

**Guida Catarina Pacheco de Jesus**

***A UNIDADE DE COMPRAS E LOGÍSTICA DA  
ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DE SAÚDE DO ALGARVE E A  
PRESTAÇÃO DE CUIDADOS DE SAÚDE NA REGIÃO***

*Uma Perspetiva sobre eficiência nas compras e consumo de bens de uso clínico*

**Dissertação de Mestrado em Gestão de Unidades de Saúde**

Trabalho efetuado sob orientação de:

Professor Doutor Guilherme Castela

Professor Doutor Nelson Tavares da Silva



**UNIVERSIDADE DO ALGARVE  
FACULDADE DE ECONOMIA**

2017

**Guida Catarina Pacheco de Jesus**

***A UNIDADE DE COMPRAS E LOGÍSTICA DA  
ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DE SAÚDE DO ALGARVE E A  
PRESTAÇÃO DE CUIDADOS DE SAÚDE NA REGIÃO***

*Uma Perspetiva sobre eficiência nas compras e consumo de bens de uso clínico*

**Dissertação de Mestrado em Gestão de Unidades de Saúde**

Trabalho efetuado sob orientação de:

Professor Doutor Guilherme Castela

Professor Doutor Nelson Tavares da Silva

**UNIVERSIDADE DO ALGARVE  
FACULDADE DE ECONOMIA**

2017

## DECLARAÇÃO DE AUTORIA E COPYRIGHT

A Unidade de Compras e Logística da Administração Regional de Saúde do Algarve e a  
Prestação de Cuidados de Saúde na Região

Uma Perspetiva sobre eficiência nas compras e consumo de bens de uso clínico

### Declaração de Autoria do Trabalho

Declaro ser a autora deste trabalho, que é original e inédito. Autores e Trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

---

(Guida Catarina Pacheco de Jesus)

### Direitos de Cópia ou Copyright

Copyright: Guida Catarina Pacheco de Jesus

A Universidade do Algarve tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicitar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

## DEDICATÓRIA E AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer ao meu orientador da tese Professor Doutor Guilherme Castela e ao seu Assistente Professor Doutor Nelson Silva, pelo empenho e disponibilidade demonstrada, bem como ao conhecimento demonstrado, contribuindo assim para o trabalho final deste projeto.

Quero deixar o agradecimento à Administração Regional de Saúde do Algarve, IP, nas pessoas do Dr. Moura Reis, Dr. Nuno Sancho Ramos e Dr. Tiago Botelho, que permitiram a realização deste projeto, autorizando a consulta de dados, e contribuindo com a experiência técnica de conhecimento da realidade da Administração Pública, bem como os condicionalismos subjacentes à mesma.

Quero agradecer à minha família e amigos, pelos momentos de encorajamento demonstrado nos momentos mais importantes e mais decisivos da minha vida.

Por último agradeço à vida que me permitiu esta aventura e aos seus bons momentos.

Aos que eu gostaria que estivessem presentes e que se iriam orgulhar deste momento e aos que estão em pensamento e aos que cruzaram a minha vida de forma importante dedico este poema,

*“A vida é o dever que nós trouxemos para fazer em casa.  
Quando se vê, já são seis horas!  
Quando se vê, já é sexta-feira!  
Quando se vê, já é natal...  
Quando se vê, já terminou o ano...  
Quando se vê perdemos o amor da nossa vida.  
Quando se vê passaram 50 anos!  
Agora é tarde demais para ser reprovado...  
Se me fosse dado um dia, outra oportunidade, eu nem olhava o relógio.  
Seguiria sempre em frente e iria jogando pelo caminho a casca dourada e inútil das horas.”*

(Mário Quintana)

## RESUMO

Cerca de 10% do PIB português destina-se ao Serviço Nacional de Saúde (SNS), maioritariamente na aquisição de bens e serviços, para a prestação de cuidados de saúde. A maior parte das compras realizadas são materiais de consumo clínico, o que obriga a uma criteriosa gestão de compras, de modo a evitar desperdícios. A Unidade de Compras e Logística (UCL), da Administração Regional de Saúde do Algarve (ARS-Algarve) assume a competência de gestão do armazém-geral, definindo a cadeia de logística, na distribuição às Unidades de Saúde de Cuidados Personalizados (UCSP). A UCL defronta-se com obstáculos, que para serem superados exigem um diagnóstico da situação, que conduza a ganhos de eficiência e de eficácia.

Para o período 2010-2015, foram analisados os procedimentos de centralização de compras da ARS-Algarve, para os onze artigos de consumo com maior volume, distribuídos pelas nove UCSP mais representativas, na relação da cadeia de logística com o Armazém Central. O método STATICO (Simier *et al.*, 1999) foi utilizado na análise simultânea de duas séries de dados (o Armazém Central da ARS-Algarve e as UCSP), com as mesmas variáveis (quantidades dos onze artigos) em cada série, para todo o período, e com as mesmas observações em ambas.

Nesta análise, foram identificados e caracterizados: a) os fatores envolvidos no processo de compras da ARS-Algarve; b) as fragilidades dos stocks, tendo em conta o circuito da contratação pública e c) os custos associados ao tempo de espera de compra.

O estudo de caso irá permitir contribuir com algumas propostas a indicar à ARS Algarve, no âmbito da gestão e planeamento da sua cadeia de logística e abastecimentos às unidades de saúde de cuidados personalizados.

**Palavras-chave:** ARS-Algarve, UCSP, UCL, STATICO

## **ABSTRACT**

About 10% of Portuguese GDP is destined to the National Health Service (NHS), mainly in the acquisition of goods and services, for the provision of health care. Most of the purchases made are materials of clinical consumption, which requires a careful management of purchases, in order to avoid wastage. The Purchasing and Logistics Unit (PLU) of the Regional Health Administration of Algarve (RHA-Algarve) assumes the responsibility of managing the general warehouse, defining the logistics chain, in the distribution to the Personalized Health Care Units (PHCU). The PLU faces obstacles, which in order to be overcome require a diagnosis of the situation, leading to efficiency and efficiency gains.

For the 2010-2015 period, the centralized purchasing procedures of RHA-Algarve were analysed for the twelve articles with the highest volume of consumption, distributed among the ten most representative PHCU's, in the relationship between the logistics chain and the central warehouse. The STATICO method (Simier et al., 1999) was used in the simultaneous analysis of two data series (the RHA-Algarve central warehouse and the PHCU's), with the same variables (quantities of twelve articles) in each series, for all the period, and with the same observations in both.

In this analysis, we identified and characterized: a) the factors involved in the purchasing process of RHA-Algarve; b) the stocks fragilities, taking into account the public contracting circuit, and, c) the costs associated with the waiting time of purchase.

**Key-words:** RHA-Algarve, PHCU, PLU, STATICO

# ÍNDICE GERAL

<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO E OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
1.1 Introdução.....	13
1.2 Os objetivos da investigação .....	17
1.3 O contributo e a utilidade da investigação .....	17
<b>CAPÍTULO 2: REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
2.1 Introdução.....	20
2.2 A unidade de compras e logística.....	20
2.3 A cadeia de abastecimento .....	24
2.4 As compras centralizadas .....	25
2.5 A gestão de stocks na ARS-Algarve .....	30
2.6. A eficiência nas compras e no consumo .....	31
2.7. Os métodos multibloco de Três-Vias .....	32
<b>CAPÍTULO 3: OS DADOS, O STATICO E O PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....</b>	<b>37</b>
3.1 Os dados .....	38
3.1.1 As compras da ARS-Algarve.....	38
3.1.2 Os procedimentos concursais.....	38
3.1.3 O consumo das UCSP.....	39
3.2 A estruturação das bases de dados .....	40
3.3 O STATICO .....	41
3.4 O procedimento metodológico .....	46
<b>CAPÍTULO 4: ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>
4.1 Análise preliminar .....	49
4.2 Resultados do STATICO .....	57
4.2.1 Análise de Co-Inércia .....	57
4.2.2 Análise Triádica Parcial.....	61
4.2.2.1 A análise da interestrutura.....	61
4.2.2.2 A análise do compromisso .....	63
4.2.2.3 A análise da intraestrutura.....	65

<b>CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....</b>	<b>70</b>
5.1 Conclusões .....	71
5.2 Sugestões .....	72
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>73</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Canal de Compras.....	28
Figura 2.2: Dados cúbicos ou Triádico .....	34
Figura 2.3: 2 conjuntos múltiplos de dados com indivíduos fixos.....	36
Figura 3.1: ARS-Algarve, Compras/Procedimentos concursais (2010-2015) .....	40
Figura 3.2: UCSP, Consumo (2010-2015).....	41
Figura 3.3: 2 cubos de dados.....	42
Figura 3.4: 2 cubos de dados.....	44
Figura 3.5: Esquema de aplicação STATICO.....	45
Figura 3.6: Esquema metodológico.....	47
Figura 4.1: Volume Médio das Compras por Procedimento Concursal (2010-2015).....	49
Figura 4.2: Eficiência Global sobre o Volume Médio das Compras.....	50
Figura 4.3: Consumo Médio (2010-2015) .....	52
Figura 4.4: Eficiência Global sobre o Consumo Médio .....	53
Figura 4.5: Procedimentos Concurais (2010-2015).....	56
Figura 4.6: Compras versus Consumo .....	58
Figura 4.7: Covariâncias cruzadas (2010-2015) .....	58
Figura 4.8: Padrões de consumo nas UCSP (2010-2015) .....	59
Figura 4.9: Disparidades entre a compra e o consumo de artigos clínicos (2010-2015).....	60
Figura 4.10: Artigos responsáveis pelas maiores discrepâncias entre consumo/compras.....	61
Figura 4.11: Interestrutura.....	62
Figura 4.12: Compromisso.....	64
Figura 4.13: Trajetória da UCSP de Loulé (2010-2015).....	66
Figura 4.14: Trajetórias das UCSP de Olhão, Portimão, Faro e Tavira (2010-2015) .....	67
Figura 4.15: Trajetória da UCSP de Albufeira (2010-2015).....	68
Figura 4.16: Trajetórias das UCSP de Lagos e VRSA (2010-2015).....	68
Figura 4.17: Trajetória da UCSP de Aljezur (2010-2015).....	70

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1: ARS-Algarve, Compras .....	38
Tabela 3.2: Procedimentos concursais .....	39
Tabela 3.3: UCSP, Consumo .....	39

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

AD – Ajuste Direto Regime Geral

AG – Armazém Geral

AQ – Acordo Quadro

ARS – Administração Regional de Saúde

ARSA – Administração Regional de Saúde do Algarve

CPA – Catálogo Público de Aprovisionamento

EPE – Entidade Pública Empresarial

LVT – Lisboa e Vale do Tejo

PIB – Produto Interno Bruto

SPMS- Serviços Partilhados do Ministério da Saúde

UCL – Unidade de Compras e Logística

UCSP – Unidades de Saúde de Cuidados Personalizados

## CAPÍTULO 1

# **INTRODUÇÃO E OBJETIVOS**

## 1.1 Introdução

A combinação de saúde, valor acrescentado, eficiência e eficácia, pode tornar-se num cubo de resolução complexa, sendo a gestão dos recursos existentes um inteiro desafio no setor da saúde.

Prestar cuidados de saúde às populações é uma combinação de vários recursos e entre os vários profissionais de saúde, como médicos, enfermeiros, técnicos, com as restantes áreas envolventes ao meio. Para uma prestação de cuidados de forma rigorosa e eficiente, são necessários diversos recursos, entre eles materiais que os profissionais de saúde precisam de usar para garantir essa boa prestação.

O consumo de produtos nas unidades de saúde, pelos profissionais pode revelar-se num prejuízo quando esse consumo não é previsto atempadamente, e quando se verificam grandes desperdícios desses materiais por uso ineficiente, ou simplesmente gasto desnecessário.

Torna-se premente definir uma cadeia de abastecimento por forma a poder aprovisionar de forma correta e eficiente de forma a serem evitados os desperdícios que conduzem a uma má gestão de stocks, conduzindo a um aumento de gastos no setor da saúde, que como é conhecido essa despesa representa cerca de 9% do PIB português.

No caso das instituições de saúde, e no que concerne à gestão de compras, muitas vezes as instituições realizam a sua gestão centrando-se no utente e não formando os seus profissionais para as boas práticas de utilização de escassos recursos, sendo estas práticas um desafio presente.

Os profissionais de gestão na área da saúde, confrontam-se diariamente com desafios no que concerne à gestão dos stocks, bem como a estratégia a definir para que a instituição não se depare com ruturas dos mesmos. Neste sentido e enquanto colaboradora da Unidade de Compras e Logística na ARS Algarve, IP., sinto a necessidade de poder ajudar esta instituição de saúde na definição da sua estratégia operacional na gestão dos stocks e no aprovisionamento dos bens no armazém geral, pelo que foi definido como centro de estudo a Administração Regional de Saúde do Algarve, I.P., sendo que foi feita uma triagem de 9 Unidades de Saúde de Cuidados Personalizados (UCSP), os quais foram selecionados em função da sua estrutura, bem como avaliados 11 artigos com mais peso financeiro para a ARS Algarve, IP.

Compete à Unidade de Compras e Logística, assegurar a gestão de stocks e o aprovisionamento de bens e serviços necessários e adequados ao funcionamento da ARS Algarve, IP.

São objetivos da unidade de Compras e Logística:

- Garantir a continuidade da prestação de cuidados de saúde nos variados serviços da ARS Algarve, antecipando necessidades de bens e serviços e contribuindo para que os mesmos sejam adquiridos em tempo útil, nos termos da legislação, nas quantidades e qualidade necessárias e com o custo mais favorável;
- Conhecer em dado momento o ponto de situação dos procedimentos em desenvolvimento, assim como dos pedidos manifestados e dos autorizados;
- Interagir e colaborar ativamente com os serviços e as entidades que intervêm no processo de aquisição de bens e serviços. Esta unidade tem ainda como competência<sup>1</sup>:
  - a) Adquirir os bens e contratar os serviços de forma eficiente, para fazer face às necessidades da ARS Algarve.
  - b) Participar em comissões nacionais e nas reuniões na área de "procurement", nomeadamente na Comissão de Acompanhamento das Compras na Saúde e em reuniões descentralizadas (bimensais) da SPMS com as 5 ARS (Centro, LVT, Norte e Alentejo).
  - c) No âmbito das compras e armazém, esta unidade tem como finalidade o aprovisionamento dos bens e serviços, planeamento e desenvolvimento dos procedimentos de aquisição e contratação, bem como planeamento e gestão

---

<sup>1</sup> Circular Interna da ARS Algarve nº 21/2015 de 17/12/2015, no âmbito das alterações estruturais nos Serviços Centrais da Administração Regional de Saúde do Algarve, IP e ao mapa de pessoal aprovado pelo Despacho nº 184/2014 de Sua Ex.<sup>a</sup> o Senhor Secretário de Estado da Saúde e Regulamento Interno da ARSA, IP, homologado no Diário da República 2ª série nº 127 de 2 de julho de 2015

de stocks do armazém, no que respeita a material de consumo clínico, hoteleiro e economato.

Cabe também à Unidade de Compras e Logística, garantir a continuidade de prestação de cuidados de saúde nos vários serviços da ARS Algarve, com especial incidência nos que prestam cuidados de saúde, antecipando necessidades de bens e serviços, contribuindo para que os mesmos sejam adquiridos em tempo útil e de forma a que não haja ruturas de stock.

Em traços gerais, os abastecimentos das Unidades de Saúde de Cuidados Personalizados, são realizados em função das requisições que estas fazem ao Armazém Geral (AG) da ARS, sendo essas requisições efetuadas mensalmente, ou em casos pontuais, em função da necessidade que se verifique espontânea da unidade requisitante.

Após conversas informais com alguns dos profissionais de saúde, constata-se a existência de alguns problemas nos fornecimentos associados às Unidades de Cuidados de Saúde Personalizados, pelo que urge estudar qual ou quais os problemas subjacentes às constantes ruturas de stock, bem como ajudar a definir estratégias que possam tornar a cadeia de abastecimento eficiente.

Numa primeira fase do estudo optou-se por recolher informação sobre que tipo de artigos teriam maior relevância na análise, e as unidades de cuidados de saúde personalizados a estudar, bem como que fase ou fases existem para a aquisição dos materiais de consumo.

Os artigos usados para o presente estudo foram os 11 (onze) artigos que representam um maior volume financeiro em termos de compras para a ARS Algarve, IP:

- 1- Frasco de recolha de amostra ginecológica (A1)
- 2- Toalhetes papel industrial limpeza mãos “zigzag” 23x25 (A2)
- 3- Luva latex, ambidextra, sem pó não/esterilizada, tamanho/médio (A3)
- 4- Compressas não/tecido esterilizado, 10x10 (A4)

- 5- Luva latex, ambidextra, sem/pó não/esterilizada, tamanho/pequeno (A5)
- 6- Compressas não/tecido esterilizado 20x15 (A6)
- 7- Luva de exame em nitrilo tamanho médio (A7)
- 8- Luva de exame em nitrilo tamanho pequeno (A8)
- 9- Compressas não/tecido esterilizadas. 7,5x7,5 (A9)
- 10- Seringa *disposable* 5cc (A10)
- 11- Espéculo vaginal descartável médio A(11)

Para o estudo em causa teve-se ainda em conta as 9 unidades de saúde de cuidados personalizados (UCSP), mais representativas na cadeia de logística com o Armazém Geral (AG) da ARS Algarve, IP:

- 1- Loulé (Lle)
- 2- Albufeira (Alb)
- 3- Olhão (Olh)
- 4- Lagos (Lgs)
- 5- Portimão (Ptm)
- 6- Vila Real de Santo António (Vrs)
- 7- Faro (Far)
- 8- Tavira (Tvr)
- 9- Aljezur (Alj)



Importa referir que qualquer aquisição no setor público da administração pública, como é o caso da Administração Regional de Saúde do Algarve, designada como instituto público, obedece às regras legais de compra pelo Código dos Contratos Públicos.

## 1.2 Os objetivos da investigação

Este estudo teve como finalidade contribuir para uma melhoria da eficiência económica e operacional na gestão dos stocks, bem como na respetiva cadeia de abastecimento.

Foram definidos como principais cinco principais objetivos da investigação:

1. **Identificar** estruturas comuns entre os fatores envolvidos no processo de compras da ARS-Algarve e a distribuição pelas UCSP locais, tendo em conta o circuito de contratação pública;
2. **Identificar** as relações de co-inércia e de estabilidade entre os artigos adquiridos pela ARS-Algarve, em diferentes modalidades de processo compra;
3. **Avaliar** a estabilidade entre as estruturas comuns das compras centralizadas da ARS-Algarve e da sua posterior afetação para as UCSP locais;
4. **Contribuir** para o ajustamento do modelo de compras públicas existente, relativamente ao novo paradigma atual, de maior inovação nos sistemas de informação e comunicação, mediante a utilização do método STATICO;
5. **Contribuir** para o diagnóstico da situação atual do processo de compras e gestão de stock da UCL da ARS-Algarve e sugerir orientações para futuras melhorias.

