



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências da Saúde

Infertilidade masculina: alterações no espermograma e exposição ocupacional

Anita Maia Magalhães

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Medicina
(ciclo de estudos integrado)

Orientador: Doutor Renato Martins

Covilhã, Maio de 2019

Dedicatória

A todos os casais que encontram na Medicina uma oportunidade de constituir uma família.

Ao avô Barbosa, que infelizmente partiu cedo demais, mas que será sempre lembrado.

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador Dr. Renato Martins, por ter aceite acompanhar-me neste trabalho e sem o qual este projeto não seria possível.

Agradeço ao Sr. Isaac Fernandes da Unidade de Medicina Reprodutiva, cuja colaboração foi imprescindível para a realização do estudo.

Agradeço à Dra. Rosa Saraiva pela prontidão e disponibilidade demonstrada.

Agradeço aos meus Pais, por todo o amor e apoio incondicional que me deram ao longo da vida. A eles devo quem sou.

Agradeço ao Telmo, pela paciência e palavras de força.

Agradeço ao meu irmão, André, por lembrar que na vida é preciso relaxar.

Agradeço à minha avó Maria Emília, por todo o carinho, preocupação e valores que me inculuiu.

Agradeço a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração da dissertação, incluindo os meus professores, colegas e amigos, sem os quais seria uma tarefa muito mais dificultada.

A todos eles, um profundo agradecimento.

Resumo

Introdução: Evidência sugere um declínio global na qualidade espermática nas últimas décadas com redução da fertilidade masculina e consequentes implicações na natalidade, emergindo como um problema de saúde pública. Fatores potencialmente identificáveis e modificáveis relacionados com a exposição ocupacional contribuem para este cenário. Determinadas profissões podem ser consideradas de risco em termos de saúde reprodutiva masculina.

Objetivos: Determinar a associação entre exposição ocupacional, em diferentes categorias profissionais, e as variáveis relacionadas com a infertilidade e com o espermograma. Averiguar quais as categorias com maior incidência de alterações espermáticas, bem como analisar as diferenças nos parâmetros do espermograma entre as diversas categorias profissionais.

Material e Métodos: Trata-se de um estudo observacional, descritivo, analítico e retrospectivo. A população em estudo engloba o elemento masculino de 520 casais que recorreram à Unidade de Medicina Reprodutiva (UMR) do Centro Hospitalar Cova da Beira (CHCB) nos últimos cinco anos, concretamente de 1 de Março de 2013 a 28 de Fevereiro de 2018. Procedeu-se à caracterização da população em estudo incluindo variáveis relacionadas com infertilidade (tipo, duração e tratamento), elemento masculino do casal (idade, profissão e antecedentes) e espermograma. As 120 profissões observadas foram agrupadas em 27 categorias profissionais. Os resultados dos espermogramas, duração e tipo de infertilidade foram analisados tendo em conta as categorias profissionais, de forma a analisar o contributo de cada grupo ocupacional para as alterações observadas, bem como a existência de associação entre as variáveis ou diferença entre grupos.

Resultados: A profissão “Motorista” e a categoria profissional “Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis” são as mais frequentes. Infertilidade primária é o tipo mais frequente na maioria das categorias, com duração média de $35,65 \pm 29,185$ meses. A maioria dos indivíduos apresenta pelo menos um parâmetro do espermograma alterado. O parâmetro com maior percentagem de alterações é a morfologia (49.8% de teratozoospermia), sendo vitalidade o que apresenta menor (3.4% de necrozoospermia). Normozoospermia em 35.4% dos casos. Não se verificou associação estatisticamente significativa entre as variáveis estudadas. Porém, identificou-se tendência para existência de associação com o parâmetro motilidade (valor- $p < 0.1$). Constatou-se diferenças estatisticamente significativas (valor- $p < 0.05$) na distribuição do parâmetro volume entre as categorias profissionais, e uma tendência para existência de diferenças (valor- $p < 0.1$) na distribuição do pH, do índice de múltiplas anomalias (MAI) e da duração da infertilidade entre os grupos.

Conclusão: Apesar de não se ter evidenciado associação entre exposição ocupacional e as características do espermograma, a evidência científica atual e as tendências descritas no estudo alertam para a relevância da temática exposição ocupacional e consequentes repercussões na saúde reprodutiva.

Palavras Chave:

Infertilidade; Exposição ocupacional; Espermograma; Medicina reprodutiva; Centro Hospitalar Cova da Beira.

Abstract

Introduction: Evidence suggests a global decline in sperm quality in the last decades with reduced male fertility and birth-related implications, emerging as a public health issue. Potentially identifiable and modifiable factors related with occupational exposure contribute to this scenario. Certain occupations can be considered at risk in terms of male reproductive health.

Objectives: To determine association between occupational exposure in different occupation categories and variables related to infertility including semen analysis. To determine which categories have higher incidence of spermatic alterations, as well as the differences in sperm parameters among the different professional groups.

Material and methods: This is an observational, descriptive, analytical and retrospective study. The study population comprises the male element of 520 couples who came to the reproductive medicine unit of Centro Hospitalar Cova da Beira in the last five years, between March 1st, 2013 and February 28th, 2018. The descriptive characterization of the population under study includes variables related to infertility (type, duration and treatment), male partner (age, occupation and medical history) and semen analysis. The 120 professions were grouped into 27 profession categories. The results of the semen analysis, duration and type of infertility were analysed considering the professional categories in order to ascertain the contribution of each occupation group to the observed changes, as well as the existence of association between the variables and the difference between groups.

Results: The profession “Driver” and the category “Drivers of vehicles and operators of mobile equipment” are the most frequent. Primary infertility is the most frequent type in most categories, with a mean duration of 35.65 ± 29.185 months. The majority of the individuals has at least one altered parameter of the semen analysis. The parameter with the highest percentage of changes is morphology (49.8% teratozoospermia) and the lowest is vitality (3.4% necrozoospermia). Normozoospermia in 35.4% of cases. There were no significant association between the variables in study. However, there is a tendency of association in motility (p -value <0.1). There were statistically significant differences (p -value <0.05) in the distribution of the volume between the professional categories. A tendency towards the existence of differences between groups (p -value <0.1) in the distribution of pH, multiple anomaly index and duration of infertility was also identified.

Conclusions: Despite lack of association between occupational exposure and semen analysis characteristics, the current scientific evidence and the trends described in the present study point to the relevance of occupational exposures and consequent repercussion on reproductive health.

Key words:

Infertility; Occupational exposure; Semen analysis; Reproductive health; Centro Hospitalar Cova da Beira.

Índice

Dedicatória.....	iii
Agradecimentos	v
Resumo	vii
Palavras Chave:	viii
Abstract.....	ix
Key words:	x
Índice	xi
Lista de Gráficos	xiii
Lista de Tabelas.....	xv
Lista de Acrónimos.....	xvii
Lista de Conceitos	xix
1.Introdução	1
2.Materiais e Métodos.....	3
2.1. Tipologia do estudo.....	3
2.2. Recolha de dados	3
2.3. População em estudo.....	3
2.3.1. Critérios de inclusão	3
2.3.2. Critérios de exclusão.....	3
2.4. Variáveis em estudo	4
2.4.1. Variáveis relacionadas com a infertilidade	4
2.4.2. Variáveis do elemento masculino do casal.....	4
2.4.3. Variáveis do espermograma	4
2.5 Análise estatística	5
3.Resultados	7
3.1. Caracterização das variáveis em estudo.....	7
3.1.1. Variáveis do elemento masculino do casal.....	7
3.1.2. Variáveis relacionadas com infertilidade.....	10
3.1.3. Variáveis do espermograma	12
3.2. Análise da relação entre as variáveis do espermograma e a categoria profissional	16
3.2.1. Alterações vitalidade	17
3.2.2 Alterações concentração de espermatozoides	19
3.2.3 Alterações da motilidade	20

3.2.4 Alterações da morfologia	22
3.2.5 Alterações do volume do ejaculado.....	23
3.2.6 Alterações do pH	25
3.3. Análise da relação entre variáveis relacionadas com infertilidade e categoria profissional	27
3.3.1. Tipo de infertilidade.....	27
3.3.2. Duração da infertilidade	28
4. Discussão.....	29
5. Conclusão	33
Bibliografia.....	35
Anexos	41
Anexo 1 - Parecer da Comissão de Ética Universidade da Beira Interior	41
Anexo 2 - Autorização para a realização de estudo do CHCB.....	42
Anexo 3 - Categoria profissional e profissão do elemento do sexo masculino.	43
Anexo 4 - Valores de referência do espermograma do laboratório da instituição	46
Anexo 5 - Valores de referência do espermograma, de acordo com a OMS	46
Anexo 6- Resultado do espermograma e categoria profissional	47
Anexo 7 - MAI tendo em conta a categoria profissional	48
Anexo 8 - Volume tendo em conta a categoria profissional.....	49
Anexo 9 - PH tendo em conta a categoria profissional.	50
Anexo 10 - Tipo de infertilidade e categoria profissional	51
Anexo 11 - Faixa de duração da infertilidade e categoria profissional	52
Anexo 12 - Duração da infertilidade, em meses, tendo em conta a categoria profissional .	53

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Distribuição da faixa etária do elemento masculino do casal, em anos.	7
Gráfico 2 : As vinte profissões mais frequentes.	8
Gráfico 3: As vinte categorias profissionais mais frequentes.	8
Gráfico 4: Distribuição do tipo de infertilidade.	10
Gráfico 5: Duração da infertilidade, agrupado em classes, em meses.	10
Gráfico 6: Distribuição dos tratamentos realizados previamente.	11
Gráfico 7: Distribuição dos tratamentos realizados na UMR.	11
Gráfico 8: Suplementação utilizada pelo elemento masculino do casal.	12
Gráfico 9: Resultados dos espermogramas analisados, tendo em conta a presença ou ausência de alterações.	12
Gráfico 10: Distribuição do parâmetro vitalidade.	13
Gráfico 11: Distribuição do parâmetro motilidade.	13
Gráfico 12: Distribuição do parâmetro morfologia.	13
Gráfico 13: Distribuição do parâmetro pH.	13
Gráfico 14: Distribuição do parâmetro volume.	13
Gráfico 15: Distribuição do parâmetro concentração.	13
Gráfico 16: Resultado do espermograma e categoria profissional.	17
Gráfico 17: Média do volume tendo em conta as categorias profissionais.	25
Gráfico 18: Tipo de infertilidade e categoria profissional.	27

