácia do Picking Control* podem ser englobados (além de Processos Internos), também na perspectiva de Inovação/Aprendizagem, dado que são utilizados por forma a melhorar o serviço da empresa, e a inovar toda a sua actividade.

4.3. Historial dos indicadores existentes

Nesta análise foram incluídos os indicadores que estão associados a actividades complementares para a actividade de armazém. Tal como consta na Figura 11, é possível entender qual a relação entre os indicadores:

- As actividades das áreas de Gestão de Recursos (Manutenção e de Recursos Humanos), bem como a de Plano de Compras afectam directamente a Gestão de Operações e Melhoria, pois são influenciadas pelos fornecedores (se estes cumprem os prazos estipulados de entregas e se os produtos se encontram em bom estado), bem como a mão-de-obra, os projectos elaborados e o cumprimento de manutenções que permitem o funcionamento do armazém e de toda a sua actividade;
- As actividades realizadas no armazém (englobadas na Gestão de Operações e Gestão de Melhoria) influenciam a actividade de Transporte da empresa, pois se algo não for efectuado de forma correcta e dentro dos prazos estipulados pela empresa, o transporte da mercadoria será afectado e os produtos chegam atrasados aos seus clientes.



Figura 11 - Relação entre as áreas de trabalho da UNIVEG em análise

Após esta análise de interdependência entre as actividades da empresa, apresenta-se de seguida uma breve discussão sobre o historial de cada indicador.

A área de Gestão de Transportes engloba os indicadores *Número de Quebras UNIVEG* e *Nível de Serviço*. Estes apresentam registos que não permitiram realizar uma análise realista e crítica o suficiente, pelo que não são apresentados na secção seguinte.

Todas as seguintes secções não poderão ser apresentadas devido ao acordo de confidencialidade realizado entre ambas as partes envolvidas nesta dissertação.

1.3. Sugestão de melhoria do Prémio de Produtividade

No seguimento das visitas realizadas à empresa, foi constatado que no ano corrente está a ser implementado um novo indicador relativo à Produtividade da equipa de Expedição. Este indicador ainda não tinha sido implementado devido à dificuldade associada ao prémio de produtividade para o mesmo, pois esta equipa trabalha como um todo, não havendo um sistema que consiga determinar quantas paletes cada trabalhador movimenta. No seguimento da exposição desta barreira por parte da empresa, foi realizada uma análise do funcionamento da equipa de expedição. Ao invés da forma de cálculo dos restantes prémios de produtividade, em que existe um valor base para a produtividade de cada trabalhador e vão sendo acrescentados valores relativos à pontualidade e avaliação da chefia, foi sugerida uma nova forma de cálculo para o prémio de produtividade da equipa de expedição:

- ❖ A empresa determina um valor máximo que o prémio de produtividade pode alcançar. Desta forma, o trabalhador da equipa de expedição sabe que, no máximo, receberá esse valor no final do mês caso atinja os objectivos estipulados;
- ❖ O prémio é composto por três componentes: Produtividade, Pontualidade e Assiduidade e Avaliação da Chefia e Colegas, como consta na Figura 12.



Figura 12 – Componentes do Prémio de Produtividade da actividade de Expedição

- ❖ Para cada componente existe um valor associado. Veja-se o exemplo que se segue:
 - O prémio de produtividade - 140€;
 - Componente Produtividade - 90€;
 - Componente Assiduidade e Pontualidade - 30€;
 - Componente Avaliação Chefia e Colegas - 20€.
 - Para a componente Produtividade tem-se que atingir uma produtividade de:
 - [50%-70%] do objectivo estipulado pela empresa – recebem 50% de 90€;
 - [70%-90%] do objectivo estipulado pela empresa – recebem 75% de 90€;
 - [90%-100%] do objectivo estipulado pela empresa – recebem 90€;

Caso não se atinja os 50% não receberão a componente de produtividade. O objectivo estipulado para a produtividade é para toda a equipa, o que significa que terão de trabalhar como um todo para conseguirem alcançar os objectivos mensais determinados. Desta forma, não haverá trabalho individualista como nas restantes actividades e todos serão beneficiados se contribuírem para um objectivo comum.
 - Para a componente Assiduidade e Pontualidade, o trabalhador começa com os 30€ iniciais. Caso apresente 90% de presenças, é-lhe descontado no valor de 30€ uma percentagem determinada pela empresa.
 - Para a componente Avaliação da Chefia e Colegas: é dividida em dois grupos de 10€ cada. A avaliação do chefe será feita de 0 a 5, representando cada pontuação 20% do valor final (ou seja, se o chefe pontuar um trabalhador com 1 ponto, ele receberá 20% dos 10€, se pontuar com 2 pontos, receberá 40% dos 10€ e consecutivamente). Também a avaliação dos colegas se baseia na mesma lógica, sendo que esta avaliação será realizada mensalmente, e realiza-se uma média final das avaliações de todos os colegas, que darão uma percentagem correspondente dos 10€ finais.

- ❖ A ideia geral deste prémio é o facto de todos os trabalhadores se esforçarem para um objectivo comum e caso não atinjam o pretendido em todas as componentes, ser-lhes descontando ao valor final, parcelas relativas a cada componente. Desta forma, os trabalhadores nunca sabem se e quanto irão receber de prémio no final do mês, esforçando-se ao máximo para atingir todos os requisitos necessários para obter o prémio máximo. Ao invés dos outros prémios de produtividade que o trabalhador já sabe há partida que se alcançar uma determinada produtividade, recebe o valor X ao final do mês, trabalhando de forma individualista e sem preocupação com a produtividade final da actividade onde estão integrados.

Esta sugestão foi proposta à empresa UNIVEG Logistics Portugal, que aceitou a ideia e irá colocar em prática no princípio do ano de 2016.

1.4. Conclusões do Capítulo

Neste capítulo foram incluídas todas as análises dos indicadores englobados no caso de estudo desta dissertação. Assim sendo, foi possível constatar diversas propostas de alteração de alguns parâmetros que foram considerados relevantes. Dentro destas propostas, foram sugeridas alterações de indicadores, que não se enquadravam na literatura actual e que, como tal, não podiam ser considerados eles próprios indicadores, da forma como estavam definidos.

Desta forma, apresentam-se resumidas as alterações e sugestões de melhoria propostas neste capítulo:

- Alteração da gestão interna, de forma a haver melhoria de processos e conseqüentemente, executarem-se todas as medidas preventivas associadas a este indicador;
- Contratação de mão-de-obra, devido à falta de recursos humanos afectos à Manutenção;
- Aplicação TPM – *Total Productive Maintenance*, tendo sido este sistema desenvolvido de forma a garantir qualidade e diminuir custos às empresas com processos contínuos. Desta forma, deve-se dar formação a todos os trabalhadores de maneira a que estes possam ter a capacidade de corrigir pequenos problemas de manutenção que surjam, trabalhando em conjunto para um objectivo comum;
- Possível alteração do indicador Redução do Consumo Energético;
- Alteração de metas de cumprimento de diversos indicadores;
- No final de cada mês, realização de uma reunião com todos os trabalhadores de forma a aferir o porquê das horas extras apresentadas;
- Criação de um único indicador, unindo o indicador Volume de Horas Extras e Custo de Horas Extras;
- Aumento de motivação dos trabalhadores;
- Possível melhoria das condições de trabalho;
- Certas justificações de faltas não devem ser aceites, como faltas em épocas festivas, ou de tradições;
- Verificação se as actuais formações dadas aos trabalhadores a nível de segurança no trabalho são as adequadas;
- Realização de reuniões, estabelecimento e divulgação de normas de segurança;

- Melhoria *Kaizen*:
- Alteração da formulação dos indicadores *Número de Caixas – Picking, Número de Paletes – In, Número de Paletes – Stock, Número de Paletes – Out* e *Número de Paletes – Cross Docking*;
- Criação de nova formulação para o Prémio de Produtividade da equipa de Expedição.

Todas as sugestões foram analisadas pela empresa, que validou a maioria como implementação na UNIVEG Logistics Portugal.

5. Desenvolvimento de Indicadores Globais de Desempenho

Neste capítulo do presente trabalho, irão ser desenvolvidos três indicadores globais de desempenho para as actividades fulcrais da logística interna do armazém da UNIVÉG Logistics Portugal. Na secção 5.1. será apresentada a metodologia aplicada para o desenvolvimento dos indicadores, sendo que nas secções 5.2., 5.3. e 5.4. serão desenvolvidos os Indicadores Globais de Recepção, *Picking* e Expedição, respectivamente.

5.1. Metodologia aplicada

Os indicadores globais que serão desenvolvidos nas secções que se seguem foram criados devido à importância das actividades a que se referem. Dado que a Recepção, o *Picking* e a Expedição são as actividades fundamentais de um armazém de produtos perecíveis, surgiu então a necessidade de se criar uma forma de medir o seu desempenho de uma forma mensal. O propósito da sua criação é que a empresa tenha uma ferramenta que lhes permita rapidamente entender se essas actividades estão a decorrer de acordo com os seus objectivos.