Pretende-se com a resposta a estes objetivos poder desenvolver um novo modelo de gestão e planeamento dos stocks, para assim tornar os processos de compra e modelos de aprovisionamento e sua logística mais eficientes na ARS Algarve, IP.

## 1.3 O contributo e a utilidade da investigação

Estudou-se a Unidade de Compras e Logística, e a sua relação enquanto unidade responsável pela aquisição dos materiais de consumo usados nas unidades de cuidados de saúde personalizados, na perspectiva da sua cadeia logística. Esta unidade depara-se diariamente com múltiplas respostas na tomada de decisão, muitas vezes fora do seu planeamento, relacionados com os stocks, o que motivou a escolha e também porque sou conhecedora como prestadora de serviços na unidade, o que me motivou a escolha pelo desafio de estudar o circuito das compras bem como perceber quais os contributos que poderei dar à unidade como parte integrante deste estudo.

Definiu-se para a investigação em causa que o estudo de caso seria o mais adequado, uma vez que iremos estudar um fenómeno dentro de um contexto próprio, dado que segundo Yin (1993), o método do estudo de caso enquanto no seu método descritivo, descreve o fenómeno dentro de um contexto.

Pretende-se contribuir para o desenvolvimento de estratégias de eficiência económica no âmbito da cadeia operacional e de abastecimento nas unidades de cuidados de saúde personalizados.

CAPÍTULO 2

**REVISÃO DA LITERATURA**

## 2.1 Introdução

No presente capítulo iremos abordar em primeiro lugar algumas noções de conceitos gerais que são importantes para o presente estudo, sendo que os mesmos irão ligar-se à prática da estratégia implementada no Serviço Nacional de Saúde e na Unidade de Compras e Logística em estudo.

Neste capítulo destaca-se o paralelismo dos estudos que vêm sido realizados no âmbito da inovação na área da logística e da cadeia de suprimentos, com a nossa cadeia de abastecimento.

## 2.2 A unidade de compras e logística

O termo logística, tem sofrido alterações ao longo dos tempos, no entanto temos de remontar ao século passado, mais concretamente a tempos de guerra, onde os militares sentiram necessidade de mobilizar os recursos de forma a puderem confrontar-se e combater na guerra. Apenas em 1948 se pode dizer que foi a primeira definição oficial, sendo que a mesma foi instituída pela *American Marketing Association*, como sendo “*Movimento e manutenção de mercadorias do local de produção ao local de consumo ou utilização.*” (Tixier, 1986).

Podemos ainda referir que com a evolução tecnológica o termo logística pode revestir-se de vários conceitos, sendo todos eles comuns no que se refere ao processo desde a deteção da necessidade de aquisição de um produto até ao seu consumo final, tendo em conta que os recursos logísticos são normalmente escassos e dispendiosos, pelo que devem ser implementados mecanismos que assegurem eficácia e eficiência.

De acordo com o *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP, 2010) “*Logística ou Gestão Logística é apresentada como a parte da Cadeia de Abastecimento que é responsável por planear, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo directo e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a ir ao encontro dos requisitos/necessidades dos clientes*”.

Numa organização de prestação de cuidados de saúde, o termo logística é usado em vários âmbitos da prestação desses cuidados, no entanto salienta-se, para o contexto desta investigação, a perspetiva da logística como sendo o processo iniciado desde a deteção da necessidade no armazém geral, em função do consumo que é feito pelas unidades de saúde de cuidados personalizados, passando pela identificação de fornecedores para aquisição dos bens e serviços que irão dar resposta a essa necessidade detetada, o desenvolvimento da sua compra e, finalmente, o uso pelos profissionais de saúde (Carvalho, 2016). Logística na Saúde é gerir e disponibilizar os materiais em determinada instituição de saúde, como por exemplo: material de consumo clínico, medicamentos, equipamentos, resíduos, colocando-os no local certo, no momento certo, na quantidade necessária (Carvalho e Ramos, 2016).

Os fatores económicos e políticos estão a direcionar a atenção para questões da saúde que envolvem a introdução no Sistema Nacional de Saúde de mecanismos de controlo semelhantes aos modelos de mercados competitivos; o envelhecimento da população, a crescente procura por serviços de saúde; o aumento do custo dos cuidados de saúde hospitalares e ambulatoriais; novas tecnologias e novos medicamentos que continuarão a aumentar o custo total da assistência médica. Na verdade, recursos limitados e um crescimento constante das despesas, evidenciam a necessidade de uma racionalização da saúde pública, sem deixar de satisfazer os requisitos de qualidade. Tudo isso requer uma transformação profunda que afete não só os processos de diagnóstico e tratamento, mas também os de suporte, especialmente a logística, que é essencial para os processos de diferenciação de serviços, eficiência, qualidade e melhoria.

No âmbito desta profunda transformação de paradigma, a unidade de compra e logística tem vindo de forma contínua a sofrer alterações no sentido da aquisição dos bens de consumo, nomeadamente a inclusão na central de compras da saúde, verificando-se constantes alterações emanadas por esta central de compras. A unidade de compras e logística, obedece, com todas as alterações verificadas, à operação e distribuição dos bens de consumo geral para os mesmos estarem disponíveis nas várias unidades de saúde pertencentes à ARS Algarve, permitindo cumprir a missão de prestação de cuidados de saúde à população do Algarve.

Importa referir que qualquer compra no setor público da administração pública, como é o caso da Administração Regional de Saúde do Algarve, designada como instituto público, obedece às regras legais de compra pelo Código dos Contratos Públicos.

O Decreto-Lei nº18/2008, de 29 de janeiro, é o diploma que aprovou o Código dos Contratos Públicos, doravante designado por CCP. Pese embora o código tenha sofrido alterações na sua substância, este código continua a estabelecer a disciplina aplicável à contratação pública e o regime substantivo dos contratos públicos que revistam a natureza de contrato administrativo.<sup>2</sup>

O CCP, regula duas fases relativas à contratação pública:

- a) A formação dos contratos - referente aos procedimentos que sustentam a celebração do contrato, regulando os processos desde o momento da tomada da decisão de contratar até ao momento em que o contrato é outorgado;
- b) O regime substantivo dos contratos administrativos – determinando um conjunto de regras de natureza imperativa ou supletiva que e conformam as relações jurídicas contratuais, definindo os aspetos da execução do contrato;

Considerando que os processos de aquisição estão diretamente relacionados com uma determinada tipologia legal, foram identificados os vários tipos de procedimentos para o estudo em causa. De notar que para o tipo de aquisição de bens que são refletidas no estudo apenas foram tidos em conta os seguintes cinco tipos de tramitação processual de contratação pública:

1. **O Ajuste Direto – Regime Geral**, rege-se pela alínea a) do nº1 do artigo 20.º do CCP, de acordo com o estipulado nesta norma legal, a escolha do ajuste direto só é permitida a contratos de valor inferior a 75.000€, e apenas no que diz respeito à aquisição de bens e serviços;

---

<sup>2</sup> Código dos Contratos Públicos - Alterado pelo/a Artigo 3.º do/a Decreto-Lei n.º 111-B/2017 - Diário da República n.º 168/2017, 2º Suplemento, Série I de 2017-08-31, em vigor a partir de 2018-01-01

2. **O Ajuste Direto – Regime Simplificado**, rege-se pelo artigo 128.º do CCP, de acordo com o estipulado nesta normal legal a escolha do ajuste direto simplificado, é para contratos até ao montante de 5.000€;
3. **O Concurso Público – Normal**, rege-se pela alínea b) do nº1 do artigo 20.º do CCP, de acordo com o estipulado nesta norma legal, a escolha do ajuste direto só é permitida a contratos de valor inferior a 207.000€, e apenas no que diz respeito à aquisição de bens e serviços;
4. **O Concurso Público – Urgente**, rege-se pelo artigo 155.º do CCP, verificando-se nas suas principais regras a obediência de que o contrato a celebrar seja inferior a 207.000€ conjugando o facto da adjudicação ter de ser feita pelo critério do mais baixo preço.
5. **SPMS/Acordo Quadro (Catálogo de Aprovisionamento Público)**, os Serviços Partilhados do Ministério da Saúde, é em matéria de compras, a Central de Compras da área da Saúde, rege-se pela Portaria 55/2013, 7 de fevereiro. Esta portaria define as categorias de bens e serviços específicos da área da saúde cujos contratos públicos de aprovisionamento (CPA), são conduzidos por esta Central de Compras.

A Unidade de Compras e Logística (UCL), tem como finalidade a garantia a continuidade de prestação de cuidados de saúde nos vários serviços da ARS Algarve, com parcial incidência nos que prestam cuidados de saúde.

Antecipa a verificação de necessidades de bens e serviços, contribuindo para que os mesmos sejam adquiridos em tempo útil e de forma a que não haja ruturas de stock.

As Unidades de Saúde de Cuidados Personalizados, abastecem os seus armazéns, requisitando ao Armazém Geral (AG) da ARS, sendo as suas requisições realizadas mensalmente ou, em alguns casos pontuais, em função da necessidade espontânea dessa unidade.

## 2.3 A cadeia de abastecimento

Verificando a mesma lógica apresentada pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP, 2010), a cadeia de abastecimento envolve todo o planeamento realizado e a gestão de todas as componentes de contratação e aquisição, bem como a envolvimento com todos os agentes participantes nesta cadeia, ou seja, fornecedores, intermediários, prestadores de serviços logísticos. (Carvalho, 2010).

Embora as organizações de saúde tenham reconhecido a importância de adotar práticas *Supply Chain Management*, a aplicação de técnicas, métodos e melhores práticas originalmente desenvolvidas no contexto industrial é muitas vezes problemática. A sua implementação revela-se mais complexa principalmente porque lida com uma diversidade de itens e em quantidades muito variadas, em resposta ao grande número de tipos e procedimentos de diagnóstico e tratamento. Em segundo lugar, requer participação de diferentes partes interessadas e é altamente influenciado por legislações e profissionais de saúde (Ford E. W., Scanlon (2016), Bhakoo V, Chan C. (2011), AbuKhoua E., Al-Jaroodi J., Lazarova-Molnar S., Mohamed N. (2014)).

Além disso, a saúde é um serviço direcionado ao cliente, no caso deste estudo, o cliente é o utente, o que significa que os clientes (utentes) são uma parte efetiva do processo (Rossetti M. D. Liu Y. (2009) Aronsson H., Abrahamsson M., Spens K. (2011)). No entanto, a literatura e a prática sugerem que existem inúmeras oportunidades para reduzir custos e melhorar a prestação de cuidados de saúde, melhorando a eficiência e a qualidade das operações *Supply Chain Management* de saúde. Os principais impulsionadores dessas oportunidades são o custo e a qualidade dos cuidados de saúde, e essa é a razão pela qual eles são dois dos problemas mais discutidos do nosso tempo. Um fator de sucesso crítico para o desempenho organizacional prende-se a ferramentas que podem melhorar os processos organizacionais necessários para o *Supply Chain Management* efetivo através de análise das interações contínuas desde a compra até à distribuição.

Na Administração Regional de Saúde do Algarve, podemos qualificar os agentes da *Supply Chain Management*, como sendo todos os profissionais de saúde das várias unidades, os utentes, a central de compras na saúde (Serviços Partilhados do Ministério da Saúde), relacionando-se entre si através dos vários sistemas de informação disponíveis para este processo.



Os agentes intervenientes nesta cadeia, relacionam-se desde o momento em que é detetada uma necessidade de consumo e a mesma é refletida no sistema de informação de interlocução com o Armazém Geral da ARS Algarve, sendo que depois é transmitida a ordem de necessidade à Unidade de Compras e Logística. Esta interlocução complementa-se com os agentes económicos exteriores, no caso fornecedores, quer em complemento com a Central de Compras, ou mesmo apenas só com os agentes (fornecedores distribuidores logísticos, responsáveis de armazéns). Quando se verifica que todo o processo de compra foi concluído, ou seja, foram ultrapassadas as fases da deteção da necessidade, avaliação pelo órgão decisor, análise de mercado e adjudicação, os bens são por fim colocados à disposição dos utentes.

De uma forma simples podemos indicar que a principal definição de cadeia de abastecimento assenta em dois pilares o abastecimento e a procura, e de uma forma resumida, indicar que a cadeia de abastecimento procura, além de culminar todo o processo operacional e de distribuição, focar a sua ação também nas compras, na qualificação e gestão dos fornecedores e obviamente no abastecimento.

## **2.4 As compras centralizadas**

Cada vez mais a logística tem ganho importância na área da saúde, de forma reduzir custos, e otimizar recursos, melhorando assim a qualidade do atendimento ao utente. É neste esforço de otimização de recursos, que assistimos à criação das centrais de compras e que estas têm ganho cada vez mais terreno configurando-se como uma tendência estratégica (Rev. Portuguesa Farmacologia, 2015).

Através do Decreto-Lei 19/2010, 22 de março, foram criados os Serviços Partilhados do Ministério da Saúde.

No âmbito das atribuições legais e estatutárias que lhe estão cometidas, a *SPMS – Serviços Partilhados do Ministério da Saúde, E.P.E.*, assegura a prestação de serviços partilhados ao nível de compras e logística, gestão financeira, recursos humanos especializados e sistemas TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação para as entidades que integram o Serviço Nacional de Saúde (SNS). (Transcrição original do Manual de Contratação da SPMS).

Em matéria de compras e logística, a SPMS, EPE, tem como missão a centralização, otimização e racionalização da aquisição de bens e serviços, possuindo para tal, competências em matéria de estratégia de compras, procedimentos pré-contratuais, contratação pública, monitorizando esse desempenho.<sup>3</sup>

No que diz respeito às compras centralizadas, podemos assistir a um contrassenso, sendo que por um lado verifica-se um aumento da eficiência do processo de compras, bem como uma redução ao nível dos custos de aquisição, visto que nos contratos são adquiridos sempre grandes volumes de bens e serviços, o que se traduz em poupanças. No entanto o reverso também se pode verificar, ou seja, possibilidade de oligopólio por parte dos fornecedores, e uma resposta mais demorada às unidades mais descentralizadas. (Rev. Portuguesa de Farmacologia).

Muitas são as reflexões no seio dos profissionais de saúde que têm sido objeto das mais variadas opiniões, no entanto a que mais sobressai é o facto dos inúmeros desafios que se verifica ao nível da implementação das centrais de compras, e que as mesmas enfrentam. Uma vez que as centrais de compras devem ser facilitadoras, dinâmicas e devem garantir equidade, segurança, acessibilidade e qualidade nas aquisições dos bens e serviços, para tal deve existir um melhor planeamento e rigor nas aquisições.

Muitos são os desenvolvimentos aos quais se tem vindo a assistir nas compras centralizadas, no presente momento temos assistido a um fomento da partilha e proximidade entre as instituições de saúde e a central de compras.

Através da Portaria n. º55/2013, de 7 de fevereiro e suas republicações, foram definidas as categorias de bens e serviços as quais a SPMS, EPE, na qualidade de central de compras procede à celebração de contratos públicos de aprovisionamento (CPA), disponíveis depois a todas as entidades do ministério da saúde. Após essa celebração de CPA, a SPMS define a obrigatoriedade de aquisição centralizada, ou seja, poderá esta central de compras, definir se a compra a ser centralizada é obrigatória a todas as entidades do SNS, ou apenas a algumas entidades.

---

<sup>3</sup> Artigo 2 – Estatutos da SPMS, EPE, de acordo com o n.º2 do artigo 2.º do DL 19/2010, 22 de março

Dentro destas categorias, as que representam um maior peso ao nível do seu volume financeiro, são medicamentos, dispositivos médicos e vacinas (Rev. Portuguesa de Farmacologia, 2015).

Nos últimos dois anos a SPMS, tem vindo a alargar as suas áreas de contratação sendo que tem celebrado estes contratos de aprovisionamento público, entre os próprios SPMS, e entidades fornecedoras, constituindo assim Acordos Quadro (AQ), em áreas transversais, como por exemplo a área da Prestação de Serviços Médicos, entre outras.

Podemos apontar como vantagens da central de compras (Rev. Portuguesa de Farmacologia, 2015):

- a) Otimização do processo de compras;
- b) Criação de economias de escala (diminuição do custo unitário do produto, devido ao aumento do volume de compras);
- c) Eficiência na aquisição, uma vez que se assiste a uma padronização das compras;
- d) Aumento da produtividade;
- e) Qualidade e celeridade da informação de gestão produzida;
- f) Aumento da qualidade do serviço prestado.

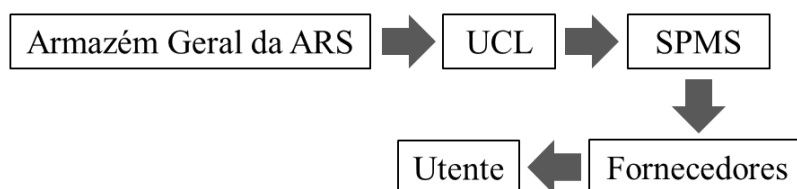
Por outro lado, apontamos as seguintes desvantagens da central de compras:

- a) Possibilidade de oligopólio por parte dos fornecedores;
- b) Diminuição da capacidade de resposta dos fornecedores;
- c) Diminuição da concorrência e possíveis aumentos dos preços;
- d) Possibilidade de dificuldade no controlo do processo de compras, pondo assim em causa a sua eficácia;

- e) Resposta demorada às entidades agregadoras (ARS, Hospitais);
- f) Informação deficitária em relação às necessidades de cada uma das instituições.

Em Portugal por via de uma débil situação económico-financeira, bem como de algumas fragilidades na gestão das entidades do SNS, tem sido necessária uma constante reforma que vise uma maior criação de valor com os recursos disponíveis do SNS, de forma a poder tornar o mesmo mais sustentável, passando por uma solução de partilha de recursos entre as várias entidades, nessa ótica as compras centralizadas na sua generalidade são realizadas conforme indicamos no fluxograma que se apresenta na **Figura 2.1**:

Figura 2.1: Canal de Compras



Elaboração própria

No planeamento da ARS Algarve, como organização de saúde que é, questiona-se muitas vezes a forma correta que se deve encomendar. Existem considerações a ter em conta, uma vez que em termos de acondicionamento, o seu armazém torna-se pequeno, bem como o mesmo não oferece todo o espaço necessário para o acondicionamento dos materiais.

O planeamento dos *stocks* e do acondicionamento no armazém afigura-se ser uma tarefa algo complexa, pois se por um lado verificamos um armazém de pequenas dimensões para o acondicionamento dos materiais, bem como os aspetos relacionados com as requisições e compras e validades destes materiais, por outro lado este planeamento dos também tem o objetivo de garantir que não existam ruturas de stock.

Há que definir a melhor estratégia de encomenda de forma a conjugar os fatores referidos.

Após o apuramento dos custos associados à constituição de *stock*, e tendo em conta a quantidade de pedido fixo com procura constante, o que se afigura ser a principal forma das unidades de saúde solicitarem os materiais ao armazém, é possível determinar a

quantidade que se torna mais económica encomendar, de forma a garantir as encomendas aos fornecedores, podendo-se obter ganhos de escala na ordem da poupança nas encomendas, bem como nas aquisições, no entanto é necessário primeiro passar-se pelo processo de compra.