Lista de Tabelas

Tabela 1: Idade do elemento masculino do casal, em anos.....	7
Tabela 2: Antecedentes pessoais do elemento masculino do casal.	9
Tabela 3: Tabela de frequências do tipo de infertilidade.	10
Tabela 4: Duração da infertilidade, em meses.	10
Tabela 5: Tratamento realizado anteriormente ao seguimento na UMR.....	11
Tabela 6: Tabela de frequências do tratamento realizado na UMR.....	11
Tabela 7: Conclusões dos espermogramas tendo em conta a análise microscópica.	14
Tabela 8: Tempo de abstinência prévio à recolha da amostra.	14
Tabela 9: Descrição dos parâmetros da análise microscópica do espermograma.	15
Tabela 10: Resultados da análise macroscópica.....	16
Tabela 11: Tabela de contingência relativa à categoria profissional e parâmetro vitalidade.	18
Tabela 12: Teste não paramétrico Kruskal-Wallis para amostras independentes referente à variável em teste percentagem de espermatozoides vivos.	18
Tabela 13: Tabela de contingência relativa à categoria profissional e parâmetro concentração de espermatozoides.	19
Tabela 14: Teste não paramétrico Kruskal-Wallis para amostras independentes referente à concentração.	20
Tabela 15: Tabela de contingência relativa à categoria profissional e parâmetro motilidade.....	21
Tabela 16: Teste não paramétrico Kruskal-Wallis para amostras independentes referente à motilidade.....	21
Tabela 17: Tabela de contingência relativa à categoria profissional e parâmetro morfologia.....	22
Tabela 18: Teste não paramétrico Kruskal-Wallis para amostras independentes referente à morfologia.....	23
Tabela 19: Tabela de contingência relativa à categoria profissional e parâmetro volume.....	24
Tabela 20: Teste não paramétrico Kruskal-Wallis para amostras independentes referente ao volume.	25
Tabela 21: Tabela de contingência relativa à categoria profissional e parâmetro pH.	26
Tabela 22: Teste não paramétrico Kruskal-Wallis para amostras independentes referente ao pH.	27
Tabela 23: Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para amostras independentes referente à duração da infertilidade em meses.	28
Tabela 24: Tabela de frequências relativa à categoria profissional e profissões contempladas.	43
Tabela 25: Valores de referência do CHCB dos parâmetros contemplados no espermograma.	46
Tabela 26: Limites inferiores de referência (percentil 5º e intervalo de confiança de 95%) das características do sémen e outros valores limites de consenso, de acordo com a OMS.....	46

Tabela 27: Tabela de contingência relativa ao resultado do espermograma e categoria profissional.....	47
Tabela 28: Valor médio, mínimo e máximo do MAI tendo em conta a categoria profissional.	48
Tabela 29: Valor médio, mínimo e máximo do volume tendo em conta a categoria profissional.	49
Tabela 30: Valor médio, mínimo e máximo do pH tendo em conta a categoria profissional. .	50
Tabela 31: Tabela de contingência relativa ao tipo de infertilidade e categoria profissional.	51
Tabela 32: Tabela de contingência relativa à faixa de duração da infertilidade e categoria profissional.....	52
Tabela 33: Valor médio, mínimo e máximo da duração da infertilidade tendo em conta a categoria profissional.	53

Lista de Acrónimos

CHCB - Centro Hospitalar Cova da Beira

FIV - Fertilização *in Vitro*

ICSI - Injeção Intracitoplasmática de Espermatozoides

IUI- Inseminação Intra Uterina

IMC- Índice Massa Corporal

IO- Indução Ovária

MAI- Índice de Múltiplas Anomalias

OMS - Organização Mundial de Saúde

PMA - Procriação Medicamente Assistida

RS - Relações Sexuais

TEC- Transferência de Embriões Criopreservados

TRA -Técnicas de Reprodução Assistida

UMR - Unidade Medicina Reprodutiva

Lista de Conceitos

Astenozoospermia - percentagem de espermatozoides com motilidade progressiva inferior ao limite de referência (1).

Azoospermia - sem espermatozoides no ejaculado (tendo em conta o limite de quantificação do método de avaliação utilizado)(1).

Criptozoospermia - espermatozoides ausentes na preparação a fresco mas observado após centrifugação (1).

Fertilização *in Vitro* - técnica de reprodução assistida que envolve fertilização extracorpórea (2).

Injeção Intracitoplasmática de Espermatozoides (ICSI) - procedimento no qual um espermatozoide é injetado no citoplasma do oócito (2).

Necrozoospermia - reduzida percentagem de espermatozoides vivos e elevada percentagem de imóveis(1).

Normozoospermia - número total ou concentração de espermatozoides, percentagem de espermatozoides com motilidade progressiva e de espermatozoides com morfologicamente normais com valor igual ou superior aos limites de referência (1).

Oligozoospermia - número total ou concentração de espermatozoides inferior ao limite inferior de referência (1).

Teratozoospermia - percentagem de espermatozoides morfologicamente normais inferior ao limite inferior de referência (1).

Técnicas de Reprodução Assistida (TRA) - procedimentos e tratamentos que incluem manipulação laboratorial *in vitro* de oócitos, espermatozoides ou de embriões, com o objetivo de estabelecer uma gravidez. Inclui FIV, TEC, ICSI, entre outros. Não inclui inseminação artificial (2).

1.Introdução

A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera a infertilidade uma doença do sistema reprodutivo, definindo-a como a incapacidade de um casal atingir uma gravidez após um período igual ou superior a 12 meses de atividade sexual regular e sem utilização de contraceção (2). Constitui um problema de saúde pública global, atingindo quer países desenvolvidos, quer em desenvolvimento. Per se, não constitui uma ameaça à vida ou à condição física do indivíduo, mas apresenta repercussões individuais a nível psicológico e sociais significativas, bem como custos económicos consideráveis (3,4).

Um estudo da OMS publicado em 2012, demonstrou que a carga global de infertilidade em mulheres de 190 países continua semelhante às tendências estimadas de 1990 a 2010. À escala mundial, cerca de 48,5 milhões de casais apresentam dificuldades na conceção, dentro dos quais 19,2 milhões nunca tiveram um filho e 29,3 milhões já alcançaram uma gravidez de sucesso (5). Em Portugal, o estudo Afrodite (6), pioneiro na caracterização da prevalência da infertilidade, situa a prevalência ao longo da vida entre os 9 e 10%, não tendo verificado diferenças regionais. Estima-se que afete cerca de 266.088-292.966 casais ao longo da vida e que somente 43-48% recorram aos serviços médicos (6).

O fator masculino contribui para pelo menos metade dos casos de infertilidade (3). O espermograma constitui uma ferramenta útil na avaliação de um casal com infertilidade, permitindo avaliar diversos parâmetros, concretamente volume, contagem de espermatozoides, concentração, motilidade, vitalidade e morfologia (1).

Existe evidência de um declínio global na qualidade espermática nas últimas décadas, o que se relaciona, em certa medida, com a redução da fertilidade masculina. A preocupação com as alterações espermáticas não é recente, tendo um estudo publicado em 1991 evidenciado um declínio considerável na contagem de espermatozoides e do volume seminal ao longo de 50 anos, entre 1938 e 1990 (7). Face a esta tendência, demonstrada inclusivamente nos indivíduos saudáveis, os valores de referência dos parâmetros do espermograma da OMS sofreram alterações, concretamente redução dos limites de referência inferiores (8).

Fatores relacionados com o estilo de vida e exposição ocupacional e ambiental contribuem para este declínio. Os fatores de risco relacionados com o estilo de vida englobam obesidade, dieta, tabagismo, stress psicológico e consumo de substâncias recreativas (9). Relativamente à exposição ocupacional, pesticidas, metais pesados, radiações, campos eletromagnéticos, bem como condições de trabalho que exigem permanência na posição sentado, vibrações mecânicas e temperaturas elevadas, têm potencial para interferir nos parâmetros espermáticos (10,11). Assim, determinadas áreas profissionais podem ser consideradas potencialmente em risco, concretamente a agricultura, soldagem, construção civil, transportes públicos e de mercadorias, profissionais de saúde que lidam com agentes

antineoplásicos, bem como diversas indústrias incluindo, por exemplo, a indústria automóvel, plásticos, farmacêutica e tintas (12). Estudos que aplicaram questionários a indivíduos do sexo masculino seguidos por infertilidade sobre exposição ocupacional demonstraram a existência de associação com alterações nos parâmetros do espermograma (13,14). Associação entre poluentes orgânicos persistentes e a qualidade do sêmen foi também demonstrada (15). Os mecanismos subjacentes às alterações reprodutivas são complexos, englobando quer efeitos induzidos diretamente pelas substâncias nos órgãos reprodutivos, quer efeitos indiretos na regulação hormonal (16).

O estudo pretende testar a hipótese que a exposição ocupacional apresenta influência na fertilidade. O objetivo principal consiste em determinar a associação entre exposição ocupacional, em diferentes categorias profissionais, e alterações dos parâmetros do espermograma em indivíduos do sexo masculino de casais com infertilidade. Os objetivos secundários consistem em averiguar quais as categorias profissionais com maior incidência de alterações espermáticas, bem como analisar as diferenças nos parâmetros do espermograma entre as diversas categorias profissionais.

2. Materiais e Métodos

O presente capítulo visa descrever os procedimentos referentes à elaboração do projeto de dissertação e os métodos aplicados no decorrer do estudo.

2.1. Tipologia do estudo

O presente estudo limita-se à observação das características do grupo em estudo, não existindo uma intervenção por parte do investigador, pelo que se classifica como observacional. Além da descrição das variáveis em estudo, visa estabelecer uma relação e associação entre as mesmas, pelo que se considera um estudo descritivo e analítico. Quanto ao eixo do tempo, trata-se de um estudo retrospectivo, uma vez que o período de análise remonta a um período prévio ao início do mesmo. Assim, trata-se de um estudo observacional, descritivo e analítico de coorte retrospectivo.

2.2. Recolha de dados

Os dados foram recolhidos após parecer positivo da Comissão de Ética da UBI (Anexo 1) e autorização do Conselho de Administração do Centro Hospitalar Cova da Beira (Anexo 2). Os dados foram obtidos através da consulta dos processos clínicos em formato manual e digital, via plataforma SClínico. A recolha da informação foi realizada nos meses de Agosto e Setembro de 2018. Foi analisada a informação clínica referente ao elemento masculino de 520 casais.

2.3. População em estudo

Casais que recorreram à Unidade de Medicina Reprodutiva (UMR) do Centro Hospitalar Cova da Beira (CHCB) nos últimos cinco anos, concretamente de 1 de Março de 2013 a 28 de Fevereiro de 2018. O estudo engloba o elemento masculino de 520 casais, atendendo aos critérios de inclusão de exclusão.