Para que os indicadores pudessem ser desenvolvidos, foi necessário a escolha de dois decisores associados à empresa. Para a criação dos indicadores globais, recorreu-se à análise de multicritério, dado que a criação destes envolve múltiplos critérios. Desta forma, para a obtenção das ponderações a serem envolvidas nos indicadores globais, foram analisadas dois métodos de ponderação existentes: o método *Swing Weighting* e o programa MACBETH. Apesar do programa MACBETH apresentar resultados com menor erro comparativamente ao outro método, o facto de este se basear em julgamentos qualitativos, não garantia um resultado que fosse tido em conta como o mais correcto. No presente caso de estudo, dado que todos os critérios são baseados em valores numéricos e não em questões qualitativas, tomou-se como melhor opção o método *Swing Weighting*, que apesar de ter maior probabilidade maior de erro, é garantido que o decisor tem uma maior facilidade em comparar os critérios em termos de quantidades. Além disso, a incerteza das preferências do decisor e os resultados dessas decisões são apresentadas numa gama de valores fiáveis em vez de pontos estimados, como ocorre no MACBETH. É importante salientar que existe sempre subjectividade aliada a estes métodos devido aos juízos de valor que são a base das ponderações dos coeficientes. Em conclusão, o procedimento que será aplicado na criação deste indicador global será:

- ✓ Função de Valor: a criação desta permite transformar *performance* em valor, através do método da bissecção. Esta técnica apresenta-se como uma forma de identificar quais os cenários mais preferidos e menos preferidos, e um ponto intermédio que seja equidistante entre os extremos.
- ✓ Metodologia de Ponderação: através do método *Swing Weighting*, é possível obter ponderações para cada um dos atributos envolvidos no processo;
- ✓ Modelo Aditivo de Agregação: através deste modelo, obter-se-ão os indicadores globais desejados;
- ✓ Análise de Sensibilidade: esta permitirá avaliar a sensibilidade do indicador face às variações dos coeficientes de ponderação obtidos.

5.2 Indicador Global de Recepção

5.2.1. Criação de uma função de valor

Para a criação deste indicador global, foram seleccionados os KPIs utilizados actualmente pela empresa que se encontram relacionados com esta actividade. Para tal, seleccionaram-se os indicadores Paletes *In* (KPI₁) e Produtividade da Recepção (KPI₂), que são os indicadores de gestão de operações associados à actividade de Recepção. Inicialmente foi também ponderada a inclusão do indicador Paletes em *CrossDocking*, no entanto, tal como referido na revisão bibliográfica, um dos requisitos deste método é a independência entre critérios, o qual não seria respeitado se se adicionasse ao processo esse indicador, pois o referido indicador apresenta-se como uma percentagem do indicador Paletes *In*, e como tal não respeita os requisitos do método.

Para a criação da função de valor, tal como já mencionado, foi usado o método da Bisseccção, onde os decisores identificaram qual o cenário melhor e pior em ambos os KPIs, bem como um ponto intermédio que fosse equidistante aos extremos dos cenários. Este método apresenta-se como uma forma simples de transformar a *performance* dos KPIs envolvidos numa escala igual entre ambos, para que estes possam ser utilizados no indicador final. Esta função de valor torna-se valiosa, pois não seria possível inicialmente englobar num indicador, valores com medidas diferentes. Foram assim dadas pontuações aos cenários de nível melhor e pior, sendo que o melhor representa 100 pontos e o pior representa 0 pontos. O ponto intermédio, que representa o cenário neutro, apresenta 50 pontos. Ponderou-se ainda um valor entre o nível melhor e neutro, ao qual foi dado 75 pontos. Desta forma, para o KPI₁, obteve-se o resultado apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 - Função de Valor do Indicador Paletes In

Valor (Pontos)	Paletes <i>In</i> (%)
100	185
75	170
50	145
0	100

Este resultado advém das escolhas dos decisores, que definiram como pior cenário a situação de manter a percentagem de Paletes *In* nos mesmos níveis do ano anterior. Já no nível neutro (equivalente a 50 pontos), os decisores definiram como o cenário de alcançar os objectivos do ano corrente. Para o melhor nível (de 100 pontos), os decisores definiram prontamente que a melhor situação que poderia ocorrer na empresa seria ter uma percentagem de Paletes *In* de 185%.

Torna-se importante também salientar que esta forma de decisão dos níveis foi a adoptada pelos decisores em todos os indicadores mencionados nas secções seguintes.

Após a definição dos níveis referidos, foi então obtido o gráfico da função de valor deste indicador, apresentado na Figura 13.

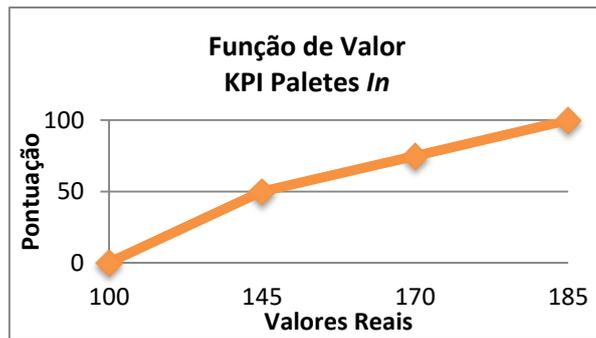


Figura 13 – Função de Valor do Indicador KPI₁

Neste gráfico podemos constatar a linearidade por troços, onde existe um ajustamento de uma curva de valor.

Para o KPI₂ foi adoptado o mesmo procedimento que no indicador anterior, tendo-se obtido os valores referidos na Tabela 11.

Tabela 11 - Função de Valor do Indicador Produtividade Recepção

Valor (Pontos)	Produtividade (Paletes)
100	40
75	35
50	30
0	10

Para os valores definidos, obteve-se mais uma vez, o gráfico da função de valor referente ao KPI₂, como consta na Figura 14.



Figura 14 - Função de Valor do Indicador KPI₂

Mais uma vez é possível a observação da linearidade por troços desta função, semelhante à obtida no indicador anterior.

5.2.2. Método de Ponderação – *Swing Weighting*

O método de ponderação *Swing Weighting* inicia o seu procedimento através de uma alternativa com todos os indicadores nos piores cenários. Aos decisores é dada a hipótese de escolher um único ponto de vista (entenda-se por indicador nesta situação) em que pretenda alterar a situação do pior cenário para o melhor, de forma a seleccionar o ponto de vista em que o “*swing*” de pior para melhor cenário tem mais atractividade para os decisores. A este ponto de vista seleccionado inicialmente é atribuído a pontuação de 100. A mesma questão é colocada de novo para que os decisores escolham os critérios com consequente maior atractividade, colocando fora das escolhas os já seleccionados. Vão sendo atribuídas percentagens (coeficientes de ponderação) aos restantes critérios em ordem ao maior *swing* (o

que tem 100 pontos). Por fim, são normalizadas estas percentagens para que a sua soma seja igual à unidade.

Na Figura 15, apresenta-se a metodologia descrita anteriormente, de uma forma simplificada:

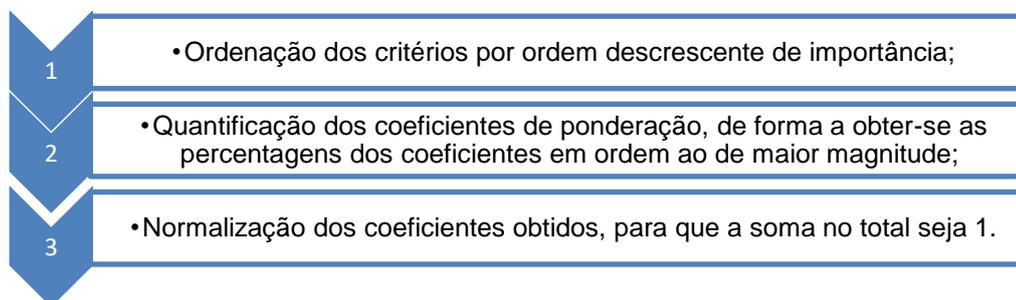


Figura 15 - Metodologia do Swing Weighting

➤ *Ordenação dos critérios por ordem decrescente de importância*

Neste passo do método apresentado, foi questionado aos decisores em qual dos critérios (pontos de vista) o “swing” de pior para melhor cenário resultaria na maior melhoria de atractividade global, ou seja, qual o critério onde a melhoria é mais significativa para eles. Nesta situação, responderam prontamente que o KPI₁ (Paletes *In*) seria o mais significativo. Desta forma, é clara a importância deste indicador em relação ao KPI₂, e como tal é possível concluir que o peso (coeficiente de ponderação) de KPI₁ é maior que o peso de KPI₂, $p_1 > p_2$, para os decisores.

➤ *Quantificação dos coeficientes de ponderação*

Na segunda fase do método do *Swing Weighting* foi necessário quantificar os coeficientes de ponderação para todos os critérios. Desta forma, foi necessário questionar os decisores em quanto quantificaria a mudança do pior para o melhor nível nos critérios restantes, relativamente ao critério mais importante. Assim sendo, foi colocada a questão: “Em quanto classificam a mudança do pior para o melhor cenário relativamente à mesma mudança do pior para o melhor cenário no KPI₁?”

Definiram que uma passagem de cenário do pior para o melhor no KPI₂ equivale a uma passagem igual no KPI₁ de 40 pontos.

Significa que para os decisores, o coeficiente de ponderação não normalizado (p_2) do KPI₂ é

$$p_2 = \left(\frac{40}{100}\right)p_1$$

➤ *Normalização dos coeficientes de ponderação*

Na etapa final do método, é necessário normalizar os coeficientes de ponderação obtidos, de maneira a que o resultado da sua soma seja a unidade. Além deste requisito, também o facto de terem de pertencer a uma escala entre os valores 0 e 1 também é um aspecto a respeitar. Assim, a equação (34) representa a forma de obtenção dos coeficientes normalizados.

$$P_i = \frac{p_i}{\sum_{i=1}^n p_i}, \forall i = 1,2 \tag{34}$$

Onde

- p_i : Pontuação de cada critério i na escala anterior não normalizada;
- P_i : Coeficiente de ponderação de cada critério i normalizado.

Desta forma obteve-se $P_1 = \frac{100}{140} = 0.71$, enquanto que $P_2 = \frac{40}{140} = 0.29$. Na Tabela 12, apresentam-se os resultados de forma simplificada.

