

Beatriz dos Santos Pacheco

**LABORATÓRIO DO SONO NO CENTRO HOSPITALAR DO ALGARVE
UM DIAGNÓSTICO PARA A MELHORIA DA GESTÃO**



**UNIVERSIDADE DO ALGARVE
FACULDADE DE ECONOMIA**

Beatriz dos Santos Pacheco

**LABORATÓRIO DO SONO NO CENTRO HOSPITALAR DO
ALGARVE**
UM DIAGNÓSTICO PARA A MELHORIA DA GESTÃO

Mestrado em Gestão de Unidades de Saúde

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professor Doutor Guilherme José Fresca Mirador de Andrade Castela

Professor Doutor Nelson Tavares da Silva



UNIVERSIDADE DO ALGARVE
FACULDADE DE ECONOMIA

2023

**LABORATÓRIO DO SONO NO CENTRO HOSPITALAR
DO ALGARVE**
**UM DIAGNÓSTICO PARA A MELHORIA DA
GESTÃO**

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.

.....

(Beatriz dos Santos Pacheco)

Direitos de cópia ou Copyright

© Copyright: Beatriz dos Santos Pacheco.

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 objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito.

AGRADECIMENTOS

Quero expressar o meu mais sincero apreço e agradecimento a todas as pessoas que tornaram possível a conclusão desta dissertação de mestrado. Nomeadamente aos orientadores, sem os quais este trabalho não seria possível, Professor Dr. José Guilherme Castela e Professor Dr. Nelson Tavares da Silva, pela paciência, sabedoria e dedicação ao longo desta caminhada.

Aos senhores diretores de serviço, Dr. Ulisses Brito diretor do serviço de Pneumologia do CHUA e Dr. Carlos Basílio diretor do serviço de Neurologia e ainda ao pessoal médico responsável pelo laboratório de sono, Dr. Karl Cunha e Dr. Hipólito Nzwalo pela disponibilidade e permissão para realização deste trabalho.

Aos colegas do laboratório de sono técnicos de diagnóstico e terapêutica Ana Magalhães e André Pereira por se mostrarem prestáveis e cooperantes sempre que necessário.

Como não poderia deixar de ser à minha família, amigos e namorado, principalmente aos meus pais Célia Pacheco e José Carlos Pacheco por todo o apoio e paciência nos momentos mais sombrios.

RESUMO

O Centro Hospitalar Universitário do Algarve (CHUA) assume os cuidados de saúde em toda a região do Algarve, sendo por isso uma unidade de referência do Serviço Nacional de Saúde. Cada vez mais se exige sustentabilidade e qualidade dos cuidados e resultados em saúde, levando à necessidade de reestruturações com tomada de decisões de forma informada por parte dos gestores. Os distúrbios do sono afetam de forma significativa a saúde pública, podendo provocar alterações no dia-a-dia, acidentes de condução e levar a distúrbios psiquiátricos, *deficits* cognitivos, problemas cardiovasculares, entre outros, alterando de forma significativa a qualidade de vida dos afetados por eles e da sociedade em geral. Este diagnóstico baseou-se em dados, sobre a Produção Hospitalar do Laboratório do Sono do CHUA, no período 2017-2019. A Análise Triádica Parcial (PTA) permitiu obter uma visão geral da produção do Laboratório do Sono do CHUA identificando tanto as estabilidades como as discrepâncias mais relevantes, mostrando descritores determinantes na performance do Laboratório do Sono através do cálculo das suas contribuições, permitindo inferir algumas conclusões que poderão servir de apoio à tomada de decisão.

Palavras-chave: Análise Triádica Parcial; Gestão em Saúde; Tomada de Decisões; Laboratório do Sono; Produção Hospitalar

ABSTRACT

The University Hospital Center of Algarve takes on healthcare throughout all of the Algarve region, thus being a reference unit in the National Health Service. Sustainability and quality of care and health outcomes are increasingly required, leading towards the need for a restructure with informed decision-making by managers. Sleep disorders affect public health in a significant way, leading to changes in daily life, car accidents, psychiatric disorders, cognitive deficits, cardiovascular pathologies, among others, altering notably the quality of life of those affected by them and society in general. This diagnosis was based on data, of Hospital Production of the CHUA Sleep Center, between 2017-2019. The Partial Triadic Analysis allowed for an overview of the CHUA Sleep Center's production, identifying both the stabilities as well as the most relevant discrepancies, revealing determinant descriptors of the Sleep Center performance through the calculation of its contributions, granting some conclusions which can be of support to the decision making.

Keywords: Partial Triadic Analysis; Decision Making; Sleep Center; Health Management

ÍNDICE GERAL

	Página
AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABELAS	xi
LISTA DE ABREVIATURAS	xii
Capítulo 1 INTRODUÇÃO, OBJETIVOS E RELEVÂNCIA	1
1.1 Introdução	2
1.2 Objetivos	3
1.3 Relevância	3
Capítulo 2 FUNDAMENTAÇÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1 Centro Hospitalar Universitário do Algarve.....	6
2.2 Despesas em Saúde	6
2.3 Distúrbios do Sono	7
2.4 Meios Complementares de Diagnóstico	9
2.5 Síndrome de Apneia Hipopneia Obstrutiva do Sono	11
2.6 Recursos.....	12
2.7 Laboratório de Sono do CHUA	14
Capítulo 3 METODOLOGIA, DADOS E MÉTODO	15
3.1 Procedimento Metodológico.....	16
3.2 ETAPA 1: Recolha de Informação e Estruturação de Base de Dados.....	16
3.3 ETAPA 2: Aplicação da Análise Triádica Parcial	17
3.4 ETAPA 3: Recomendações para o Laboratório de Sono do CHUA.....	17
3.5 Os métodos de três-vias	18
3.6 Operacionalização da Análise Triádica Parcial.....	19
3.6.1 A análise da interestrutura	20
3.6.2 A análise do compromisso	22
3.6.3 A análise da intraestrutura	22
Capítulo 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	24
4.1 Análise Preliminar	25

4.2	Análise Triádica Parcial	26
4.2.1	Análise da interestrutura: O período 2017-2019	27
4.2.2	Análise do Compromisso: Os Quartis Etários.....	28
4.2.3	Análise da intraestrutura: A Produção Hospitalar do Laboratório do Sono.....	31
Capítulo 5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	36
5.1	O Período 2017-2019	37
5.2	Os Quartis Etários	37
5.3	A Produção do Laboratório do Sono	38
Capítulo 6	CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES	42
6.1	Conclusões	43
6.2	Limitações	43
6.3	Sugestões para futuras investigações.....	43
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45

ÍNDICE FIGURAS

	Página
2.1 Despesa Corrente em Saúde e PIB 2016-2020.....	6
3.1 Esquema Metodológico.....	16
4.1 Número de Utentes, por Quartil, em função dos descritores mais relevantes da Produção do Laboratório do Sono do CHUA, no período 2017- 2019.....	25
4.2 Número de utentes do Laboratório do Sono por Quartil no período 2017- 2019.....	26
4.3 Estrutura tridimensional da Análise Triádica Parcial.....	27
4.4 Representação Euclidiana da Interestrutura.....	28
4.5 Representação Euclidiana do Compromisso para os Quartis.....	30
4.6 Representação Euclidiana do Compromisso para os descritores da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono.....	
4.8 Representação Euclidiana das correlações os descritores mais significativos da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono no espaço compromisso, para o período 2017-2019.....	33
5.1 Evolução do Número Médio de dias entre a Marcação e a Realização do Exame ao longo do período 2017-2019.....	37

ÍNDICE DE TABELAS

	Página
3.1 Número Total de Utentes do Laboratório do Sono do CHUA, por Quartil Etário, no período 2017-2019.....	16
3.2 Descritores da produção Hospitalar Do Laboratório do Sono Do CHUA, para o período 2017-2019.....	17
4.1 Configuração Euclidiana para o período 2017-2019.....	27
4.2 Coordenadas para a Configuração Euclidiana para o período 2017-2019.....	28
4.3 Contribuições para a Configuração Euclidiana para o período 2017-2019.....	28
4.4 Configuração Euclidiana dos Quartis Etários.....	29
4.5 Coordenadas para a configuração Euclidiana para os Quartis Etários.....	29
4.6 Contribuições para a configuração Euclidiana para os Quartis Etários.....	29
4.7 Coordenadas para a configuração Euclidiana para os Descritores.....	30
4.8 Contribuições para a configuração Euclidiana para os Descritores.....	30
4.9 Correlações mais significativas entre os descritores mais significativos da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono e as coordenadas principais do compromisso para o período 2017-2019.....	32
5.1 Orientações para uma gestão mais eficiente do Laboratório do Sono do CHUA.....	41

LISTA ABREVIATURAS

ACP	Análise de Componentes Principais
AMD	Análise Multivariada de Dados
CHUA	Centro Hospitalar Universitário do Algarve
IAH	Índice de Apneia Hipopneia
PLG	Poligrafia
PTA	Análise Triádica Parcial
PSG	Polissonografia
SAOS	Síndrome de Apneia Hipopneia Obstrutiva do Sono
SNS	Serviço Nacional de Saúde
TLMS	Teste de Latências Múltiplas
TMV	Teste de Manutenção da Vigília

Capítulo 1

INTRODUÇÃO, OBJETIVOS E RELEVÂNCIA

1.1 Introdução

O Centro Hospitalar Universitário do Algarve (CHUA) desempenha um papel crucial na prestação de cuidados de saúde em toda a região do Algarve e é reconhecido como uma unidade de referência do Serviço Nacional de Saúde (SNS) em Portugal. Dado que o Algarve é uma região abrangente e diversificada, é imperativo que o CHUA ofereça um amplo portfólio de serviços de saúde para atender às diversas necessidades da comunidade local. Isto envolve a disponibilização de uma ampla gama de especialidades médicas, serviços hospitalares, cuidados de emergência e outras formas de assistência médica para garantir que os residentes e visitantes da região recebam o atendimento adequado e de qualidade quando necessário.

Cada vez mais se exige sustentabilidade e qualidade dos cuidados e resultados em saúde, levando à necessidade de reestruturações com vista a uma maior eficiência dos serviços de saúde, desenvolvendo-se no sentido das expectativas dos seus clientes.

Os distúrbios do sono afetam de forma significativa a saúde pública, podendo provocar alterações no dia-a-dia, acidentes de condução e levar a distúrbios psiquiátricos, déficits cognitivos, problemas cardiovasculares, entre outros. Alterando de forma significativa a qualidade de vida dos afetados por eles e da sociedade em geral.

Torna-se assim imprescindível o diagnóstico destes distúrbios. Realizado, não só através de recolha de história clínica e realização de questionários de sono, mas também através de exames de diagnóstico e terapêutica como Poligrafia (PLG), Polissonografia (PSG) nível I e II, Oximetria Noturna, Teste de Latências Múltiplas (TLMS), Teste de Manutenção da Vigília (TMV) e Actigrafia, sendo a PSG nível I considerado o *goldstandard* para diagnóstico da maioria dos distúrbios do sono. A realização destes exames só é possível num laboratório de sono devidamente equipado e com pessoal técnico e médico formado na área, com produtividade adequada que possibilite uma correta utilização dos recursos existentes, garantido a maior acessibilidade possível ao utente.

A análise de diagnóstico desempenha um papel fundamental em diversas áreas da gestão, incluindo a gestão de serviços de saúde, como o Laboratório do Sono do CHUA. Justificar a importância da análise de diagnóstico neste contexto é essencial para apoiar a tomada de decisões informadas e melhorar a eficiência e qualidade dos cuidados

prestados.