O processo de compra é realizado através da identificação das necessidades pela Unidade de Compras e Logística, em conjunto com o Armazém Geral, sendo que após aprovação superior as mesmas são remetidas à Central de Compras, que desencadeia posteriormente o procedimento concursal, dando origem a uma adjudicação.

A central de compras encarrega-se de agregar as grandes compras, nomeadamente as de bens de uso clínico, conhecidos na comunidade médica como dispositivos médicos, contratando com os fornecedores as grandes compras.

A unidade de compras e logística, apresenta fragilidades com as compras, pois por vezes no exterior da organização existem fenómenos que alteram o paradigma da gestão mais correta das aquisições, sendo que no caso do Algarve onde o mesmo se afigura como uma zona sazonal, existem picos de atendimentos nas unidades de cuidados de saúde personalizados, nomeadamente no Verão o que faz com que os consumos de materiais de consumo disparem.

Encontrar um paralelismo que satisfaça os vários picos instáveis que se apresentam na Administração Regional de Saúde do Algarve, com o facto das compras terem de ser centralizadas e estar esta entidade vinculada a um contrato com a Central de Compras e assegurar que os stocks não entrem em rutura, nem sempre é fácil.

## 2.5 A gestão de stocks na ARS-Algarve

Os stocks traduzem-se na existência de qualquer artigo ou recurso material usado na organização, como por exemplo medicamentos, material de consumo clínico, entre outros materiais (Amado, 2016).

A função dos stocks, é ajustar os fornecimentos às necessidades dos utilizadores, por forma a que o processo de abastecimento possa funcionar mesmo quando a taxa de necessidades for superior à taxa de fornecimento (Amado, 2016), em suma, é garantir que os materiais estão disponíveis em determinado momento e nas quantidades pretendidas.

Manter stocks, traduz-se na necessidade de manter alguma independência entre as operações da organização, ter em conta a variabilidade na procura dos serviços, permitir uma maior flexibilidade na programação dos serviços, proporcionar segurança para possíveis atrasos dos fornecedores, obter ganhos económicos aquando da efetuação do pedido de compra (Amado, 2016), no entanto a manutenção de stocks pode tornar-se algo dispendioso ao nível económico.

Desta forma e a fim de otimizar o controlo de inventários e reduzir os custos de manuseamento dos produtos, é necessário gerir a *Supply Chain* seguindo uma perspetiva integrada, capaz de superar fronteiras entre as especializações profissionais e as organizações envolvidas no fluxo de materiais de armazéns para as unidades de saúde.

No caso concreto dos serviços de saúde, manter stocks prende-se com o facto de prestar um melhor serviço ao utente, uma vez que os procedimentos relacionados com as compras públicas, obedecem a prazos legais, por vezes extensos, o que faz com que se tenha de ter em conta que para a prestação dos cuidados de saúde é necessário garantir sempre stock de forma a não colocar em causa a prestação de cuidados de saúde, esta gestão de stocks, parece ser ainda mais importante para o Serviço Nacional de Saúde de Português, onde o foco da discussão concentra-se na problemática da diminuição de custos, sem ser posta em causa a prestação dos serviços de saúde com os níveis de qualidade desejado, o que implica esforços adicionais de análise e racionalização dos seus processos da *Supply Chain Management* (Cagliano A.C., Carcangiu C.E., Pilloni T., Rafele C (2009)).

Devido ao papel crítico desempenhado pela *Supply Chain Management* no setor da saúde, o controle de custos e a otimização de fluxos materiais têm sido objeto de estudos e diferentes abordagens e métodos foram sugeridos na literatura ([Chunning Z., Kumar., A](#)

(2000)), é importante por isso definir estratégias de forma a que não seja necessário armazenar muitos stocks, pois estes representam muitos custos associados à armazenagem e posse dos bens. Na armazenagem há que ter em conta os custos de aluguer, amortizações de armazéns e de equipamentos, eletricidade, gastos com pessoal, seguros, sistemas de aquecimento ou arrefecimento, gastos com informática, bem como os custos com a deterioração da mercadoria, representando uma desvalorização. Quanto maior o stock encomendado, maiores os custos de armazenagem, sendo que os custos totais de stocks representam os custos de colocação de encomenda, aquisição, posse e sua manutenção, ruturas ou faltas de stocks (Amado, 2016).

Se tivermos em conta os custos de efetivação de encomenda, e os custos de armazenagem, verifica-se uma relação entre ambos, uma vez que sempre que temos um custo menor com a efetivação de encomenda (mais stock), o nosso custo com armazenagem aumenta e vice-versa.

A partir da gestão tradicional da cadeia de suprimentos de saúde, algumas organizações estão a aplicar transformações inovadoras na centralização, que é a agregação sob uma única unidade organizacional de todas as funções comerciais envolvidas no processo geral de compras e logística de produtos.

O objetivo destes novos modelos, é a capacitação para assegurar a máxima eficiência e a contenção de custos, bem como minimizar os custos de encomenda, sendo que a organização pode realizar um maior número de encomendas, ou seja, poderá na mesma expedição vir um conjunto de encomendas.

No âmbito desta agregação de compras e destes novos modelos, o qual se objetiva assegurar a máxima eficiência dos serviços e a contenção de custos, tende a dar-se prioridade a um maior planeamento e conduzir a organização de saúde ao seu principal objetivo, o criar valor acrescentado à política de saúde pública.

## **2.6. A eficiência nas compras e no consumo**

De acordo com Fuentes (2013), a definição mais usual de um indicador é “...*um acontecimento quantificado que mede a eficácia e/ou a eficiência de toda, ou parte de um processo ou de um sistema (real ou simulado)*”.

Efetivamente, a eficiência é a comparação dos resultados alcançados com os recursos utilizados. Quanto mais resultados obtidos para uma determinada quantidade de recursos disponíveis maior a eficiência organizacional.

Soares Mello *et al.* (2005) conceituam que a eficiência compara o que foi produzido, dados os recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com os mesmos recursos.

Por outro lado, segundo Campos (1996), a Eficiência Global ( $E_G$ ), enquanto expressão da competitividade do sujeito económico, pode definir-se como sendo o rácio entre a sua realidade e o melhor resultado ou a média do setor (2.1). Por outras palavras, o rácio entre o Resultado Atual do sujeito económico, medido em qualquer variável expressiva da geração de valor ( $R_A$ ) e o melhor Resultado, ou a média, do setor competitivo correspondente ( $R^*$ ).

$$E_G = \frac{R_A}{R^*} \quad (2.1)$$

A eficiência global, na perspetiva das compras, foi calculada com base em (2.1) entre o volume médio das compras, dos onze artigos de consumo clínico adquiridos, para cada um dos sete procedimentos concursais para o período de 2010 a 2015.

A eficiência global, na perspetiva dos consumos, foi calculada com base em (2.1) entre o consumo médio dos onze artigos de consumo clínico adquiridos, para cada uma das nove unidades de saúde, para o período de 2010 a 2015 e o valor médio dos consumos dos onze artigos de consumo clínico adquiridos, para todas as unidades de saúde.

## **2.7. Os métodos multibloco de Três-Vias**

Os métodos de Análise Multivariada de Dados (AMD) têm demonstrado nas últimas décadas a sua eficácia no estudo de grandes quantidades de informação. Efetivamente, a AMD teve início com Pearson (1901) com o estudo de vetores e planos que melhor



permitissem o ajustamento de um conjunto de pontos num espaço euclidiano. Posteriormente e, neste seguimento, Spearman (1904) lançou os fundamentos da Análise Fatorial, através da psicologia. Porém, só mais tarde surge a Análise de Componentes Principais (ACP) com Hotelling (1933), em sequência de desenvolvimentos dos trabalhos de Pearson e de Spearman, A AMD começa então a ser utilizada em diversas áreas, nomeadamente na psicologia, economia e biologia, com o contributo de Benzécri (1976). Harman (1967) e Morrison (1967) contribuem com desenvolvimentos na ligação com a ACP, a Análise Fatorial e a Análise Discriminante.

A mensuração de uma variável sobre um conjunto de indivíduos, que corresponde do ponto de vista estatístico à situação mais simples, permite construir um vetor de observações com uma via. Se, adicionalmente, consideramos um conjunto de mais do que uma variável, a informação pode organizar-se como uma matriz de dados e obtêm-se duas vias: indivíduos e variáveis. Se, para cada matriz duas vias, se efetuar uma repetição de medições, em ocasiões diferentes, estaremos perante uma estrutura de dados de três dimensões, ou seja, de três vias: indivíduos, variáveis e ocasiões.

A análise de dados de três vias ocorre quando a informação se organiza em estruturas nas quais cada dado é representado por três vias ou índices:

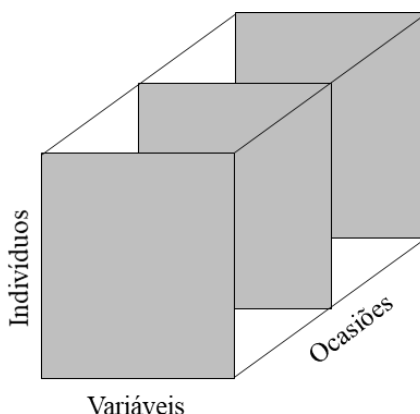
- I. Um índice para identificar os indivíduos em estudo;
- II. Outro para as variáveis que se mediram sobre esses indivíduos e,
- III. Um terceiro, para identificar as diversas ocasiões em que essas medições se realizaram.

De acordo com Kiers (1988, 1991) estas estruturas correspondem, geralmente, a dois tipos de organização dos dados:

- I. Dados Cúbicos ou Triádico (*Three Way Data*) para observações sobre o mesmo conjunto de indivíduos, para os quais se mediu o mesmo conjunto de variáveis em diferentes ocasiões (**Figura 2.2**);

## II.

Figura 2.2: Dados cúbicos ou Triádico



Elaboração Própria

Não obstante uma estrutura de dados de três vias (indivíduos, variáveis, ocasiões) possa ser considerada como uma sucessão de quadros de duas vias (indivíduos, variáveis), os métodos estatísticos que tradicionalmente analisam estes últimos não são indicados para o tratamento dos de três vias uma vez que não permitem analisar, em simultâneo, os diversos quadros de dados, dispostos por tempo ou por espaço.

No desenvolvimento de métodos adequados para endereçar a análise de dados três vias, os trabalhos seminais de Escoufier (1973), Bouroche (1975), L'Hermier des Plantes (1976), Robert e Escoufier (1976), Jaffrenou (1978), Foucart (1981) e Escoufier e Pagès (1985), entre outros, no desenvolvimento de estudos nos métodos de tratamento de tabelas multidimensionais, dão origem à escola francesa, fundamental neste tipo de técnicas de AMD. Por outro lado, a sequência de numerosos trabalhos sobre Análise Conjunta de Quadros de Dados leva ao surgimento de uma abordagem diferente, associada, por sua vez, à escola anglo-saxónica com outras técnicas de análise, através de Tucker (1966), Harshman (1970), Carroll e Chang (1970) e Kroonenberg e Leeuw (1980).

Nos métodos de análise de dados de três vias, a principal finalidade é analisar tabelas múltiplas de dados onde as observações são, por exemplo, objetos ou indivíduos sobre os quais foram realizadas várias medições (variáveis) em várias ocasiões. O termo ocasião pode referir-se a diferentes momentos no tempo ou a diferentes situações de medição, por outras palavras, a situações experimentais distintas. Nestes modelos é usual associar o conjunto de dados a uma representação gráfica que permita reconhecer e mostrar as tendências essenciais dos fenómenos que se estudam. A finalidade é detetar as

semelhanças e as diferenças observadas nas configurações das trajetórias dos indivíduos e das variáveis. Por outras palavras, os métodos de análise multivariada de dados de duas vias não identificam os padrões da estrutura interna presentes entre os elementos das configurações de dados de três vias.

Os principais trabalhos referenciados na bibliografia, sobre este tipo de técnicas, evidenciam diferentes métodos de análise provenientes de duas vertentes fundamentais: a escola francesa e a anglo-saxónica.

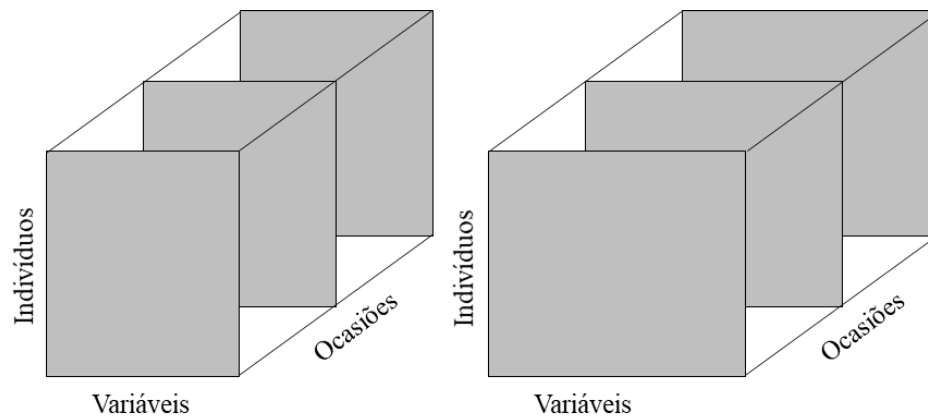
Da escola francesa sobressaem métodos como a Dupla Análise em Componentes Principais (*DACP*) de Bouroche (1975), o método *STATIS* e o método *STATIS* Dual (Escoufier, 1973; L'Hermier des Plantes, 1976; Lavit, 1988; Lavit, Escoufier, Sabatier e Traissac, 1994) e a Análise Fatorial Múltipla (*AFM*) de Escoufier e Pagès (1985).

Da escola anglo-saxónica realçam-se os numerosos trabalhos sobre Análise Conjunta de Quadros de Dados (*Three-Way Methods*) nomeadamente, a família de modelos de Tucker (1966), o modelo *PARAFAC* (*Parallel Factor Analysis*) de Harshman (1970), o modelo *CANDECOMP* (*Canonical Decomposition*) de Carroll e Chang (1970) e os modelos Tuckals 2 e Tuckals 3 de Kroonenberg e Leeuw (1980).

Kiers (1991) divide os métodos para análise de dados de três vias em assimétricos e simétricos. Os simétricos, de que são representantes os modelos Tucker e Tuckals, tratam de igual modo as três vias de uma estrutura de dados, enquanto os assimétricos (*STATIS* e *AFM*, por exemplo), desenvolvem-se segundo a abordagem *ICI* (Interestrutura-Compromisso-Intraestrutura) e permitem um tratamento diferenciado a uma das vias, em regra, as ocasiões.

No entanto, quando os dados para análise estão organizados em duas séries de matrizes, ou seja dois cubos de dados, é necessária a aplicação de métodos que relacionem estas estruturas. Neste caso, teremos observações dos mesmos indivíduos em diferentes conjuntos de variáveis, ao longo de cada cubo de dados em diferentes momentos, ou seja para duas séries de matrizes (**Figura 2.3**).

Figura 2.3: 2 conjuntos múltiplos de dados com indivíduos fixos



Elaboração Própria

Deste modo, os métodos de análise multivariada de três vias, ao descreverem as relações entre as três vias, assumem principal relevância ao possibilitarem a base para análise simultânea de duas séries tabelas de dados, revelando-se úteis no fornecimento de informações sobre a estabilidade ou diversidade ou mesmo sobre as diferenças ou as coincidências das estruturas comuns das duas séries de matrizes em estudo. No entanto a introdução na análise da relação entre os pares de matrizes ou entre as estabilidades dos dois cubos de dados implica necessariamente a utilização de métodos focados para este propósito. Assim neste sentido foram desenvolvidos 1) o método COSTATIS (Thioulouse *et al.*, 2011) que inicialmente capta a estabilidade de cada um dos dois cubos contruídos pelas duas sequências de matrizes, em  $k$  ocasiões, e que termina com a análise da relação entre as estabilidades dos dois cubos de dados e o 2) método STATICO (Simier *et al.*, 1999; Thioulouse *et al.*, 2004) que inicialmente capta as relações existente entre cada par de matrizes e terminam com uma análise da estabilidade dessas relações ao longo das  $k$  ocasiões.

### CAPÍTULO 3

## **OS DADOS, O STATICO E O PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

### 3.1 Os dados

Os dados recolhidos e que serviram de base deste estudo situam-se no espaço temporal entre os anos de 2010-2015, sendo estes anos o referencial para um diagnóstico da situação, além do espaço temporal, foram usados três tipos de dados, artigos, centros de saúde e tipo de procedimento concursal.

Tanto os cálculos como os gráficos apresentados neste trabalho foram realizados com recurso ao pacote informático ADE-4 do Programa R (Thioulouse et al, 1997) que está disponível em <http://pbil.univ-lyon1.fr/ADE-4>.

#### 3.1.1 As compras da ARS-Algarve

Foram analisados os artigos que representaram um maior volume financeiro gasto em bens de consumo geral neste período de tempo. O volume financeiro no que respeita a compras de bens de consumo geral, representou para a ARS Algarve, um volume de compras gasto anualmente, que se situou entre os 179.000€ e os 369.000€. Na **Tabela 3.1** são apresentados os onze artigos, devidamente codificados, com maior volume financeiro para o período 2010-2015.

Tabela 3.1: ARS-Algarve, Compras

Frasco de recolha de amostra ginecológica	A1
Toalhetes de papel industrial limpeza mão zig zag 23x25	A2
Luva latex, ambidextra, sem pó não esterilizado tamanho/médio	A3
Compressas não tecido esterilizado 10x10	A4
Luva latex, ambidextra, sem pó não esterilizado tamanho/pequeno	A5
Compressas não tecido esterilizado 20x15	A6
Luva de Exame em nitrilo tamanho médio	A7
Luva de Exame em nitrilo tamanho pequeno	A8
Compressas não tecido esterilizado 7,5x7,5	A9
Seringa Disposable 5cc	A10
Espéculo Vaginal Descartável Médio	A11

Elaboração própria

#### 3.1.2 Os procedimentos concursais

Os Procedimentos Concurrais analisados foram os quatro tipos de compra mais utilizados neste período de tempo pela Unidade de Compras e Logística, nomeadamente: o Concurso Público, o Ajuste Direto, o Ajuste Direto Simplificado e SPMS – Central de

Compras/Acordo Quadro. Na **Tabela 3.2** são apresentados os sete procedimentos concursais mais utilizados no período 2010-2015, desagregados em concursos transitados do ano anterior ou do ano corrente, devidamente codificados.

Tabela 3.2: Procedimentos concursais

Concurso Público (concurso transitado do ano anterior)	C1
Adjudicação Direta (concurso transitado do ano anterior)	C2
SPMS (concurso transitado do ano anterior)	C3
Concurso Público	C4
Adjudicação Direta	C5
Adjudicação Direta Simplificada	C6
SPMS-Central de Compras/Acordo Quadro	C7

Elaboração própria

Os procedimentos salientados a cinzento correspondem a concursos transitados do ano anterior.