Tabela 12 – Coeficientes de Ponderação normalizados

Critério	Coeficiente de Ponderação
K₁ = Paletes In	0.71
K₂ = Produtividade Recepção	0.29

5.2.3. Modelo Aditivo de Agregação

O modelo aditivo de agregação permite a obtenção do indicador global desejado, e para o qual foram realizados todos os passos anteriores. Desta forma, o modelo a utilizar no presente caso de estudo apresenta-se na equação 35.

$$V(IGR) = \sum_{i=1}^2 P_i v_i(IGR) \quad (35)$$

Onde:

- $V(IGR)$ representa o valor global do IGR (Indicador Global de Recepção);
- $v_i(IGR)$ representa o valor parcial do IGR no ponto de vista i
onde v_i (melhor _{i}) = 100 e v_i (pior _{i}) = 0;
- P_i representa o coeficiente de ponderação do ponto de vista i
onde $\sum_{i=1}^2 P_i = 1$ e $P_i > 0$ ($i=1,2$).

Concluindo, o Modelo Aditivo de Agregação do IGR encontra-se representado na equação (36):

$$V(IGR) = 0.71 * v_1 + 0.29 * v_2 \quad (36)$$

Onde se apresenta como a soma dos coeficientes de ponderação multiplicados pelos valores dos critérios KPI_1 e KPI_2 definidos anteriormente,

5.2.4. Análise de Sensibilidade

Dado que o indicador KPI_1 é o que tem maior peso para os decisores, foi realizada uma análise de sensibilidade para a variação do peso deste indicador. É possível entender que dada a existência de apenas dois indicadores, variando o peso P_1 , automaticamente o peso P_2 varia proporcionalmente. Desta forma, foi testado um cenário, como se apresenta de seguida:

➤ Análise de sensibilidade do peso de KPI_1

Para a realização da análise de sensibilidade da variação do peso de KPI_1 foram definidos três cenários possíveis:

- Cenário Pior, onde o $P_1 < P_2$ e como tal representa uma situação pior nesta análise, pois o peso de KPI_1 é menor que KPI_2 , o que não se pretende pelas opções dos decisores;
- Cenário Neutro, onde $P_1 = P_2$, ou seja, os coeficientes de ponderação são iguais e têm o mesmo peso para a *performance* global;
- Cenário Melhor, onde $P_1 > P_2$ e como tal, tem maior peso na *performance* global.

Além dos cenários descritos, foram também definidos como *input* de v_1 e v_2 a pontuação de 60 e 40, respectivamente. Estes valores representam valores definidos aleatoriamente derivado à confidencialidade dos dados da empresa. Foram obtidos através da transformação dos valores reais para a escala de valor estabelecida anteriormente. Tal como se pode verificar no gráfico da Figura 16, os resultados da *Performance Global* variam entre os valores de v_1 e v_2 , o que seria expectável.

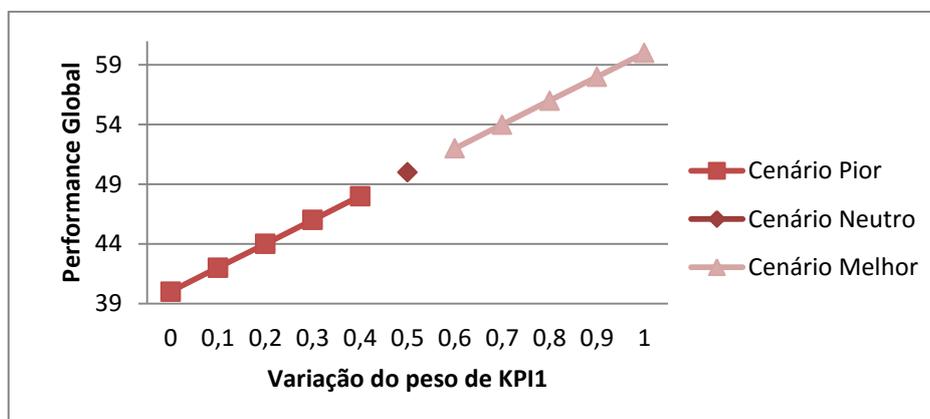


Figura 16 - Variação do peso de KPI1

Através do gráfico de variação do peso de KPI_1 é possível constatar que crescendo o valor de P_1 , o valor de P_2 diminui, evoluindo-se de um cenário pior para um melhor. Quanto maior for o intervalo de valores entre os pesos dos critérios, o desempenho global tende para os valores de pontuação associados ao critério com maior peso. Em contrapartida, se o intervalo for pouco significativo entre os pesos dos dois critérios, o desempenho global tende para valores intermédios entre as pontuações, pois os pesos são pouco significativos (ou seja, são semelhantes e como tal não afectam em grande escala o valor final de desempenho). É importante também referir que estes valores de ponderação só influenciarão de forma clara a *Performance Global*, caso os valores de *input* de v_1 e v_2 sejam mais dispares, o que neste cenário não se constata, pois os valores utilizados são semelhantes.

5.2.5. Conclusões da análise do Indicador Global de Recepção

A criação deste indicador teve por base a criação de funções de valor para os indicadores englobados na equação final. Após diversas etapas no método de ponderação foi possível concluir que o Indicador Global de Recepção será definido como descrito na equação (36).

$$V(IGR) = 0.71 * v_1 + 0.29 * v_2 \quad (36)$$

Os valores obtidos vão de encontro aos julgamentos de preferência ditados pelos decisores da empresa UNIVEG Logistics Portugal. É de salientar a falta do indicador Paletes em *CrossDocking* que também foi sugerido pela empresa como *input* do Indicador Global, no entanto não pôde ser incluído devido ao não cumprimento de um requisito do método (independência entre critérios).

5.3. Indicador Global de *Picking*

5.3.1. Criação de uma função de valor

Para a criação deste indicador global, foram seleccionados, pela mesma ordem de ideias do indicador anterior, os indicadores *Caixas Picking* (KPI₃), e *Picking Frescos* (KPI₄), *Picking Congelados* (KPI₅) e *Eficácia do Picking Control* (KPI₆). Pelo mesmo procedimento que indicado na secção 1.1.1., foram definidos os níveis melhores, piores e neutros de cada indicador referido para a criação da função de valor, apresentados respectivamente nas Tabelas 13, 14, 15 e 16.

Tabela 13 - Função de Valor do Indicador *Caixas Picking*

Valor (Pontos)	Produtividade (%)
100	165
75	155
50	145
0	100

Tabela 14 - Função de Valor do Indicador *Picking Frescos*

Valor (Pontos)	Produtividade (Caixas)
100	200
75	190
50	180
0	175

Tabela 15 - Função de Valor do Indicador *Picking Congelados*

Valor (Pontos)	Produtividade (Caixas)
100	190
75	180
50	155
0	130

Tabela 16 - Função de Valor do Indicador *Eficácia do Picking Control*

Valor (Pontos)	Produtividade (%)
100	30
75	25
50	20
0	15

Os respectivos gráficos das funções de valor definidas encontram-se no Anexo I, nas Figuras A1, A2, A3 e A4, respectivamente. Tal como o indicador anterior, também estes apresentam linearidade por troços.

5.3.2. Método de Ponderação – *Swing Weighting*

➤ *Ordenação dos critérios por ordem decrescente de importância*

Neste passo do método apresentado, foi questionado aos decisores em qual dos critérios (pontos de vista) o “*swing*” de pior para melhor cenário resultaria na maior melhoria de atractividade global, ou seja, qual o critério onde a melhoria é mais significativa para eles. Nesta situação, os decisores respondeu prontamente que o KPI₄ (Produtividade *Picking Frescos*) seria o mais significativo. Após esta questão, retirou-se KPI₄ do leque de opções e foi

questionado de novo a mesma escolha. Através deste processo foi possível obter a ordenação dos critérios por ordem de preferência e importância. Desta forma, pode-se constatar que os pesos não normalizados (p_i) associados a cada critério seguem a mesma ordem, pelo que

$$p_4 > p_5 > p_3 > p_6$$

➤ *Quantificação dos coeficientes de ponderação*

Seguindo o mesmo procedimento especificado na secção 1.1.2 – *Quantificação dos coeficientes de ponderação*, foram colocadas as mesmas questões aos decisores: “Em quanto classificam a mudança do pior para o melhor cenário no KPI₃ relativamente à mesma mudança do pior para o melhor cenário no KPI₄?”. Os decisores definiram que uma passagem de cenário do pior para o melhor no KPI₃ equivale a uma passagem igual no KPI₄ de 70 pontos.

Para o KPI₅ colocou-se a mesma questão: “Em quanto classificam a mudança do pior para o melhor cenário no KPI₅, relativamente à mesma mudança do pior para o melhor cenário no KPI₄?” Os decisores definiram que uma passagem de cenário do pior para o melhor no KPI₅ equivale a uma passagem igual no KPI₄ de 58 pontos.

Por fim, para o KPI₆: “Em quanto classifica a mudança do pior para o melhor cenário no KPI₆, relativamente à mesma mudança do pior para o melhor cenário no KPI₄?”. Os decisores definiram que uma passagem de cenário do pior para o melhor no KPI₆ equivale a uma passagem igual no KPI₄ de 20 pontos.

De forma a concluir a quantificação dos coeficientes de ponderação, é possível determinar que o coeficiente de ponderação não normalizado (p_3) do KPI₃ é

$$p_3 = \left(\frac{70}{100}\right)P_4;$$

O coeficiente de ponderação não normalizado (p_5) de KPI₅ é

$$p_5 = \left(\frac{58}{100}\right)P_4;$$

O coeficiente de ponderação não normalizado (p_6) de KPI₆ é

$$p_6 = \left(\frac{20}{100}\right)P_4.$$

➤ *Normalização dos coeficientes de ponderação*

Na etapa final do método, ir-se-ão normalizar os coeficientes de ponderação de forma a que a sua soma seja a unidade. Assim, a equação (37) representa a forma de obtenção dos coeficientes normalizados:

$$P_i = \frac{p_i}{\sum_{i=1}^n p_i}, \forall i = 1,2,3,4 \quad (37)$$

Onde

- p_i : Pontuação de cada critério i na escala anterior não normalizada;
- P_i : Coeficiente de ponderação de cada critério i normalizado.