1.2 Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é analisar o funcionamento do Laboratório do Sono do CHUA com o propósito de melhorar a sua eficácia e a sua eficiência na gestão de recursos. Esta análise visa proporcionar informações detalhadas que permitam, por sua vez, responder a dois objetivos específicos:

1. Investigar as relações existentes entre os diversos descritores que caracterizam o funcionamento do Laboratório do Sono do CHUA, o que envolve entender como esses descritores estão interrelacionados e como as suas variações podem afetar o desempenho geral do laboratório.
2. Identificar os descritores principais que exercem influência significativa sobre o desempenho do Laboratório do Sono do CHUA, o que ajudará a destacar quais os fatores que têm maior impacto na eficácia e na eficiência da unidade.

Esta abordagem analítica é fundamental para promover melhorias substanciais no funcionamento do Laboratório do Sono, permitindo uma gestão mais eficaz dos recursos disponíveis e, conseqüentemente, uma prestação de cuidados de sono de maior qualidade aos pacientes. A análise também pode levar a recomendações específicas para otimizar processos, alocar recursos de forma mais eficiente e tomar decisões informadas para aprimorar o desempenho global da unidade.

1.3 Relevância

É fundamental realizar um diagnóstico abrangente do laboratório do sono, com o foco na sua produção, a fim de torná-lo o mais sustentável possível. Isto não apenas pode reduzir os tempos de espera, mas também ajudar a evitar o subdiagnóstico de pacientes com distúrbios do sono. A Análise Triádica Parcial (PTA) surge, neste estudo, como uma ferramenta valiosa, pois permite uma avaliação detalhada da produção do laboratório de sono ao longo de um período que abrange 2017 a 2019. Através da PTA, é possível identificar tanto as áreas de estabilidade quanto as discrepâncias mais significativas na produção do laboratório de sono. Além disso, a análise pode destacar quais os descritores que desempenham um papel mais determinante na performance

geral do laboratório.

Capítulo 2

FUNDAMENTAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

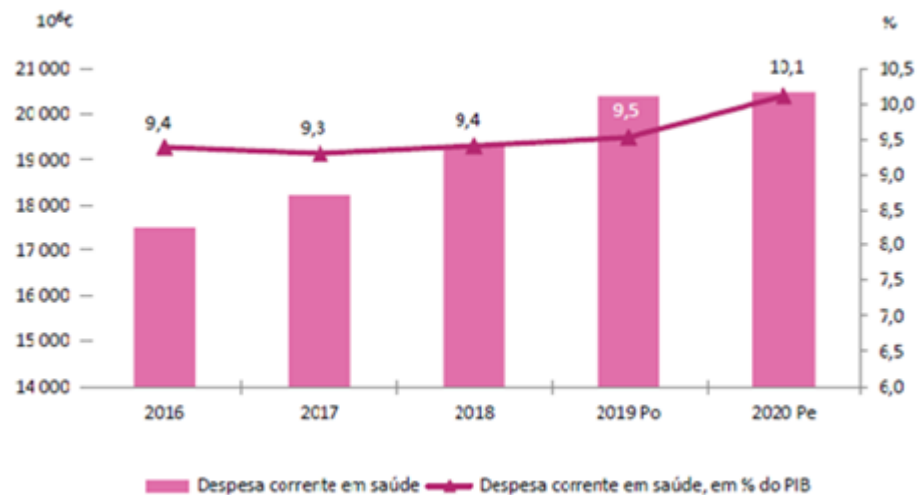
2.1 Centro Hospitalar Universitário do Algarve

Segundo o Posicionamento Estratégico o Centro Hospitalar Universitário do Algarve é referência no Serviço Nacional de Saúde (SNS), prestando cuidados de saúde aos 16 municípios Algarvios, quer a residentes quer a visitantes. Sendo um hospital universitário promove ainda formação contínua aos seus profissionais. Tendo como visão o objectivo de “*Consolidar-se como unidade de excelência no sistema de saúde, com competência, saber e experiência, dotada dos mais avançados recursos técnicos e terapêuticos, vocacionada para a garantia da equidade e universalidade do acesso e de assistência, com vista à elevada satisfação dos doentes e dos profissionais*” (Posicionamento Estratégico – CH | Algarve).

2.2 Despesas em Saúde

As despesas em saúde continuam a aumentar de ano para ano, como é possível verificar no gráfico da Figura 2.1, sendo os seus maiores financiadores o SNS e os Serviços Regionais de Saúde e das Regiões Autónomas (INE 2020).

Figura 2.1 Despesa Corrente em Saúde e PIB 2016-2020



Fonte: INE, Conta Satélite da Saúde

As reformas em saúde são cada vez mais baseadas nos resultados sendo paulatinamente mais importante o equilíbrio entre qualidade, acesso e custo dos cuidados (Shelgikar, Durmer, Joynt, Olson, Riney e Valentine 2014)

Apesar de os sistemas de saúde e a sua alocação de recursos variar dentro da Europa existe o objetivo comum de criar procedimentos standard para diagnóstico e tratamento de distúrbios do sono. Procedimentos com alto nível de evidência e consenso a nível mundial devem ser cobertos pelos diferentes sistemas de saúde (Fischer, Dogas, Bassetti, Berg, Grote, Jennum, Levy, Mihaicuta, Nobili, Riemann, Puertas Cuesta, Raschke, Skene, Stanley e Pevernagie, 2011).

2.3 Distúrbios do Sono

A vasta variedade de distúrbios do sono faz com que estes possam ser estudados e tratados por diferentes especialidades médicas desde pneumologia, neurologia, otorrinolaringologia e até medicina dentária (Rémi, Pollmächer, Spiegelhalder, Trenkwalder e Young, 2019).

Segundo a versão mais recente do livro *International Classification of Sleep Disorders* da American Academy Of Sleep Medicine (2014) os distúrbios do sono dividem-se em 7 grandes grupos, nomeadamente: Insónia, Distúrbios Respiratórios do Sono, Distúrbios Hipersonolência Central; Distúrbios do Ritmo Circadiano; Parassónias; Distúrbios de Movimento e Outros Distúrbios do Sono.

Os Distúrbios de Insónia caracterizam-se como dificuldade em adormecer ou manter o sono de forma persistente afetando o dia-a-dia do indivíduo e diminuindo a sua qualidade de vida. Existem 3 tipos de distúrbios de Insónia, Crónica, Aguda e Outros (American Academy Of Sleep Medicine, 2014).

Distúrbios respiratórios do Sono, definem-se como anormalidades na respiração durante o sono e agrupam-se em Síndrome de Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS), Síndrome de Apneia Central do Sono, Hipoventilação nocturna e Hipoxémia nocturna. Estes provocam fragmentação do sono tendo ainda importantes repercussões hemodinâmicas. Provocando queixas de fragmentação do sono e sonolência diurna excessiva. (American Academy Of Sleep Medicine, 2014).

Nos distúrbios de Hipersonolência Central os indivíduos queixam-se de um nível de sonolência diurna que obriga a que tenham de fazer sestas diurnas, quase, ou mesmo, de forma involuntária, alterando de forma significativa a qualidade de vida dos pacientes. Estes dividem-se em Narcolepsia tipo 1 e 2, Hipersónia Idiopática, Síndrome Kleine-

Levin, Hipersónia Secundária a outra Patologia, Hipersónia por Abuso de Substâncias, Hipersónia Associada a Alteração Psiquiátrica e Síndrome de Privação de Sono. (*American Academy Of Sleep Medicine*, 2014).

O ritmo circadiano é o relógio biológico de todos os seres vivos. É endógeno e reflete o ciclo sono-vigília ótimo do indivíduo. Um distúrbio acontece quando o ritmo circadiano endógeno está desalinhado com o ritmo social do doente (*American Academy Of Sleep Medicine*, 2014).

Podem ser: Distúrbios de Atraso de Fase, de Avanço de Fase, Distúrbio de Ciclo Sono-Vigília Irregular, Distúrbio de Ciclo Sono-Vigília Diferente de 24 horas, Distúrbio de Trabalho por Turnos; Distúrbio de Jet-lag e Alteração do Ritmo Circadiano não Especificada. As queixas vão desde dificuldade em adormecer no caso de Atraso de Fase a dificuldade em manter-se acordado ao fim do dia no caso de Avanço de Fase (*American Academy Of Sleep Medicine*, 2014).

As Parassónias são eventos indesejados que podem ocorrer ao adormecer, durante o sono ou ao acordar. São o resultado de uma dissociação do estado de consciência, entre vigília e sono. Existem 10 categorias diferentes de parassónias que se agrupam em Parassónias do sono não REM, Parassónias do sono REM e Outras Parassónias (*American Academy Of Sleep Medicine*, 2014).

Distúrbios de Movimento são habitualmente descritos como movimentos simples e estereotipados que fragmentam o sono provocando queixas de sonolência diurna e fadiga. Desdobram-se em Síndrome das Pernas Inquietas, Distúrbio de Movimentos Periódicos dos Membros, Cãibras nas Pernas Relacionadas com o sono, Bruxismo, Distúrbio de Movimentos Rítmicos do Sono, Mioclonia Benigna da Infância e Mioclonias Proprioespinais, Distúrbios de Movimento Secundários a outra Patologia, Secundários a Medicação ou Abuso de Substância e Distúrbio de Movimento Inespecífico (*American Academy Of Sleep Medicine*, 2014).

Num estudo sobre prevalência de patologia do sono em jovens com uma média de idades de 22.2 encontraram prevalências para SAOS de 14.9% no género feminino e 26.9% no género masculino. Insónia Crónica em 19.3% no género feminino e 10.6% no género masculino, Síndrome de Pernas inquietas esteve presente em 3.8% do grupo feminino e 1.9% do masculino, Movimentos Periódicos das Pernas em 8.6% do género

feminino e 9.6% masculino (McArdle, Ward, Bucks, Maddison, Smith, Huang, Pennell, Hillman e Eastwood, 2020).

Rémi *et al.* (2019) concluíram que os Distúrbios do Sono diretamente ligados a neurologia e psiquiatria são Distúrbios de insónia, Distúrbios do Ritmo Circadiano, Distúrbios de Hipersonolência Central, Parassonias e Distúrbios do movimento.

2.4 Meios Complementares de Diagnóstico

Para um correto diagnóstico de qualquer distúrbio do sono é importante a recolha de uma história clínica detalhada, realização de um exame físico completo e aplicação de questionários de sono por forma a orientar o diagnóstico e meios complementares de diagnóstico que possam ser necessários (Fischer, *et al.*, 2011).

Num Laboratório do Sono podem ser realizados e analisados diversos meios complementares de diagnóstico para os diferentes distúrbios.

A actigrafia é utilizada para estimar o sono desde há algumas décadas. Colocada no pulso permite com base em princípios de acelerometria inferir o ciclo sono-vigília do cliente, através das alterações de movimentos nas duas fases do ciclo, ou seja vigília quando existe movimento e sono quando este é escasso ou nulo. Habitualmente é utilizada por um período mínimo de uma semana, mas, idealmente de 14 dias. Está recomendada nas *guidelines* da *American Academy Of Sleep Medicine* como uma técnica que permite aferir o tempo de sono e documentar padrões de sono-vigília em adultos e crianças saudáveis (Slater, Botsis, Walsh, King, Straker, e Eastwood, 2015). Sendo um método barato e confortável para o doente é uma das formas mais utilizadas para avaliação de alterações de ritmo circadiano, podendo ainda ser utilizado na avaliação de hábitos de sono em indivíduos com suspeita de Distúrbios Hipersonolência Central, Síndrome de Privação de Sono, Insónia e Distúrbios Respiratórios do Sono. É ainda recomendada nas semanas prévias à realização do Teste de Latências Múltiplas, no estudo de Narcolepsias, e quando utilizada em conjunto com PLG nível III é útil no estudo de Síndrome de Apneia do Sono (Alakuijala, Sarkanen, Jokela e Partinen, 2021). No entanto, não substitui a realização de uma PLG ou PSG na maioria destes Distúrbios de Sono (Fischer *et al.*, 2011).