### 3.1.3 O consumo das UCSP

As nove Unidades de Saúde de Cuidados de Saúde Personalizados (UCSP), escolhidos para representar a cadeia de logística com o Armazém Geral da ARS Algarve (cerca de 80%, dos valores de consumo), são apresentados, devidamente codificados na **Tabela 3.3**.

Tabela 3.3: UCSP, Consumo

Loulé	Lle
Albufeira	Alb
Olhão	Olh
Lagos	Lgs
Portimão	Ptm
Vila Real de St. António	Vrs
Faro	Far
Tavira	Tvr
Aljezur	Alj

Elaboração própria

### 3.2 A estruturação das bases de dados

A **Figura 3.1** representa a primeira sequência de dados e é composta pelas matrizes de dados de cada ano no período 2010-2015, com os valores dos sete principais procedimentos concursais associados a cada artigo.

**Figura 3.1:** ARS-Algarve, Compras/Procedimentos concursais (2010-2015)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
15_A1	0	0	0	40000	0	0	0
15_A2	0	0	7905600	0	0	0	0
15_A3	0	0	0	0	0	0	0
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
14_A1	0	0	0	11000	0	0	0
14_A2	0	0	7584400	0	0	0	0
14_A3	0	0	0	0	0	0	0
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
13_A1	24000	0	0	0	0	0	0
13_A2	0	0	4691200	0	0	0	0
13_A3	0	0	0	0	0	93500	635000
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
12_A1	5000	0	0	0	0	0	0
12_A2	0	0	1817600	0	0	2100	8496000
12_A3	0	0	166000	0	0	0	510500
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
11_A1	0	0	0	27000	0	0	0
11_A2	0	1140000	0	0	0	6182400	769800
11_A3	0	373500	0	0	0	88000	0
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
10_A1	7500	0	0	0	11750	0	0
10_A2	0	1515120	0	0	4764000	708000	0
10_A3	0	0	0	0	356000	89000	149000
10_A4	0	0	100000	0	0	0	1879500
10_A5	0	0	139000	0	219500	261500	0
10_A6	0	0	28800	0	0	0	880400
10_A7	0	0	0	0	0	35000	0
10_A8	0	0	0	0	0	29000	0
10_A9	0	0	41300	0	0	0	1431500
10_A10	0	0	41400	0	0	0	91200
10_A11	0	0	0	0	9000	0	0

Elaboração própria

Esta primeira sequência de matrizes servirá como base para o emparelhamento com a informação proveniente do consumo. Por sua vez, a **Figura 3.2** representa a segunda sequência de dados e é composta pelas matrizes de dados de cada ano no período 2010-2015, com os valores das nove principais UCSP no que respeita a consumo de artigos.



Figura 3.2: UCSP, Consumo (2010-2015)

	Lle	Alb	Olh	Lgs	Ptm	Vrs	Far	Tvr	Alj
15_A1	2175	1700	2050	975	1600	760	3025	755	165
15_A2	921600	597600	475200	237600	684000	370800	762000	446400	133000
15_A3	37000	45600	47180	27200	28900	74000	39000	33000	9700
	Lle	Alb	Olh	Lgs	Ptm	Vrs	Far	Tvr	Alj
14_A1	2500	1875	1870	890	1875	1025	3000	900	190
14_A2	922400	738400	393200	288000	564800	668400	723200	403200	78000
14_A3	48000	30000	47900	25000	28000	62000	44000	23200	10008
	Lle	Alb	Olh	Lgs	Ptm	Vrs	Far	Tvr	Alj
13_A1	2380	2105	1900	1025	1900	980	2970	765	200
13_A2	924800	540000	402200	192000	592000	569600	732800	332800	124800
13_A3	44000	50500	53100	33400	29100	56870	45600	23790	17200
	Lle	Alb	Olh	Lgs	Ptm	Vrs	Far	Tvr	Alj
12_A1	2725	2000	2100	870	1700	870	3675	890	125
12_A2	1385600	1056000	652800	464000	905600	976000	1219200	582400	118340
12_A3	45600	71000	48500	29180	30400	58400	88000	48500	18120
	Lle	Alb	Olh	Lgs	Ptm	Vrs	Far	Tvr	Alj
11_A1	2425	1725	2350	880	2050	1000	3850	925	175
11_A2	978400	832800	516000	340000	585600	660000	901600	439200	100200
11_A3	88000	48000	44000	35000	33000	70000	60000	40000	12000
	Lle	Alb	Olh	Lgs	Ptm	Vrs	Far	Tvr	Alj
10_A1	2825	1900	2300	725	1675	1200	3625	800	150
10_A2	964700	723560	536450	284100	656450	717290	844550	445090	89680
10_A3	78871	53217	45671	26245	28864	51039	51871	37076	11200
10_A4	270000	151000	286500	71000	158500	188000	240500	124000	23750
10_A5	83000	77000	28000	32800	48500	53100	58500	40000	7000
10_A6	103000	32400	143600	58800	46000	129600	11800	2100	7600
10_A7	1900	10200	0	600	3300	1600	4800	3100	0
10_A8	5200	6800	0	2000	0	1500	4500	3900	0
10_A9	195800	19850	119950	56550	133300	154300	183600	105900	24350
10_A10	22330	18120	18090	5900	10290	23790	8810	10008	600
10_A11	2145	1335	2310	830	2095	669	2255	650	150

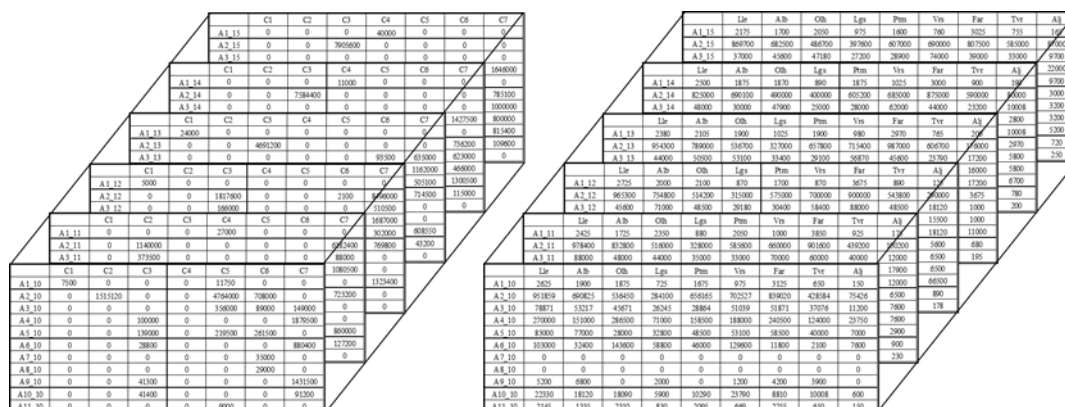
Elaboração própria

Esta segunda sequência de matrizes, associada aos consumos, será relacionada com a informação proveniente dos procedimentos concursais da primeira sequência de matrizes.

### 3.3 O STATICO

O método STATICO (Simier *et al.*, 1999; Thioulouse *et al.*, 2004) é um método exploratório de análise de dados de três-vias, utilizado para analisar dois cubos de dados (Figura 3.3). Trata-se de uma metodologia de estatística multivariada para analisar as relações entre as estruturas de duas séries de matrizes de dados, como um todo. Para além de permitir encontrar formas convenientes de extrair e resumir as principais características das estruturas de duas séries de matrizes de dados, o método fornece informações sobre a estabilidade ou a diversidade existente nas estruturas comuns a todas as matrizes das séries de dados, onde as repetições podem corresponder a espaço, a tempo ou a situações experimentais.

Figura 3.3: 2 cubos de dados



Elaboração própria

O STATICO está baseado em dois pré-existentes métodos de análise multivariada de dados: a Análise de Co-Inércia (COIA) (Dolédéc e Chessel, 1994; Dray *et al.*, 2003) e a Análise Triádica Parcial (PTA) (Thioulouse e Chessel, 1987; Kroonenberg, 1989; Thioulouse *et al.*, 2011).

A COIA é, tal como a Análise de Correspondências Canônicas ou a Análise de Redundância, um procedimento estatístico de acoplamento de informação existente entre duas matrizes de dados. Trata-se igualmente de uma metodologia de estatística multivariada que tem por finalidade explorar as relações entre duas tabelas de dados, como por exemplo, medir as discrepâncias ou as coincidências entre duas fontes de informação.

Por sua vez, a PTA é um método exploratório de análise de dados de três-vias que tem por finalidade explorar as relações entre a informação existente numa série de matrizes de dados, como por exemplo, avaliar a estabilidade ou a diversidade das estruturas em todas as matrizes.

Tal como o STATIS (*Structuration des Tableaux À Trois Indices de la Statistique*), proposto por L'Hermier des Plantes (1976), Escoufier (1973, 1976), Lavit (1988) e Lavit *et al.* (1994), baseia-se na álgebra linear e, em particular, em espaços vetoriais euclidianos e pretende comparar configurações de indivíduos ou de variáveis, em diferentes horizontes temporais ou espaciais, de forma a detetar uma estrutura comum, estável e

representativa de todas as tabelas de dados. Assim, os dados, de tipo quantitativo, apresentam-se normalmente através de  $k$  tabelas de dados, recolhidos em diferentes circunstâncias temporais ou espaciais, denominadas “ocasiões” ou “estudos”, sobre os mesmos  $n$  indivíduos, mas em que as  $p$  e  $q$  variáveis podem diferir ao longo da série. E, neste âmbito, a PTA distingue-se pela particularidade de ser utilizada quando todas as tabelas de dados contêm informação sobre os mesmos indivíduos e sobre as mesmas variáveis.

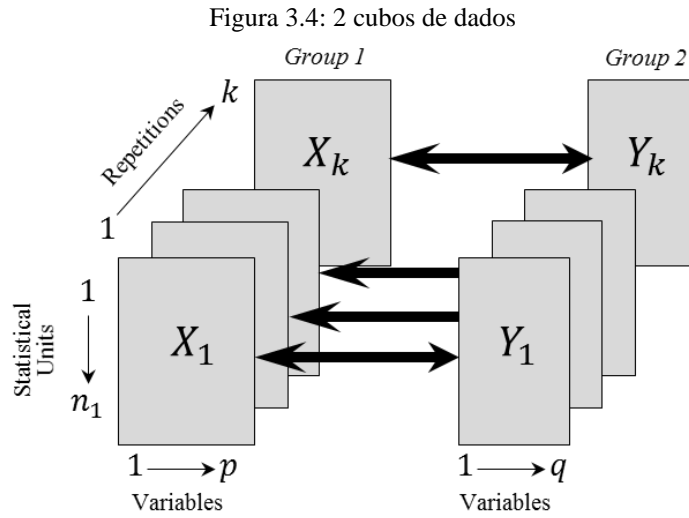
Não obstante, semelhantemente aos outros métodos assimétricos de análise de dados de três-vias, a PTA realiza-se em três etapas: a análise da interestrutura, a análise do compromisso e a análise da intraestrutura, isto é:

- I. A análise da **interestrutura** consiste numa comparação global das tabelas de dados por forma a identificar semelhanças e/ou diferenças, mas sem contudo, identificar os indivíduos e/ou as variáveis responsáveis;
- II. A representação da interestrutura num plano fatorial permite aferir a possibilidade de se estabelecer uma matriz **compromisso** que, como o próprio nome indica, é uma matriz caracterizadora de uma estrutura comum à série original e representativa de todas as tabelas de dados;
- III. A definição do compromisso, por sua vez, possibilita a representação euclidiana das “posições” dos diversos indivíduos. Por outras palavras, mediante a deteção das associações entre as variáveis e os indivíduos torna-se possível interpretar as “posições” dos indivíduos no espaço-compromisso, no que concerne às semelhanças/diferenças entre as variáveis originais, conduzindo finalmente à identificação dos responsáveis na análise da **intraestrutura**. Por fim, a partir do espaço-compromisso traçam-se as trajetórias que descrevem o comportamento evolutivo de cada indivíduo ou de cada variável.

Deste modo, a PTA permite não só captar as trajetórias dos indivíduos e das variáveis ao longo do tempo, do espaço ou de situações experimentais, identificando os momentos em

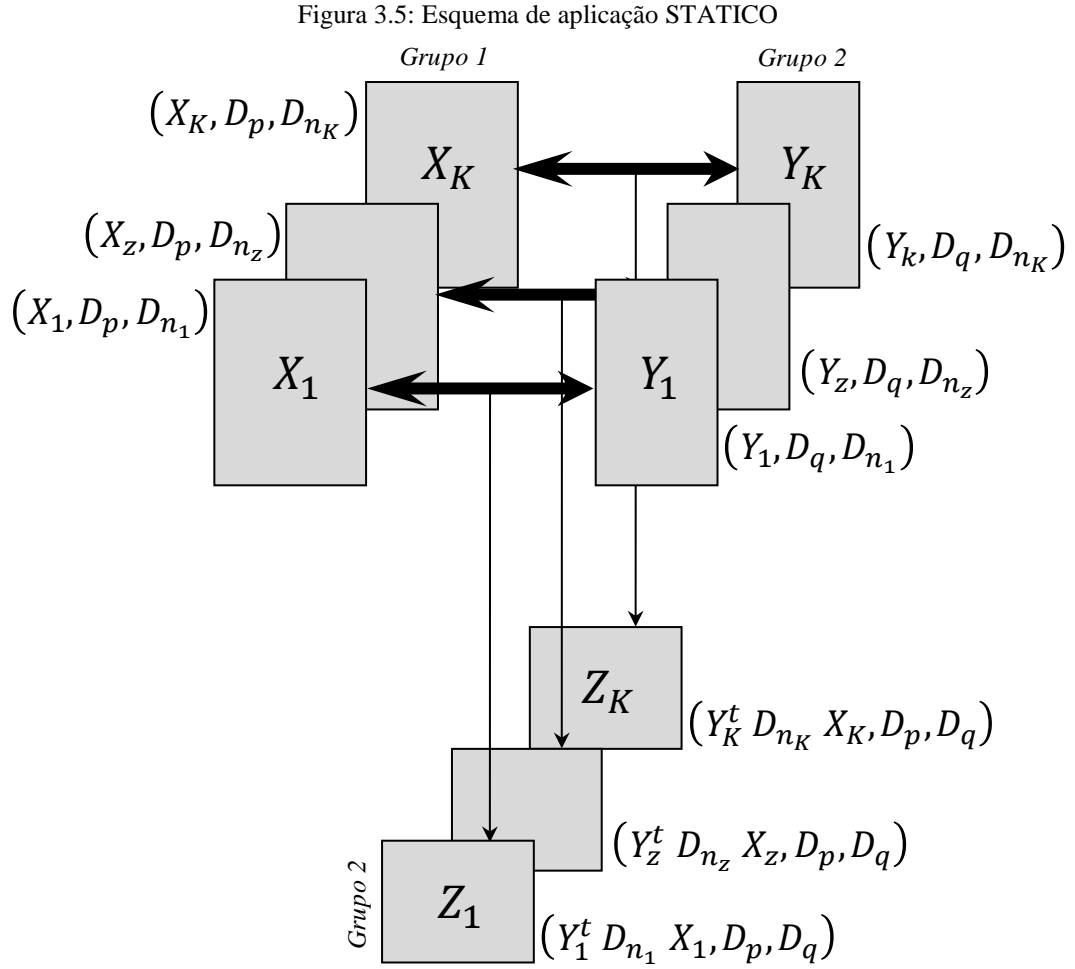
que as mudanças mais significativas ocorreram, mas também identificar as variáveis e os indivíduos responsáveis, calculando as suas contribuições para as alterações totais.

Na aplicação do STATICO, considera-se um estudo  $K$  constituído por uma matriz  $X_k$  com  $p$  variáveis para o primeiro grupo, descrito por  $n_k$  unidades estatísticas e por uma matriz  $Y_k$  com  $q$  variáveis, para o segundo grupo, com as mesmas unidades estatísticas. Este duplo estudo é repetido  $K$  vezes e, de uma repetição para outra, a lista de variáveis é constante, enquanto a lista das unidades estatísticas pode variar. A **Figura 3.4** apresenta a construção das sequências de pares de matrizes para aplicação de análise de co-inércia.



Se considerarmos  $X^t(X_1^t, \dots, X_K^t)$  e  $Y^t(Y_1^t, \dots, Y_K^t)$ , para uma amostragem completa de todas as unidades estatísticas, para todas as repetições obtém-se um par de cubos de dados. Cada uma dessas matrizes é parte de um diagrama de dualidade (Escoufier, 1987), respetivamente  $(X_k, D_p, D_{n_k})$  e  $(Y_k, D_q, D_{n_k})$  (Figura 3.5). As métricas diagonais  $D_p$  e  $D_q$  são fixas e independentes da repetição. A métrica dos pesos da unidade  $D_{n_k}$  é comum a ambos os esquemas, permitindo uma análise de co-inércia das duas matrizes. Assim, os esquemas de co-inércia de  $K$  compartilham a mesma dimensão das matrizes e a mesma métrica. Na repetição  $k$ , a matriz  $X_k$ , inserida no esquema  $(X_k, D_p, D_{n_k})$  e a  $Y_k$  matrix inserida no esquema  $(Y_k, D_q, D_{n_k})$  originou o esquema de co-inércia  $(Y_k^t D_{n_k} X_k, D_p, D_q)$ , comumente denotado por  $Z = Y_k^t D_{n_k} X_k$ . De acordo com a definição da Análise Triádica Parcial (PTA), encontrar um compromisso de co-inércia requer re-foco nos valores  $\alpha_k$ , de modo que  $(\sum_{k=1}^K \alpha_k Z_k, D_p, D_q)$  tenha a máxima

inércia, sob a restrição  $\sum_{k=1}^K \alpha_k^2 = 1$ . A **Figura 3.5** representa o esquema de aplicação do STATICO de acordo como o procedimento supracitado.



Adaptado de Simier *et al.* (1999)

Na prática, o compromisso da PTA é uma análise de co-inércia fictícia na qual a tabela cruzada,  $Z = Y_k^t D_{n_k} X_k$ , representa uma média ponderada das tabelas cruzadas  $K$ . As suas colunas são colunas  $X$  e suas linhas são colunas  $Y$ . A sua análise fornece os seus próprios valores, uma ordenação de coluna (variáveis  $p$  de  $X$ ) e uma ordenação de linha (daí as  $q$  variáveis de  $Y$ ). Qualquer PTA pode ser projetado com base em pontos suplementares, os elementos das  $K$  análises separadas de co-inércia nos eixos e os componentes do compromisso: colunas, eixos e os principais componentes de  $Z_k (1 \leq k \leq K)$ .