2.3.1. Critérios de inclusão

Foram incluídos todos os elementos masculinos dos casais com primeira consulta de infertilidade na UMR do CHCB entre 1 de Março de 2013 e 28 de Fevereiro de 2018.

2.3.2. Critérios de exclusão

Exclusão de casais cujo indivíduo do sexo masculino apresenta alterações orgânicas conhecidas de infertilidade ou alterações espermáticas com outra causa previamente determinada não relacionada com a exposição ocupacional. Foram excluídos: 2 casais devido a alterações espermáticas por efeito secundário de quimioterapia, concretamente oligoastenozoospermia e azoospermia; 2 casais com síndrome de klinefelter, uma anomalia cromossómica caracterizada por destruição testicular devido à extensa fibrose e hialinização dos túbulos seminíferos (17); 1 casal cujo elemento masculino apresentava uma

cromossomopatia que constituía causa conhecida de infertilidade; bem como 1 caso de orquidectomia bilateral. A ausência de informação, nomeadamente a informação referente à profissão do elemento masculino constitui também um critério de exclusão, bem como os que não apresentavam critérios para acompanhamento na UMR. Os erros de agendamento de consulta também foram excluídos do grupo de estudo.

2.4. Variáveis em estudo

A base de dados elaborada para a realização do estudo contempla quer variáveis nominais, quer quantitativas, relacionadas com a infertilidade, com o elemento masculino do casal e com os parâmetros avaliados no espermograma.

2.4.1. Variáveis relacionadas com a infertilidade

- Duração da infertilidade, em meses;
- Tipo de infertilidade: primária ou secundária;
- Realização de tratamentos de fertilidade prévios à consulta;
- Tratamento realizado na UMR: tratamento de primeira e de segunda linha, técnicas de reprodução assistida (TRA), realização de colheita de tecido testicular, bem como utilização de suplementos e fármacos promotores de espermatogénese.

2.4.2. Variáveis do elemento masculino do casal

- Idade, em anos;
- Profissão;
- Antecedentes pessoais: consumo de substâncias (tabagismo, alcoolismo e toxicodependências), obesidade, alterações genéticas descritas e patologias conhecidas.

2.4.3. Variáveis do espermograma

- Tempo de abstinência;
- Análise macroscópica: tempo de liquefação, volume, cor, pH, glóbulos geliformes;
- Concentração: espermatozoides/ml, concentração no ejaculado;
- Motilidade: móveis direcionais, móveis não direcionais, imóveis;
- Capacitação do sémen: técnica, volume utilizado, espermatozoides/ml, móveis direcionais, móveis não direcionais, imóveis;
- Morfologia: anomalias da cabeça, anomalias da peça intermediária, anomalias do flagelo, morfológicamente normais;
- Índice de múltiplas anomalias;
- Teste de vitalidade com a percentagem de espermatozoides vivos;
- Conclusão do espermograma.

2.5 Análise estatística

O tratamento estatístico dos dados obtidos no presente estudo foi realizado com recurso ao software estatístico IBM SPSS Statistics 23. A informação foi, em primeira instância, organizada numa base de dados no Microsoft Office Excel 2016.

No que concerne à caracterização da amostra em estudo, foi utilizada a análise descritiva das variáveis através de frequências absolutas e relativas, médias, desvios-padrão, modas, valores mínimos e máximos.

Para verificar a existência de associação entre as variáveis nominais e avaliar se a categoria profissional apresenta influência na incidência de alterações no espermograma são aplicados testes para dados nominais apresentados em tabelas de contingência, concretamente teste do qui-quadrado e teste exato de Fisher, e coeficiente de contingência V de Cramer enquanto medida de associação. Atendendo aos pressupostos exigidos para a utilização do teste do qui-quadrado, quando $n > 20$ não deverá existir mais do que 20% das células com frequências esperadas inferiores a 5, nem deverá existir nenhuma célula com frequência esperada inferior a 1. Assim, de modo a cumprir os pressupostos, recorre-se ao teste exato de Fisher, consonantes com a Simulação de Monte-Carlo, uma vez que as condições de aproximação da distribuição do teste à distribuição do Qui-quadrado não se verificam. O nível de significância considerado é de 5%, considerando-se uma probabilidade de erro de tipo I (α) de 0.05. (18)

No âmbito do teste de diferenças, para estabelecer comparação entre valores médios de variáveis numerais, tendo em conta os grupos de categorias profissionais, recorre-se ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, para amostras independentes, em substituição da ANOVA, uma vez que os pressupostos de normalidade da distribuição dos dados e homogeneidade de variâncias não foram cumpridos. (18)

3. Resultados

O presente capítulo visa a apresentação e descrição dos principais resultados obtidos com a realização do estudo.

3.1. Caracterização das variáveis em estudo

3.1.1. Variáveis do elemento masculino do casal

O elemento masculino dos 520 casais incluídos no presente estudo apresentam uma média etária de cerca de 35 anos ($34,91 \pm 5,430$), com idades compreendidas entre os 19 e os 59 anos (tabela 1). A faixa etária que compreende a idade entre os 31 e os 35 anos constitui a mais frequente (gráfico 1), representando 37.31% do total.

Tabela 1: Idade do elemento masculino do casal, em anos.

Idade do elemento masculino (em anos)		
N	Média ± Desvio padrão	
520	34,91 ± 5,430	
Mínimo	Máximo	Moda
19	59	33

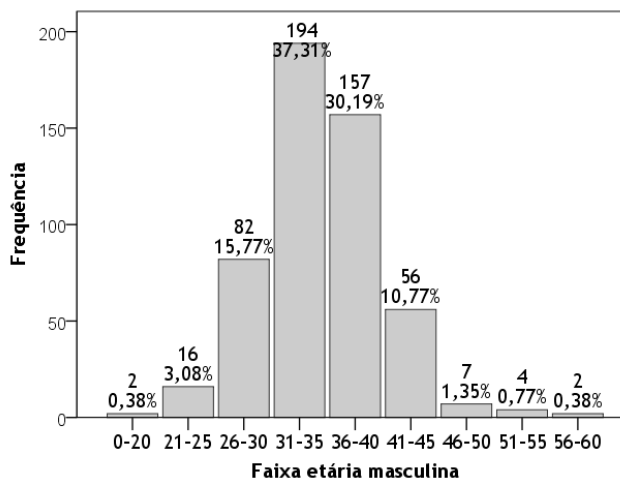


Gráfico 1: Distribuição da faixa etária do elemento masculino do casal, em anos.

Relativamente à atividade profissional, a população masculina apresenta 120 profissões distintas. A profissão motorista surge como a mais frequente, em 36 indivíduos, constituindo 6,9% da população em estudo. De seguida, surge a atividade militar como a segunda mais frequente, com 28 indivíduos, constituindo 5,4%. Em terceiro lugar, desempregado com 26 indivíduos e uma percentagem de 5% da população em estudo. Devido à extensa lista de profissões, que dificulta a organização e interpretação dos dados, foram organizadas em classes profissionais tendo em conta a atividade e exposição ocupacional. No gráfico 2 é possível verificar as vinte profissões mais frequentes na população em estudo, em anexo consta a tabela completa, com as profissões agrupadas em 27 categorias profissionais (Anexo 3). As categorias profissionais mais frequentes contemplam “Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis” em primeiro lugar, representando 8.8% dos indivíduos com $n=46$. Por ordem descendente de frequência (gráfico 3), surge em segundo lugar “Defesa e serviços de segurança” constituindo 8.7% do total com $n=45$, seguida de “Construção civil” ($n=43$, 8.3%),

“Eletricidade, eletrônica e informática” (n=35, 6.7%) e “Técnicos e profissionais de saúde” (n=28, 5.4%).

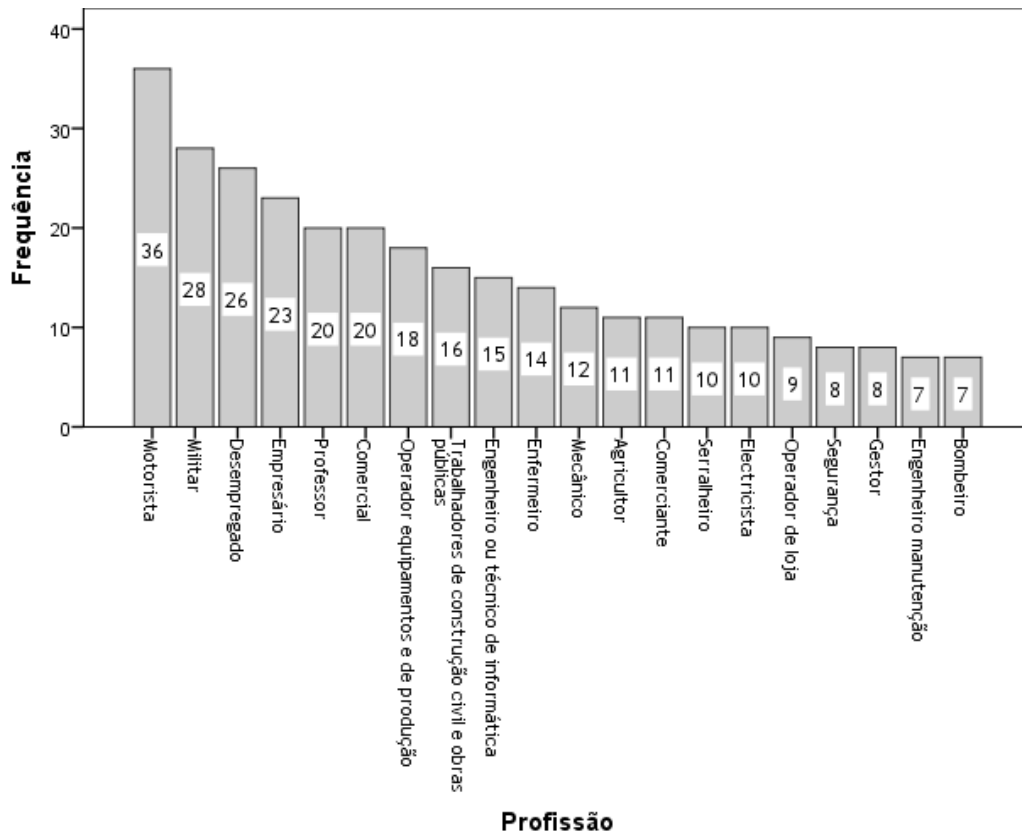


Gráfico 2 : As vinte profissões mais frequentes.