O TLMS estuda a propensão de um indivíduo adormecer sem influência de fatores

externos, num ambiente calmo, confortável e escurecido. Permitindo avaliar, através do cálculo de médias de 5 latências ao sono, a sonolência diurna do utente (Krahn, Arand, Avidan, Davila, DeBassio, Ruoff, Harrod, 2021).

Permite o diagnóstico de distúrbios como a Narcolepsia e Hipersónia Idiopática, podendo ainda ser útil na avaliação de pacientes com distúrbios do sono tratados que continuam a apresentar sintomas de sonolência diurna excessiva (Krahn *et al.*, 2021).

O TMV avalia a capacidade de um indivíduo manter a vigília em condições pouco ou nada estimulantes, por um determinado período de tempo. Tal como no TLMS, neste também são avaliadas as diferentes latências do sono (Krahn *et al.*, 2021).

É utilizado na avaliação de resposta a terapia em doentes com hipersonolência diurna e também para estudar a capacidade de se manter alerta em indivíduos com profissões que assim o exijam (Krahn *et al.*, 2021).

A PLG tipo IV pode ser utilizada como auxílio no diagnóstico de Distúrbios Respiratórios do Sono em doentes cuja realização de questionários indica uma alta probabilidade de patologia respiratória podendo nestes casos confirmar o diagnóstico. Tem no entanto sensibilidade insuficiente para excluir a presença de patologia e pouca especificidade no sentido de a confirmar. Nesta podem ser registados um máximo de 3 canais de dados fisiológicos, sendo que o mais habitual é a avaliação de saturação de oxigénio e frequência cardíaca. Pode ser realizada em ambulatório permitindo mais conforto ao utente (Fischer *et al.*, 2011).

A PLG III ou Cardiorespiratória permite o registo de 4 a 8 canais. Registando habitualmente saturação de oxigénio, fluxo e esforço respiratório, frequência cardíaca, ronco e posição do corpo. Habitualmente utilizada na pesquisa de Distúrbios Respiratórios (Bassetti, 2014).

A PSG tipo I é *goldstandard* na avaliação da arquitetura e qualidade de sono, estudando respiração, movimentos e outras funções durante o mesmo (Bassetti, 2014). Realizada em ambiente hospitalar com acompanhamento por parte de um técnico superior de diagnóstico e terapêutica. Regista para além de vídeo, monitorização cardiopulmonar completa, electroencefalográfica, electromiográfica, entre outras (Kapoor e Greenough 2015). Permite a avaliação de diversos distúrbios, desde Respiratórios a Parassónias e

Distúrbios de Movimento (Withers, Maul, Rosenheim, O'Donnell, Wilson, e Stick, 2022).

Já no caso da PSG tipo II a principal diferença é o fato de esta ser realizada em ambulatório, sem técnico presente, e sem registo de vídeo o que por vezes poderá prejudicar a caracterização de determinados distúrbios, como o caso de Parassónias e Distúrbios de Movimento (Togeiro e Smith 2005).

2.5 Síndrome de Apneia Hipopneia Obstrutiva do Sono

A SAOS consiste em interrupções parciais (hipopneias) ou completas (apneias) provocadas por encerramento nas vias aéreas superiores, que ocorrem durante a noite, independentemente do esforço respiratório realizado pelo indivíduo (Votteler, Knaack, Janicki, Fink e Burghaus, 2022).

A severidade desta Síndrome é avaliada pelo Índice de Apneia Hipopneia (IAH) que reflete o número de eventos por hora. Assim um IAH igual ou superior a 5 é diagnóstico de SAOS grau ligeiro, entre 15 e 30 moderado e acima de 30 é considerado SAOS grau grave (Votteler *et al.*, 2022).

São conhecidos fatores de risco desta patologia ser do género masculino, ter um índice de massa gorda aumentado, ter idade compreendida entre 45 e 65, alterações craniofaciais e no caso de mulheres estar na fase pós-menopausa (Votteler *et al.*, 2022).

A SAOS é fator de risco associado a mortalidade e comorbilidade cardiovascular. Está ainda associada a diabetes *mellitus*, hipertensão resistente e síndrome metabólico. Sendo a maior causa de sonolência diurna provoca desconforto na vida do indivíduo afetado podendo levar mesmo a problemas de segurança para o próprio e terceiros. Tornando-se um grande encargo financeiro para os sistemas de saúde (Votteler *et al.*, 2022).

É sabido que existem diferenças de sintomatologia da doença, para os dois géneros e para diferentes idades. Sendo já reportado que afeta mais a qualidade de vida nos mais jovens (Xanthopoulos, Berkowitz, e Tapia, 2018).

Existem estudos que demonstram que doentes com SAOS não diagnosticada utilizam serviços de saúde com maior frequência (Shelgikar *et al.*, 2014).

A procura de consultas e diagnóstico para SAOS tem vindo a aumentar cada vez mais, uma vez que o público está mais consciente sobre a doença e a comunidade médica cada vez mais compreende melhor os mecanismos envolvidos, o que tem conduzido a atrasos significativos tanto na consulta como na realização dos exames de diagnóstico necessários. (Jimé Jiménez, Illa, Manuel, Vives, Díaz, Cantoll, Ortiz, Trigo, Canal, González, Santos e Sanz, 2007; *et al.*, 2007).

Está estimado que a SAOS tem uma prevalência de cerca de 60 a 70% em pacientes obesos e propostos para realização de cirurgia bariátrica. Nestes, o tratamento desta síndrome é utilizado como forma de minimizar sintomas e complicações a longo termo, sendo ainda uma forma de prevenir complicações cirúrgicas. Existem várias opções para investigar a presença de SAOS nestes doentes, nomeadamente questionários, realização de PLG, PSG nível I, entre outros. A PSG nível I é o exame de diagnóstico e terapêutica *Goldstandard* para este diagnóstico, porém é caro e com disponibilidade muito limitada. Já a PLG é mais barata e de mais simples realização. Está recomendada em pacientes com resultados de alta probabilidade de SAOS nos pré-testes realizados (Veldhuisen, Nijland, Ravesloot, Vries, Veen, Hazebroek e Castro 2022

2.6 Recursos

O atraso no início do tratamento dos distúrbios respiratórios do sono leva a progressão da doença aumentando o risco de complicações e como consequências a utilização de recursos dos cuidados de saúde (Shelgikar *et al.*, 2014).

Os pacientes consideram o tempo de espera como crítico na performance dos sistemas de saúde, sendo das coisas que mais valorizam. Sendo assim considerado uma parte importante da qualidade em saúde tanto pelo Instituto de Medicina como outras agências de avaliação de qualidade em saúde (Shelgikar *et al.*, 2014).

O tempo de espera na medicina do sono pode dever-se tanto ao aumento da prevalência de obesidade (muito relacionada com síndromes de apneia do sono), com falta de especialistas de sono e fraco acesso a estudos do sono (Shelgikar *et al.*, 2014).

As guidelines clínicas indicam que doentes com alta suspeita de SAOS, que têm profissões de risco, comorbilidades cardiovasculares e grávidas devem realizar estudo do sono em 4 semanas. Todos os restantes em 6 meses (Shelgikar *et al.*, 2014).

No Reino Unido o tempo de espera médio estimado para realização de estudo do sono é de 4 meses.

No laboratório de sono do *Hospital Edinburgh Royal Infirmary* como forma de lidar com a disparidade entre oferta e procura todos os doentes referenciados são triados por um especialista, sendo que apenas quando necessário é realizada a PSG e nos restantes casos são realizados estudos em ambulatório. No resto do país, faz-se maioritariamente estudos de nível III e IV. Tal como em Portugal, os gastos no diagnóstico são cobertos pelo Governo e os pacientes são assistidos por médicos pneumologistas com alguma experiência em patologia do sono (Shelgikar, Durmer, Joynt, Olson,, Riney, e Valentine, 2014).

Na Bélgica a maioria dos estudos do sono são pedidos por médicos Pneumologistas, neurologistas ou psiquiatras e mais de 90% são PSG I realizadas em hospital. No laboratório de sono do hospital privado *Cliniques Universitaires Saint-Luc* aumentaram os dias em que se realizam PSG's por forma a não aumentar a lista de espera com o aumento da procura. A lista de espera para realização do estudo varia entre 2 semanas a 2 meses. Neste país os custos são cobertos por seguros sociais. Neste caso provavelmente os clínicos gerais referenciam poucos doentes para consulta do sono, havendo, por conseguinte, menos procura de PSG, permitindo que a lista de espera seja mais curta (Shelgikar *et al.*, 2014)

Já na Austrália os doentes esperam em média 21 semanas para realização de PSG no hospital público e 4 no privado. Alguns laboratórios selecionam doentes mais urgentes diminuindo o tempo de espera destes. Existem muito poucos que realizam estudos em ambulatório.

No Canadá o tempo de espera para realização de PSG varia de 8 a 30 meses. São financiados pelo governo. Apenas os médicos de consulta do sono podem fazer pedidos de PSG. São utilizados estudos em ambulatório como forma de aumentar a capacidade e é feita uma triagem de urgência com base na história clínica, regras validadas e sonolência diurna (Shelgikar *et al.*, 2014).

A discrepância entre a capacidade e procura faz com que em muitos países seja difícil o acesso ao diagnóstico de SAOS (Shelgikar *et al.*, 2014).

2.7 Laboratório do Sono do CHUA

O laboratório de sono no CHUA existe desde 2002, proporcionando serviços relacionados ao estudo do sono. Inicialmente, o laboratório de sono começou as suas operações, realizando principalmente poligrafias nível III. Desde então, é possível que tenham ocorrido expansões e desenvolvimentos nas capacidades e serviços oferecidos pelo laboratório de sono ao longo do tempo.

Ao longo dos anos foi evoluindo, em 2017 realizavam-se a maioria dos exames de diagnóstico e terapêutica acima referidos. Neste período de diagnóstico trabalhavam no laboratório de sono 3 Técnicos, 2 a tempo parcial e 1 a tempo integral que realizavam os exames e faziam a análise dos mesmos, e 1 Médico Pneumologista responsável pelo laboratório e pelos relatórios e triagem dos pacientes. Existiam todos os equipamentos necessários à realização de estudos do sono, nomeadamente dois equipamentos para realização de estudo do sono nível I e teste de latências múltiplas, um para registos nível II, seis para estudos nível III, um actígrafo e 2 oxímetros para realização de estudos nível IV.

A disponibilidade de um laboratório de sono demonstra o compromisso do CHUA em abordar questões relacionadas ao sono e distúrbios do sono, contribuindo para a saúde e o bem-estar da comunidade atendida na região do Algarve. Esse histórico também pode ser relevante ao avaliar a evolução dos serviços de saúde no campo do estudo do sono ao longo dos anos.

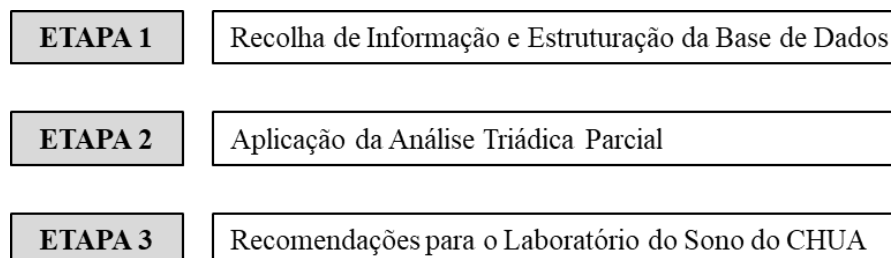
Capítulo 3

METODOLOGIA, DADOS E MÉTODO

3.1 Procedimento Metodológico

A metodologia empregada neste estudo foi subdividida em três fases, conforme representado na Figura 3.1.