Devido à co-inércia, uma nova dimensão está envolvida aqui: a das unidades estatísticas. De fato, todas as linhas de  $X$  (unidades estatísticas) e os componentes do compromisso, todas as linhas de  $Y$  (também unidades estatísticas) podem ser preservadas em linhas adicionais nos eixos de inércia do compromisso. Em geral, para normalizar as suas coordenadas para reter na co-inércia a parte da "correlação", as projeções das unidades estatísticas, respetivamente, dos espaços e linhas das matrizes  $K$  de  $X$  e  $Y$  podem ser combinadas. A representação desta dupla dispersão de múltiplos pontos, por tabela, permite avaliar a evolução de todas as tabelas na implementação da co-estrutura comum. Também é possível padronizar, por tabela, as coordenadas das linhas suplementares para expressar a correlação instantânea.

### 3.4 O procedimento metodológico

Por forma a facilitar a compreensão da aplicação da abordagem metodológica, a **Figura 3.6** descreve o esquema metodológico que fundamenta, em cinco etapas, os resultados obtidos.

Assim, numa primeira fase e, entre os meses de junho e agosto de 2017, é obtida a informação, mediante a consulta de dados realizada após triagem no Sistema de Informação utilizado no Armazém da ARS-Algarve.

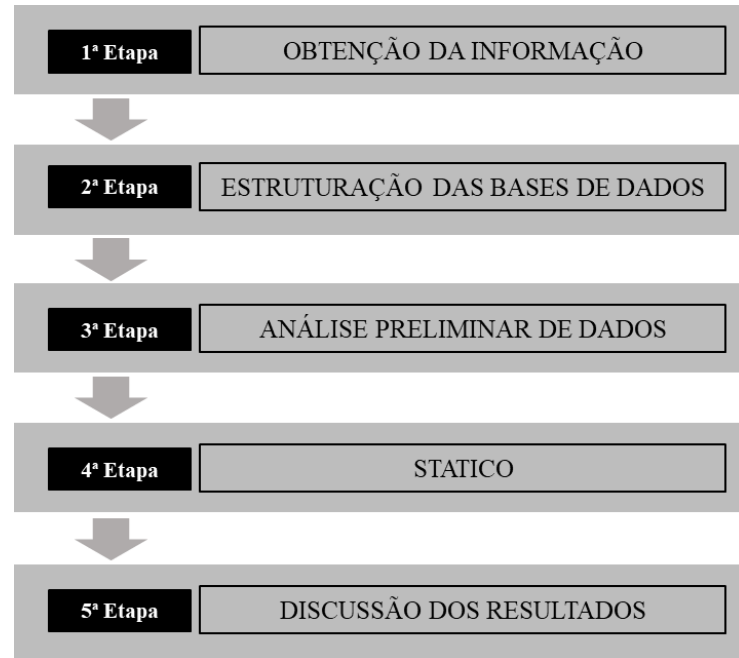
Numa segunda etapa, foi estruturada a informação de forma a ser possível a aplicação da metodologia.

Na terceira etapa é efetuada uma análise preliminar dos dados e subsequente caracterização sumária da informação e elementos em análise.

Na quarta etapa é aplicado o STATICO para obtenção de resultados que relacionem procedimentos concursais e consumos por UCSP para o período de 2010 a 2015

E, por último, na quinta etapa, suportada pelas quatro etapas anteriores, são apresentados resultados que sustentam a investigação e as principais propostas que advêm da sua análise.

Figura 3.6: Esquema metodológico



Elaboração própria

CAPÍTULO 4

**ANÁLISE DOS RESULTADOS**

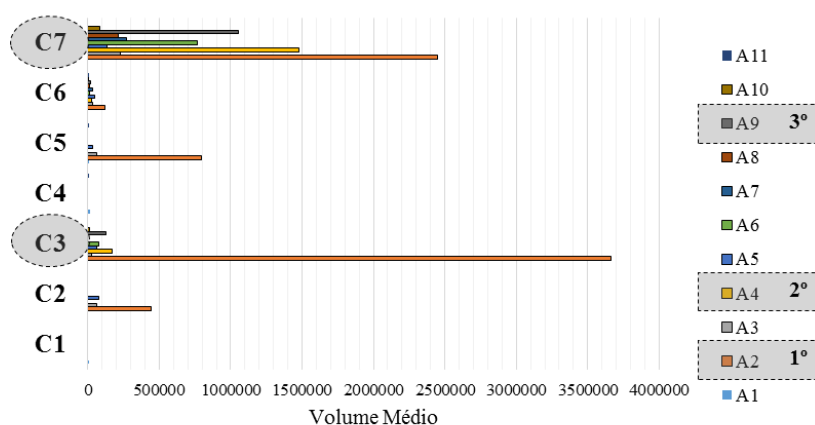


## 4.1 Análise preliminar

De acordo com os dados originais foi possível constatar que, em termos médios e, para o período 2010-2015, os maiores volumes de compras por parte da ARS-Algarve estão associados principalmente a 2 procedimentos: concursos C7 (concursos do tipo SPMS-Central de Compras/Acordo Quadro) e concursos C3 (concursos do tipo SPMS, mas transitados do ano anterior), conforme **Figura 4.1**.

Na mesma é ainda possível reconhecer que estas compras estão maioritariamente relacionadas com 3 artigos de consumo clínico: artigos A2 (toalhetes papel industrial limpa mãos zigzag 23x25), artigos A4 (compressas não/tecido esterilizadas. 10x10 e artigos A9 (compressas não/tecido esterilizadas. 7,5x7,5).

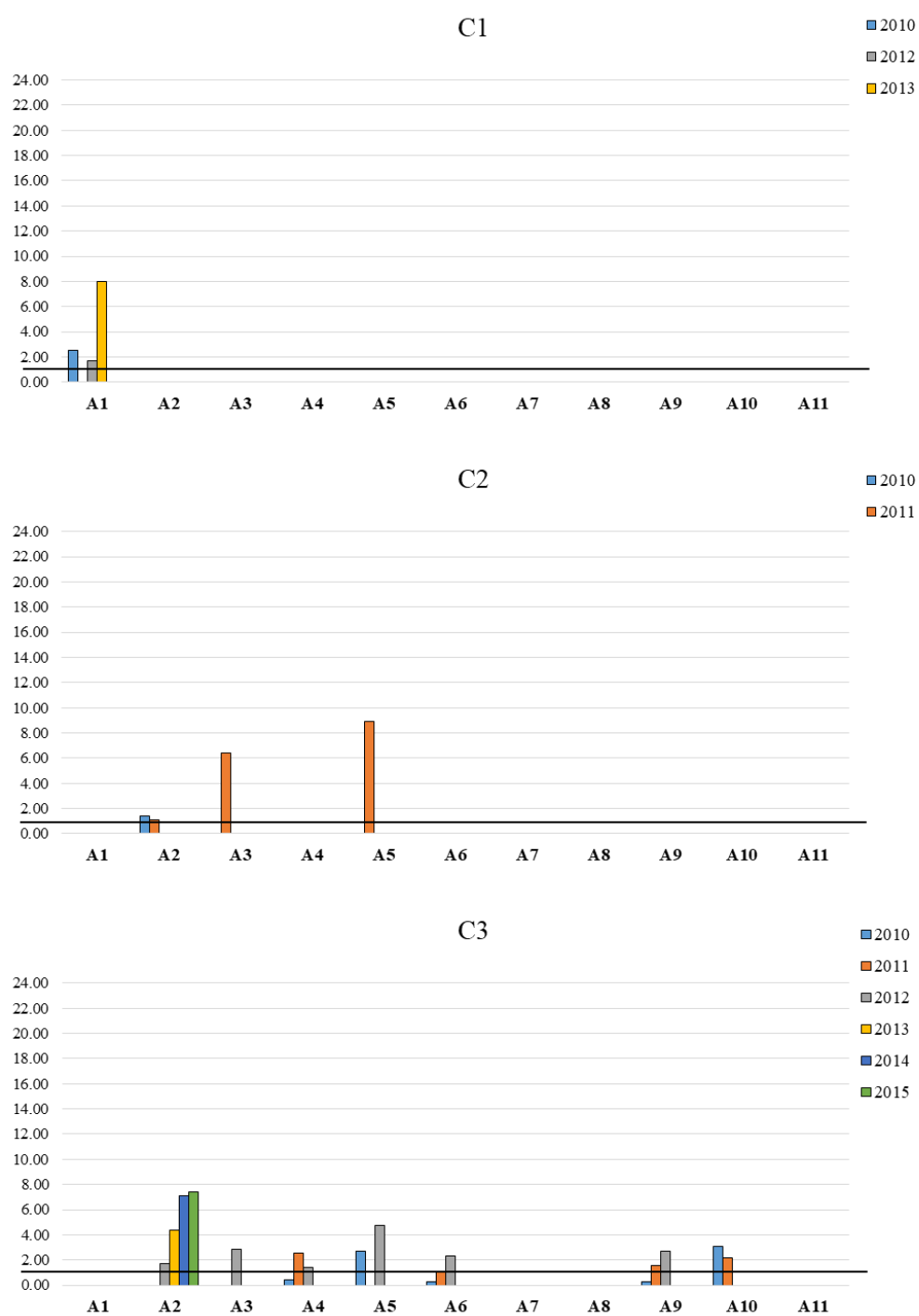
Figura 4.1: Volume Médio das Compras por Procedimento Concursal (2010-2015)

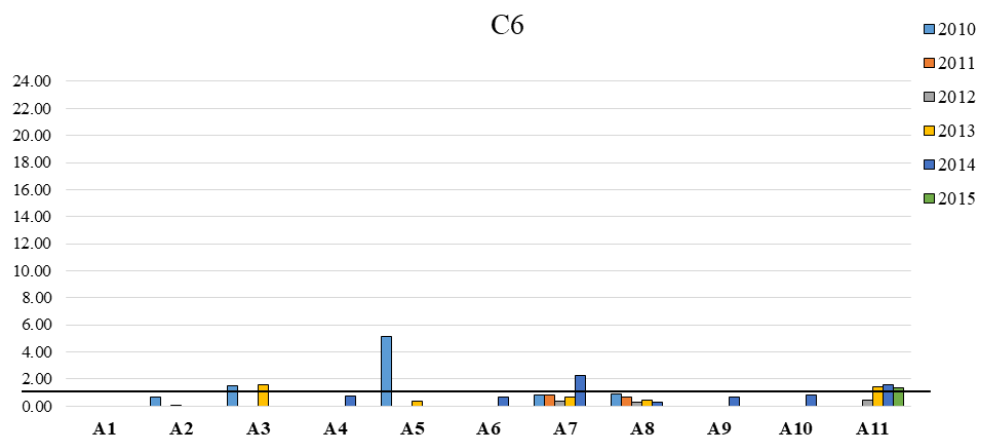
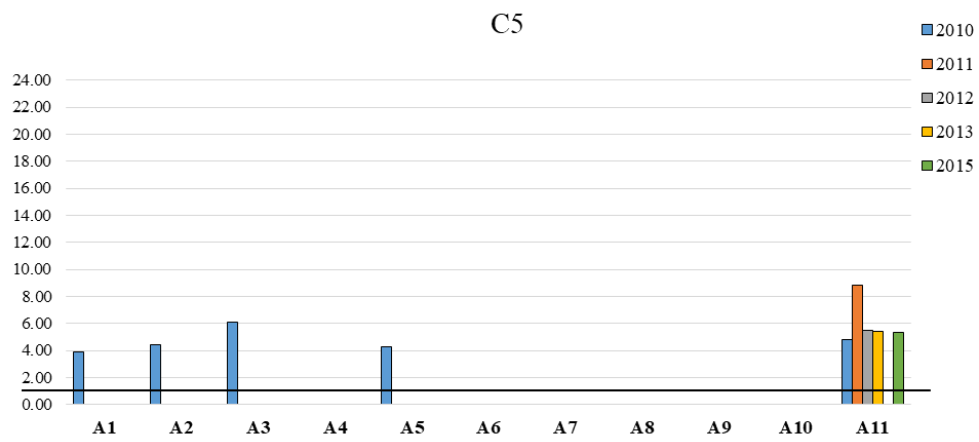
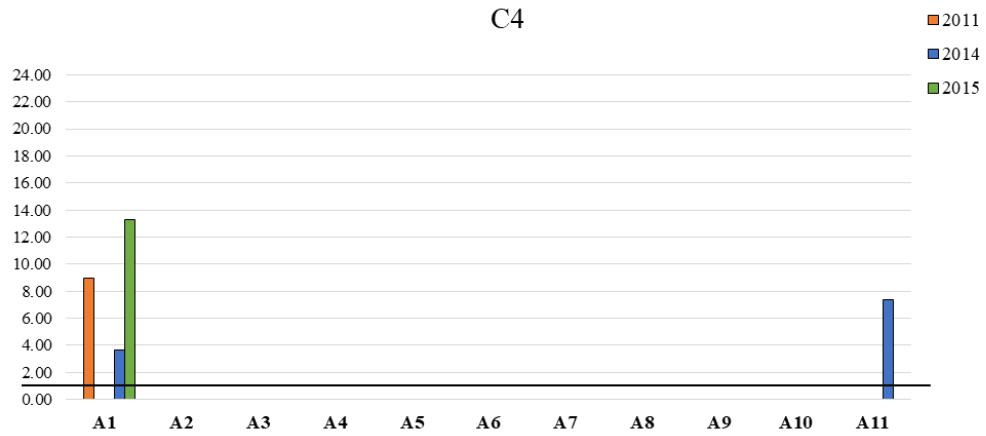


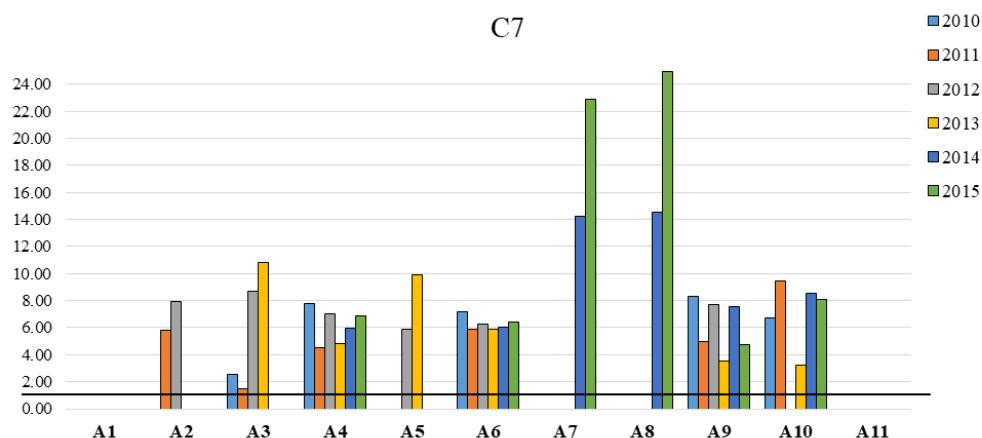
Elaboração própria

Através da **Figura 4.2** é possível observar a Eficiência Global sobre o volume médio das compras, em função dos 7 tipos de procedimentos concursais utilizados pela ARS-Algarve.

Figura 4.2: Eficiência Global sobre o Volume Médio das Compras





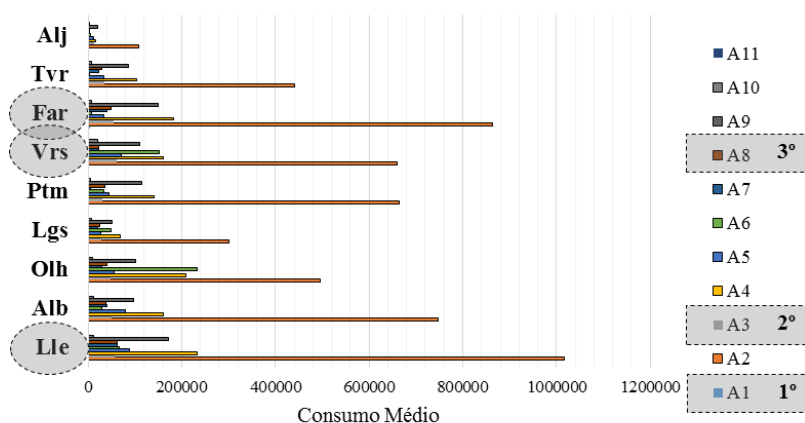


Elaboração própria

Nos 7 gráficos relativos à Eficiência Global e apresentados pela **Figura 4.2** é fácil detetar que os procedimentos concursais C3 e C7 destacam-se não só, por apresentarem maior frequência ao longo de 2010-2015, como também volumes de compras acima da média.

As compras referenciadas tiveram como destino o seu consumo (consumo médio) pelas 9 UCSP descritas na **Figura 4.3**. Aqui foi possível salientar as UCSP de Loulé, Faro e VRSA como as principais consumidoras, particularmente de 3 artigos de consumo clínico: artigos A1 (frasco de recolha de amostra ginecológica), artigos A3 (luva latex, ambidextra, sem pó não esterilizada tamanho/médio) e artigos A8 (luva de exame em nitrilo tamanho pequeno).