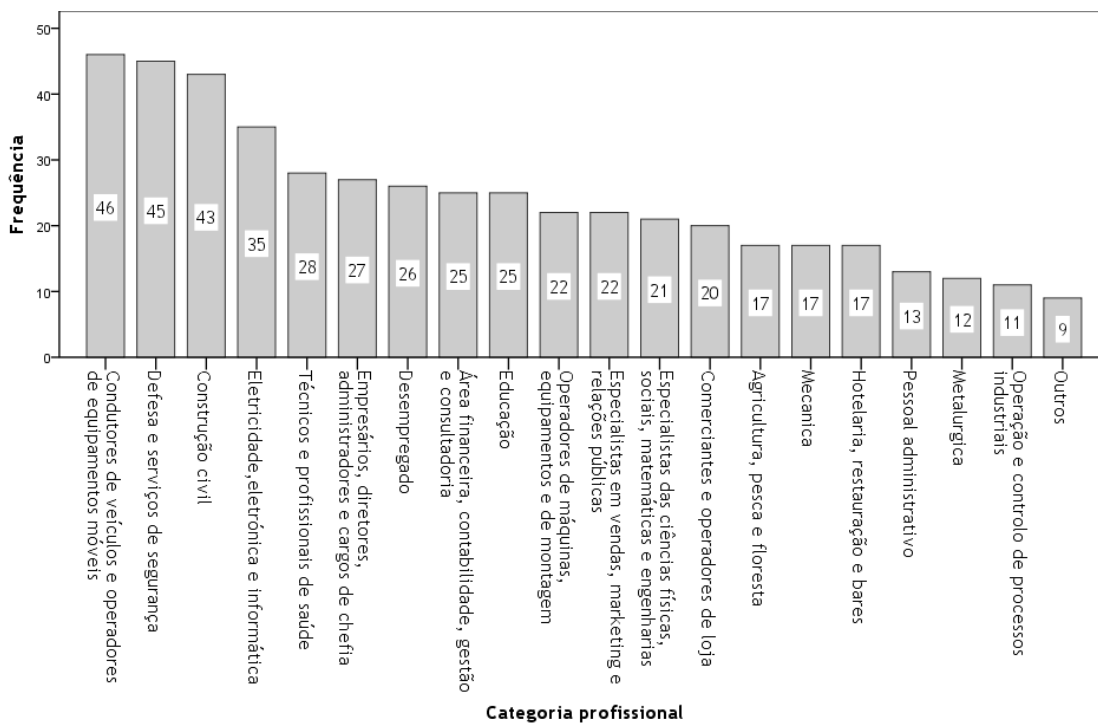


Gráfico 3: As vinte categorias profissionais mais frequentes.

Os antecedentes pessoais do elemento masculino do casal, foram organizados em categorias, concretamente: hábitos e estilos de vida, alterações genéticas descritas, aparelho urogenital, doenças do adulto e outros (tabela 2).

Tabela 2: Antecedentes pessoais do elemento masculino do casal.

Antecedentes		
Hábitos e estilos de vida		
Tabagismo n=119	Obesidade n=15	Toxicodependência n=3 Alcoolismo n=1
Alterações genéticas descritas		
Duplicação parcial da região AZFc do cromossoma Y n=5	Microdeleções cromossoma Y + Deleção parcial da região AZFc n=1	Deleção parcial da região AZFc do cromossoma Y n=1
Aparelho urogenital		
Varicocele n=30 Hérnia inguinal n=20 Criptorquidia n=13 Disfunção erétil e alterações na ejaculação n=4 Hidrocele n=4	Orquidectomia unilateral n=4 Torção testicular n=3 Hipospádias n=2 Hipogonadismo hipergonadotrófico n=2 Uretrotomia n=1	Orquite n=1 Fístula ureteral n=1 Atrofia testicular unilateral n=1 Quisto epidídimo n=1
Doenças do adulto		
Hipertensão arterial n=11 Diabetes mellitus tipo I n=6 Dislipidemia n=4 Epilepsia n=3 Depressão e transtornos de ansiedade n=3	Asma n=3 Diabetes mellitus tipo II n=2 Doença de Crohn n=2 Hiperprolactinemia n=2 Hipotireoidismo n=2 Linfoma de Hodgkin n=2	Psoríase n=1 Artrite psoriática n=1 Esclerodermia n=1 Miastenia gravis n=1 Miocardite n=1 Transtorno bipolar n=1
Outros		
Parotidite epidémica n=5 Hepatite n=5 Imunossupressão n=2	Tratamento iodo radioativo n=1 Surdez e mutismo n=1	Alopecia n=1 Espinha bífida n=1

Relativamente ao tabagismo, 119 indivíduos apresentam hábitos tabágicos ativos. No que toca a consumo de outras substâncias, verificou-se 1 caso de alcoolismo e 3 casos de toxicodependência. O consumo de fármacos imunossupressores foi descrito em 2 casais. Relativamente a alterações de peso, existem 15 casos de obesidade.

Em relação a alterações genéticas descritas, 7 casos foram registados, dentro dos quais: 5 casos de duplicação parcial da região AZFc do cromossoma Y, 1 caso de microdeleções no cromossoma Y e deleção parcial da região AZFc, e 1 caso de deleção da região AZFc do cromossoma Y.

Antecedentes de patologias do foro urogenital foram registadas, com varicocele apresentando maior frequência com 30 casos, seguido de hérnia inguinal em 20 casos, e de criptorquidia em 13 indivíduos. Relativamente a doenças do adulto, a hipertensão arterial, diabetes mellitus tipo I e dislipidemias constituem as mais frequentes. No que toca a doenças infecciosas da infância, ocorreu parotidite epidémica em 5 indivíduos.

3.1.2. Variáveis relacionadas com infertilidade

Relativamente ao tipo de infertilidade (tabela 3, gráfico 4), 333 casais apresentam infertilidade primária, representando a maioria com 64,66%, enquanto que 182 casais apresentam infertilidade secundária, com 35,34% do total. Não existia informação registada sobre o tipo de infertilidade de 5 casais.

Tabela 3: Tabela de frequências do tipo de infertilidade.

Tipo de infertilidade		
	Freq.	%
Primária	333	64.66
Secundária	182	35.34
Total	515	100.0

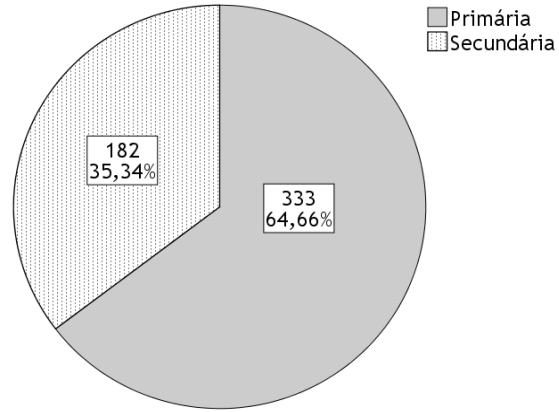


Gráfico 4: Distribuição do tipo de infertilidade.

A duração da infertilidade (tabela 4, gráfico 5) é, em média, cerca de 36 meses ($35,65 \pm 29,185$), o que significa que, em média, os casais que recorreram à UMR apresentam o desejo de engravidar e múltiplas tentativas sem sucesso durante cerca de 3 anos antes de obter acompanhamento médico. Na população em estudo, o tempo de infertilidade máximo é de 192 meses, ou seja 16 anos, e o mínimo cerca de 1 mês. O valor que aparece com maior frequência, ou seja, a moda, é de 24 meses, pelo que a maioria dos casais que recorreu à UMR apresenta duração de infertilidade de 2 anos. A classe de 13 a 24 meses consiste na mais frequente, com 190 casais e constituindo aproximadamente 37% da amostra. Em 8 casais não existia informação da duração de infertilidade.

Tabela 4: Duração da infertilidade, em meses.

Duração Infertilidade (meses)		
N	Média \pm Desvio padrão	
512	35,65 \pm 29,185	
Mínimo	Máximo	Moda
1	192	24

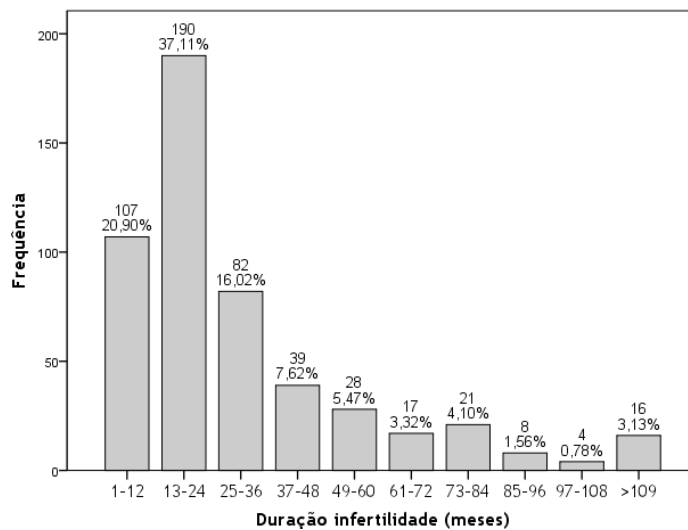


Gráfico 5: Duração da infertilidade, agrupado em classes, em meses.

No que concerne ao tratamento prévio à consulta na UMR (tabela 5, gráfico 6), 136 casais referiram ter realizado tentativas anteriores. Dos casais referidos, 94 optaram por indução ovárica (IO) e relações sexuais (RS) programadas, 14 realizaram IIU e 28 casais realizaram técnicas de reprodução assistida (TRA), como FIV, ICSI ou TEC.

Tabela 5: Tratamento realizado anteriormente ao seguimento na UMR.

Tratamento anterior		
	Freq.	%
IIU	14	2.7
Técnicas de reprodução assistida (FIV /ICSI/TEC)	28	5.4
IO + RS programadas	94	18.1
Total	136	26.2

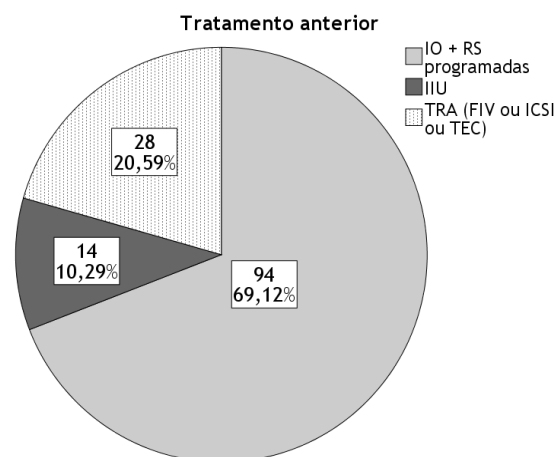


Gráfico 6: Distribuição dos tratamentos realizados previamente.