Figura 3.1: Esquema Metodológico



Fonte: Elaboração Própria

3.2 ETAPA 1: Recolha da Informação e Estruturação da Base de Dados

Este estudo abarcou o período de 2017 a 2019 e englobou um conjunto de 1025 registos de utentes do Laboratório do Sono do CHUA, de diversas faixas etárias, os quais foram categorizados em quartis, conforme especificado na Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Número Total de Utentes do Laboratório do Sono do CHUA, por Quartil Etário, no período 2017-2019

		Totais
Q1	dos 3 aos 44 anos	271
Q2	dos 45 aos 54 anos	261
Q3	dos 55 aos 62 anos	239
Q4	dos 63 aos 91 anos	254
		1025

Fonte: Elaboração Própria

Adicionalmente, foram utilizados onze descritores essenciais para uma compreensão do tema em estudo, uma vez que descrevem a Produção Hospitalar do Laboratório do Sono do CHUA, como detalhado na Tabela 3.2.

Tabela 3.2: Descritores da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono do CHUA, para o período 2017-2019

MCDT	PSG 1	V1
	PLG 3	V2
Diagnóstico	SAOS Ligeiro	V3
	SAOS Moderado	V4
	SAOS Grave	V5
	Sem alterações específicas	V6
Proveniência	CE - Patologia do sono	V7
	CE - Pneumologia	V8
	CE - Neurologia sono	V9
	CE - Risco metabólico	V10
Número Médio de dias entre a Marcação e a Realização do Exame	NMDMRE	V11

Fonte: Elaboração Própria

A recolha dos dados abrangeu o período de 2017 a 2019 e ocorreu durante um período de três meses, compreendendo os meses de janeiro a março. Os dados foram extraídos do programa SClínico Faro.

3.3 ETAPA 2: Aplicação da Análise Triádica Parcial

Essa etapa encontra-se explanada no subcapítulo 3.6 e será abordada em termos da sua execução no Capítulo 4.

3.4. ETAPA 3: Recomendações para o Laboratório do Sono do CHUA

Na maioria das empresas o princípio é a criação de valor. Na saúde este não se aplica para todos os *stakeholders*. Para o utente, ou cliente valor significa bem-estar enquanto para o prestador a definição de valor depende de ter os recursos necessários ao desempenho da sua atividade. Já para os acionistas (Estado, no caso do SNS) a criação de valor depende da rentabilidade. Tornando a gestão em saúde peculiar, gerindo interesses muitas vezes divergentes. (André, 2020).

Assim, em saúde, um gestor deve focar-se em procurar excelência na prestação de cuidados, tendo sempre em conta as constantes inovações e transformações como apoio à tomada de decisão. (André, 2020).

As recomendações para o Laboratório de Sono serão feitas mediante as conclusões retiradas, analisadas e apresentadas nos capítulos seguintes.

3.5 Os Métodos de Três-Vias

A Análise Multivariada de Dados (AMD) constitui uma abordagem crucial para a investigação de informações obtidas a partir da medição de múltiplas variáveis, em relação a um conjunto de indivíduos ou objetos, os quais são apresentados por meio de uma estrutura de duas dimensões denominada matriz ou quadro de dados. No entanto, existem casos em que a AMD de três dimensões se torna necessária, nomeadamente quando os dados estão organizados em estruturas onde cada elemento é representado por três índices ou dimensões:

1. Um índice que tem a finalidade de identificar os indivíduos que são objeto de estudo;
2. Outro índice utilizado para representar as variáveis mensuradas em relação a esses indivíduos; e
3. Um terceiro índice que permite a identificação das diversas ocasiões ou situações experimentais em que essas medições foram realizadas.

Essas estruturas de três dimensões geralmente correspondem a dois tipos de organização de dados:

- I. Observações de diferentes conjuntos de indivíduos em um número fixo de variáveis, em diferentes ocasiões ou situações; ou
- II. Observações dos mesmos indivíduos, em diferentes conjuntos de variáveis, em diferentes ocasiões ou situações.

Ainda que uma estrutura de dados tridimensional possa ser tratada como uma sequência de matrizes de dados bidimensionais, os métodos estatísticos tradicionalmente utilizados para analisar essas últimas não são adequadamente aplicáveis ao tratamento de dados tridimensionais. Isso ocorre porque esses métodos não permitem a análise simultânea das múltiplas matrizes de dados, organizadas temporalmente ou espacialmente, com o intuito de identificar semelhanças e diferenças nas configurações no comportamento dos indivíduos e das variáveis. Em suma, os métodos de AMD bidimensionais não são capazes de identificar os padrões de estrutura internos existentes entre os elementos das configurações tridimensionais dos dados.

Portanto, os métodos de Análise Multivariada de Dados (AMD) de três dimensões, são uma ferramenta importante para a análise global e detalhada da relação entre as três-vias. Esses métodos desempenham um papel relevante na medida em que permitem a análise simultânea de múltiplas tabelas de dados, resultando em uma análise mais sólida e congruente com a realidade. Mais especificamente, os Métodos de Três-Vias têm a capacidade de identificar fenômenos, revelar informações relevantes que podem estar ocultas nos dados e, acima de tudo, capturar a maior ou menor estabilidade ao longo do tempo ou para diferentes situações.

Os principais trabalhos referenciados na bibliografia, sobre este tipo de dados, evidenciaram diferentes métodos de análise provenientes das escolas francesa e anglo-saxónica.

Os métodos da escola francesa que se destacaram incluem o CANDECOM (Canonical Decomposition) desenvolvido por Carrol e Chang em 1970, a Dupla Análise em Componentes Principais (DACP) proposta por Bouroche em 1975, o método STATIS criado por Escoufier em 1973, L'Hermier des Plantes em 1976, Lavit em 1988, Lavit et al. em 1994, a Análise Triádica Parcial (PTA) apresentada por Jaffrenou em 1978, e a Análise Fatorial Múltipla (AFM) desenvolvida por Escoufier e Pagès em 1985.

3.6 A Operacionalização da Análise Triádica Parcial

A Análise Triádica Parcial (PTA), semelhante ao STATIS, foi originalmente concebida por Jaffrenou (1978) como um método de análise exploratória de dados que tem como objetivo identificar uma estrutura comum entre várias tabelas de dados afetas a diferentes ocasiões ou em diferentes situações experimentais. Este método de análise de dados permite identificar tanto as diferenças quanto as semelhanças que ocorrem ao longo das ocasiões ou situações (Klie et al., 2014; Shinkareva et al., 2014; Bono e Giacomarra, 2016; Rivadeneira et al., 2016; Feki-Sahnoun et al., 2018; Rundle et al., 2018).

A PTA pode ser considerada uma extensão da Análise de Componentes Principais (ACP) aplicada a conjuntos de dados que pertencem às mesmas observações para o mesmo conjunto de variáveis (Shinkareva et al., 2014; Boumaza et al., 2015; Rivadeneira et al., 2016). A PTA 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 matrizes de dados.

Assim, os dados, de tipo quantitativo, apresentam-se normalmente através de k matrizes de dados, recolhidos em diferentes circunstâncias temporais ou espaciais, denominadas “ocasiões” ou “estudos”, sobre os mesmos n indivíduos, e para mesmas p ou q variáveis ao longo da série.

A PTA realiza-se em três fases distintas: a análise da interestrutura, a análise do compromisso e a análise da intraestrutura, isto é:

- **Fase 1:** A Análise da Interestrutura consiste numa comparação global das tabelas de dados por forma a identificar similaridades ou diferenças, mas sem, contudo, identificar os indivíduos ou as variáveis responsáveis por essa configuração;
- **Fase 2:** A representação da Interestrutura num plano fatorial permite avaliar a possibilidade de se estabelecer uma matriz de compromisso, que caracteriza uma estrutura comum à série original e representativa de todas as tabelas de dados;
- **Fase 3:** A definição do compromisso, por sua vez, possibilita a representação euclidiana das “posições” dos diversos indivíduos dos indivíduos, ou seja, identificar o comportamento de cada indivíduo no espaço compromisso com base nas associações identificadas entre as variáveis e os indivíduos, conduzindo à identificação dos responsáveis na Análise da Intraestrutura. Por fim, a partir do espaço-compromisso caracterizam-se as relações que descrevem a evolução comportamental de cada indivíduo ou variável.

3.6.1 A Análise da Interestrutura

A PTA permite não só analisar as evoluções ao longo do tempo, do espaço ou de situações experimentais de indivíduos e variáveis, mas também identificar os momentos em que as mudanças mais significativas ocorreram. Além disso, essa análise possibilita a identificação das variáveis e dos indivíduos responsáveis por tais mudanças, permitindo o cálculo das suas contribuições para as alterações totais.

Para a análise da interestrutura, os coeficientes R_V , entre as matrizes S_n , são incluídos na matriz R_V que é estudada mediante uma ACP não-centrada e que fornece um conjunto de pesos ótimos para combinar as matrizes S_n . Esta etapa analisa a similaridade entre as N matrizes S_n . Para esse efeito, produz-se uma matriz $N \times N$, designada por matriz R_V (sujeitos), denotada por C cujo n, n' –ésimo elemento é o coeficiente R_V entre S_n , e $S_{n'}$. Este coeficiente R_V é calculado como:

$$R_V = (S_n, S_{n'}) = \frac{\text{trace}(S_n^T S_{n'})}{\sqrt{\text{trace}(S_n^T S_n) \times \text{trace}(S_{n'}^T S_{n'})}} \quad (3.1)$$

O coeficiente R_V (Escoufier, 1973; Robert e Escoufier, 1976; Abdi, 2007b; Josse, Pagès, e Husson, 2008) é um cosseno ao quadrado entre matrizes (semi-definidas positivas) e a sua interpretação é semelhante a um coeficiente de correlação ao quadrado e pode também ser usado para quantificar a similaridade (Kherif *et al.*, 2003; Shinkareva *et al.*, 2006, 2008). O coeficiente R_V varia entre 1 e 0 e indica quanta informação é partilhada entre duas matrizes. A análise da estrutura de similitude dos sujeitos é obtida a partir de uma Decomposição em Valores Singulares (DVS) de C (Abdi, 2007d):

$$C = P \Theta P^T \text{ onde } P^T P = I \text{ e } \Theta \text{ é diagonal} \quad (3.2)$$

Isto corresponde a uma ACP não centralizada de C . O mapa dos sujeitos, também chamado de mapa R_V (interestrutura) é obtido através da representação dos sujeitos que estão contidos na matriz G , a qual é calculada por:

$$G = P \Theta^{\frac{1}{2}} \quad (3.3)$$

A primeira coluna de P , que representa o primeiro vetor próprio de C é designada por p_1 . Como o coeficiente R_V é um cosseno ao quadrado, todos os elementos de p_1 têm o mesmo sinal (isso é uma consequência do teorema de Perron-Frobenius (Lancaster e Tismenestsky, 1985) e esses elementos são escolhidos, por convenção, como positivos. O n –ésimo elemento do primeiro vetor próprio reflete quanto da O n –ésima matriz tem em comum com as outras matrizes: quanto maior o valor do O n –ésimo elemento, mais a O n –ésima matriz partilha informações com as outras matrizes.