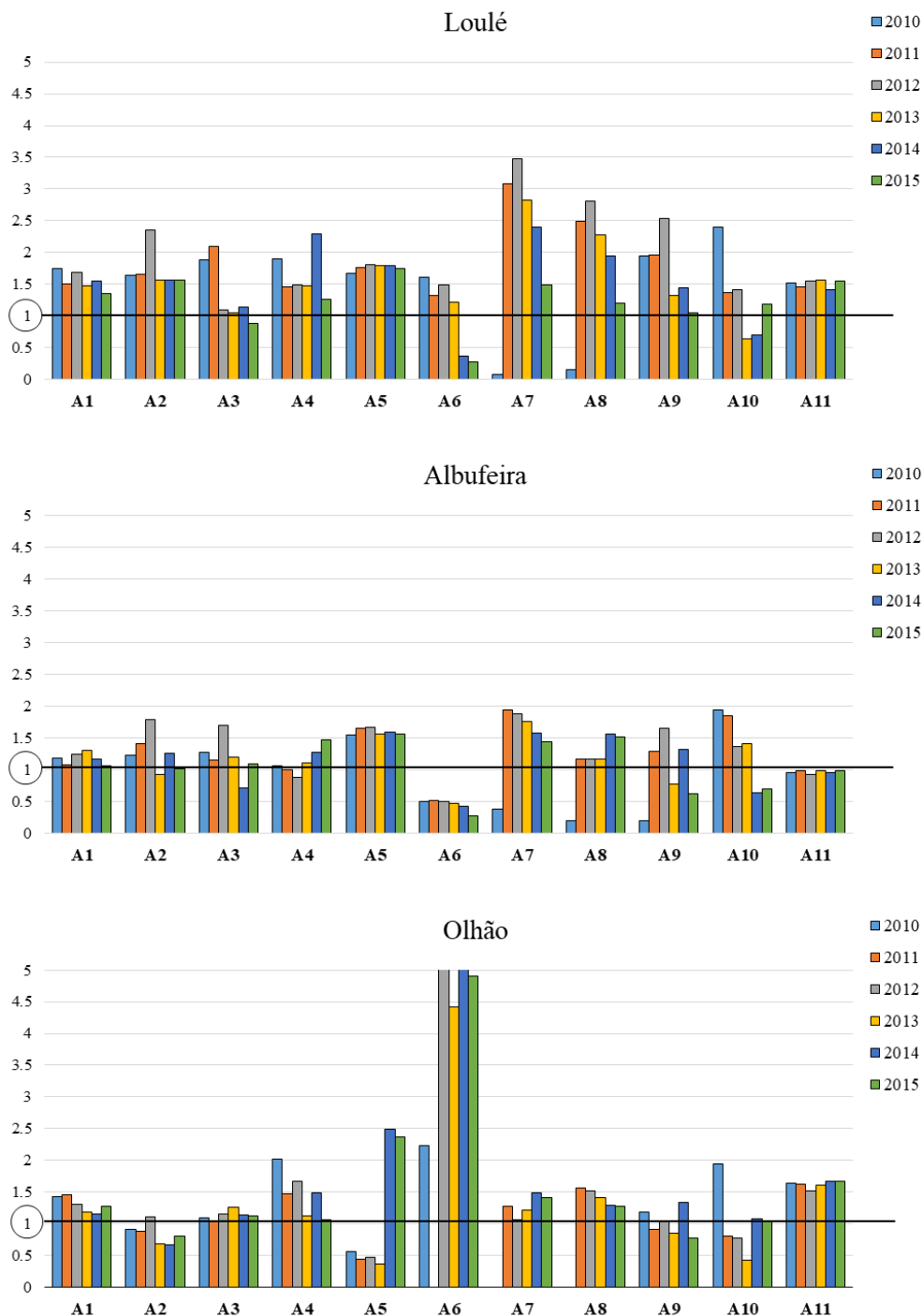
Figura 4.3: Consumo Médio (2010-2015)

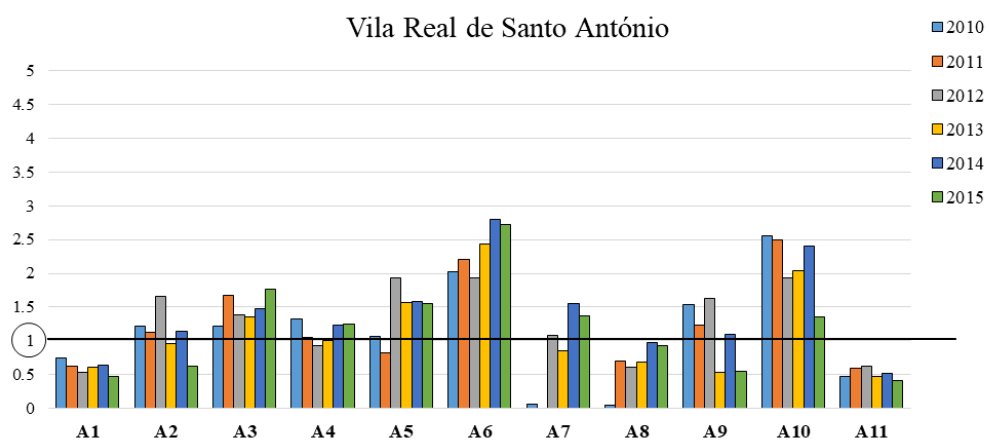
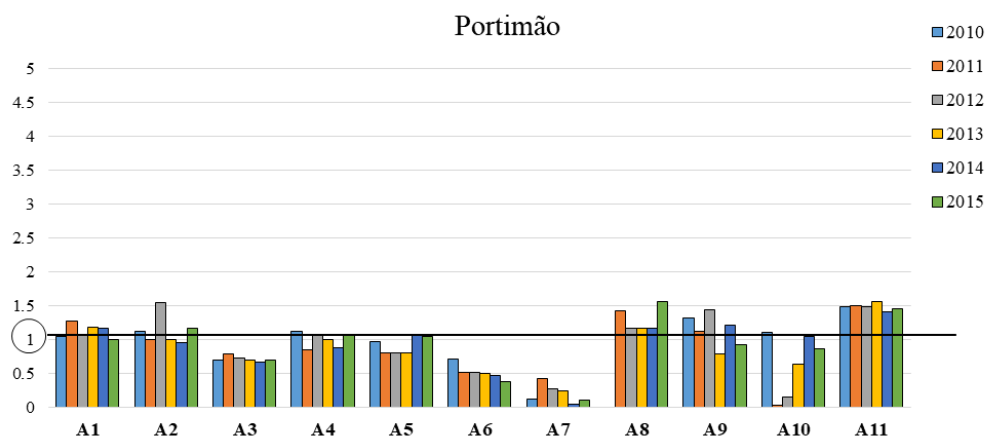
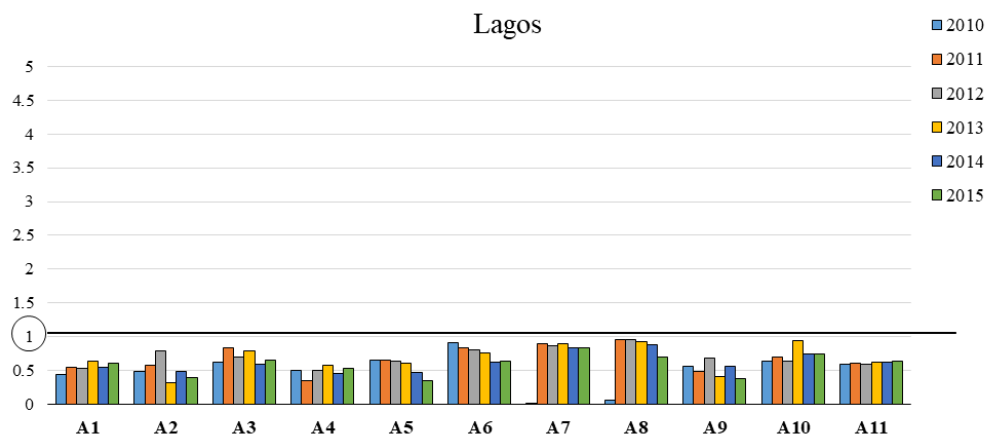


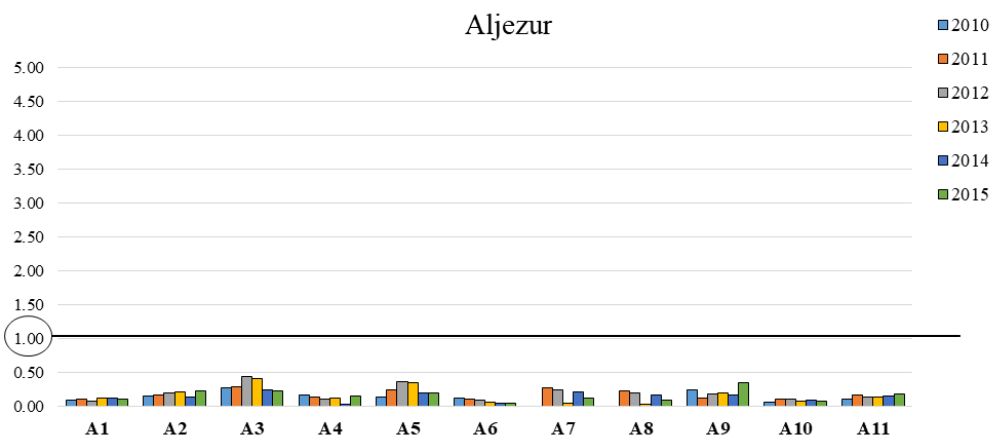
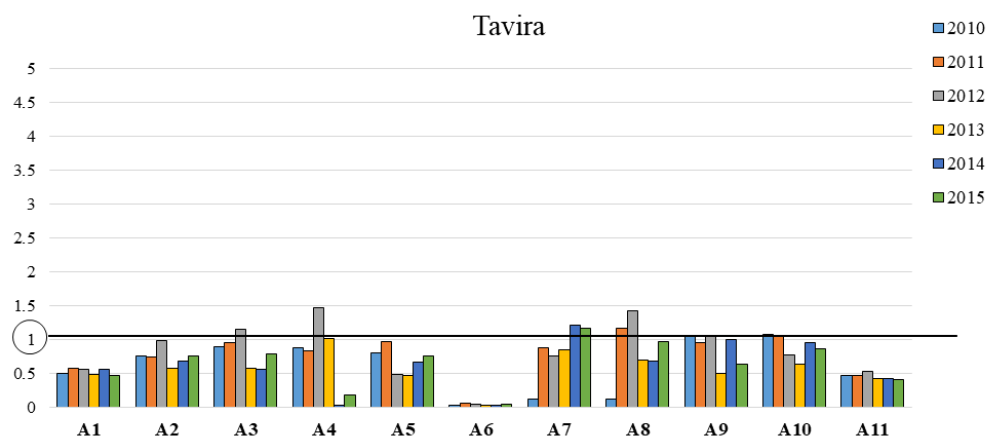
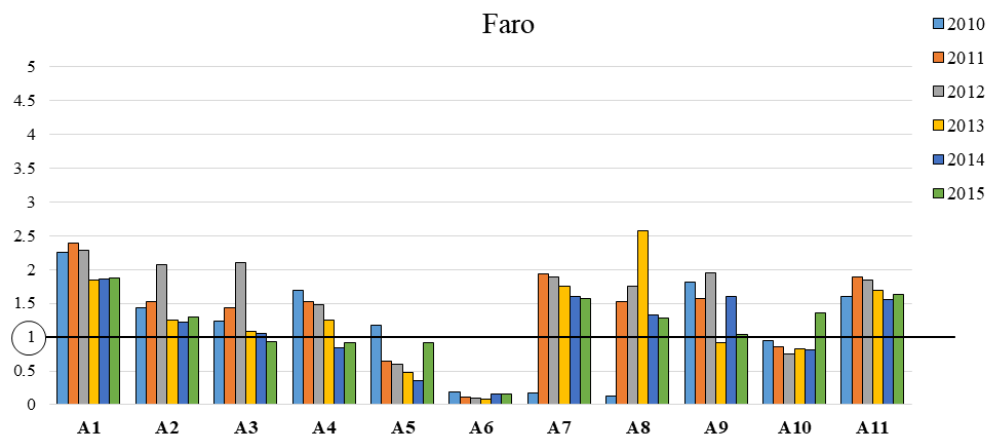
Elaboração própria

Na **Figura 4.4** observam-se os rácio de Eficiência Global sobre o consumo médio, em função das 9 UCSP.

Figura 4.4: Eficiência Global sobre o Consumo Médio







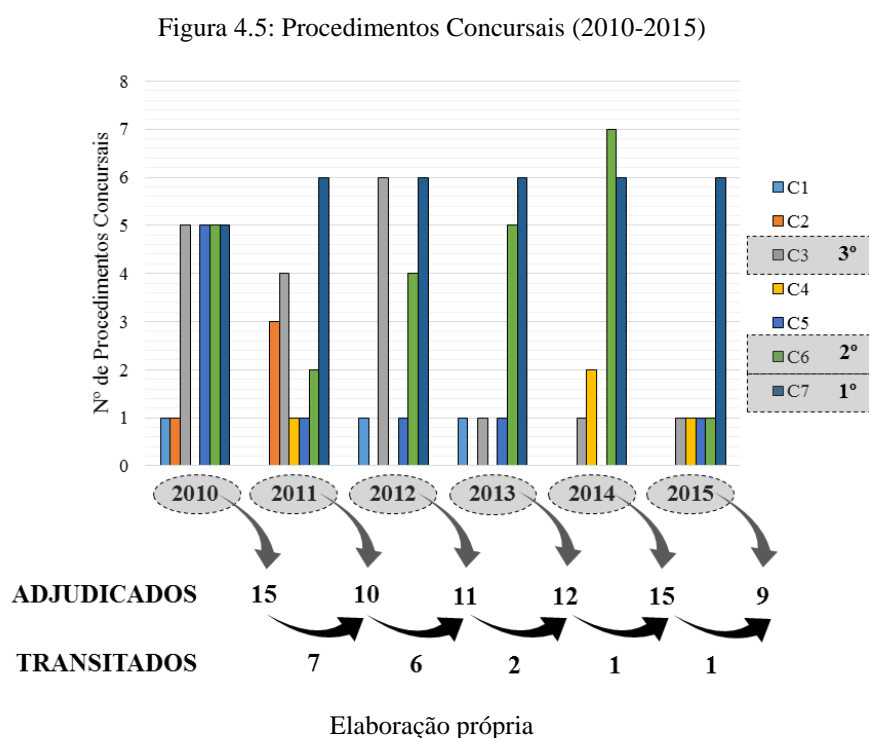
Elaboração própria

Nos 9 gráficos relativos à Eficiência Global e apresentados pela **Figura 4.4** é fácil detetar que existem 2 grupos de UCSP, em função dos consumos: um grupo formado por 5 UCSP (Olhão, Lagos, VRSA, Albufeira e Faro) com consumos acima da média e um grupo constituído por 4 UCSP (Loulé, Portimão, Tavira e Aljezur). Com consumos manifestamente abaixo da média.

Por outro lado, a **Figura 4.5** mostra os procedimentos concursais adotados pela ARS-Algarve no decorrer do período entre 2010 e 2015 que foram maioritariamente de 3 tipos: concursos C7 (SPMS-Central de Compras/Acordo Quadro, concursos C6 (por adjudicação direta simplificada, os quais só foram expressivos a partir de 2012) e concursos C3 (SPMS, mas transitados do ano anterior).

Não obstante os concursos C7 e C3 já terem sido referenciados anteriormente como os associados aos maiores volumes de compras, a **Figura 4.5** realça agora que estes concursos se distribuem ao longo de 2010-2015 quer de forma transitada do ano anterior ou quer por adjudicação no próprio ano.

As compras que estão associadas a estes 2 concursos são, portanto, canalizadas de acordo com as necessidades das UCSP e as existências no armazém da ARS-Algarve.



Em síntese, os dados originais permitiram aferir aspetos comuns e aspetos díspares. Por outras palavras, no que concerne à atuação da ARS-Algarve para com estas 9 UCSP, durante 2010-2015, destacaram-se 5 factos isolados e aparentemente não relacionados, por via descritiva:



- 2 Tipos de concursos (C3 e C7) relacionados com volumes de compras acima da média, fracamente correlacionados, maioritariamente associados a 3 artigos clínicos (A2, A4 e A9) e distribuídos ao longo de 2010-2015 de acordo com as necessidades das UCSP e as existências no armazém da ARS-Algarve;
- 5 UCSP (Olhão, Lagos, VRSA, Albufeira e Faro) com consumos acima da média;
- 4 UCSP (Loulé, Portimão, Tavira e Aljezur) com consumos abaixo da média;
- 3 UCSP (Loulé, Faro e VRSA) maioritariamente associadas ao consumo de 3 artigos clínicos (A1, A3 e A8);
- A partir de 2012 os concursos por adjudicação direta simplificada.

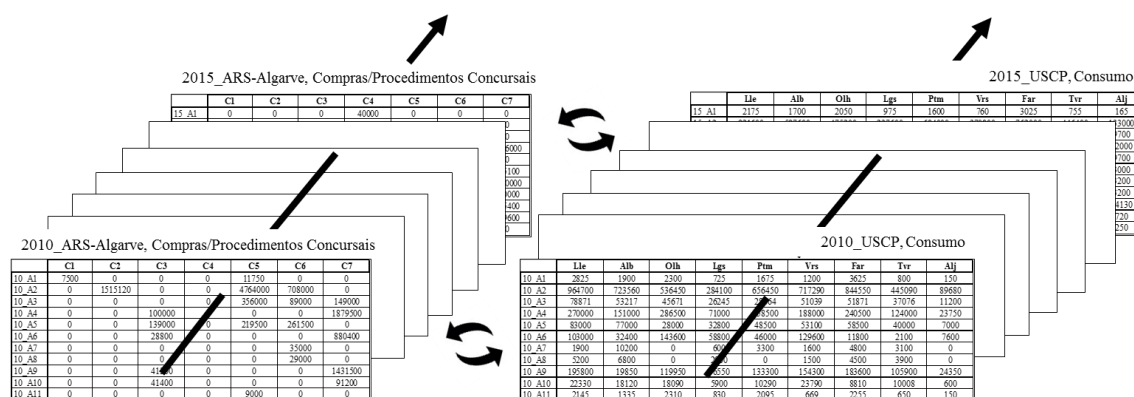
## 4.2 Resultados do STATICO

Para além de permitir encontrar formas convenientes de extrair e resumir as principais características das estruturas de duas séries de matrizes de dados, o STATICO fornece informações sobre a estabilidade ou a diversidade existente nas estruturas comuns a todas as matrizes das séries de dados. O método operacionaliza-se, numa primeira fase, com a deteção das semelhanças/diferenças nas estruturas de dados, através de uma COIA, para posteriormente, mediante uma PTA, se avaliar a estabilidade ou a diversidade dessas semelhanças/diferenças.

### 4.2.1 Análise de Co-Inércia

A COIA permite explorar as relações entre pares de tabelas de dados com o objetivo de, por exemplo, medir as discrepâncias ou as coincidências entre as duas fontes de informação (**Figura 4.6**).

Figura 4.6: Compras versus Consumo



Elaboração própria

A covariância, ou variância conjunta, é uma medida do grau de interdependência ou inter-relação numérica entre duas variáveis. Com efeito a covariância representa uma medida de dependência linear entre as duas variáveis e pode representar uma medida de similaridade entre duas variáveis. No contexto desta investigação uma matriz de covariâncias cruzadas informará sobre a inter-relação detetada entre os 7 procedimentos concursais e as 9 UCSP (**Figura 4.7**). Por outras palavras, poder-se-á perceber as semelhanças/diferenças entre as compras dos 11 artigos clínicos por parte da ARS-Algarve e o respetivo consumo por parte das UCSP.

Figura 4.7: Covariâncias cruzadas (2010-2015)

2015	Lle	Alb	Olh	Lgs	Ptm	Vrs	Far	Tvr	Alj
C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	Lle	Alb	Olh	Lgs	Ptm	Vrs	Far	Tvr	Alj
C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	Lle	Alb	Olh	Lgs	Ptm	Vrs	Far	Tvr	Alj
C1	-1272,9029	-1367,936	-1692,7183	-1863,9755	-1147,1357	-1418,0181	-1168,8213	-1292,7516	-1141,6504
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	Lle	Alb	Olh	Lgs	Ptm	Vrs	Far	Tvr	Alj
C1	-246,03534	-229,9484	-314,8247	-252,0479	-219,0006	-248,9046	-223,5024	-260,9149	-264,6335
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	Lle	Alb	Olh	Lgs	Ptm	Vrs	Far	Tvr	Alj
C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	295291,8315	301974,5404	271715,569	301920,509	293003,0682	288536,8899	288899,5666	293575,266	309574,3187
2010	Lle	Alb	Olh	Lgs	Ptm	Vrs	Far	Tvr	Alj
C1	-391,869	-330,0322	-449,0144	-419,8407	-361,1071	-406,7815	-356,3271	-376,942	-400,8733
C2	413921,788	425898,5715	369712,024	412533,0042	417845,4987	412367,4535	412302,4319	411072,887	408818,3048
C3	-1557,185	-2971,7984	2668,1734	-1459,1082	-2399,9322	-2213,2883	-1753,1233	-1310,153	-2323,7556
C4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	1285454,887	1328571,4667	1138784,2558	1282433,0803	1295001,0561	1277547,9982	1279178,8347	1278145,826	1273213,4806
C6	181159,998	191877,7132	153882,7548	181954,0572	182556,6996	178432,0875	180083,4245	181137,372	178865,9882
C7	66093,399	-40982,7175	209654,3268	61674,4615	47364,3356	75422,858	62251,0035	59112,371	78156,6344

Adaptado dos *outputs* do ADE4

A **Figura 4.8** mostra que os padrões de consumo, para as 9 UCSP, revelam alguma similitude. Contudo são perfeitamente identificáveis que as compras por parte da ARS-

Algarve que patrocinaram estes consumos foram realizadas fundamentalmente mediante concursos SPMS transitados do ano anterior (C3) e concursos SPMS-Central de Compras/Acordo Quadro (C7). De salientar que as compras via C3 tiveram maior incidência a partir de 2012 e as compras através C7 tiveram basicamente o seu expoente no ano de 2012.