Desta forma obteve-se $P_3 = \frac{70}{248} = 0.28$, enquanto que $P_4 = \frac{100}{248} = 0.40$, $P_5 = \frac{58}{248} = 0.24$ e

$$P_6 = \frac{20}{248} = 0.08.$$

Na Tabela 17, apresentam-se os resultados de forma simplificada.

Tabela 17 – Coeficientes de Ponderação normalizados

Critério	Coeficiente de Ponderação
$K_3 =$ Caixas <i>Picking</i>	0.28
$K_4 =$ Produtividade <i>Picking</i> Frescos	0.40
$K_5 =$ Produtividade <i>Picking</i> Congelados	0.24
$K_6 =$ Eficácia do <i>Picking Control</i>	0.08

5.3.3. Modelo Aditivo de Agregação

Para o Indicador Global de *Picking* (IGP), a equação (38) traduz o modelo aditivo de agregação que se apresenta como

$$V(IGP) = \sum_{i=1}^4 P_i v_i(IGP) \quad (38)$$

Onde:

- $V(IGP)$ representa o valor global do *IGP* (Indicador Global de *Picking*);
- $v_i(IGP)$ representa o valor parcial do *IGP* no ponto de vista i ,
onde v_i (melhor $_i$) = 100 e v_i (pior $_i$) = 0;
- P_i representa o coeficiente de ponderação do ponto de vista i ,
onde $\sum_{i=1}^4 P_i = 1$ e $P_i > 0$ ($i=1,2,3,4$).

Concluindo, o Modelo Aditivo de Agregação do *IGP* encontra-se representado na equação (39)

$$V(IGP) = 0.28 * v_3 + 0.4 * v_4 + 0.24 * v_5 + 0.08 * v_6 \quad (39)$$

5.3.4. Análise de Sensibilidade

Para a análise deste indicador foram criados vários cenários e avaliados todos no mesmo gráfico para se poder ter uma comparação directa.

Para a realização desta análise de sensibilidade foram utilizados três cenários para os pesos de KPI3, KPI4, KPI5 e KPI6. Os três cenários criados correspondem a cenário Mau, cenário Neutro e cenário Bom. Assim sendo, a estrutura utilizada foi a seguinte:

- *Análise de sensibilidade do peso de KPI₃*
 - Cenário Mau, onde $P_3 < P_4, P_5$ e P_6 , onde $P_3 = 0.1$ e restantes pesos com 0.3 cada um;
 - Cenário Neutro, onde $P_3 = P_4 = P_5 = P_6 = 0.25$;
 - Cenário Bom, onde $P_3 > P_4, P_5$ e P_6 onde $P_3 = 0.4$ e restantes pesos com 0.2 cada um;
- *Análise de sensibilidade do peso de KPI₄*
 - Cenário Mau, onde $P_4 < P_3, P_5$ e P_6 , onde $P_4 = 0.1$ e restantes pesos com 0.3 cada um;
 - Cenário Neutro, onde $P_4 = P_3 = P_5 = P_6 = 0.25$;
 - Cenário Bom, onde $P_4 > P_3, P_5$ e P_6 onde $P_4 = 0.4$ e restantes pesos com 0.2 cada um;
- *Análise de sensibilidade do peso de KPI₅*
 - Cenário Mau, onde $P_5 < P_3, P_4$ e P_6 , onde $P_5 = 0.1$ e restantes pesos com 0.3 cada um;
 - Cenário Neutro, onde $P_5 = P_3 = P_4 = P_6 = 0.25$;
 - Cenário Bom, onde $P_5 > P_3, P_4$ e P_6 onde $P_5 = 0.4$ e restantes pesos com 0.2 cada um;
- *Análise de sensibilidade do peso de KPI₆*
 - Cenário Mau, onde $P_6 < P_3, P_4$ e P_5 , onde $P_6 = 0.1$ e restantes pesos com 0.3 cada um;
 - Cenário Neutro, onde $P_6 = P_3 = P_4 = P_5 = 0.25$;

- Cenário Bom, onde $P_6 > P_3, P_4 e P_5$ onde $P_6 = 0.4$ e restantes pesos com 0.2 cada um;

Os valores de *input* de v_3, v_4, v_5 e v_6 foram definidos de forma aleatória devido ao acordo de confidencialidade com a empresa. Os valores utilizados, foram transformados na base da função de valor criada, apresentando-se da seguinte forma:

- $v_3 = 60; v_4 = 64.5; v_5 = 60; v_6 = 81;$

Os resultados encontram-se apresentados na Figura 17:

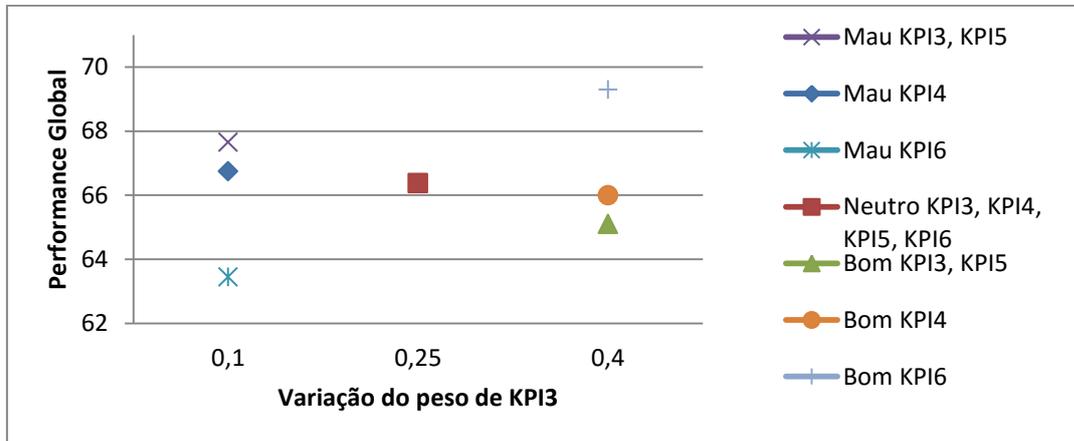


Figura 17 - Variação dos pesos dos indicadores

Dado que os valores de $v_3 = v_5 = 60$, então foram agrupados, como se pode constatar na legenda da Figura X, os cenários maus e bons de ambos os indicadores KPI₃ e KPI₅. Verifica-se então que na coluna do peso 0.1 apresentam-se todos os cenários maus dos quatro indicadores, na coluna do peso 0.25 apresenta-se apenas um ponto que é referente a todos os cenários neutros (pois tendo o mesmo peso, a sua *performance* é igual quais sejam os valores definidos para v_x , com x correspondente a cada indicador em análise. E por fim, a coluna de 0.4 onde se apresentam os cenários bons de cada indicador. É possível então constatar que o indicador KPI₆ é o que mais influencia o resultado da *performance* global, pois devido ao seu valor de *input* ser o mais elevado, caso este tenha um peso associado inferior aos restantes ou superior, influencia negativamente ou positivamente mais que os restantes indicadores. Conclui-se assim que KPI₆ é mais robusto, dominando a *performance* global final da actividade em análise.

5.3.5. Conclusões da análise do Indicador Global de *Picking*

O indicador criado nesta secção indica o desempenho da actividade de logística de *picking* da empresa UNIVEG Logistics Portugal. Ao englobar os indicadores de Caixas *Picking*, a produtividade de frescos e congelados, bem como a eficácia do *Picking control*, é possível determinar um indicador que contenha os principais factores de interesse para a empresa, e que se tornam fundamentais para entenderem o nível de desempenho da actividade principal – o *Picking*. Desta forma, a equação final (39) do IGP traduz-se por

$$V(IGP) = 0.28 * v_3 + 0.40 * v_4 + 0.24 * v_5 + 0.08 * v_6 \quad (39)$$

E que se encontra de acordo com os julgamentos de atractividade e importância dados pelos decisores.

5.4. Indicador Global de Expedição

5.4.1. Criação de uma função de valor

Para a criação desta função de valor, foi utilizado de novo o método da bissecção, tal como já referido nas secções anteriores. Para o indicador Global de Expedição foram seleccionados os indicadores Paletes Out (KPI₇) e Produtividade Expedição (KPI₈). Foi solicitado pelos decisores que se englobasse o indicador Paletes *CrossDocking*, contudo, devido aos motivos já apresentados, não foi possível incluir esse indicador na equação final. Após as premissas essenciais, foram definidos os níveis de Bom (100 pontos), Neutro (50 pontos) e Pior (0 pontos) para cada um dos indicadores envolvidos neste processo. Desta forma, através das opções do decisor, obteve-se os valores descritos na Tabela 18 para o indicador Paletes *Out*.

Tabela 18 - Função de Valor do Indicador Paletes Out

Valor (Pontos)	Produtividade (%)
100	172
75	164
50	152
0	100

O gráfico correspondente aos valores definidos apresenta-se no Anexo III, onde é possível analisar a linearidade por troços deste método.

Em relação à definição de níveis realizados pelos decisores relativos ao indicador KPI₈, estes encontram-se na Tabela 19.

Tabela 19 - Função de Valor do Indicador Produtividade Expedição

Valor (Pontos)	Produtividade (Paletes)
100	32
75	29
50	24
0	18

O respectivo gráfico da função de valor criada para o indicador Produtividade Expedição encontra-se no Anexo III, Figuras A10 e A11. De novo, esta função de valor apresenta-se como linear por troços. Desta forma, foram obtidas duas funções de valor para os indicadores em análise, que se apresentam na mesma escala de valores, sendo assim possível a realização dos seguintes passos para a criação do Indicador Global de Expedição.

5.4.2. Método de Ponderação – *Swing Weighting*

➤ Ordenação dos critérios por ordem decrescente de importância

Estando em análise a atractividade dos critérios KPI₇ e KPI₈, foi questionado aos decisores em qual dos critérios o “*swing*” de pior para melhor cenário resultaria na maior melhoria de atractividade global, ou seja, qual o critério onde a melhoria é mais significativa para eles. A resposta foi que KPI₇ (Paletes *Out*) seria o mais significativo. Desta forma, é clara a importância deste indicador em relação ao KPI₈, e como tal é possível concluir que o peso (coeficiente de ponderação) de KPI₇ é maior que o peso de KPI₈, ou seja, $p_7 > p_8$.