3.6.2 A Análise do Compromisso

Os elementos de p_1 podem ser usados para calcular um conjunto ideal de pesos para combinar as N matrizes SCP num compromisso. O peso de uma matriz será proporcional à quantidade de informação comum transmitida por essa matriz. Especificamente, esses pesos são obtidos re-escalando o primeiro vetor próprio de tal forma que a soma dos pesos seja igual a um. Formalmente, se denotarmos por α o vetor de peso $N \times 1$ cujos elementos são denotados α_n , então:

$$\alpha = \frac{p_1}{p_1^T \mathbf{1}} \text{ onde } \mathbf{1} \text{ é um vetor } N \times 1 \text{ de } 1\text{'s} \quad (3.4)$$

Por outro lado, o cálculo da matriz de compromisso SCP através da soma ponderada das matrizes S_n . Posteriormente combinam-se as N matrizes S_n numa matriz compromisso S_+ , denominada de S_+ , que é calculada como sendo a média ponderada das matrizes S_n , utilizando os elementos α como pesos:

$$S_+ = \sum_{n=1}^N \alpha_n S_n \quad (3.5)$$

Finalmente, a matriz S_+ é decomposta em valores e vetores próprios:

$$S_+ = V \Lambda V^T \text{ onde } V^T V = I \quad (3.6)$$

As K categorias podem agora ser representadas como K pontos num mapa fatorial, por outras palavras, as pontuações dos fatores das K categorias são obtidas como:

$$F_+ = V \Lambda^{\frac{1}{2}} = S_+ \times V \Lambda^{-\frac{1}{2}} \quad (3.7)$$

3.6.3 A Análise da Intraestrutura

A matriz compromisso $V \Lambda^{-\frac{1}{2}}$ é uma matriz de projeção, que também pode ser usada para projetar cada uma das matrizes S_n nos fatores do compromisso:

$$F_n = S_n \times V \Lambda^{-\frac{1}{2}} \quad (3.8)$$

A configuração do compromisso descreve uma combinação linear das configurações dos N assuntos. As configurações observadas, por uma transformação linear, podem ser projetadas no compromisso, e a distribuição das observações pode ser comparada ao compromisso.

O método PTA permite não só captar as trajetórias dos indivíduos e das variáveis ao longo do tempo, ocasiões ou condições experimentais identificando as estabilidades e as divergências mais significativas, como também identificar as variáveis e os indivíduos responsáveis por esses comportamentos, calculando as suas contribuições.

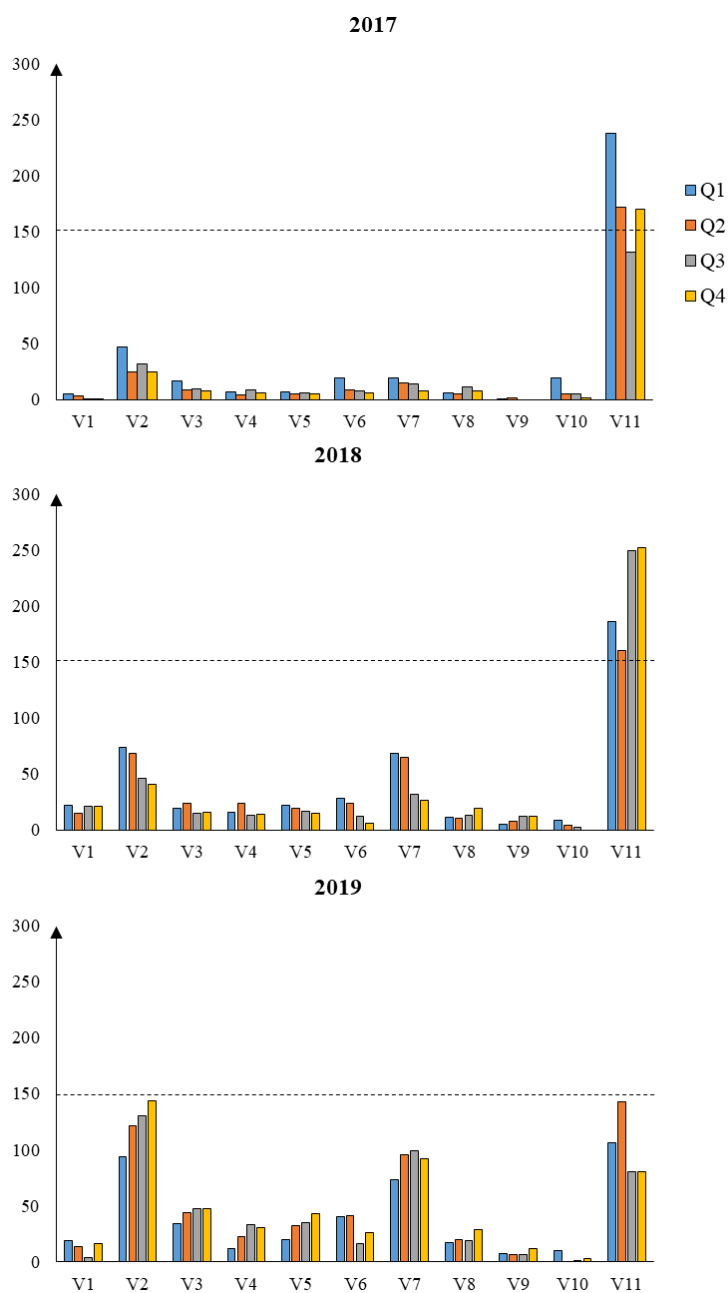
Capítulo 4

ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Análise Preliminar

Esta investigação foi realizada envolvendo quatro grupos etários de utentes do Laboratório do Sono do CHUA, maioritariamente constituídos por utentes do género masculino do conselho de Faro, e onze descritores da Produção Hospitalar do referido Laboratório, para o período 2017-2019, conforme assinala a Figura 4.1.

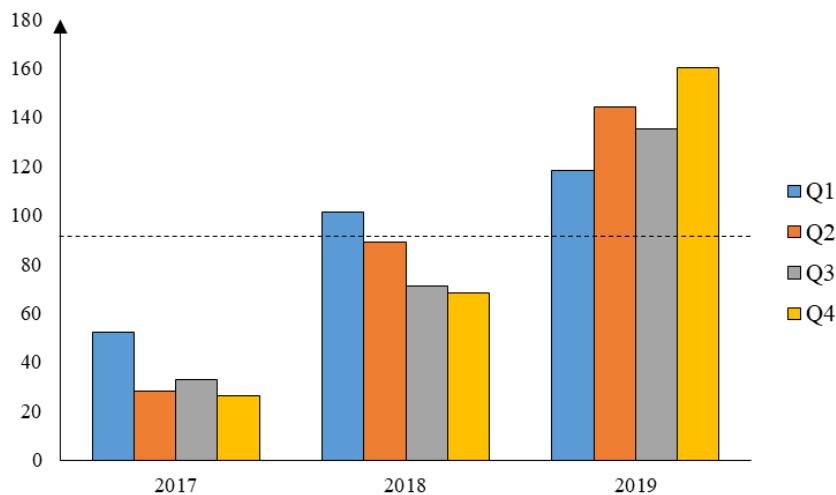
Figura 4.1: Número de Utentes, por Quartil, em função dos descritores mais relevantes da Produção do Laboratório do Sono do CHUA, no período 2017-2019



Fonte: Elaboração Própria

A Figura 4.2 exibe o aumento no número de utentes do Laboratório do Sono, por quartil etário, ao longo do período 2017-2019.

Figura 4.2: Número de utentes do Laboratório do Sono por Quartil no período 2017-2019



Fonte: Elaboração Própria

4.2 Análise Triádica Parcial

A Análise Triádica Parcial (Figura 4.3) possibilitará não apenas a compreensão dos padrões de comportamento dos quatro quartis etários de utentes e dos descritores da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono do CHUA, para o período 2017-2019, identificando tanto as estabilidades como as discrepâncias mais relevantes. Além disso, permitirá a identificação dos utentes e dos descritores mais determinantes na performance do Laboratório do Sono, calculando as suas contribuições.

Figura 4.3: Estrutura tridimensional da Análise Triádica Parcial

		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11		
		22	74	19	16	22	28	68	11	5	9	186		
		15	68	24	24	19	24	65	10	8	4	160		
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	9	2019
		19	94	34	12	20	40	73	17	7	10	106	2	
		13	121	44	22	32	41	95	20	6	0	143		
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11			
Q1	5	47	17	7	7	19	19	6	1	19	238	80	2018	
Q2	3	25	9	4	5	9	15	5	2	5	172	80		
Q3	1	32	10	9	6	8	14	11	0	5	132			
Q4	1	25	8	6	5	6	8	8	0	2	170	2017		

Fonte: Elaboração Própria

4.2.1 Análise da Interestrutura: O Período 2017-2019

Nesta etapa proceder-se-á à análise da estabilidade no desempenho da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono do CHUA para o período entre 2017 e 2019. A configuração euclidiana para estes três anos (Tabela 4.1) revela uma relativa estabilidade com interpretabilidade, em dois eixos fatoriais, de 97.68%.

Tabela 4.1: Configuração Euclidiana para o período 2017-2019

	Valor Próprio	Inércia (%)	Inércia Acumulada (%)
<i>Eixo 1</i>	2.607	85.26	85.26
<i>Eixo 2</i>	0.38	12.42	97.68

Fonte: Adaptado de outputs do *Software* MultiBiplot

Observa-se através da Tabela 4.2 que todos os anos em análise se encontram explicados através do *Eixo 1*, onde também se destaca o ano de 2019 como sendo o período que mais contribuiu para a Produção Hospitalar do Laboratório do Sono do CHUA (Tabela 4.3).

Tabela 4.2: Coordenadas para a Configuração Euclidiana para o período 2017-2019

	<i>Eixo 1</i>	<i>Eixo 2</i>
2017	0.941	-0.297
2018	0.874	0.512
2019	0.979	-0.172

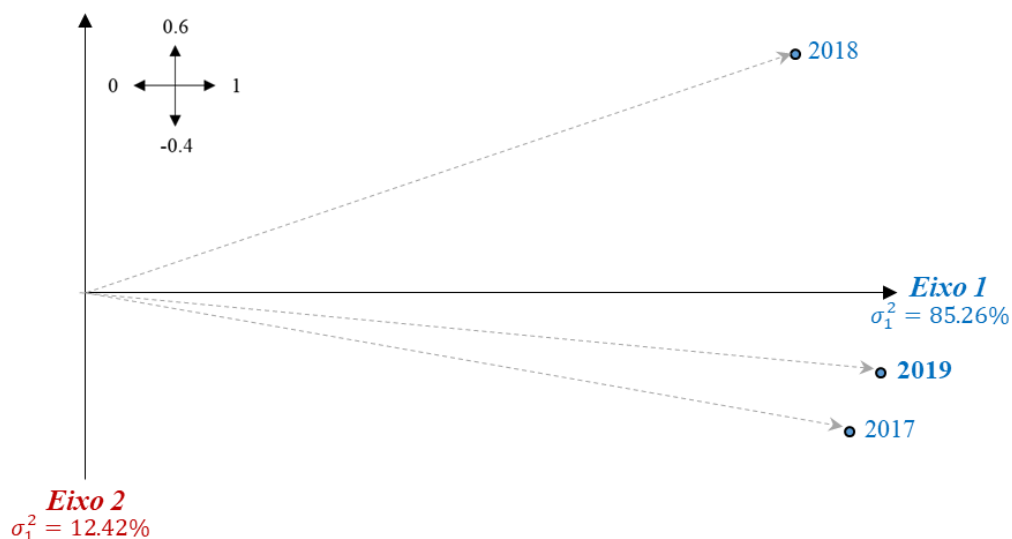
Tabela 4.3: Contribuições para a Configuração Euclidiana para o período 2017-2019

	<i>Eixo 1</i>	<i>Eixo 2</i>
2017	88.187	8.781
2018	74.392	25.493
2019	93.281	2.887

Fonte: Adaptado de *outputs* do Software MultBiplot

A representação euclidiana desta Interestrutura (conforme ilustrado na Figura 4.4) demonstra uma estabilidade ao longo dos três anos, com uma interpretação de 85.26% no *Eixo 1*. É importante destacar, na Figura 4.4, a maior influência do ano de 2019, que apresenta uma correlação significativa com o ano de 2017. Por outro lado, o ano de 2018 destaca-se pela sua correlação reduzida, indicando alguma inconsistência em relação aos outros dois anos.