Figura 4.8: Padrões de consumo nas UCSP (2010-2015)



Adaptado dos *outputs* do ADE4

A exploração das relações de Co-Inércia entre pares de matrizes de dados possibilitou, numa primeira análise, identificar padrões de consumo nas 9 UCSP que estão diretamente associados a procedimentos de compra utilizados pela ARS-Algarve. Isto é, para o

período 2010-2015, e numa análise simultânea, só devem ser considerados relevantes os concursos C3 e C7.

A **Figura 4.9** apresenta, para os 6 anos em análise, os artigos clínicos que mais discrepâncias evidenciaram entre o consumo das UCSP e as compras por parte da ARS-Algarve.

Na **Figura 4.10** encontram-se os artigos que maiores discrepâncias causaram entre o consumo e as compras, ao longo de 2010-2015.

Figura 4.9: Disparidades entre a compra e o consumo de artigos clínicos (2010-2015)



Adaptado dos *outputs* do ADE4

Figura 4.10: Artigos clínicos responsáveis pelas maiores discrepâncias entre consumo/compras

2010	A2	A9	A6	A4			
2011	A9	A3	A5	A6	A4	A2	
2012	A5	A9	A2	A4	A6		
2013	A5	A4	A2	A6			
2014	A2	A9	A4	A6			
2015	A5	A8	A9	A7	A2	A4	A6

Adaptado dos *outputs* do ADE4

A **Figura 4.10** realça ainda os artigos clínicos que mais tempo se mantiveram a originar disparidades entre o consumo e as compras: A2, A4, A6 e A9.

Em síntese, através da COIA foi possível analisar relações de Co-Inércia entre os padrões de consumo das UCSP e as compras por parte da ARS-Algarve. Assim, as co-estruturas estudadas revelaram 2 factos para o período 2010-2015:

- Só devem ser considerados relevantes os procedimentos concursais C3 e C7, no que concerne às compras da ARS-Algarve;
- Os artigos clínicos que mais originaram disparidades entre o consumo das UCSP e as compras da ARS-Algarve foram: A2, A4, A6 e A9.

#### 4.2.2 Análise Triádica Parcial

Os resultados da PTA materializam-se em três etapas: a análise da interestrutura, a análise do compromisso e a análise da intraestrutura.

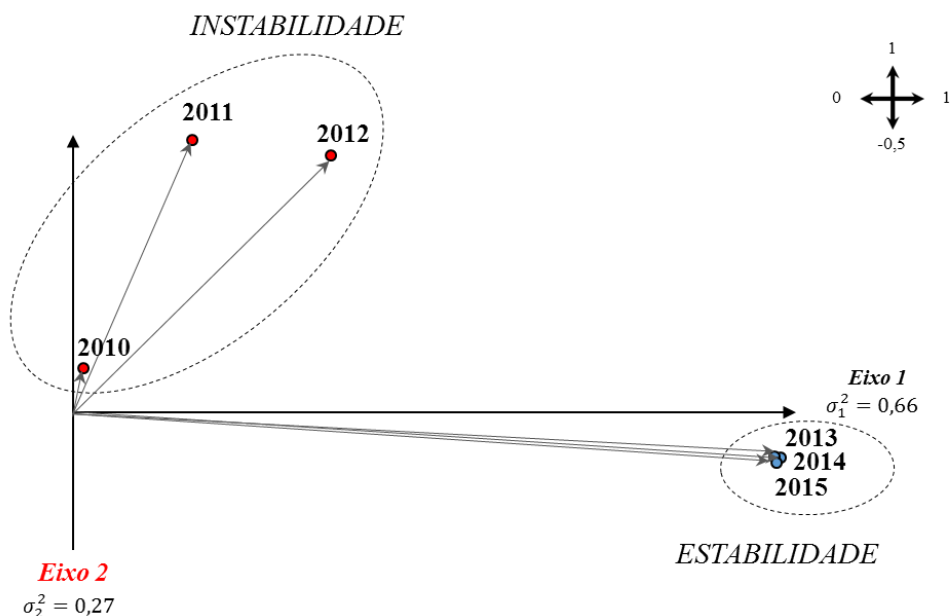
##### 4.2.2.1 A análise da interestrutura

Nesta fase de análise realiza-se uma comparação global das 6 matrizes de covariâncias cruzadas (**Figura 4.7**) por forma a avaliar a estabilidade das semelhanças e/ou das diferenças detetadas mas, sem contudo, se identificarem as observações e/ou as variáveis responsáveis.

Assim, a partir da matriz RV (matriz de correlações vetoriais de Escoufier, 1987) constatou-se que a matriz das inter-correlações resultantes das covariâncias cruzadas é não-positiva, o que significa que existiu uma discrepância entre a estrutura das compras da ARS-Algarve, mediante os 7 procedimentos concursais e o respetivo consumo por parte das 9 UCSP. Dito de outra forma, os padrões de co-inércia observados para os 11 artigos de consumo, com maior volume de compras, não foram estáveis para os 6 anos em análise. Através da **Figura 4.11** foi possível observar 2 realidades distintas:

- Uma realidade associada a um período estável de 3 anos (2013, 2014 e 2015) sob o eixo de maior inércia com 66% de interpretabilidade e,
- Outra realidade ligada a um período instável, também de 3 anos (2010, 2011 e 2012) sob o eixo de menor inércia com apenas 27% de interpretabilidade.

Figura 4.11: Interestrutura



Adaptado dos *outputs* do ADE4

Embora sem grande relevância, os anos iniciais da série, associados à instabilidade, revelaram, excluindo o ano de 2010 por não ter apresentado variabilidade, alguma correlação entre 2011 e 2012 e, praticamente nenhuma relação com os 3 últimos anos, representativos do período de estabilidade. Em suma, a **Figura 4.11** apresenta uma estrutural fatorial que descreve:

- Maior inércia para os 3 anos finais da série, com 2013, 2014 e 2015 a apresentarem vetores positiva e altamente correlacionados entre si e com normas muito similares. Esta situação revela, em média, estabilidade na estrutura dos dados o que permite afirmar que, para os 11 artigos com maior volume de compras, estes anos refletem uma estrutura com semelhanças entre as compras da ARS-Algarve e o consumo por parte das 9 UCSP;
- Menor inércia para os 3 anos iniciais da série, com 2011 e 2012 a apresentarem vetores positivamente correlacionados entre si e com normas similares. Esta realidade revela, em média, instabilidade na estrutura dos dados o que permite afirmar que, para os 11 artigos com maior volume de compras, estes anos refletem uma estrutura com diferenças entre as compras da ARS-Algarve e o consumo por parte das 9 UCSP.

#### 4.2.2.2 A análise do compromisso

A representação, num plano fatorial, da matriz compromisso permite aferir a possibilidade de se caracterizar a estrutura comum entre as semelhanças/diferenças entre as compras da ARS-Algarve e o consumo por parte das UCSP, para o período 2010-2015.

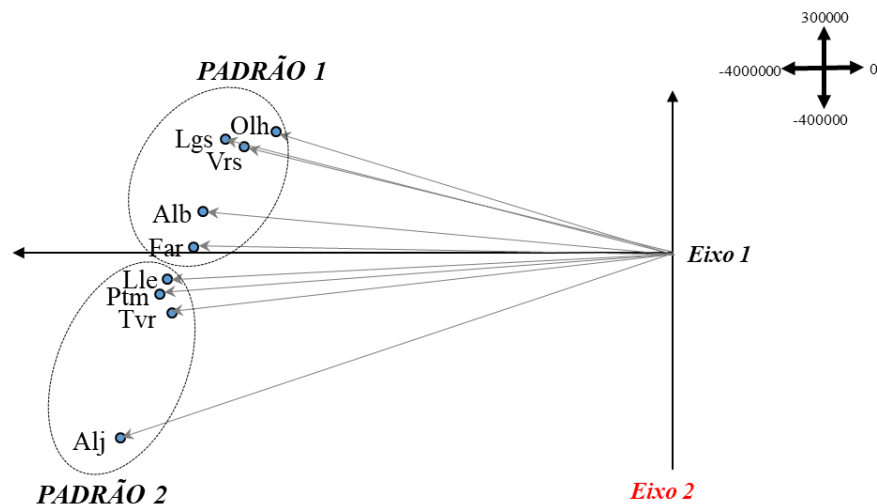
A representação euclidiana do compromisso sobre os descritores das compras da ARS-Algarve e dos descritores do consumo das UCSP pode ser observada na **Figura 4.12**. O **Gráfico A** evidencia, sobre o eixo de máxima inércia, um gradiente que se traduz num aumento da direita para a esquerda, em média, dos consumos realizados pelas 9 UCSP, no decorrer do período 2010-2015. No entanto, é de realçar, no 2º quadrante, que as UCSP de Olhão, Lagos, VRSA e Albufeira apresentam um padrão comportamental similar em matéria de consumo (Padrão 1, coincidente com o grupo das UCSP com consumos acima da média). Do mesmo modo, as UCSP de Faro, Loulé, Portimão, Tavira e Aljezur apresentam um comportamento idêntico no 3º quadrante (Padrão 2, coincidente com o grupo das UCSP com consumos abaixo da média).

Identicamente, o **Gráfico B** mostra também, sob o eixo de máxima inércia, um gradiente que indica, da direita para a esquerda, um aumento, em média, das compras da ARS-Algarve, no decorrer do período 2010-2015. Também aqui são observados dois padrões comportamentais, com fraca correlação entre eles. Um, no 2º quadrante, associado ao procedimento concursal C7, isto é, concursos do tipo SPMS-Central de Compras/Acordo Quadro (Padrão 1, coincidente com um procedimento concursal relacionado com compras acima da média). Outro, no 3º quadrante, relacionado com o procedimento concursal C3, isto é, concursos do tipo SPMS, mas transitados do ano anterior (Padrão 2, coincidente com outro procedimento concursal relacionado com compras acima da média).

Em síntese, os Gráficos da **Figura 4.12** descrevem, em média, para o período 2010-2015, uma associação de padrões que torna possível avaliar a evolução temporal de uma co-estrutura comum entre o consumo das UCSP e as compras da ARS-Algarve, quando ambos variam, ao longo do tempo, em períodos de estabilidade ou em períodos de instabilidade.

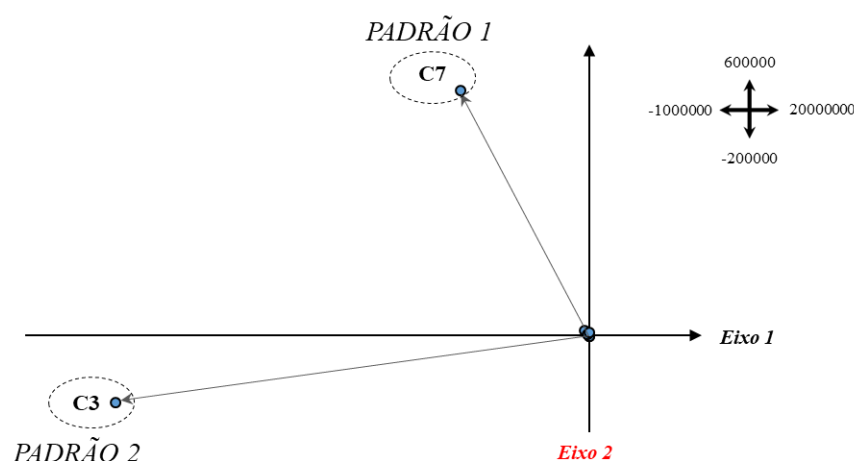
Figura 4.12: Compromisso

#### A: Consumo





## B: Compras



Adaptado dos *outputs* do ADE4

Assim, tornou-se possível detetar duas tipologias comportamentais:

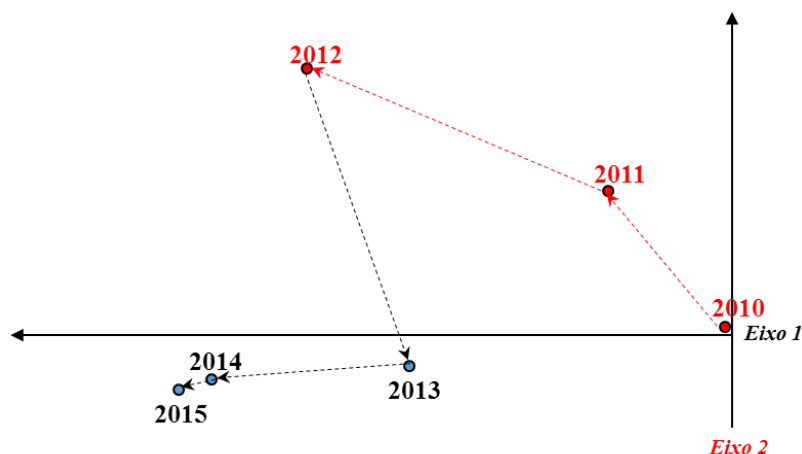
- Uma relação positiva entre o consumo das UCSP de Olhão, Lagos, VRSA, Albufeira e Faro e as compras da ARS-Algarve através de concursos do tipo SPMS-Central de Compras/Acordo Quadro;
- Uma relação positiva entre o consumo das UCSP de Loulé, Portimão, Tavira e Aljezur e as compras da ARS-Algarve através de concursos do tipo SPMS, mas transitados do ano anterior.

### 4.2.2.3 A análise da intraestrutura

Mediante a deteção das associações entre as variáveis e os indivíduos torna-se possível interpretar as “posições” dos indivíduos no espaço-compromisso, no que concerne às semelhanças/diferenças entre as variáveis originais, conduzindo finalmente à identificação dos responsáveis na análise da intraestrutura. Por outras palavras, a análise das correlações existentes entre os descritores do consumo das UCSP e os descritores das compras da ARS-Algarve, no espaço euclidiano do compromisso, viabiliza o estudo da evolução das trajetórias dos indivíduos/variáveis responsáveis pelas semelhanças e/ou diferenças detetadas ao longo de 2010-2015.

Desta forma, na **Figura 4.13** pode observar-se a trajetória da UCSP de Loulé para o período 2010-2015.

Figura 4.13: Trajetória da UCSP de Loulé (2010-2015)

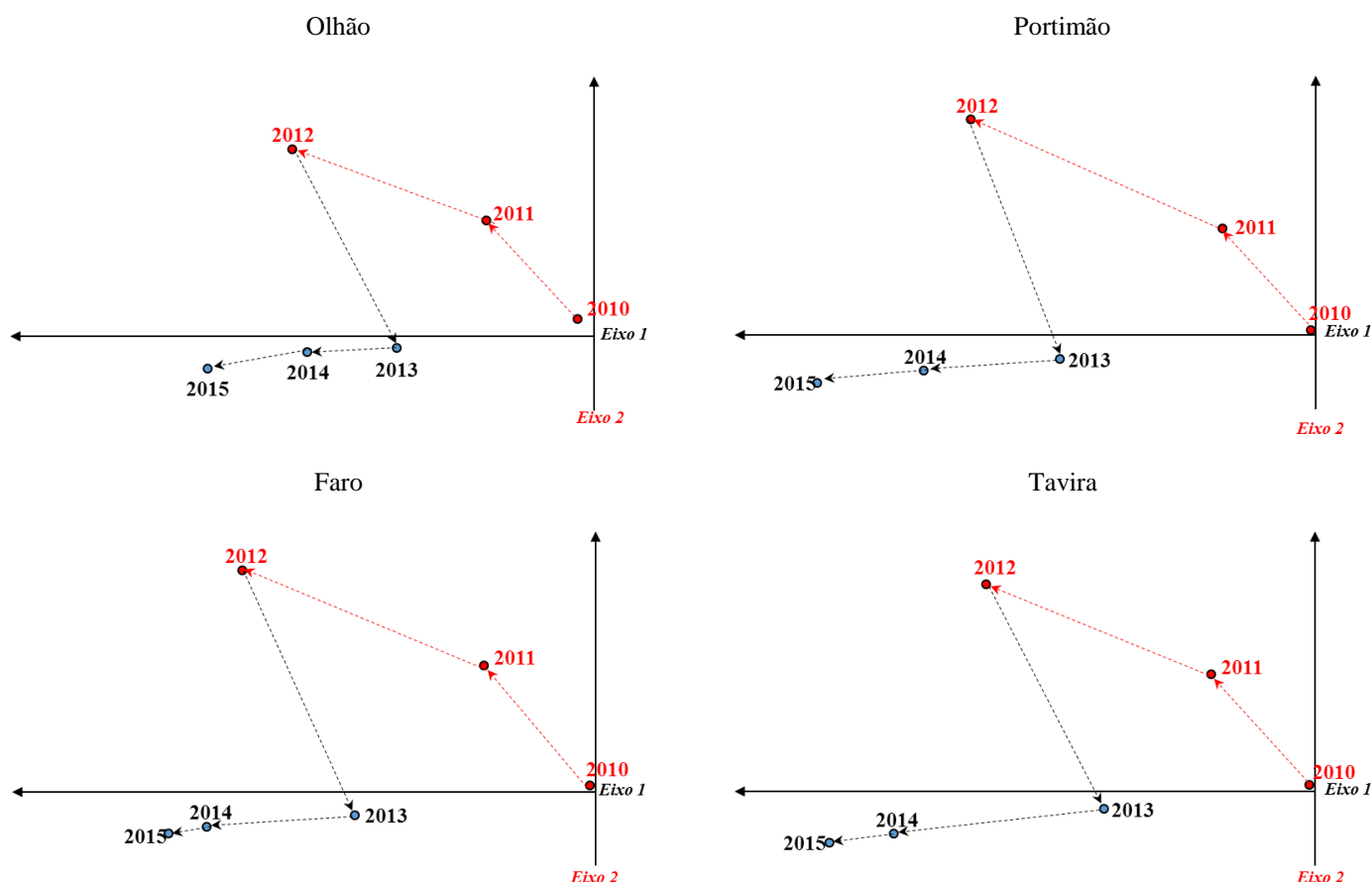


Adaptado dos *outputs* do ADE4

De acordo com a **Figura 4.13**, no decorrer dos anos de instabilidade, constata-se aumentos no consumo até 2012, associados a artigos maioritariamente comprados pela ARS-Algarve através de concursos SPMS-Central de Compras/Acordo Quadro (C7, Padrão 2 detetado na **Figura 4.12-B**). Nos anos de estabilidade e, agora ao abrigo de compras da ARS-Algarve mediante concursos SPMS transitados do ano anterior (C3, Padrão 2 detetado na **Figura 4.12-B**), ocorreu uma alteração de trajetória desta UCSP, com diminuição no consumo até 2013 e posterior aumento até 2015.