Relativamente ao tratamento na UMR (tabela 6, gráfico 7), 191 casais foram submetidos a TRA, incluindo FIV, ICSI e TEC. Em 37 casais foi realizada IIU. A IO e o aconselhamento para RS programadas consoante o ciclo ovulatório foi realizado em 22 casais. Procedeu-se a colheita de tecido testicular em 16 indivíduos. Em alguns casos existiu a necessidade de referência para um outro centro de PMA, nomeadamente um caso para criopreservação de gâmetas previamente a terapêutica oncológica e dois casos pelo motivo de doação de gâmetas.

Tabela 6: Tabela de frequências do tratamento realizado na UMR.

Tratamento realizado na UMR	Freq.	%
IIU	37	7.1
Técnicas de reprodução assistida (FIV /ICSI/TEC)	191	36.7
IO + RS programadas	22	4.2
Total	250	48
Colheita tecido testicular	16	3.1
Suplementação	16	3.1
Referenciação	3	0.6

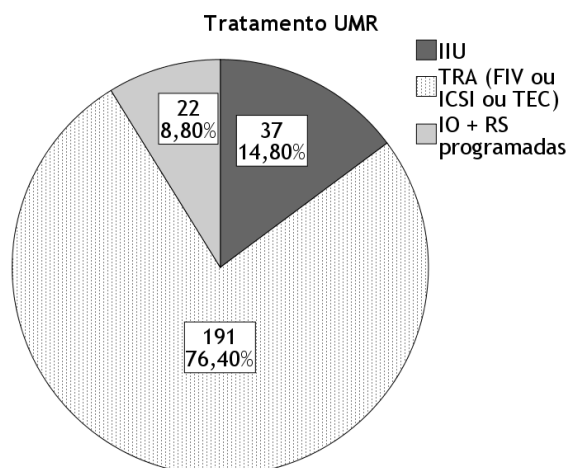


Gráfico 7: Distribuição dos tratamentos realizados na UMR.

No que toca ao uso de suplementação por parte do elemento masculino do casal (gráfico 8), produtos incluindo multivitamínicos, acetilcisteína e clomifeno foram utilizados para a

promoção da espermatogênese, quer isoladamente, quer em combinação. Nos 16 casais descritos como recorrendo a estes métodos a maioria, 15 de 16, recorreu a multivitamínicos, dos quais 5 em uso isolado. Por ordem de frequências, surge a combinação de multivitamínico com clomifeno em segundo lugar, e com acetilcisteína em terceiro.

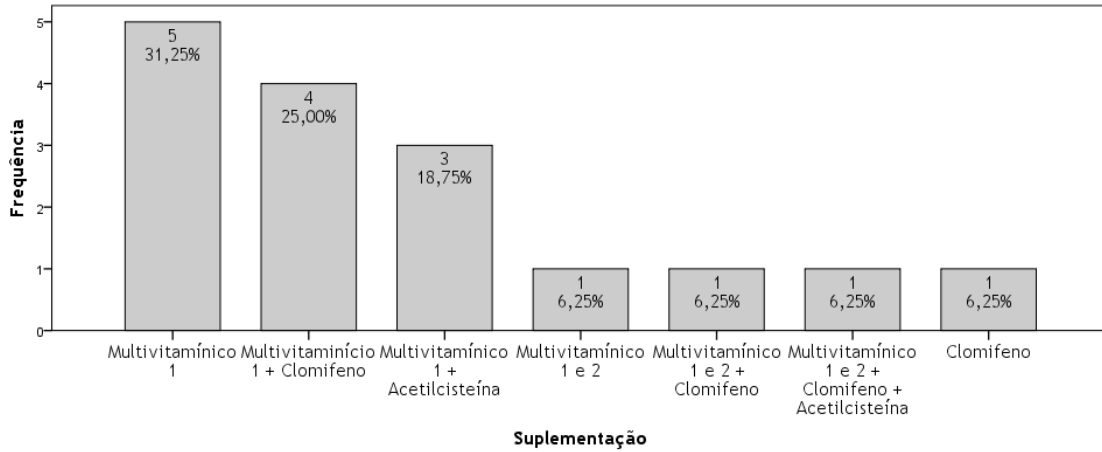


Gráfico 8: Suplementação utilizada pelo elemento masculino do casal.

3.1.3. Variáveis do espermograma

Relativamente aos resultados dos espermogramas analisados (gráfico 9), verifica-se que 342 indivíduos, representando 73.39% do total, apresentam resultados com alterações. Assim, observa-se que a maioria dos indivíduos apresenta pelo menos um parâmetro alterado, com uma minoria de 26.61% apresentando todos os parâmetros dentro da normalidade.

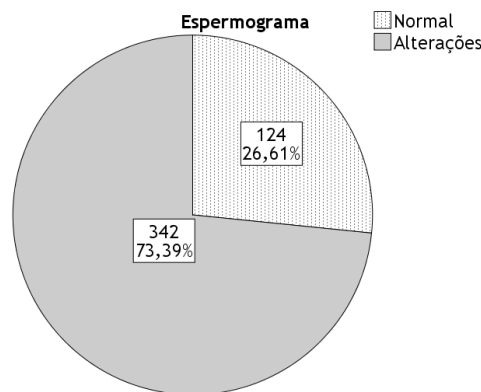


Gráfico 9: Resultados dos espermogramas analisados, tendo em conta a presença ou ausência de alterações.

A maior percentagem de alterações surge no parâmetro morfologia (gráfico 12), com 49.8% de teratozoospermia. Em segundo lugar, por ordem decrescente de frequência de alterações, surge o parâmetro motilidade (gráfico 11), com astenozoospermia em 28.2%. Por outro lado, vitalidade (gráfico 10) constitui o parâmetro com menor percentagem de alterações, observando-se necrozoospermia em apenas 3.4%.

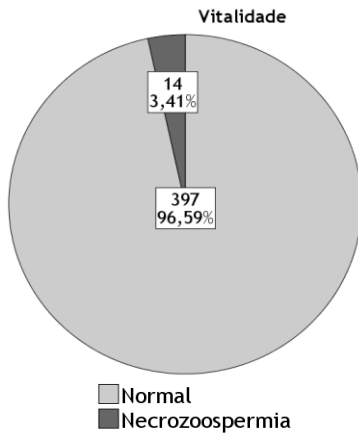


Gráfico 10: Distribuição do parâmetro vitalidade.

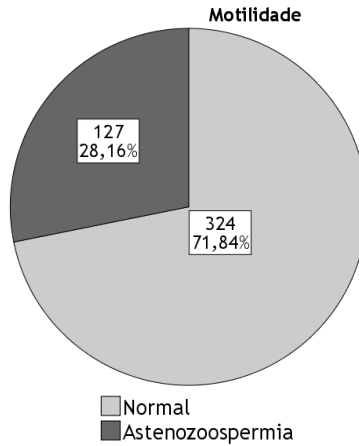


Gráfico 11: Distribuição do parâmetro motilidade.

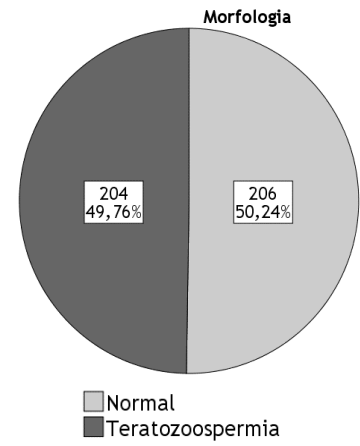


Gráfico 12: Distribuição do parâmetro morfologia.

As alterações no pH (gráfico 13) surgem com maior frequência no sentido do aumento do valor, com pH superior a 8 em 11.2% versus 1.3% de resultados com pH inferior a 7.2. Em relação ao volume do ejaculado (gráfico 14), a maioria das alterações deve-se a redução do volume com hipospermia em 17.6% dos indivíduos, observando-se hiperespermia na minoria dos casos (3.6%). Relativamente à concentração de espermatozoides (gráfico 15), a maioria das alterações deve-se a oligozoospermia representando 21.5% do total, seguida de azoospermia (3.4%) e criptozoospermia (0.2%).

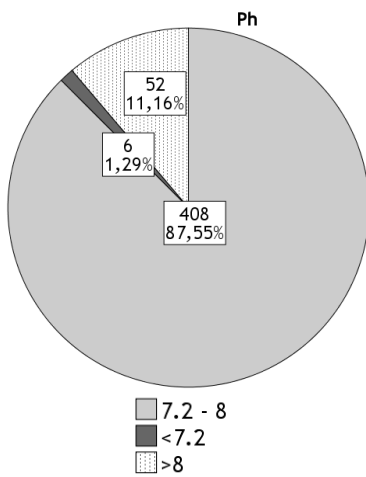


Gráfico 13: Distribuição do parâmetro pH.

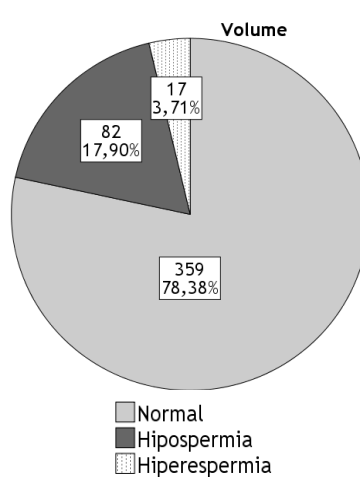


Gráfico 14: Distribuição do parâmetro volume.

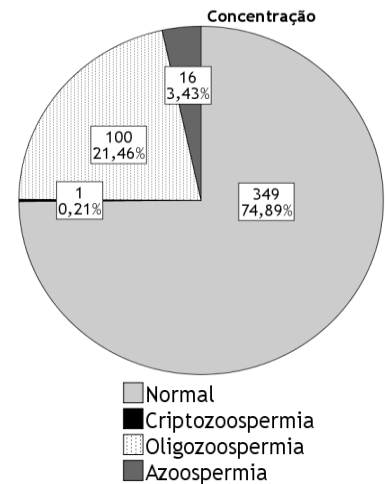


Gráfico 15: Distribuição do parâmetro concentração.