Figura 4.4: Representação Euclidiana da Interestrutura



Fonte: Adaptado de *outputs* do Software MultBiplot

4.2.2 Análise do Compromisso: Os Quartis Etários

A análise do Compromisso dedica-se ao estudo das semelhanças e das diferenças detetadas nos quartis etários dos utentes em estudo. Neste caso, a configuração euclidiana para os quatro quartis (Tabela 4.4) revela consistência com o *Eixo 1* através de 91.133% de explicabilidade.

Tabela 4.4: Configuração Euclidiana dos Quartis Etários

	Valor Próprio	Inércia (%)	Inércia Acumulada (%)
<i>Eixo 1</i>	0.931	91.133	91.133
<i>Eixo 2</i>	0.046	4.527	95.66

Fonte: Adaptado de *outputs* do *Software* MultiBplot

Ao analisar a Tabela 4.4, podemos observar que os quatro quartis são explicados pelo *Eixo 1*, conforme demonstrado. Além disso, a Tabela 4.5 revela que todos os quartis contribuíram de maneira bastante significativa para a formação deste eixo.

Tabela 4.5: Coordenadas para a Configuração Euclidiana para os Quartis Etários

	<i>Eixo 1</i>	<i>Eixo 2</i>
Q1	-0.502	0.031
Q2	-0.46	0.011
Q3	-0.434	-0.019
Q4	-0.464	-0.026

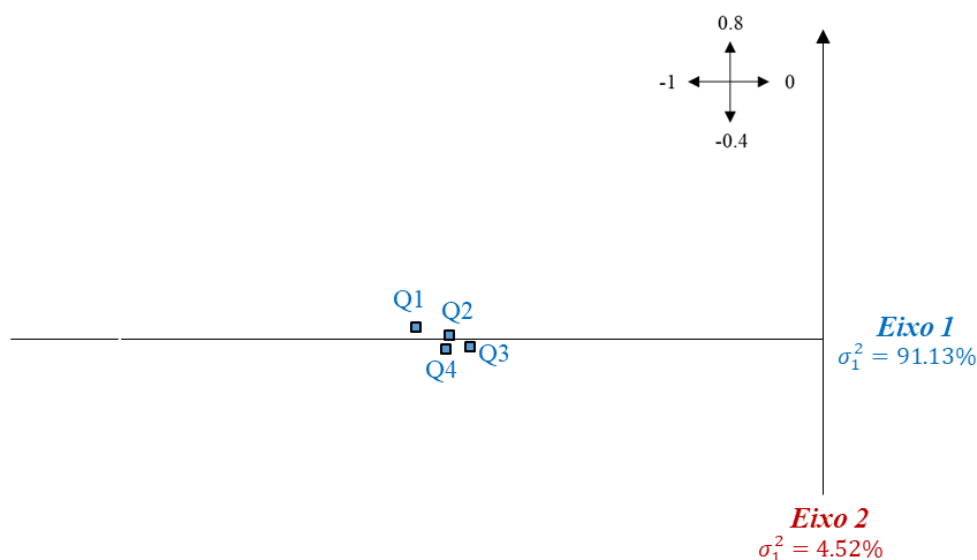
Tabela 4.6: Contribuições para a Configuração Euclidiana para os Quartis Etários

	<i>Eixo 1</i>	<i>Eixo 2</i>
Q1	99.53	0.38
Q2	99.68	0.06
Q3	99.71	0.2
Q4	99.54	0.32

Fonte: Adaptado de *outputs* do *Software* MultiBplot

A representação euclidiana do Compromisso, conforme ilustrado na Figura 4.5, não apenas revela que os quartis estão explicados em 91.13% no *Eixo 1*, mas também destaca a semelhança no número de utentes existentes entre eles.

Figura 4.5: Representação Euclidiana do Compromisso para os Quartis



Fonte: Adaptado de *outputs* do Software MultBiplot

Também, neste contexto do compromisso, devido às suas coordenadas padronizadas (Tabela 4.7), três dos descritores relacionados com a Produção Hospitalar do Laboratório do Sono (V2, V3 e V11) são explicados com 91.13% no **Eixo 1**. Em contrapartida, os restantes oito descritores são explicados apenas em 4.52% pelo **Eixo 2**. Por outro lado, a Tabela 4.8 destaca as contribuições de todos os descritores na formação dos eixos do espaço compromisso.

Tabela 4.7: Coordenadas para a Configuração Euclidiana para os Descritores

	Eixo 1	Eixo 2
V1	-0.06	0.106
V2	-0.364	-0.191
V3	-0.124	-0.081
V4	-0.08	-0.281
V5	-0.096	-0.24
V6	-0.103	0.678
V7	-0.258	0.274
V8	-0.072	-0.326
V9	-0.03	-0.141
V10	-0.028	0.386
V11	-0.866	-0.005

Tabela 4.8: Contribuições para a Configuração Euclidiana para os Descritores

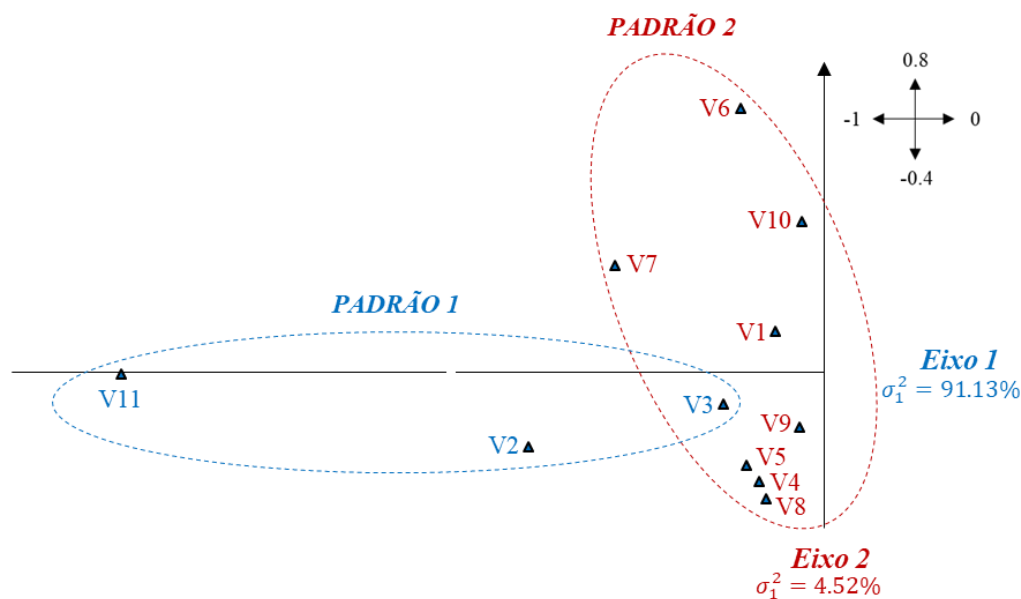
	Eixo 1	Eixo 2
V1	93.79	34.09
V2	84.53	91.4
V3	8.18	5.01
V4	96.49	69.87
V5	45.98	89.37
V6	63.29	97.4
V7	5.53	61.48
V8	14.74	78.69
V9	20.51	78.99
V10	73.11	70.84
V11	95.94	39.35

Fonte: Adaptado de *outputs* do Software MultBiplot

Na representação euclidiana do Compromisso (Figura 4.6), para os descritores da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono, identificam-se dois padrões comportamentais distintos.

Sob o **Eixo 1**, o **PADRÃO 1** é composto pelos descritores V2, V3 e V11, que são os três descritores mais relevantes na explicação da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono, totalizando 91.13%. No **Eixo 2**, o **PADRÃO 2** inclui os descritores V1, V4, V5, V6, V7, V8, V9 e V10, representando os oito descritores menos relevantes na explicação da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono, com uma relevância de apenas 4.52%.

Figura 4.6: Representação Euclidiana do Compromisso para os descritores da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono



Fonte: Adaptado de *outputs* do Software MultiBiplot

4.2.3 Análise da Intraestrutura: A Produção Hospitalar do Laboratório de Sono

Neste contexto, é estabelecida uma conexão entre a informação referente aos utentes e aos descritores da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono com os anos em análise. Com esse propósito, a Tabela 4.9 exhibe os coeficientes de correlação mais significativas entre os descritores da Produção Hospitalar e os eixos do espaço compromisso, no período de 2017 a 2019.

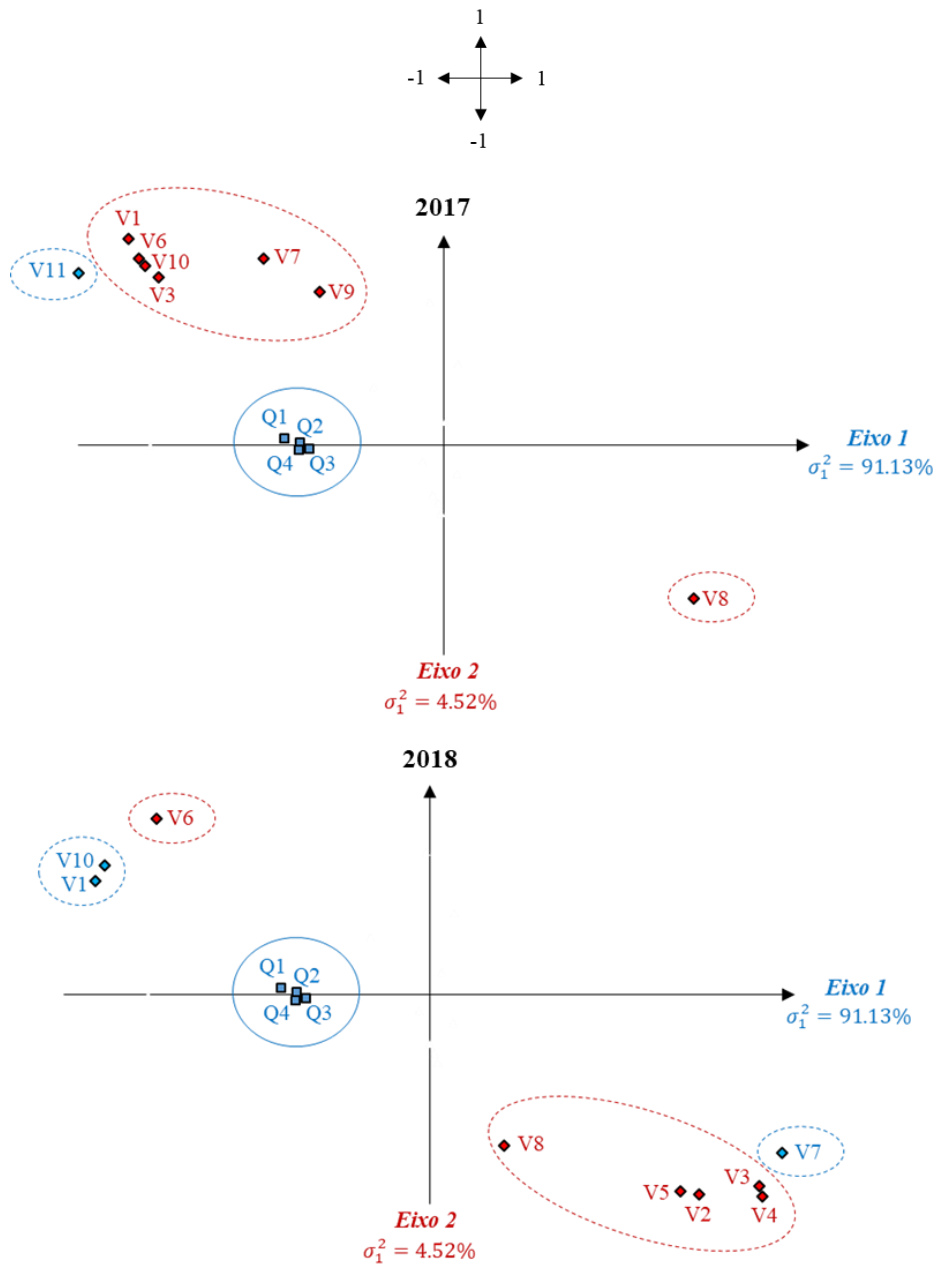
Tabela 4.9 Correlações mais significativas entre os descritores mais significativos da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono e as coordenadas principais do compromisso para o período 2017-2019