➤ Quantificação dos coeficientes de ponderação

Na segunda fase do método do *Swing Weighting* foi necessário quantificar os coeficientes de ponderação para todos os critérios. À pergunta “Em quanto classificam a mudança do pior para o melhor cenário no KPI₈ relativamente à mesma mudança do pior para o melhor cenário no KPI₇?”, os decisores definiram que uma passagem de cenário do pior para o melhor no KPI₈ equivale a uma passagem igual no KPI₇ de 60 pontos. Concluindo, o coeficiente de ponderação (p_8) do KPI₈ é

$$p_8 = \left(\frac{60}{100}\right)P_7$$

➤ *Normalização dos coeficientes de ponderação*

Para finalizar este método, é necessário mais uma vez normalizar os coeficientes de ponderação obtidos, para que o resultado da sua soma seja a unidade. Assim, a equação (40) representa a forma de obtenção dos coeficientes normalizados.

$$P_i = \frac{p_i}{\sum_{i=1}^n p_i}, \forall i = 1,2 \quad (40)$$

Onde

- p_i : Pontuação de cada critério i na escala anterior não normalizada;
- P_i : Coeficiente de ponderação de cada critério i normalizado.

Desta forma obteve-se $P_7 = \frac{100}{160} = 0.62$, enquanto que $P_8 = \frac{60}{160} = 0.38$. Na Tabela 20, apresentam-se os resultados de forma simplificada.

Tabela 20 – Coeficientes de Ponderação normalizados

Critério	Coeficiente de Ponderação
K₇ = Paletes Out	0.62
K₈ = Produtividade Expedição	0.38

5.4.3. Modelo Aditivo de Agregação

Para o Indicador Global de Expedição (IGE), a equação (41) já descrita nas secções anteriores, representa o modelo aditivo de agregação que dará origem ao indicador desejado:

$$V(IGE) = \sum_{i=1}^2 P_i v_i(IGE) \quad (41)$$

Onde:

- $V(IGE)$ representa o valor global do IGE (Indicador Global de Expedição);
- $v_i(IGE)$ representa o valor parcial do IGE no ponto de vista i ,
onde v_i (melhor _{i}) = 100 e v_i (pior _{i}) = 0;
- P_i representa o coeficiente de ponderação do ponto de vista i ,
onde $\sum_{i=1}^2 P_i = 1$ e $P_i > 0$ ($i=1,2$).

Por fim, o IGE desejado, encontra-se representado na equação (42)

$$V(IGE) = 0.62 * v_7 + 0.38 * v_8 \quad (42)$$

5.4.4. Análise de Sensibilidade

➤ *Análise de sensibilidade do peso de KPI₇*

Para a realização desta análise, foram definidos de novo três cenários possíveis, tal como efectuado na análise de sensibilidade de KPI₁:

- Cenário Pior, onde $P_7 < P_8$;

- Cenário Neutro, onde $P_7 = P_8$;
- Cenário Melhor, onde $P_7 > P_8$.

Além destes cenários, foram também definidos como *input* de v_7 e v_8 a pontuação de 52 e 65, respectivamente. Os valores definidos foram arbitrados aleatoriamente devido ao acordo de confidencialidade com a empresa. Note-se de novo, que é possível verificar mais uma vez, que os resultados da *Performance Global* variam entre os valores de v_7 e v_8 , como se consta na Figura 18.

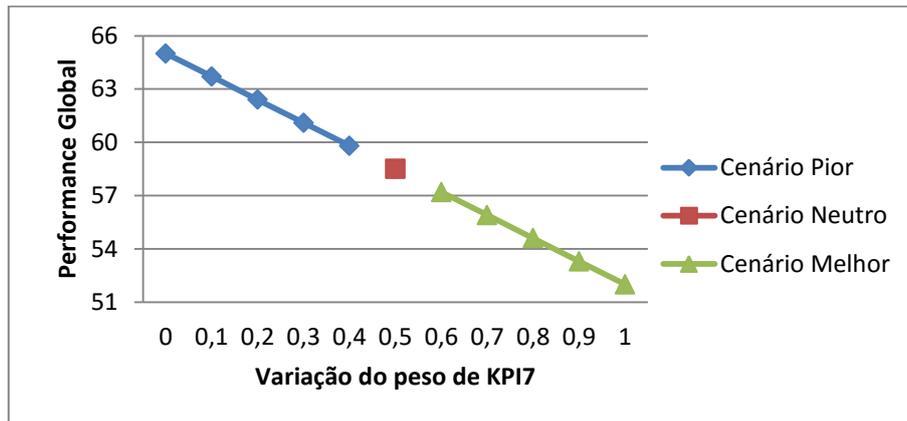


Figura 18 - Variação do peso de KPI₇

De novo, é possível concluir que a variação de P_7 influencia proporcionalmente a variação de P_8 . Mais uma vez, quanto maior for o intervalo entre os pesos de KPI₇ e KPI₈, mais o desempenho global se aproxima de um dos valores de v_7 e v_8 . Nesta situação, como o *input* de v_7 é maior que v_8 e a análise centra-se na variação do peso do KPI₇, então o desempenho tende a piorar consoante a variação positiva desse peso. Caso as ponderações determinadas na secção anterior fossem mais díspares, seria aconselhável a reavaliação da importância do KPI₇ relativamente ao KPI₈. No entanto, como as ponderações actuais dos pesos são semelhantes, não se verifica essa necessidade e assim sendo, as ponderações vão de encontro ao desejado pelos decisores.

5.4.5. Conclusões da análise do Indicador Global de Expedição

Para a criação deste indicador, foi realizado todo o procedimento semelhante utilizado nos Indicadores Globais anteriores. Dado que o indicador Paletes *CrossDocking* não foi incluído neste processo, é possível constatar que o IGE pode não corresponder totalmente às expectativas dos decisores. No entanto, devido aos requisitos do modelo adoptado, tal não foi possível de se concretizar. Finalizando, a equação desejada (42) para o IGE apresenta-se como

$$V(IGE) = 0.62 * v_7 + 0.38 * v_8 \quad (42)$$

6. Desenvolvimento do *Dashboard* de KPIs

Neste capítulo irá ser apresentado o *dashboard* construído a fim de ser utilizado pela empresa UNIVEG Logistics Portugal para interpretar resultados dos indicadores implementados na empresa. Esta ferramenta foi criada com base no programa Excel, pois este é utilizado em grande parte das actividades da empresa e assim sendo, torna-se fácil entender e utilizar o *dashboard* criado. Será apresentada a metodologia adoptada para a criação do *dashboard* na secção 6.1, seguindo-se a descrição detalhada do que o constitui na secção 6.2.

6.1. Metodologia aplicada para a criação do *Dashboard*

Esta ferramenta foi criada por forma a facilitar a visualização e interpretação dos resultados dos indicadores de Gestão de Operações da empresa. Tal como já referido, foi criado no programa Excel, por forma a facilitar o seu uso por parte da UNIVEG. Assim sendo, a metodologia aplicada para a sua criação foi a seguinte:

- i. Recolha de dados dos indicadores de Gestão de Operações, nomeadamente dos indicadores de Caixas *Picking*, Paletes *In*, Paletes *Out*, Paletes *Stock*, Paletes *CrossDocking*, Produtividade *Picking* Frescos, Produtividade *Picking* Congelados, Produtividade Recepção e Produtividade Expedição;
- ii. Conversão dos dados reais dos indicadores para as escalas de valor definidas no Capítulo 5, de forma a poderem ser utilizados nos Indicadores Globais criados;
- iii. Criação do *design* do *Dashboard* com base nas cores da empresa;
- iv. Criação de cinco páginas de utilização no *Dashboard*, intituladas com Indicador Global de Recepção, Indicador Global de *Picking*, Indicador Global de Expedição, KPIs Paletes_Caixas e KPIs Produtividades;
- v. Cada página tem a correspondência aos indicadores cujo nome a descreve.

Desta forma, foi gerado o *Dashboard* apresentado na secção que se segue.

6.2. Apresentação Visual do *Dashboard*

A página inicial do *Dashboard* está associada ao Indicador Global de Recepção (IGR), tendo como páginas seguintes, o Indicador Global de *Picking*, o Indicador Global de Expedição, KPIs Paletes_Caixas e KPIs Produtividades. Cada página desta ferramenta representa um indicador ou conjunto de indicadores importantes para a empresa, relacionados com a Gestão de Operações, onde se centra a actividade fundamental da empresa, e como tal, merecem mais destaque que os restantes KPIs implementados na UNIVEG Logistics Portugal. Este conjunto de indicadores reflecte a logística da empresa, mais concretamente, toda a gestão de operações do seu armazém. Desta forma, é importante monitorizar todos estes dados por forma a entender se os objectivos estão a ser alcançados ou não, de forma mensal e anual.

Na Figura 19 é possível visualizar-se o *dashboard* criado para esta monitorização dos KPIs.