À semelhança UCSP de Loulé, a **Figura 4.14**, descreve a trajetória evolutiva das restantes UCSP do Padrão 2 detetado na **Figura 4.12-A**. Para estas UCSP constata-se os mesmos padrões de consumo observados na UCSP de Loulé.

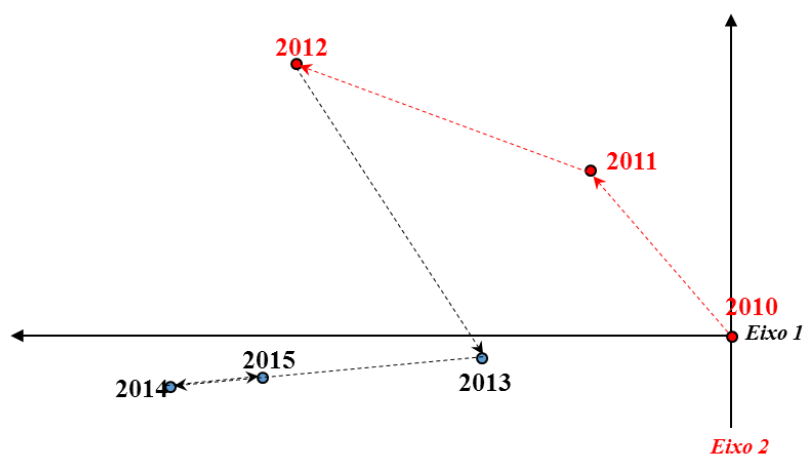
Figura 4.14: Trajetórias das UCSP de Olhão, Portimão, Faro e Tavira (2010-2015)



Adaptado dos *outputs* do ADE4

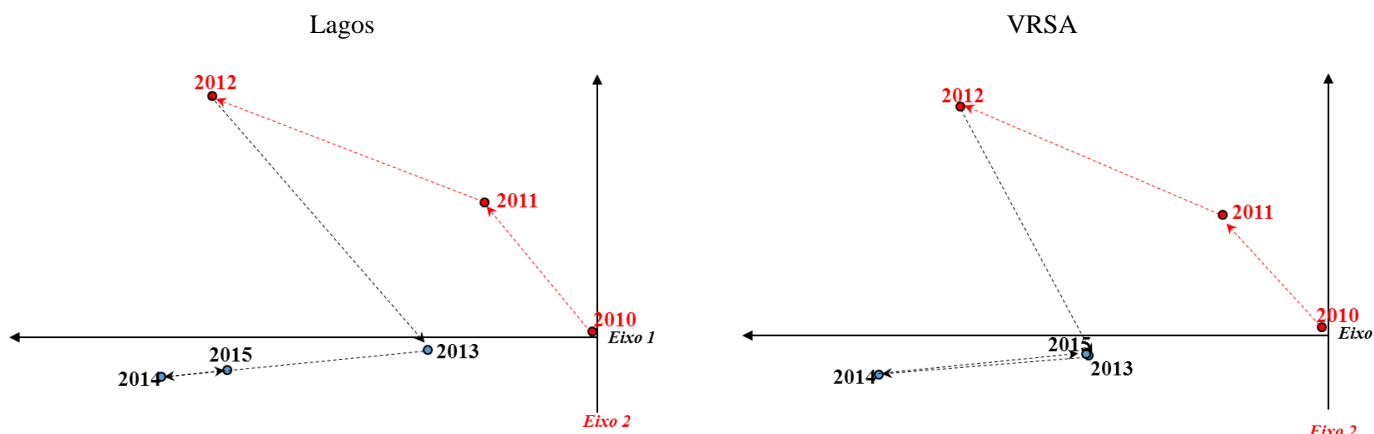
Segundo a **Figura 4.15**, nos anos de instabilidade, a UCSP de Albufeira apresentou o mesmo padrão de consumo da UCSP de Loulé associados a artigos maioritariamente comprados pela ARS-Algarve mediante concursos C7. Para o período de estabilidade e ao abrigo de compras da ARS-Algarve através de concursos C3 ocorreu uma alteração na trajetória da UCSP de Albufeira, com diminuição no consumo até 2013, posterior aumento até 2014 e nova diminuição até 2015. Identicamente à UCSP de Albufeira **Figura 4.16**, descreve a trajetória evolutiva das UCSP de Lagos e de VRSA. Nestas UCSP observaram-se os mesmos padrões de consumo da UCSP de Albufeira.

Figura 4.15: Trajetória da UCSP de Albufeira (2010-2015)



Adaptado dos *outputs* do ADE4

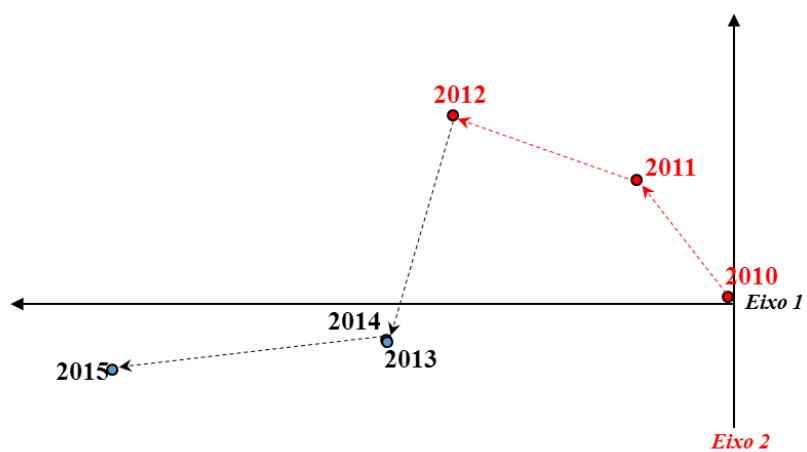
Figura 4.16: Trajetórias das UCSP de Lagos e VRSA (2010-2015)



Adaptado dos *outputs* do ADE4

Por fim a **Figura 4.17** evidencia para a UCSP de Aljezur um padrão de consumo diferente dos observados anteriormente nos anos de instabilidade nas UCSP de Loulé e Albufeira. Mas no período de estabilidade, e também ao abrigo de compras da ARS-Algarve através de concursos C3, ocorreu uma alteração na trajetória nesta UCSP com aumento do consumo até 2013, manutenção do mesmo em 2014 e posterior aumento até 2015.

Figura 4.17: Trajetória da UCSP de Aljezur (2010-2015)



Adaptado dos *outputs* do ADE4

CAPÍTULO 5

**CONCLUSÕES E SUGESTÕES**

## 5.1 Conclusões

- Constatou-se a existência de instabilidade nos dados associada ao período 2010-2012 e estabilidade para o período 2013, 2014 e 2015;
- Relativamente ao consumo, detetou-se um gradiente formado pelas 9 UCSP, onde se observaram 2 padrões de Eficiência Global: Padrão 1: Faro, Albufeira, VRSA, Lagos e Olhão com consumos acima da média e, Padrão 2: Aljezur, Tavira, Portimão e Loulé, com consumos abaixo da média.
- No que respeita aos concursos, detetou-se igualmente um gradiente pelos tipos de procedimentos concursais, onde se observam 2 padrões de Eficiência Global: Padrão 1: C7 (SPMS) e Padrão 2: C3(SPMS (transitados do ano anterior)). Estes 2 procedimentos concursais estão relacionados com os maiores volumes de compras por parte da ARS-Algarve;
- Os dois padrões de eficiência global das compras têm correspondência nos dois de eficiência global dos consumos. Isto é, as UCSP de Faro, Albufeira, VRSA, Lagos e Olhão apresentaram consumos mais associados a C7 e, as UCSP de Aljezur, Tavira, Portimão e Loulé apresentaram consumos mais associados a C3.
- Verificou-se que, para todas as UCSP, ocorreu uma alteração de trajetórias após 2012. Até esse ano a evolução foi de acréscimo no consumo com preponderância de compras provenientes de concursos C3(SPMS transitados do ano anterior);
- A evolução do consumo nas UCSP apresenta particularidades: 1)- Loulé, Olhão, Portimão, Faro e Tavira, após uma redução em 2013, apresentam trajetórias regulares, com aumentos, de 2013 a 2015; 2)- Albufeira, Lagos e VRSA, após uma redução em 2013, apresentam trajetórias, com aumentos, de 2013 para 2014 e com decréscimo de 2014 para 2015 e; 3)- Aljezur, após um acréscimo em 2013, mantém o seu posicionamento em 2014, seguido de novo acréscimo em 2015.

## 5.2 Sugestões

Uma das sugestões reside em sistemas de informação mais eficientes na gestão dos stocks;

Em virtude da instabilidade detetada no processo de compras torna-se importante redefinir o fluxo logístico desde o momento do planeamento até à realização efetiva das compras;

O facto das compras serem realizadas pela Central de Compras, é possível aferir uma redução efetiva nos gastos, contudo, *qual o gasto efetivo, no tempo que se perde, quando as grandes compras não tem sucesso?*



## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- AbuKhousea E., Al-Jaroodi J., Lazarova-Molnar S., Mohamed N. (2014) Simulation and Modeling Efforts to Support Decision Making in Healthcare Supply Chain Management. *Scientific World Journal*; 1-16; Article ID 354246.
- Agwunobi J., London P. A. (2009) Removing costs from the health care supply chain: lessons from mass retail. *Health affairs*; 28(5) 1336-1342.
- Amado C., (2016) documentação disponibilizada na disciplina de Sistemas de Informação e Logística na Saúde.
- Aperta, J., Borges, A., Cadilha, D., Dimas, F., Dinis, C., Feio, J., Fonseca, O., Garcia, M., Marques, F., Ribeiro, J., Rodrigues, C., Santos, C., Teixeira, Carmo., Dimitrovová, K., (2015). Compras Centralizadas na Saúde. *Revista Portuguesa de Farmacoterapia*.
- Aronsson H., Abrahamsson M., Spens K. (2011) Developing lean and agile health care supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*; 16(3) 176-183.
- Bhakoo V., Chan, C. (2011) Collaborative implementation of e-business processes within the health-care supply chain: the Monash Pharmacy Project. *Supply Chain Management: An International Journal*; 16(3) 184-193.
- Bensa G., Giusepi I., Villa S. (2009) Riprogettare la logistica nelle aziende sanitarie: esperienze a confronto. In: Cantù E. (ed.) Rapporto OASI 2009. L'aziendalizzazione della sanità in Italia. Milano: Egea; p331-366.
- Benzécri, J. P. (1976). Histoire et préhistoire de l'analyse des données. Partie IV-La Psychométrie. *Les cahiers de l'analyse des données*, 1(4), 343-365.
- Bouroche, J. M. (1975) *Analyse des Données Ternaires: La Double Analyse en Composantes Principales*. Thèse de troisième cycle, Université de Paris.
- Bueno Campos, E. (1996). *Dirección estratégica de la empresa. Metodología, técnicas y casos*. Piramide.
- Cagliano A.C., Carcangiu C.E., Pilloni T., Rafele C. (2009) Supply Chain Ospedaliere: Esperienze a Confronto. In: proceedings XXXVI Convegno Nazionale Ingegneria e Impiantistica Italiana, 11-12 June, Roma, Italia.
- Carrol, J. & Chang, J. (1970) Analysis of Individual Differences in Multidimensional Scaling Via an n-Way Generalization of Eckart-Young Decomposition. *Psychometrika*, 35, 283-319.
- Carvalho, J.C. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Edições Sílabo.

- Carvalho, J.C., & Ramos, T. (2016). *Logística na Saúde*. 3ª Edição. Lisboa. Edições Sílabo.
- Craveiro I., & Ferrinho P. (2001). *Planear estrategicamente: a prática no SNS*. Lisboa. Revista Portuguesa de Saúde Pública.
- Chunning, Z., Kumar, A. (2000) JIT application: process-oriented supply chain management in a health care system. In: Management of Innovation and Technology. ICMIT 2000. Proceedings of the 2000 IEEE International Conference on; (2) 788-791, 12-15 November, Singapore.
- Dolédéc, S., & Chessel, D. (1994). Co-inertia analysis: an alternative method for studying species–environment relationships. *Freshwater biology*, 31(3), 277-294.
- Dray, S., Chessel, D., & Thioulouse, J. (2003). Co-inertia analysis and the linking of ecological data tables. *Ecology*, 84(11), 3078-3089.
- Escofier, B. & Pagès, J. (1985) Mise en Oeuvre de l'AFM pour les Tableaux Numériques, Qualitatifs ou Mixtes. *Publication Interne de l'IRISA*, 429.
- Escoufier, Y. (1973) Le Traitement des Variables Vectorielle. *Biometrics*, 29, 751-760.
- Ford E. W., Scanlon D. P. (2006) Promise and problems with supply chain management approaches to health care purchasing. *Health care management review*; 32(3) 192-202.
- Foucart, T. (1981) Suites de Tableaux et de Sous-Tableaux. *Revue de Statistique Appliquée*, 29(2), 31-42.
- Harman, H.H. (1967) *Modern Factor Analysis*, 2<sup>nd</sup> ed., Chicago, University of Chicago Press.
- Harshman, R.A. (1970) Foundations of the PARAFAC Procedure: Models and conditions for an explanatory multi-mode factor analysis. *UCLA Working Papers in Phonetics*, 16, 1-84.
- Hotelling, H. (1933) Analysis of a Complex of Statistical Variables into Principal Components. *Journal of Educational Psychology*, 24, 498-520.
- Jaffrenou, P.A. (1978) *Sur L'analyse des Familles Finies de Variables Vectorielles*, Thèse de troisième cycle, Université de Lyon.

- Kazemzadeh R. B., Sepehri M. M., Jahantigh F. F. (2012) Design and Analysis of a Health Care Supply Chain Management. *Advanced Materials Research*; 433-440(2012) 2128-2134.
- Kiers, H.A. (1991) Hierarchical Relations Among Three-Way Methods. *Psychometrika*, 56, 449-470.
- Kroonenberg, P. M. & Leeuw, J. (1980) Principal Component Analysis of Threemode Data by Means of Alternating Least-Squares Algorithms. *Psychometrika*, 45, 69-97.
- Kroonenberg, P. M. (1989). The analysis of multiple tables in factorial ecology. III.-three-mode principle component analyses: 'Analyse triadique complète'. *Acta Oecologica Oecologia Generalis*, 10, 245.
- Kumar A., Ozdamar L., Zhang C. N. (2008) Supply chain redesign in the healthcare industry of Singapore. *Supply Chain Management: An International Journal*; 13(2) 95-103.
- Lavit, C. (1988) *Analyse Conjointe de Tableaux Quantitatifs*, Paris, Masson.
- Lavit, C., Escoufier, Y., Sabatier, R. & Traissac, P. (1994) The ACT (STATIS Method). *Computational Statistics and Data Analysis*, 18, 97-119.
- L'Hermier des Plantes, H. (1976) *Structuration des Tableaux à Trois Indices de la Statistique*. Thèse de troisième cycle, Université de Montpellier.
- Manual de Contratação da SPMS. (s.d). (criado pelos Serviços Partilhados do Ministério da Saúde, EPE).
- Morrison, D. F. (1967) *Multivariate Statistical Methods*, New York, McGraw-Hill.
- Parker J., DeLay D. (2008) The future of the healthcare supply chain. *Healthcare financial management: journal of the Healthcare Financial Management Association*; 62(4) 66-69.
- Pinna R., Carrus P.P., Marras F. (2014) The Drug Logistics between Efficiency and Safety for Patients: The Experience of an Italian Region. In: proceedings of the 17th Toulon-Verona Conference Excellence in Services, 28-29, Liverpool, UK.
- Publicação Doutrina do Exército PDE – 4- 00 – Logística (2013) – Exército Português – Ministério da Defesa Nacional.

- Rivard-Royer H., Landry S., Beaulieu M. (2002) Hybrid stockless: A case study: Lessons for health-care supply chain integration. *International Journal of Operations & Production Management*; 22(4) 412-424.
- Robert, P. & Escoufier, Y. (1976) A Unifying Tool for Linear Multivariate Statistical Methods: The RV-Coefficient. *Applied Statistics*, 25, 257-265.
- Rossetti M. D., Liu Y. (2009) Simulating SKU proliferation in a health care supply chain. In: M. D. Rossetti, R. R. Hill, B. Johansson, A. Dunkin and R. G. Ingalls (eds.) *Proceedings of the 2009 Winter Simulation Conference*; 2365-2374. 13-16, Austin, TX.
- Simier, M., Blanc, L., Pellegrin, F., & Nandris, D. (1999). Approche simultanée de K couples de tableaux: Application à l'étude des relations pathologie végétale-environnement. *Revue de statistique appliquée*, 47(1), 31-46.
- Smith B. K., Nachtmann H., Pohl E. A. (2012) Improving Healthcare Supply Chain Processes Via Data Standardization. *Engineering Management Journal* 24(1).
- Soares de Mello, J.C.C.B, Mezam L.A; Gomes, E.G; Bioni Neto, L. (2005) Curso de Análise de Envoltória de Dados. In: *Anais XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO)*. Gramado, RS, 2005.
- Spearman, C. (1904) General Intelligence Objectively Determined and Measured. *American Journal of Psychology*, 15, 201-293.
- Thioulouse, J. (2011). Simultaneous analysis of a sequence of paired ecological tables: A comparison of several methods. *The Annals of Applied Statistics*, 2300.
- Thioulouse, J., & Chessel, D. (1987). Les analyses multitableaux en écologie factorielle. I: De la typologie d'état à la typologie de fonctionnement par l'analyse triadique. *Acta Oecologica Oecologia Generalis*, 8, 463-480.
- Thioulouse, J., Simier, M., & Chessel, D. (2004). Simultaneous analysis of a sequence of paired ecological tables. *Ecology*, 85(1), 272-283.
- Tixier D. (1986). *A Logística na Empresa – 7ª Edição*. Lisboa. Rés Editora.
- Tucker, L. R. (1966) Some Mathematical Notes on 3-Mode Factor Analysis. *Psychometrika*, 31, 279-311.
- Yin R. (1993) Case Study Research: design and methods.

## **Software de Tratamento de Dados:**

### **ADE 4 Package for R-Program.**

Dray, S and Doufour, A.B. (2007): The ade4 package: implementing the duality diagram for ecologists. *Journal of Statistical Software*. 22(4): 1-20

### **R-Program**

R Development Core Team (2008), R: A language and environment for Statistical computing. R Foundation for Statistical Computing.  
Vienna, Austria ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.