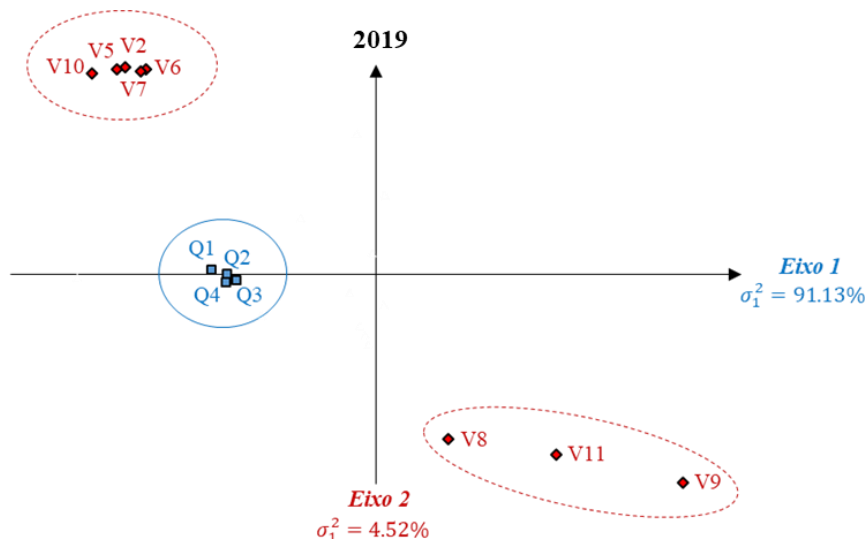
		<i>Eixo 1</i>	<i>Eixo 2</i>
2017	V1	-0.86	0.985
	V3	-0.778	0.799
	V6	-0.832	0.887
	V7	-0.492	0.888
	V8	0.683	-0.73
	V9	-0.338	0.728
	V10	-0.815	0.852
	V11	-0.996	0.817
2018	V1	-0.912	0.539
	V2	0.738	-0.952
	V3	0.902	-0.909
	V4	0.913	-0.961
	V5	0.688	-0.937
	V6	-0.748	0.843
	V7	0.966	-0.753
	V8	0.205	-0.718
	V10	-0.887	0.617
	2019	V2	-0.688
V5		-0.709	0.977
V6		-0.629	0.981
V7		-0.643	0.969
V8		0.197	-0.781
V9		0.838	-0.992
V10		-0.777	0.961
V11	0.491	-0.855	

Fonte: Adaptado de *outputs* do *Software* MultBiplot

Por último, na Figura 4.7, durante o período de 2017 a 2019 e com base nas correlações mais significativas, é apresentada a projeção dos descritores da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono no espaço compromisso, onde os quartis etários estão localizados. Essas projeções possibilitam a associação dos descritores aos quartis, permitindo uma análise das influências mais relevantes entre eles.

Figura 4.7: Representação Euclidiana das correlações dos descritores mais significativos da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono no espaço compromisso, para o período 2017-2019





Fonte: Adaptado de *outputs* do Software MultBiplot

Assim, podemos afirmar que:

- Em 2017: Com destaque para o Número Médio de Dias entre a Marcação e a Realização do Exame (V11), observa-se que, predominantemente, esse intervalo foi mais longo para os utentes das faixas etárias de 3 a 44 anos (Q1) e de 45 a 54 anos (Q2). Com menor relevância, os Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica realizados (V1), os Diagnósticos atribuídos (V3 e V6) e as Proveniências sinalizadas (V7, V9 e V10) também mostraram um maior impacto nos utentes das faixas etárias de 3 a 44 anos (Q1) e de 45 a 54 anos (Q2). Por outro lado, e em particular, a Proveniência (V8) demonstrou ter um impacto mais significativo nos utentes das faixas etárias de 55 a 62 anos (Q3) e de 63 a 91 anos (Q4).
- Em 2018: Especial atenção atribuída ao Meio Complementares de Diagnóstico e Terapêutica (V1) e às Proveniências (V7 e V10), que tiveram um impacto mais substancial nos utentes das faixas etárias de 3 a 44 anos (Q1) e de 45 a 54 anos (Q2). Por outro lado, o diagnóstico (V6), embora com menor relevância, também mostrou um impacto mais significativo nessas mesmas faixas etárias. Menos relevante ainda foi o impacto do Meio Complementar de Diagnóstico e Terapêutica (V2), dos Diagnósticos (V3, V4 e V5) e da Proveniência (V8) nos utentes das faixas etárias de 55 a 62 anos (Q3) e de 63 a 91 anos (Q4).

- Em 2019: Apesar de serem menos proeminentes, o Meio Complementar de Diagnóstico e Terapêutica (V2), os Diagnósticos (V5 e V6) e a Proveniência (V7) tiveram um impacto mais significativo nos utentes das faixas etárias de 55 a 62 anos (Q3) e de 63 a 91 anos (Q4). Por outro lado, também com uma influência menos expressiva, as Proveniências (V8 e V9) e o Número Médio de Dias entre a Marcação e a Realização do Exame (V11) demonstraram um impacto maior nos utentes das faixas etárias de 3 a 44 anos (Q1) e de 45 a 54 anos (Q2).

Capítulo 5

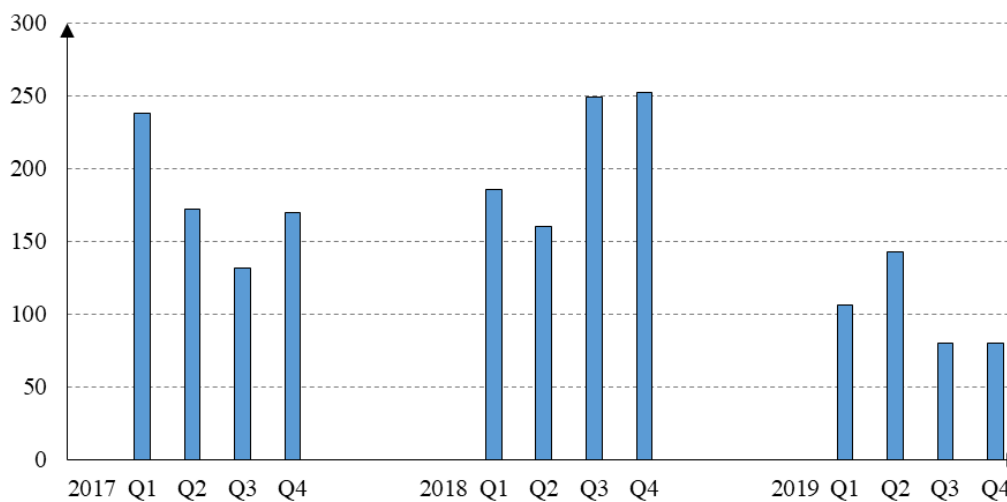
DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 O Período 2017-2019

Os anos em análise são caracterizados por estabilidade com correlação positiva com *Eixo 1*, onde se destaca o ano de 2019 como sendo o período que mais contribuiu para a Produção Hospitalar do Laboratório do Sono do CHUA. O ano de 2019, apresenta uma correlação significativa com o ano de 2017. Por outro lado, o ano de 2018 destaca-se pela sua correlação reduzida, indicando alguma inconsistência em relação aos outros dois anos.

Ao longo dos 3 anos é possível observar, na **Figura 5.1**, que os descritores mais relevantes são número de dias entre a Marcação e a Realização do Exame e a PLG nível III. Na figura 4.2 pode verificar-se que o número de exames realizados no ano 2019 aumentou significativamente. Para além disso, na **Figura 5.1** pode observar-se que nesse ano o número médio de dias entre a Marcação e a Realização do Exame diminuiu significativamente em relação aos outros anos, explicando a contribuição desse ano para a Produção Hospitalar do Laboratório do Sono.

Figura 5.1 Evolução do Número Médio de dias entre a Marcação e a Realização do Exame ao longo do período 2017-2019



Fonte: Elaboração Própria

5.2 Os Quartis Etários

Os quatro quartis etários são explicados pelo *Eixo 1*, e contribuíram de maneira bastante significativa para a formação deste eixo. A representação Euclidiana do Compromisso, destaca também a semelhança no número de utentes existentes entre os quartis etários.

No que respeita aos descritores da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono, identificam-se dois padrões comportamentais distintos.

- O primeiro, sob o **Eixo 1**, o composto pelos descritores V2, V3 e V11, que são os três descritores mais relevantes na explicação da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono e;
- O segundo, no **Eixo 2**, que inclui os descritores V1, V4, V5, V6, V7, V8, V9 e V10, representando os oito descritores menos relevantes na explicação da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono.

Assim o que mais contribui para a Produção Hospitalar ao longo do período estudado é a realização de PLG III, cujo resultado mais observado é SAOS de grau ligeiro e com contribuição muito significativa da diminuição do tempo em dias entre o pedido e a realização do exame.

Sendo menos relevantes a PSG nível I, o diagnóstico de SAOS moderado, SAOS grave e estudo sem alterações. Em relação aos prescritores nenhum foi significativamente relevante na explicação da produção hospitalar.

5.3 A Produção Hospitalar do Laboratório de Sono

A análise da conexão entre a informação referente aos utentes e aos descritores da Produção Hospitalar do Laboratório do Sono com os anos em análise revela, para os coeficientes de correlação mais significativos entre os descritores da Produção Hospitalar e os eixos do espaço compromisso, que:

- Em 2017 para o Número Médio de Dias entre a Marcação e a Realização do Exame (V11), a predominância de intervalos mais longos para os utentes das faixas etárias de 3 a 44 anos (Q1) e de 45 a 54 anos (Q2).
- Ainda para 2017, mas com menor relevância, os Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica realizados (V1), os Diagnósticos atribuídos (V3 e V6) e as Proveniências sinalizadas (V7, V9 e V10) mostraram maior relação com os utentes das

faixas etárias de 3 a 44 anos (Q1) e de 45 a 54 anos (Q2). Por outro lado, e em particular, a Proveniência (V8) demonstrou maior impacto nos utentes das faixas etárias de 55 a 62 anos (Q3) e de 63 a 91 anos (Q4).

- Para 2018 destaca-se a importância dos Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica (V1) e às Proveniências (V7 e V10), que tiveram um impacto mais substancial nos utentes das faixas etárias de 3 a 44 anos (Q1) e de 45 a 54 anos (Q2).
- Para o mesmo ano, mas com menor relevância, o diagnóstico (V6) também mostrou um impacto mais significativo nessas mesmas faixas etárias. Menos relevante ainda foi o impacto do Meio Complementar de Diagnóstico e Terapêutica (V2), dos Diagnósticos (V3, V4 e V5) e da Proveniência (V8) nos utentes das faixas etárias de 55 a 62 anos (Q3) e de 63 a 91 anos (Q4).
- No que respeita a 2019, apesar de serem menos proeminentes, os Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica (V2), os Diagnósticos (V5 e V6) e a Proveniência (V7) tiveram um impacto mais significativo nos utentes das faixas etárias de 55 a 62 anos (Q3) e de 63 a 91 anos (Q4). Por outro lado, também com uma influência menos expressiva, as Proveniências (V8 e V9) e o Número Médio de Dias entre a Marcação e a Realização do Exame (V11) demonstraram um impacto maior nos utentes das faixas etárias de 3 a 44 anos (Q1) e de 45 a 54 anos (Q2).