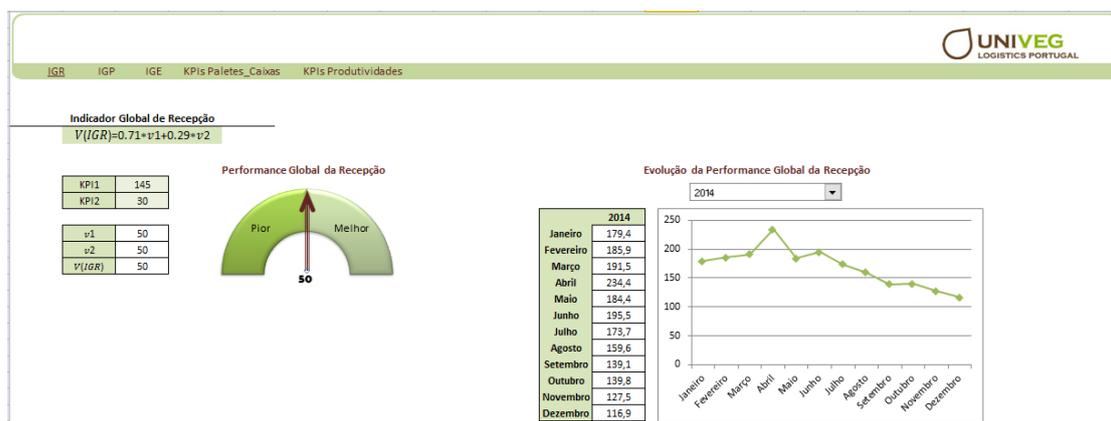


Figura 19 – Dashboard criado para ferramenta visual da monitorização dos KPIs de logística interna

No topo deste *dashboard*, é possível verificar a existência de 5 páginas, cada uma associada a um indicador ou conjunto de indicadores relevantes, que foram separados por actividades. Seleccionando cada um dos nomes IGR (Indicador Global de Recepção), IGP (Indicador Global de Picking), IGE (Indicador Global de Expedição), KPIs Paletes_Caixas ou KPIs Produtividades, é apresentada uma nova página associada a cada um dos indicadores que esse título descreve. As páginas associadas aos indicadores globais IGR, IGP e IGE encontram-se estruturadas de forma igual, sendo que cada página inclui os KPIs correspondentes. Isto significa que a página do Indicador Global de Recepção inclui o KPI₁ (Paletes In) e o KPI₂ (Produtividade Equipa Recepção), a página do Indicador Global de Picking inclui o KPI₃ (Caixas Picking), KPI₄ (Produtividade Picking Frescos), KPI₅ (Produtividade Picking Congelados) e KPI₆ (Eficácia do Picking Control) e por fim a página do Indicador Global de Expedição inclui o KPI₇ (Paletes Out) e KPI₈ (Produtividade Equipa Expedição). Em contrapartida, a página KPIs Paletes_Caixas apresenta as evoluções dos indicadores associados ao volume de paletes que entram ou saem do armazém, bem como o volume de caixas manuseadas em armazém. São agora descritas em detalhe, as informações relativas a cada página apresentada.

Cada página dos Indicadores Globais engloba dois tipos de informação. Segue-se como exemplo a página do IGR, sendo semelhante a estrutura das restantes. Do lado esquerdo da página, encontra-se a informação da fórmula correspondente ao indicador global, bem como tabelas de preenchimento (ver Figura 20). É importante referir que o utilizador do *dashboard* apenas necessita de inserir os dados relativos ao KPI₁ e KPI₂, sendo estes dados obtidos pela fórmula do indicador associado, em percentagem. Desta forma, foram criadas funções de interpolação de valores no Excel que permitem ao utilizador inserir apenas os dados dos KPIs, sendo estes convertidos automaticamente nos valores parciais de v_1 e v_2 , obtendo-se de seguida a Performance Global $V(IGR)$. Ao obter-se o valor desejado de performance global, encontra-se associado um “velocímetro” que varia automaticamente com o valor obtido no $V(IGR)$ e que indica se este se encontra dentro dos valores desejados (entre o cenário neutro e óptimo, designada por área “Melhor”) ou se não se encontra dentro dos valores desejados (entre o cenário pior e neutro, designada por área “Pior”).



Figura 20 – Funcionalidade mensal para determinação da Performance Global de IGR

Além desta funcionalidade, encontra-se também na página (bem como nas restantes páginas de indicadores globais), um gráfico na área da direita da página, que descreve a evolução da performance global da recepção, apenas com dados desde 2014 (ver Figura 21).

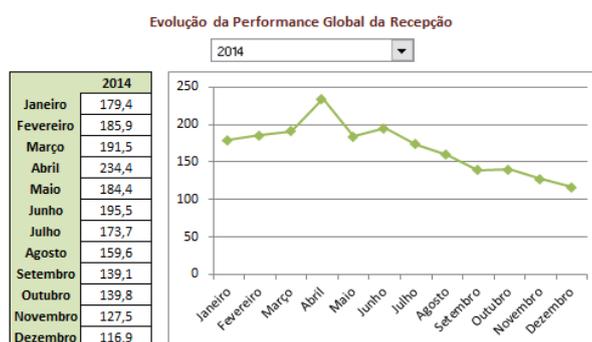


Figura 21 – Evolução da Performance Global de Recepção

Dado que este indicador não existia anteriormente à realização desta dissertação, foi necessário calcular todos os valores de Performance Global para se poder verificar uma tendência deste indicador. Desta forma, foram calculados e obtidos os valores mensais do ano de 2014 e inseridos posteriormente na base de dados, também desenvolvida para a criação deste *dashboard*. Foi também inserida uma coluna na base de dados referente a 2015, a qual poderá ser alterada pelo utilizador para inserir os valores obtidos no ano corrente, e assim visualizar a sua tendência anual. Acima do gráfico de linhas com marcadores da Evolução da Performance Global de Recepção, existe um menu onde se poderá seleccionar o ano (neste momento apenas funcional para 2014 e 2015, mas poderá ser actualizado pelo utilizador). Quando seleccionado um ano, a tabela situada no lado esquerdo do gráfico altera os seus dados automaticamente, permitindo visualizar em tabela e em gráfico os valores referentes a cada ano.

Após a descrição detalhada da página do Indicador Global de Recepção, que serve como exemplo para as restantes de *Picking* e *Expedição*, apresenta-se de seguida a descrição das duas últimas páginas do *dashboard*, referentes aos KPIs associados ao volume de paletes movimentados em armazém (associados à página KPIs Paletes_Caixas) e às produtividades do armazém e dos seus trabalhadores (associados à página KPIs Produtividades).

A página KPIs Paletes_Caixas engloba os gráficos de tendência dos indicadores Paletes *In*, Paletes *Out*, Paletes *Stock*, Paletes *CrossDocking* e *Caixas Picking*, verificando-se um exemplo desses gráficos na Figura 22.

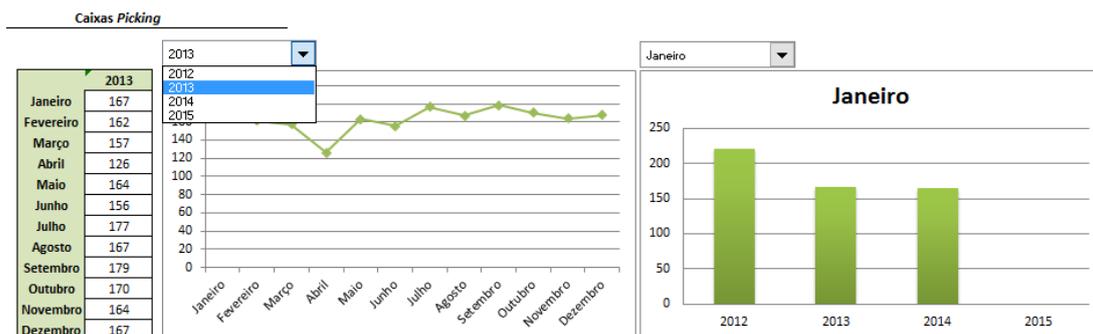


Figura 22 – Evolução anual dos indicadores e comparação dos mesmos a nível mensal

É de salientar que o indicador Eficácia do *Picking Control* não se encontra neste *dashboard*, pois este está classificado como Gestão de Melhoria e não como Gestão de Operações.

As páginas agora descritas encontram-se estruturadas de igual forma, tal como se pode verificar no Anexo II, Figuras A7 e A8. Nesta ferramenta é possível acompanhar a evolução dos indicadores descritos. No exemplo dado, é possível verificar a tendência do indicador *Caixas Picking* ao longo dos anos, dado que existem registos históricos. É importante salientar que todos estes dados se encontravam estruturados de outra forma, mas devido às alterações sugeridas no presente trabalho para as equações dos indicadores, estes dados foram convertidos para a forma actual de apresentação, e inseridos na respectiva base de dados criada para o *dashboard*. À excepção dos indicadores de Produtividades, todos os restantes KPIs foram calculados para a correcta inserção destes no *dashboard*.

Em todos os indicadores foi então criado um gráfico de linhas de tendência anual, acompanhado de uma tabela que descreve todos os dados relativos ao ano em análise. É possível no menu pendente seleccionar qual o ano que se pretende analisar e, consequentemente, os dados da tabela e do gráfico de linhas com marcadores são alterados automaticamente. As bases de dados destes indicadores encontram-se no fim da página, de forma a não serem exibidos na área mais importante do *dashboard*. Estão estruturados da forma como se apresenta na Figura 23, onde na coluna referente a 2015 poderão ser introduzidos os valores dos anos correntes, que automaticamente serão incluídos nos gráficos correspondentes. A última linha (onde no exemplo está descrito Fevereiro) não deverá ser alterada, pois encontra-se com funções e hiperligações, que permitem a selecção dos anos nos menus relevantes para a obtenção dos gráficos.

Caixas Picking				
	2012	2013	2014	2015
Janeiro	220,7	167,4	164,2	
Fevereiro	170,4	161,6	171,6	
Março	102,5	157,2	185,6	
Abril	158,5	126,2	266,7	
Maio	162,1	163,5	191,3	
Junho	158,2	155,5	197,2	
Julho	169,7	176,9	179,3	
Agosto	159,1	167,1	182,2	
Setembro	150,4	178,5	191,8	
Outubro	172,9	170,0	193,1	
Novembro	162,1	164,0	186,7	
Dezembro	164,5	167,4	204,9	
	2012	2013	2014	2015
Janeiro	220,7	167,4	164,2	0,0

Figura 23 - Exemplo da Base de Dados dos indicadores

Por fim, é necessário também referir a funcionalidade do gráfico de barras que se encontra do lado direito das páginas dos KPIs. Este gráfico permite ao utilizador realizar uma comparação entre dados do mesmo mês mas em anos diferentes, tal como se pode verificar na Figura 24.