Uma vez analisadas as alterações em cada parâmetro de modo isolado, na tabela 7 é possível observar as conclusões da análise microscópica dos espermogramas realizados alusivas à concentração, vitalidade, motilidade e morfologia dos espermatozoides. Observa-se normozoospermia em 35.4% dos indivíduos (n=165), constituindo a conclusão mais frequente. Dos 64.6% indivíduos com alterações nos parâmetros em análise, verifica-se alterações em mais

do que um parâmetro em 124 indivíduos versus 177 casos de alteração isolada. Assim, apesar da maioria apresentar conclusão alterada referente a um único parâmetro, a frequência da concomitância de alterações espermáticas não é desprezível.

Tabela 7: Conclusões dos espermogramas tendo em conta a análise microscópica.

Conclusão do espermograma	n	%
Normozoospermia	165	35.4
Alteração isolada		
Teratozoospermia	116	24.9
Oligozoospermia	22	4.7
Astenozoospermia	21	4.5
Azoospermia	16	3.4
Criptozoospermia	1	0.2
Necrozoospermia	1	0.2
Subtotal	177	37.9
Alterações múltiplas		
Astenoteratozoospermia	38	8.2
Oligoastenozoospermia	33	7.1
Oligoastenoteratozoospermia	24	5.2
Oligoteratozoospermia	16	3.4
Oligoastenoteratozoospermia + Necrozoospermia	4	0.9
Astenoteratozoospermia + Necrozoospermia	4	0.9
Astenozoospermia + Necrozoospermia	2	0.4
Teratozoospermia + Necrozoospermia	2	0.4
Oligoastenozoospermia + Necrozoospermia	1	0.2
Subtotal	124	26.7
Total	466	100

O tempo de abstinência médio (tabela 8) reportado pelos indivíduos previamente à escolha da amostra de espermograma é de 3.5 dias (3.4235 ± 1.71106).

Tabela 8: Tempo de abstinência prévio à recolha da amostra.

Tempo de abstinência					
	N	Média ± Desvio padrão	Mín.	Máx.	Moda
Tempo de abstinência (dias)	464	3.4235 ± 1.71106	0	30	3

Procedendo à análise dos resultados dos parâmetros da análise microscópica do espermograma da população em estudo, em termos de média, frequências, moda, valor mínimo e máximo, é possível constatar que os valores da maioria se encontram na faixa da normalidade (tabela 9), tendo em conta os valores de referência utilizados pelo laboratório da instituição (Anexo 4). Fora do padrão de normalidade, destaca-se a percentagem de espermatozoides morfológicamente normais com média de 3.7426 ± 2.33470 , cujo limite inferior de referência é 4. Relativamente aos restantes parâmetros avaliados na morfologia, o valor médio do índice de múltiplas anomalias (1.4196 ± 0.35306) encontram-se na faixa da normalidade. Em termos de percentagem de anomalias, observam-se anomalias na região da cabeça com maior frequência, comparativamente às restantes regiões avaliadas.

Relativamente à concentração, a média de concentração de espermatozoides por mililitro é cerca de 90×10^6 (90.0239 ± 88.82928) e no ejaculado de 220×10^6 (219.8871 ± 224.90514). Em termos de motilidade, a percentagem média de móveis direcionais é de cerca de 45% (44.8714 ± 21.49587) e de imóveis 30.5% (30.4745 ± 23.48240). No que concerne à vitalidade, a percentagem média de espermatozoides vivos é de aproximadamente 79% (78.9951 ± 11.25622). A técnica de capacitação mais utilizada foi “gradiente”, representando 86.9% do total.

Tabela 9: Descrição dos parâmetros da análise microscópica do espermograma.

Concentração					
	N	Média ± Desvio padrão	Mín.	Máx.	Moda
Concentração espermatozoides/ml 10^6	453	90.0239 ± 88.82928	0	663	0
Concentração espermatozoides/campo	13	10.0769 ± 8.11851	0	24	2 e 6
Concentração ejaculado 10^6	431	219.8871 ± 224.90514	0	1335	0
Motilidade					
	N	Média ± Desvio padrão	Mín.	Máx.	Moda
Móveis direcionais %	451	44.8714 ± 21.49587	0	94	0, 45 e 54
Móveis não direcionais %	451	24.2949 ± 9.95432	0	57	26
Imóveis %	451	30.4745 ± 23.48240	0	100	11
Capacitação					
Técnica usada		Freq.	%		
Gradiente		398	86.9		
	Sperm-wash	60	13.1		
	N	Média ± Desvio padrão	Mín.	Máx.	Moda
Volume utilizado (ml)	458	1.139 ± 0.6803	0	7	1
Concentração pós capacitação espermatozoides/ml 10^6	449	38.9312 ± 50.29661	0	287	4
Concentração pós capacitação espermatozoides/campo	9	16.8889 ± 12.45436	0	36	18
Móveis direcionais pós capacitação %	450	65.9189 ± 25.47003	0	100	82 e 93
Móveis não direcionais pós capacitação %	450	16.0278 ± 10.48574	0	75	14
Imóveis pós capacitação %	450	17.3822 ± 22.11822	0	100	1
Morfologia					
	N	Média ± Desvio padrão	Mín.	Máx.	Moda
Anomalias da cabeça %	408	88.2512 ± 8.94400	41.5	99.5	92
Anomalias da peça intermediária %	408	31.4951 ± 12.77248	2.5	83	35 e 36
Anomalias do flagelo %	408	14.4571 ± 9.97780	0	77	9
Morfologicamente normais %	408	3.7426 ± 2.33470	0	19	4
Índice de múltiplas anomalias MAI	381	1.4196 ± 0.35306	1	7.5	1.4
Vitalidade					
	N	Média ± Desvio padrão	Mín.	Máx.	Moda
Espermatozoides vivos %	411	78.9951 ± 11.25622	31	98	79, 83 e 91

Os resultados relativos à análise macroscópica estão presentes na tabela 10, bem como nos gráficos 13 e 14 anteriormente descritos. O volume médio do ejaculado é cerca de 2.6 ml (2.5924 ± 1.35331). O valor de ph médio é 8 (7.952 ± 0.3064). Relativamente à cor, observa-se o padrão branco opalescente em apenas 38.5% dos casos, surgindo a característica “amarelado” com maior frequência (54.6%). No que toca ao tempo de liquefação, a viscosidade é normal na maioria dos casos (80.3%). Quanto aos glóbulos geliformes, observam-se em 19.5% dos espermogramas. Globalmente todos os parâmetros encontram-se dentro da normalidade tendo

em conta os valores de referência utilizados pelo laboratório da instituição (Anexo 4), em termos de frequências e médias, à exceção da cor.

Tabela 10: Resultados da análise macroscópica.

Cor					
	Freq.	%		Freq.	%
Amarelado	254	54.6	Branco translúcido	3	1.3
Branco opalescente	179	38.5	Amarelado translúcido	1	0.2
Translúcido	21	4.5	Avermelhado	1	0.2
Tempo de liquefação					
	Freq.	%		Freq.	%
Viscosidade normal <30 min	374	80.3	Viscosidade aumentada >30 min	92	19.7
Glóbulos geliformes					
	Freq.	%		Freq.	%
Ausência	375	80.5	Presença	91	19.5
Volume					
	N	Média ± Desvio padrão	Mín.	Máx.	Moda
Volume (ml)	466	2.5924 ± 1.35331	0.02	7.5	2.5
pH					
	N	Média ± Desvio padrão	Mín.	Máx.	Moda
pH	466	7.952 ± 0.3064	6	8.5	8

3.2. Análise da relação entre as variáveis do espermograma e a categoria profissional

Observou-se maior frequência de resultados de espermograma com alterações (gráfico 16) na categoria profissional “Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis”, constituindo 9.4% do total dos resultados alterados, com 32 dos indivíduos em 41, ou seja 78%, apresentando pelo menos um parâmetro do espermograma alterado. Relativamente à frequência de alterações no espermograma dentro de cada categoria profissional, “Metalúrgica” e “Outros” apresentam a maior percentagem com a totalidade dos indivíduos com resultados alterados, seguida de “Comerciantes e operadores de loja” com 88.9% dos indivíduos da categoria com alterações no espermograma. Globalmente, a maioria apresenta percentagem de alterações espermáticas superior a 50% dentro da categoria, excetuando a categoria “Direito e serviços jurídicos” que apresenta a menor percentagem, com apenas 20% dos indivíduos com espermograma alterado. A tabela de contingência referente ao tipo de infertilidade e resultado do espermograma pode ser consultada no anexo 6.

Contudo, não se evidenciou associação entre a incidência de resultados do espermograma alterados e a categoria profissional (valor $p = 0.295$). Nas secções seguintes, serão analisados individualmente os parâmetros contemplados no espermograma, de modo a verificar a existência de relação entre variáveis.

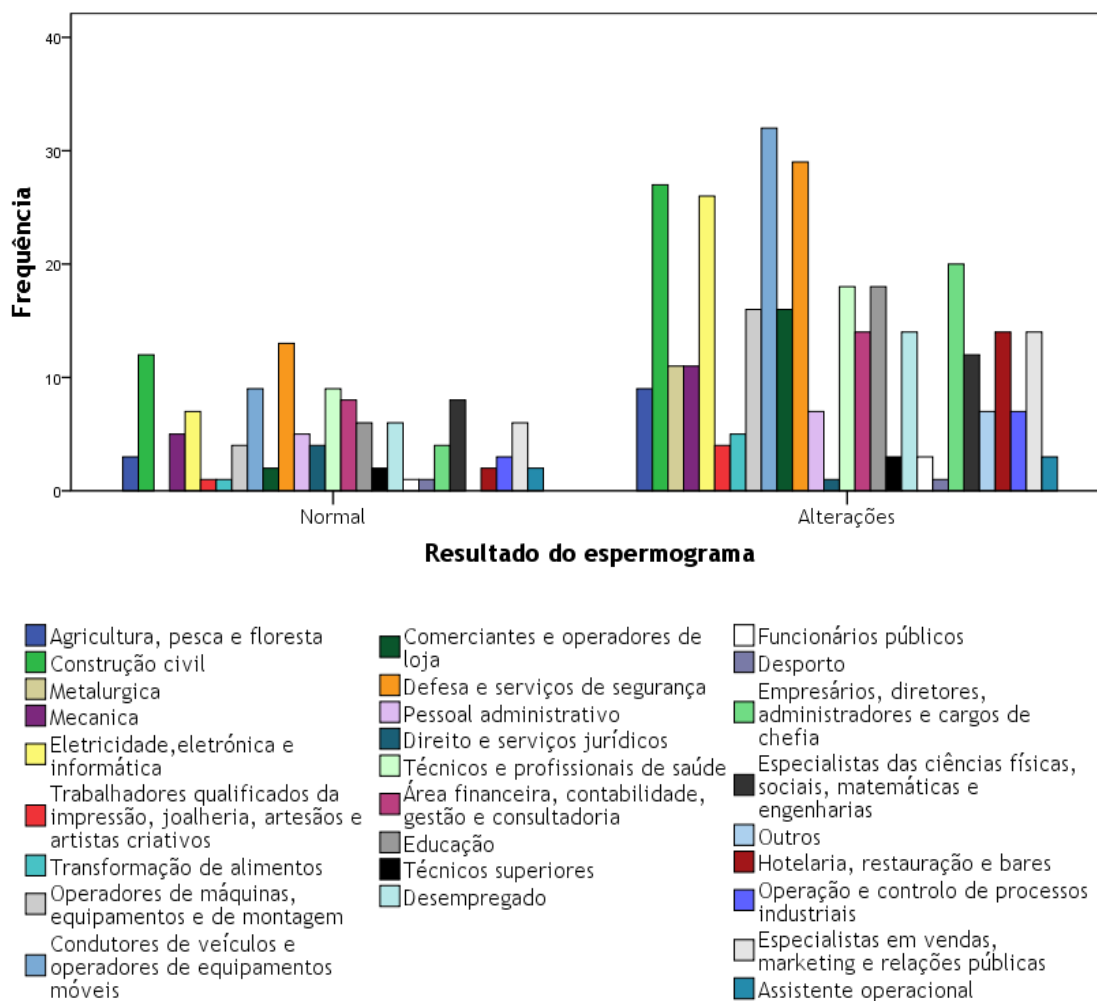


Gráfico 16: Resultado do espermograma e categoria profissional.