Em síntese, no ano 2017 o Número Médio de Dias entre a Marcação e a Realização do Exame foi mais longo para os dois grupos com faixa etária mais baixa, isto poderá ser explicado pela triagem feita aos pedidos dos exames. Habitualmente a triagem depende da história clínica e questionários de sono recolhidos pelo médico assistente e define a urgência da realização do exame. Sendo habitual que doentes mais jovens tenham menos comorbilidades associadas e por isso sejam menos vezes considerados doentes urgentes. Ainda no mesmo ano o estudo PSG nível I mostrou maior correlação com os grupos etários mais baixos o que pode justificar a relevância encontrada nos resultados de diagnóstico de SAOS ligeiro e exames sem alterações. Tendo em conta que muitos dos distúrbios do sono do fórum neurológico necessitam de realização de PSG para o seu diagnóstico e que são prevalentes em doentes mais jovens, faz sentido que estas estejam associadas. Quanto à proveniência, a maioria dos exames do laboratório do sono nos anos em estudo são provenientes apenas das

especialidades de Consulta Externa de Patologia do Sono, Neurologia do Sono e Consulta de Risco Metabólico.

A Consulta de Pneumologia é polivalente e trata de diferentes patologias, justificando que doentes com mais idade sejam referenciados por esta consulta pois habitualmente coexistem outras patologias respiratórias associadas à suspeita de distúrbio do sono.

Já em 2018 voltou a destacar-se a importância da PLG I e das proveniências consulta de Patologia do Sono e de Avaliação de Risco Metabólico mais uma vez com impacto substancial nas faixas etárias mais baixas. A consulta de Avaliação de Risco Metabólico prende-se com avaliação pré-cirúrgica para realização de cirurgia bariátrica e, portanto, faz sentido que sejam utentes dentro destas faixas etárias. Realizaram-se alguns estudos com resultados, sem alterações nessas mesmas faixas etárias, revelando algum impacto. A PLG nível III, os diagnósticos SAOS, grau ligeiro moderado e grave, e a proveniência Consulta Externa de Pneumologia demonstraram menos impacto nas faixas etárias mais elevadas.

No último ano em análise, a PLG nível III apresenta um impacto mais significativo, tal como a proveniência Consulta Externa de Patologia do Sono e os diagnósticos de SAOS Grave e estudo sem alterações, nas faixas etárias mais elevadas, o que faz algum sentido pois a PLG nível III é muito utilizada para estudar doentes com alta probabilidade de SAOS. Nesse ano, apesar de uma menor influência, com alguma expressividade, nas faixas etárias mais baixas, as proveniências Consulta Externa de Pneumologia e de Neurologia Sono e o Número Médio de Dias entre Marcação e a Realização do Exame.

Na **Tabela 5.1** é possível salientar um conjunto de relações facilitadoras da análise para a tomada de decisão e é elencado um conjunto de orientações para uma gestão mais eficiente do Laboratório do Sono do CHUA.

Tabela 5. 1: Orientações para uma gestão mais eficiente do Laboratório do Sono do CHUA

Situação	Orientação para a Gestão	Autores
Diminuição dos tempos de espera	Manter a triagem de doentes urgentes	Pendharkar <i>et al.</i> (2014)
	Realização de PLG III em doentes com probabilidade alta de SAOS	Veldhusien <i>et al.</i> (2022)
	Aumentar a capacidade de realização de PSG nível 1 e 2	Pendharkar <i>et al.</i> (2014) Flemons <i>et al.</i> (2014)
	Correta triagem aos doentes inscritos para cirurgia metabólica	Autoria Própria

Fonte: Elaboração Própria

Capítulo 6

CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES

6.1 Conclusões

O diagnóstico realizado permite concluir que:

1. O método PTA permitiu um diagnóstico da realidade do Laboratório do Sono do CHUA demonstrando quais os principais fatores determinantes da sua produção.
2. Os resultados permitem a retirada de elações e recomendações que se poderão traduzir em apoio a decisão informada para gestores.
3. Concluiu-se que a produção Hospitalar do Laboratório do Sono do CHUA aumentou de 2017 a 2019, apesar da discrepância de relações do ano de 2018.
4. A PLG nível III é o exame que mais contribui para a produção do Laboratório do Sono.
5. O tempo de espera tem vindo a diminuir ao longo dos anos, sendo que em 2019 já se encontrava dentro da média recomendada para a população em geral.

6.2 Limitações

A principal limitação do estudo é a falta de literatura sobre o tema. Falta de dados passíveis de comparação sobre gestão de laboratórios de sono ou da sua produtividade.

A fraca comparabilidade com outros países também causa alguns constrangimentos na interpretação dos dados obtidos.

6.3 Sugestões para Futuras Investigações

A tomada de decisão informada para gestores em saúde é cada vez mais importante, assim torna-se imprescindível que se continuem a estudar estes temas por forma a apoiar estas decisões, de modo, a que se aprimorem os seus desempenhos.

Seria importante que se continuassem a diagnosticar diferentes Laboratórios do Sono, quanto a formas de funcionamento e, mais especificamente fatores que contribuem para a sua produtividade passíveis de ser comparados, para que se possam conhecer Laboratórios *benchmark*. Assim, criando objetivos de qualidade e de performance com finalidade a alavancar eficiência e eficácia, aumentando o acesso da população e

continuando a diminuir tanto das listas de espera como o subdiagnóstico destes distúrbios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

André, S. (2020) *Desafios da Gestão em Saúde: Custos vs Qualidade O Caso do Centro Hospitalar de Trás os Montes e Alto Douro e do East Kent Hospitals University NHS Foundations Trust*, Tese de Mestrado. Universidade Católica Portuguesa. Disponível em <https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/31803/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado-Sara%20Andr%C3%A9.pdf> (Acedido a 06 de maio de 2023)

Abdi, H. (2007) Encyclopedia of Measurement and Statistics, *Singular Value Decomposition (SVD) and Generalized Singular Value Decomposition (GSVD)*..pp 1–10.

American Academy Of Sleep Medicine (2014). *International classification of sleep disorders*. Darien, Ill.: American Acad. Of Sleep Medicine.

Bassetti, C.L. (2014). *ESRS-sleep medicine textbook*. Regensburg: European Sleep Research Society.

Boumaza, R., Yousfi, S. e Demotes-Mainard, S. (2015) Communications in Statistics - *Theory and Methods, Interpreting the Principal Component Analysis of Multivariate Density Functions.*, 44 (16), pp 3321-3339.

Bouroche, J.M. (1975). *Analyse des données ternaires : la double Analyse en Composantes Principales*. Thèse de 3e cycle, Université de Paris.

Carrol, J. & Chang, J. (1970) Analysis of Individual Differences in Multidimensional Scaling Via an n-Way Generalization of Eckart-Young Descomposition. *Psychometrika*, 35, 283-319.

CHUA. Centro Hospitalar Universitário do Algarve (2021) *Posicionamento Estratégico* disponível em: <https://www.chualgarve.min-saude.pt/posicionamento-estrategico/> Algarve (min-saude.pt) (Acedido a 4 de abril de 2023)

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.

- Escoufier, Y. (1973) Le Traitement des Variables Vectorielle. *Biometrics*, 29, 751-760.
- Fischer, j., Dogas, z., Bassetti, c.l., Berg, s., Grote, l., Gennum, p., Levy, p., Mihaicuta, s., Nobili, l., Riemann, d., Puertas Puesta, f.j., Raschke, f., Skene, d.j., Stanley, n. e Pevernagie, d. (2011). Standard procedures for adults in accredited sleep medicine centres in Europe. *Journal of Sleep Research*, 21(4), pp.357–368.
doi:<https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2011.00987.x>.
- INE (2020) – Estatística em saúde, Instituto Nacional de Estatística, ISSN 2183-1637, ISBN 978-898-25-0599-2, Portugal
- Jaffrenou P.A. (1978): *Sur l'analyse des familles finies de variables vectorielles. Bases algébriques et application à la description statistique*. Thèse de 3^o cycle, Sciences et Technique du Languedoc, Montpellier-II, Montpellier.
- Josse, J., Pagès, J. e Husson, F. (2008) Testing the significance of the RV coefficient. *Comput. Stat. Data Anal.* 53, pp 82–91.
- Kherif, F., Poline, J. B., Mériaux, S., Benali, H., Flandin, G. e Brett, M. (2003) *Group analysis in functional neuroimaging: Selecting subjects using similarity measures*. *NeuroImage*, 20 (4), pp 2197– 2208.
- L'Hermier des Plantes (1976) *Structuration des Tableaux à Trois Indices de la Statistique*. Thèse de troisième cycle, Université de Montpellier.
- Lancaster, P., Tismenestsky, M., (1985) *The Theory of Matrices*. Academic Press, Orlando. 570.
- Lavit, C. (1988a) *Analyse Conjointe de Tableaux Quantitatifs. Collection Méthodes + Programmes*, 78-109.
- McArdle, N., Ward, S.V., Bucks, R.S., Maddison, K., Smith, A., Huang, R.-C., Pennell, C.E., Hillman, D.R. e Eastwood, P.R. (2020). The prevalence of common sleep disorders in young adults: a descriptive population-based study. *Sleep*, 43(10).
doi:<https://doi.org/10.1093/sleep/zsaa072>.

- Pendharkar, S.R., Bischak, D.P., Rogers, P., Flemons, W. e Noseworthy, T.W. (2014). Using patient flow simulation to improve access at a multidisciplinary sleep centre. *Journal of Sleep Research*, 24(3), pp.320–327. doi:<https://doi.org/10.1111/jsr.12257>.
- Rivadeneira, F. J., Figueiredo, A. M., Figueiredo, F. O., Carvajal, S. M. e Rivadeneira, R. A. (2016) *Holos, Analysis of Well-Being in OECD Countries Through Statis Methodology*, 7, pp 335-351.
- Robert, P. e Escoufier Y. (1976) A Unifying Tool for Linear Multivariate Statistical Methods: The RVCoefficient, *Applied Statistics*, 25, pp 257-265.
- Shelgikar, A.V., Durmer, J.S., Joynt, K.E., Olson, E.J., Riney, H. e Valentine, P. (2014). Multidisciplinary Sleep Centers: Strategies to Improve Care of Sleep Disorders Patients. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. doi:<https://doi.org/10.5664/jcsm.3808>.
- Shinkareva, S. V., Mason, R. A., Malave, V. L., Wang, W., Mitchell, T. M. e Just, M. A. (2008) Using fMRI brain activation to identify cognitive states associated with perception of tools and dwellings. *PLoS ONE*, 3 (1), pp 1–9.
- Shinkareva, S. V., Ombao, H. C., Sutton, B. P., Mohanty, A. e Miller, G. A. (2006) Classification of functional brain images with a spatio-temporal dissimilarity map, *NeuroImage*, 33 (1), pp 63–71.
- Shinkareva, S. V., Wang, J., Kim, J., Facciani, M. J., Baucom, L. B. e Wedell, D. H. (2014) Representations of modality-specific affective processing for visual and auditory stimuli derived from functional magnetic resonance imaging data. *Human Brain Mapping*, 35 (7), pp 3558–3568.
- Veldhuisen, S. L. Van, Nijland L. M. G., Ravesloot M. J. L., Vries N., Veen R. N. V., Hazebroek, E.J. e Castro, M. M. (2022). Preoperative Assessment of Obstructive Sleep Apnea in Bariatric Patients Using Polysomnography or Polygraphy. *Obesity Surgery*, 32(6), pp.1814–1821. doi:<https://doi.org/10.1007/s11695-022-06038-4>.
- Votteler, S., Knaack, L., Janicki, J., Fink, G.R. e Burghaus, L. (2022). Sex differences in polysomnographic findings in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Medicine*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2022.11.025>.