Figura 24 – Gráfico de barras de comparação de dados

Ao seleccionar o mês que se deseja, o gráfico devolve em barras os valores de cada ano para o mês que se pretende analisar, realizando uma comparação entre os valores obtidos em todos os anos do mês seleccionado. Note-se que existe uma barra de valor nulo que está associada ao ano de 2015, dado que este ainda não se encontra com valores inseridos na base de dados. Esta ferramenta torna-se útil para, de uma forma rápida, se poder verificar até ao ano actual, qual o ano que foi mais produtivo no mês em análise.

Desta forma, pretende-se que este *dashboard* se torne útil e de simples e rápida compreensão para a empresa, que lhes permita entender rapidamente se devem ser alteradas ou não as metodologias aplicadas na actividade em análise pela empresa.

6.3. Conclusões do Capítulo

Neste capítulo foi descrita a funcionalidade do *dashboard* desenvolvido para auxiliar a gestão da empresa UNIVEG Logistics Portugal.

A ferramenta desenvolvida tem como objectivo:

- Facilitar a visualização da tendência dos indicadores até à actualidade;
- Permitir a realização de comparações de dados de um mês específico em diferentes anos;
- Permitir que a empresa entenda se está a evoluir ou a regredir nas áreas em questão.

Foram apenas inseridos no *dashboard* os indicadores mais relevantes referentes à Gestão de Operações, pois era este o foco desta dissertação, sendo esta a área mais relevante e relacionada com as actividades desenvolvidas em armazém.

Além destes indicadores, foram também incluídos os Indicadores Globais desenvolvidos nesta dissertação, que permitem ter uma noção geral de como as actividades de Recepção, *Picking* e Expedição estão a decorrer ao longo dos meses.

De notar que os objectivos para cada indicador não se encontram demonstrados no *dashboard* desenvolvido. Este pormenor não foi inserido devido ao facto de que em cada mês são definidos objectivos diferentes que são definidos com referência aos valores alcançados no ano anterior. Desta forma, não seria possível incluir um objectivo diferente em cada mês e ainda assim, ser apresentado um gráfico que revelasse se o indicador se encontrava acima ou abaixo do objectivo pretendido.

7. Conclusões Finais e Desenvolvimento Futuro

Actualmente, as cadeias de abastecimento de alimentos perecíveis estão envoltas em sistemas complexos que representam constantes desafios para as empresas, essencialmente ao nível dos custos, pois estas exigem um sistema de refrigeração constante. O necessário controlo de mudanças de temperatura, tanto no transporte como no armazenamento, bem como a mudança constante do consumo destes produtos, fazem com que as empresas necessitem de adaptar as suas estratégias à situação actual da procura. Surgiu então a necessidade de avaliar o desempenho da logística interna da empresa UNIVEG Logistics Portugal, de modo a entender se os actuais processos decorrem dentro do desempenho expectável, ou se são necessárias alterações. Os actuais indicadores que a empresa utiliza na medição do seu desempenho, fornecem informação dispersa, cuja maioria das metas definidas não se encontram a ser alcançadas actualmente.

Após se ter realizado uma recolha de dados junto da empresa, permitindo criar gráficos de desempenho ao longo dos anos de cada indicador implementado, foi possível constatar que o ano de 2014 apresentou os registos mais críticos. Esta situação está relacionada com o facto de o armazém de Riachos ter iniciado um projecto de expansão na área dos congelados, e que afectou em grande escala todo o funcionamento das instalações e dos trabalhadores. Após esta análise detalhada de cada um dos indicadores, foram sugeridas algumas alterações em cada área. A mais significativa foi a área de Gestão de Operações, onde se sugeriram alterações ao nível da formulação dos indicadores, passando de uma perspectiva operacional para uma perspectiva estratégica, realizando uma comparação dos valores obtidos actualmente com os registados no ano anterior, no mesmo espaço temporal.

Para a terceira parte do trabalho foram desenvolvidos três indicadores globais para a actividade de Recepção (IGR), *Picking* (IGP) e Expedição (IGE), através da aplicação da análise multicritério, pelo método de ponderação *Swing Weigthing*, obtendo-se três equações que vão de encontro ao desejado pelos decisores da empresa:

- $V(IGR) = 0.71 * v_1 + 0.29 * v_2$
- $V(IGP) = 0.28 * v_3 + 0.4 * v_4 + 0.24 * v_5 + 0.08 * v_6$
- $V(IGE) = 0.62 * v_7 + 0.38 * v_8$

Para finalização do presente trabalho foi desenvolvida uma ferramenta de trabalho para a empresa UNIVEG Logistics Portugal, que visa facilitar de visualização da tendência dos indicadores até à actualidade, permite fazer comparação de dados de um mês específico em diferentes anos, e permite que a empresa possa entender se está a evoluir ou a regredir nas áreas em questão.

Sugere-se como trabalho futuro, uma nova análise dos indicadores face a 2015, permitindo verificar a viabilidade das sugestões dadas e aplicadas na empresa. Além desta sugestão, também pode ser objecto de estudo a aplicação do método *Swing Weigthing* para obtenção de metas para o Prémio de Produtividade da Equipa de Expedição. Poderá ser também interessante o desenvolvimento do *dashboard* criado neste trabalho, de forma a realizar uma ligação directa entre a base de dados da empresa e a base de dados do *dashboard*, bem como

a inserção das metas em cada indicador nos gráficos correspondentes, de forma a consolidar mais informação numa só ferramenta, facilitando assim a sua gestão da UNIVEG Logistics Portugal.

Bibliografia

- Ala-Harja, H., & Helo, P. (2014). Green supply chain decisions - Case-based performance analysis from the food industry. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 69, 97–107. <http://doi.org/10.1016/j.tre.2014.05.015>
- Andra, S., & Hollington, P. (2006). Measuring business value from IT investments. *Cutter IT Journal*, 19(4), 22–25.
- Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2013). Temperature management for the quality assurance of a perishable food supply chain. *Food Control*, 40(1), 198–207. <http://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.11.016>
- Bartholdi, J. J., & Hackman, S. T. (2005). WAREHOUSE & DISTRIBUTION SCIENCE Release 0.40. *Science*.
- Beske, P., Land, A., & Seuring, S. (2013). Sustainable supply chain management practices and dynamic capabilities in the food industry: A critical analysis of the literature. *International Journal of Production Economics*, 152, 131–143. <http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.12.026>
- Bigliardi, B., & Bottani, E. (2013). Supply chain performance measurement : a literature review and pilot study among Italian manufacturing companies. *International Journal of Engineering, Science and Technology*, 6(3), 1–16. <http://doi.org/10.4314/ijest.v6i3.1S>
- Bogataj, M., Bogataj, L., & Vodopivec, R. (2004). Stability of perishable goods in cold logistic chains, 94, 345–356. <http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.06.032>
- Chebolu-subramanian, V., & Gaukler, G. (2015). Product Recalls in the Meat and Poultry Industry : Key Drivers of Supply Chain Efficiency and Effectiveness.
- Costantino, F., Di Gravio, G., Shaban, a, & Tronci, M. (2013). Information sharing policies based on tokens to improve supply chain performances. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 14(2), 133–160. <http://doi.org/10.1504/IJLSM.2013.051336>
- Costas, J., Ponte, B., de la Fuente, D., Pino, R., & Puche, J. (2014). Applying Goldratt's Theory of Constraints to reduce the Bullwhip Effect through agent-based modeling. *Expert Systems with Applications*, 42(4), 2049–2060. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.10.022>
- Duarte, A. (2012). Desenvolvimento do modelo de custeio da operação logística SONAE.
- Goodwin, P., & Wright, G. (2004). *Decision Analysis for Management Judgment* (3rd Edition).
- Gröger, C., Hillmann, M., Hahn, F., Mitschang, B., & Westkämper, E. (2013). The operational process dashboard for manufacturing. *Procedia CIRP*, 7, 205–210. <http://doi.org/10.1016/j.procir.2013.05.035>
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1), 1–21. <http://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.02.025>
- Guritno, A. D., Fujianti, R., & Kusumasari, D. (2015). Assessment of the Supply Chain Factors and Classification of Inventory Management in Suppliers ' Level of Fresh Vegetables. *Italian Oral Surgery*, 3, 51–55. <http://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.01.012>