3.2.1. Alterações vitalidade

Observou-se maior número de casos de necrozoospermia (tabela 11) nas categorias “Construção civil”, “Educação”, “Empresários, diretores, administradas e cargos de chefia” e “Agricultura, pesca e floresta”, com 2 indivíduos em cada categoria a apresentar a referida alteração. “Agricultura, pesca e floresta” constitui o grupo que apresenta maior percentagem de alterações dentro da sua categoria, com 16.7% dos indivíduos com necrozoospermia. A maioria das categorias apresenta o parâmetro vitalidade dentro da faixa da normalidade, constatando-se inclusivamente uma baixa proporção de indivíduos afetados dentro dos grupos que revelam alterações de necrozoospermia.

Não se verificou relação entre as categorias profissionais e as alterações do parâmetro vitalidade no espermograma (valor-p= 0.831), logo não se rejeita que a incidência de alterações no parâmetro vitalidade é idêntica nas várias profissões.

Tabela 11: Tabela de contingência relativa à categoria profissional e parâmetro vitalidade.

Categoria profissional	Vitalidade				
	Normal		Necrozoospermia		
	n	%	n	%	% categoria
Construção civil	33	8.3	2	14.3	5.7
Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia	20	5.0	2	14.3	9.1
Educação	19	4.8	2	14.3	9.5
Agricultura, pesca e floresta	10	2.5	2	14.3	16.7
Defesa e serviços de segurança	38	9.6	1	7.1	2.6
Eletricidade, eletrônica e informática	26	6.5	1	7.1	3.7
Técnicos e profissionais de saúde	23	5.8	1	7.1	4.2
Área financeira, contabilidade, gestão e consultadoria	20	5.0	1	7.1	4.8
Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	16	4.0	1	7.1	5.9
Especialistas das ciências físicas, sociais, matemáticas e engenharias	16	4.0	1	7.1	5.9
Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis	37	9.3	0	0.0	0.0
Comerciantes e operadores de loja	18	4.5	0	0.0	0.0
Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem	18	4.5	0	0.0	0.0
Hotelaria, restauração e bares	16	4.0	0	0.0	0.0
Desempregado	16	4.0	0	0.0	0.0
Mecânica	14	3.5	0	0.0	0.0
Administrativo	11	2.8	0	0.0	0.0
Operação e controlo de processos industriais	8	2.0	0	0.0	0.0
Metalúrgica	6	1.5	0	0.0	0.0
Direito e serviços jurídicos	5	1.3	0	0.0	0.0
Técnicos superiores	5	1.3	0	0.0	0.0
Outros	5	1.3	0	0.0	0.0
Transformação de alimentos	4	1.0	0	0.0	0.0
Trabalhadores qualificados da impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos	4	1.0	0	0.0	0.0
Assistente operacional	4	1.0	0	0.0	0.0
Funcionários públicos	3	0.8	0	0.0	0.0
Desporto	2	0.5	0	0.0	0.0
Total (N=411)	397	100	14	100	
Valor p *	0.831				
V de Cramer	0.213 (valor p de 0.797)				

*resultados do teste exato tendo em conta a Simulação de Monte-Carlo, uma vez que as condições de aproximação da distribuição do teste à distribuição do Qui-quadrado não se verificaram

Recorrendo ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para amostras independentes (tabela 12), utilizando como variável teste a percentagem de espermatozoides vivos e como variável definidora de grupos a categoria profissional, constata-se que a distribuição é semelhante (valor-p >0.05), não existindo diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

Tabela 12: Teste não paramétrico Kruskal-Wallis para amostras independentes referente à variável em teste percentagem de espermatozoides vivos.

Variável	Valor-p
% Espermatozoides vivos	0.488

3.2.2 Alterações concentração de espermatozoides

Observou-se maior número de alterações (tabela 13) à custa de oligozoospermia (n=100), com “Defesa e serviços de segurança” constituindo a categoria com maior frequência (n=14) sendo responsável por 14.0% dos casos de oligozoospermia. Relativamente à azoospermia (n=16), “Construção civil” surge como a categoria com número superior de casos (n=4), sendo responsável por 25.0%. Observou-se apenas 1 caso de criptozoospermia na categoria “Educação”. Analisando individualmente as categorias profissionais, “Técnicos superiores” surge com maior percentagem de alterações dentro da própria categoria, com 3 indivíduos com alterações em 5, ou seja, cerca de 60%.

Não se rejeita a hipótese que a incidência de alterações no parâmetro concentração de espermatozoides é idêntica nas várias profissões (valor-p= 0.568).

Tabela 13: Tabela de contingência relativa à categoria profissional e parâmetro concentração de espermatozoides.

Categoria profissional	Concentração								
	Normal		Alterações						
	n	%	Criptozoospermia		Oligozoospermia		Azoospermia		cate- goria
n			%	n	%	n	%	%	
Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis	32	9.2	0	0	8	8.0	1	6.3	21.9
Defesa e serviços de segurança	28	8.0	0	0	14	14	0	0	33.3
Construção civil	29	8.3	0	0	6	6	4	25.0	25.7
Eletricidade, eletrónica e informática	25	7.2	0	0	6	5	2	12.5	24.3
Técnicos e profissionais de saúde	20	5.7	0	0	6	6	1	6.3	25.9
Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia	15	4.3	0	0	7	7	2	12.5	37.5
Área financeira, contabilidade, gestão e consultadoria	20	5.7	0	0	1	1	1	6.3	9.0
Educação	19	5.4	1	100	4	4	0	0	20.9
Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem	16	4.6	0	0	4	4	0	0	20.0
Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	16	4.6	0	0	2	2	2	12.5	20.0
Especialistas das ciências físicas, sociais, matemáticas e engenharias	17	4.9	0	0	3	3	0	0	15.0
Comerciantes e operadores de loja	13	3.7	0	0	5	5	0	0	27.8
Agricultura, pesca e floresta	9	2.6	0	0	3	3	0	0	25.0
Mecânica	14	4.0	0	0	2	2	0	0	12.5
Hotelaria, restauração e bares	10	2.9	0	0	6	6	0	0	37.5
Administrativo	10	2.9	0	0	1	1	1	6.3	16.6
Metalúrgica	6	1.7	0	0	5	5	0	0	45.5
Operação e controlo de processos industriais	8	2.3	0	0	2	2	0	0	20.0
Transformação de alimentos	4	1.1	0	0	2	2	0	0	33.3
Trabalhadores qualificados impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos	4	1.1	0	0	1	1	0	0	20.0
Direito e serviços jurídicos	4	1.1	0	0	1	1	0	0	20.0
Assistente operacional	4	1.1	0	0	1	1	0	0	20.0

Técnicos superiores	2	0.6	0	0	3	3	0	0	60.0
Funcionários públicos	2	0.6	0	0	2	2	0	0	50.0
Desporto	2	0.6	0	0	0	0	0	0	0.0
Desempregado	15	4.3	0	0	4	4	1	6.3	25.0
Outros	5	1.4	0	0	1	1	1	6.3	28.6
Total (N=466)	349	100	1	100	100	100	16	100	
Valor-p *	0.568								
V de Cramer	0.219 (valor-p=0.640)								

*resultados do teste exato tendo em conta a Simulação de Monte-Carlo, uma vez que as condições de aproximação da distribuição do teste à distribuição do Qui-quadrado não se verificaram.

Recorrendo ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para amostras independentes (tabela 14), utilizando como variáveis teste “Concentração espermatozoides/ml 10⁶” e “Concentração ejaculado 10⁶” e como variável definidora de grupos a categoria profissional, constata-se que a distribuição é semelhante (valor-p>0.05), não existindo diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

Tabela 14: Teste não paramétrico Kruskal-Wallis para amostras independentes referente à concentração.

Variável em estudo	Valor-p
Concentração espermatozoides/ml 10 ⁶	0.973
Concentração ejaculado 10 ⁶	0.612

3.2.3 Alterações da motilidade

“Defesa e serviços de segurança” constitui a categoria profissional com maior frequência de alterações de motilidade com 17 casos, correspondendo a 13.4% dos resultados de astenozoospermia (tabela 15). Por ordem decrescente de frequência, segue-se “Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia” (n=11) e as categorias “Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis” e “Eletricidade, eletrónica e informática” (n=10). Não se observaram alterações na motilidade nas categorias “Trabalhadores qualificados da impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos”, “Técnicos superiores” e “Outros”. “Metalúrgica” apresenta maior frequência de astenozoospermia dentro da própria categoria, com 63.6% dos indivíduos com alterações neste parâmetro.

Considerando um nível de significância de 5% ($\alpha=0.05$), a hipótese de que incidência de alterações no parâmetro motilidade é idêntica nas várias profissões não é rejeitada. Porém, para valor-p=0.074, considerando um nível de significância de 10% ($\alpha=0.1$) pode-se constatar uma tendência para a existência de relação entre as variáveis (valor-p<0.1). Analisando o coeficiente de contingência V de Cramer, considera-se uma associação moderada entre as variáveis ($0.1 < V \leq 0.3$).