- Huang, S. H., Sheoran, S. K., & Keskar, H. (2005). Computer-assisted supply chain configuration based on supply chain operations reference (SCOR) model. *Computers and Industrial Engineering*, 48(2), 377–394. <http://doi.org/10.1016/j.cie.2005.01.001>
- Hwang, G., Han, S., Jun, S., & Park, J. (2014). Operational Performance Metrics in Manufacturing Process : Based on SCOR Model and RFID Technology, 5(1). <http://doi.org/10.7763/IJIMT.2014.V5.485>
- Illies, L., Turdean, A.-M., & Crisan, E. (2009). WAREHOUSE PERFORMANCE MEASUREMENT – A CASE STUDY, 58–60.
- Kaplan, R. S. (2010). Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard 1. *Management Accounting Research*.
- Koster, R. De, Le-duc, T., & Roodbergen, K. J. (2006). *Design and control of warehouse order picking : a literature review Design and control of warehouse order picking : a literature review* (Vol. 182).
- Kurien, G. P., & Qureshi, M. N. (2011). Study of performance measurement practices in supply chain management. *International Business, Management and Social Sciences*, 2(4), 19–34.
- Lao, S. I., Choy, K. L., Ho, G. T. S., Tsim, Y. C., Poon, T. C., & Cheng, C. K. (2011). Expert Systems with Applications A real-time food safety management system for receiving operations in distribution centers, 39, 2532–2548. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.08.105>
- McKinnon, A. (1999). Vehicle utilisation and energy efficiency in the food supply chain. Full Report of the Key Performance Indicator Survey, (November), 46.
- Meier, H., Lagemann, H., Morlock, F., & Rathmann, C. (2013). Key performance indicators for assessing the planning and delivery of industrial services. *Procedia CIRP*, 11, 99–104. <http://doi.org/10.1016/j.procir.2013.07.056>
- Norreklit, H. (2000). The balance on the balanced scorecard- a critical analysis of some of its assumptions, (July 1999), 65–88. <http://doi.org/10.1006/mare.1999.0121>
- Palma-Mendoza, J. a. (2014). Analytical hierarchy process and SCOR model to support supply chain re-design. *International Journal of Information Management*, 34(5), 634–638. <http://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.06.002>
- Parmenter, D. (2007). *Key Performance Indicators (KPI): Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*. <http://doi.org/978-0470545157>
- Rodrigues, C., Donadel, C., Lorandi, J., & Kieckbusch, R. (2006). O modelo de referência das operações na cadeia de suprimentos -, 1–8.
- Rouwenhorst, B. (2000). Warehouse design and control : Framework and literature review, 122.
- Sellitto, M. A., Pereira, G. M., Borchardt, M., da Silva, R. I., & Viegas, C. V. (2015). A SCOR-based model for supply chain performance measurement: application in the footwear industry. *International Journal of Production Research*, (February), 1–10. <http://doi.org/10.1080/00207543.2015.1005251>
- Stewart, G. (1997). Supply-Chain Operations reference model (SCOR): the first cross-industry framework for integrated supply-chain management.

- Stragas, N., & Zeimpekis, V. (2014). Basic principles for effective warehousing and distribution of perishable goods in urban environment : Current status , advanced technologies and future trends, 1–49.
- Tassou, S. A., Ge, Y., Hadaway, A., & Marriott, D. (2011). Energy consumption and conservation in food retailing, 31, 147–156.
<http://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2010.08.023>
- Turi, A., Goncalves, G., & Mocan, M. (2013). Challenges and competitiveness indicators for the sustainable development of the supply chain in food industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 124, 133–141. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.02.469>
- Wu, H. (2011). Constructing a strategy map for banking institutions with key performance indicators of the balanced scorecard. *Evaluation and Program Planning*, 35(3), 303–320.
<http://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2011.11.009>
- Yigitbasioglu, O. M., & Velcu, O. (2011). A review of dashboards in performance management: Implications for design and research. *International Journal of Accounting Information Systems*, 13(1), 41–59. <http://doi.org/10.1016/j.accinf.2011.08.002>
- E. H. Frazelle (2002). *World-Class Warehousing and Material Handling*. McGraw Hill, New York, New York
- Richards, G. (2011). *Warehouse Management*, Kogan Page Publishers, London
- Kaplan, R. S. and D.P. Norton (1996a). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*, Boston: HBS Press
- Jol, S., Kassianenko, A., Wszol, K., & Oggel, J. (2006). Process control issues in time and temperature abuse of refrigerated foods. *Food Safety Magazine*. Dec '05/Jan '06
- Timeline Logistics (2015). Site da Timeline, <http://timelinelogistics.com/fefo-warehouse/>,
 acedido a 10 de Abril de 2015
- UNIVEG. (2014). Reuniões com o director e sub-director da empresa UNIVEG Logistics Portugal
- UNIVEG. (2014) Manual de Acolhimento da empresa UNIVEG
- UNIVEG. (2014). Página *online* da UNIVEG Logistics Portugal. <http://www.univeg.pt/>, acedido a 12 de Dezembro de 2014
- UNIVEG. (2014). *Soluções de Logística e Distribuição Multi-Temperatura* [projecção visual]
- UNIVEG. (2014). *Apresentação da UNIVEG Logistics Portugal* [projecção visual]

Anexos

Anexo I

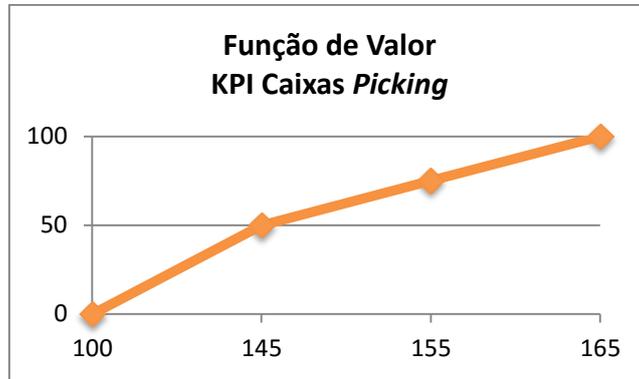


Figura A 1 - Função de Valor do Indicador KPI₃

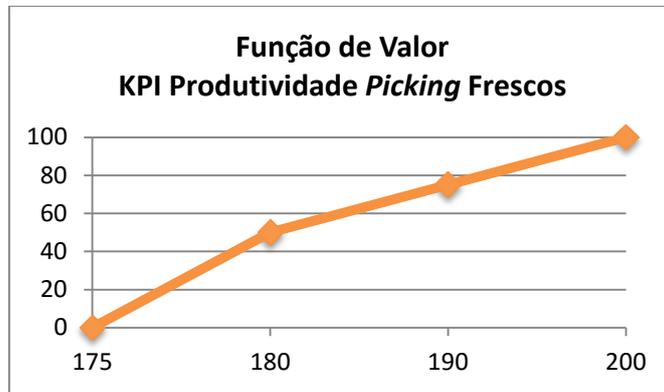


Figura A 2 - Função de Valor do Indicador KPI₄



Figura A 3 - Função de Valor do Indicador KPI₅



Figura A 4 - Função de Valor do Indicador KPI₆

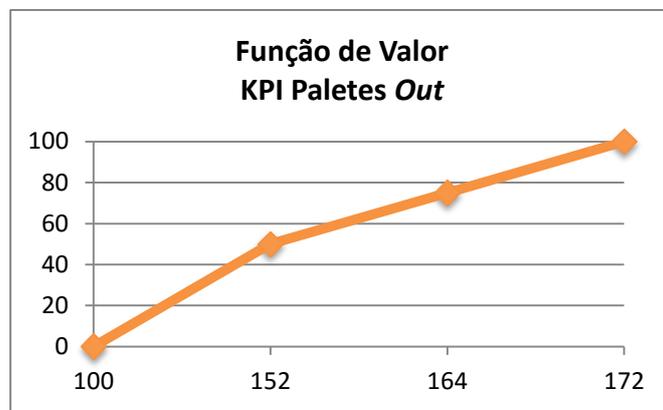


Figura A 5 - Função de Valor do Indicador KPI₇



Figura A 6 - Função de Valor do Indicador KPI₈

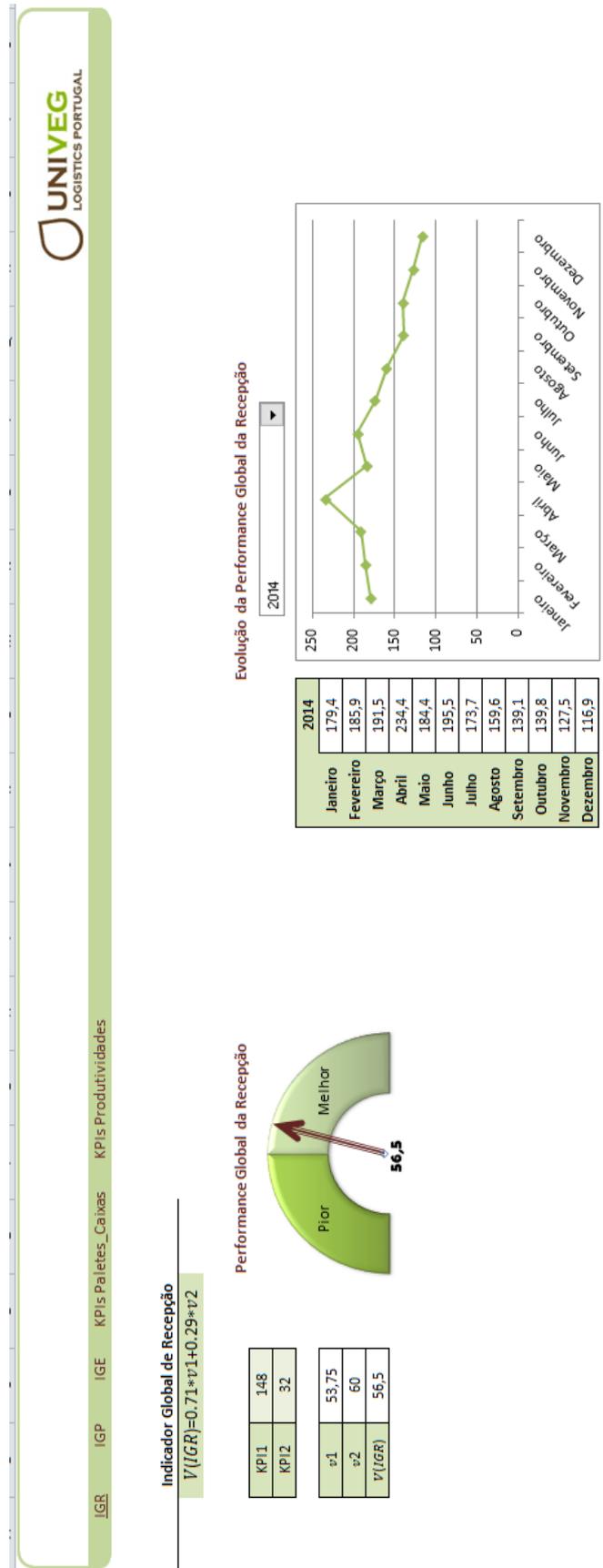


Figura A 7 – Apresentação da página IGR do Dashboard criado



Figura A 8 - Apresentação da página KPIs_Paletes/Caixas do Dashboard criado