Tabela 15: Tabela de contingência relativa à categoria profissional e parâmetro motilidade.

Categoria profissional	Motilidade				
	Normal		Astenozoospermia		
	n	%	n	%	% categoria
Defesa e serviços de segurança	25	7.7	17	13.4	40.5
Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia	11	3.4	11	8.7	50.0
Eletricidade, eletrônica e informática	21	6.5	10	7.9	32.3
Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis	30	9.3	10	7.9	25.0
Desempregado	11	3.4	8	6.3	42.1
Metalúrgica	4	1.2	7	5.5	63.6
Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem	13	4.0	7	5.5	35.0
Técnicos e profissionais de saúde	19	5.9	7	5.5	26.9
Educação	17	5.2	6	4.7	26.1
Construção civil	29	9.0	6	4.7	17.1
Agricultura, pesca e floresta	7	2.2	5	3.9	41.7
Hotelaria, restauração e bares	11	3.4	5	3.9	31.3
Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	13	4.0	5	3.9	27.8
Comerciantes e operadores de loja	13	4.0	5	3.9	27.8
Mecânica	12	3.7	4	3.1	25.0
Especialistas das ciências físicas, sociais, matemáticas e engenharias	16	4.9	4	3.1	20.0
Operação e controlo de processos industriais	8	2.5	2	1.6	20.0
Administrativo	10	3.1	2	1.6	16.7
Desporto	1	0.3	1	0.8	50.0
Funcionários públicos	3	0.9	1	0.8	25.0
Direito e serviços jurídicos	4	1.2	1	0.8	20.0
Assistente operacional	4	1.2	1	0.8	20.0
Transformação de alimentos	5	1.5	1	0.8	16.7
Área financeira, contabilidade, gestão e consultadoria	20	6.2	1	0.8	4.8
Outros	7	2.2	0	0.0	0.0
Trabalhadores qualificados da impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos	5	1.5	0	0.0	0.0
Técnicos superiores	5	1.5	0	0.0	0.0
Total (N=451)	324	100	127	100	
Valor-p *	0.074				
V de Cramer	0.285 (valor-p=0.071)				

*resultados do teste exato tendo em conta a Simulação de Monte-Carlo, uma vez que as condições de aproximação da distribuição do teste à distribuição do Qui-quadrado não se verificaram.

Recorrendo ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para amostras independentes (tabela 16), utilizando como variáveis teste “Móveis direcionais”, “Móveis não direcionais” e “Imóveis” e como variável definidora de grupos a categoria profissional, constata-se que a distribuição é semelhante (valor-p>0.05), não existindo diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

Tabela 16: Teste não paramétrico Kruskal-Wallis para amostras independentes referente à motilidade.

Variável em estudo	Valor-p
Móveis direcionais	0.165
Móveis não direcionais	0.914
Imóveis	0.306

3.2.4 Alterações da morfologia

“Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis” constitui a categoria com maior frequência de alterações no parâmetro morfologia (n=22), sendo responsável por 10.8% dos resultados de teratozoospermia, seguida de “Defesa e serviços de segurança” (n=18), e em terceiro lugar de frequência a categoria “Construção civil” (n=17), como é possível observar na tabela 17. Relativamente à frequência de alterações dentro de cada categoria, “Outros” apresenta a maior percentagem de indivíduos com teratozoospermia dentro da própria classe (80%), seguida das categorias “Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem” e “Comerciantes e operadores de loja” com 72.2% dos indivíduos com a alteração referida.

Tabela 17: Tabela de contingência relativa à categoria profissional e parâmetro morfologia.

Categoria profissional	Morfologia				
	Normal		Teratozoospermia		
	n	%	n	%	% categoria
Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis	15	7.3	22	10.8	59.5
Defesa e serviços de segurança	21	10.2	18	8.8	46.2
Construção civil	18	8.7	17	8.3	48.6
Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia	8	3.9	14	6.9	63.6
Técnicos e profissionais de saúde	10	4.9	14	6.9	58.3
Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem	5	2.4	13	6.4	72.2
Comerciantes e operadores de loja	5	2.4	13	6.4	72.2
Hotelaria, restauração e bares	5	2.4	11	5.4	68.8
Eletricidade, eletrónica e informática	16	7.8	11	5.4	40.7
Área financeira, contabilidade, gestão e consultadoria	11	5.3	10	4.9	47.6
Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	10	4.9	7	3.4	41.2
Desempregado	10	4.9	6	2.9	37.5
Educação	14	6.8	7	3.4	33.3
Agricultura, pesca e floresta	5	2.4	6	2.9	54.5
Administrativo	6	2.9	5	2.5	45.5
Mecânica	8	3.9	5	2.5	38.5
Especialistas das ciências físicas, sociais, matemáticas e engenharias	13	6.3	5	2.5	27.8
Metalúrgica	2	1.0	4	2.0	66.7
Outros	1	0.5	4	2.0	80.0
Operação e controlo de processos industriais	5	2.4	3	1.5	37.5
Trabalhadores qualificados da impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos	2	1.0	2	1.0	50.0
Funcionários públicos	1	0.5	2	1.0	66.7
Transformação de alimentos	3	1.5	1	0.5	25.0
Assistente operacional	3	1.5	1	0.5	25.0
Direito e serviços jurídicos	4	1.9	1	0.5	20.0
Técnicos superiores	4	1.9	1	0.5	20.0
Desporto	1	0.5	1	0.5	50.0
Total (N=410)	206	100	204	100	
Valor-p *	0.207				
V de Cramer	0.277 (valor-p=0.209)				

*resultados do teste exato tendo em conta a Simulação de Monte-Carlo, uma vez que as condições de aproximação da distribuição do teste à distribuição do Qui-quadrado não se verificaram

Não se demonstrou a existência de relação entre as variáveis categoria profissional e morfologia (valor-p=0.207).

Recorrendo ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para amostras independentes (tabela 18), utilizando como variáveis teste “Anomalias da cabeça”, “Anomalias da peça intermediária”, “Anomalias do flagelo”, “Morfologicamente normais” e “Índice múltiplas anomalias” e como variável definidora de grupos a categoria profissional, constata-se que a distribuição é semelhante (valor-p>0.05), não existindo diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Porém, para valor-p=0.093, considerando um nível de significância de 10% ($\alpha=0.1$) pode-se constatar uma tendência para a existência de diferença entre categorias no que toca à variável “Índice múltiplas anomalias” (MAI). O valor médio de MAI superior observa-se na categoria “Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem” com $1,8794 \pm 1,45506$, e o menor em “Desporto” com 1,2000 (Anexo 7).

Tabela 18: Teste não paramétrico Kruskal-Wallis para amostras independentes referente à morfologia.

Variável em estudo	Valor-p	Variável em estudo	Valor-p
Anomalias da cabeça	0.260	Morfologicamente normais	0.568
Anomalias da peça intermediária	0.128	Índice múltiplas anomalias	0.093
Anomalias do flagelo	0.435		

3.2.5 Alterações do volume do ejaculado

As alterações observadas no parâmetro volume (tabela 19) devem-se maioritariamente a hipospermia (n=82). Por ordem decrescente de frequência, surge a categoria “Eletricidade, eletrónica e informática” com maior número de casos (n=8), seguida de “Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis” (n=7), e em terceiro lugar “Técnicos e profissionais de saúde”, “Especialistas em vendas, marketing e relações públicas” e “Educação” (n=6). Relativamente à hiperespermia (n=17), as categorias “Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis” e “Eletricidade, eletrónica e informática” são as responsáveis pela maioria dos casos, com cada categoria representando 17.6% (n=3). Analisando individualmente cada categoria profissional, é mais frequente a normalidade deste parâmetro, uma vez que todas apresentam percentagem de alterações dentro da própria classe inferior a 50%, exceto a categoria “Outros” com 57,1% dos indivíduos manifestando alterações.

Não se demonstrou existência de relação entre as variáveis categoria profissional e o parâmetro volume ejaculado (valor-p= 0.332).

Tabela 19: Tabela de contingência relativa à categoria profissional e parâmetro volume.

Categoria profissional	Volume						
	Normal		Alterações				categoria
	n	%	n	%	n	%	
Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis	31	8.6	7	8.5	3	17.6	24.4
Defesa e serviços de segurança	37	10.3	3	3.7	2	11.8	11.9
Construção civil	32	8.9	3	3.7	0	0	8.6
Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia	19	5.3	5	6.1	0	0	20.8
Técnicos e profissionais de saúde	21	5.8	6	7.3	0	0	22.2
Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem	18	5.0	2	2.4	0	0	10.0
Comerciantes e operadores de loja	15	4.2	2	2.4	0	0	11.8
Hotelaria, restauração e bares	13	3.6	2	2.4	1	5.9	18.8
Eletricidade, eletrónica e informática	22	6.1	8	9.8	3	17.6	33.3
Área financeira, contabilidade, gestão e consultadoria	18	5.0	4	4.9	0	0	18.2
Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	14	3.9	6	7.3	0	0	30.0
Educação	17	4.7	6	7.3	1	5.9	29.2
Agricultura, pesca e floresta	9	2.5	3	3.7	0	0	25.0
Administrativo	7	1.9	5	6.1	0	0	41.7
Mecânica	12	3.3	3	3.7	1	5.9	25.1
Especialistas das ciências físicas, sociais, matemáticas e engenharias	13	3.6	4	4.9	2	11.8	31.6
Outros	3	0.8	4	4.9	0	0	57.1
Desempregado	17	4.7	3	3.7	0	0	15.0
Metalúrgica	8	2.2	1	1.2	1	5.9	20.0
Operação e controlo de processos industriais	7	1.9	1	1.2	2	11.8	30.0
Trabalhadores qualificados da impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos	4	1.1	1	1.2	0	0	20.0
Transformação de alimentos	4	1.1	1	1.2	1	5.9	33.4
Funcionários públicos	3	0.8	1	1.2	0	0	25.0
Técnicos superiores	3	0.8	1	1.2	0	0	25.0
Direito e serviços jurídicos	5	1.4	0	0	0	0	0
Assistente operacional	5	1.4	0	0	0	0	0
Desporto	2	0.6	0	0	0	0	0
Total (N=458)	359	100	82	100	17	100	
Valor-p *	0.332						
V de Cramer	0.246 (valor-p=0.342)						

*resultados do teste exato consonantes com a Simulação de Monte-Carlo, uma vez que as condições de aproximação da distribuição do teste à distribuição do Qui-quadrado não se verificaram.

Recorrendo ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para amostras independentes (tabela 20), utilizando como variável teste “Volume” e como variável definidora de grupos a categoria profissional, constata-se que a distribuição é diferente (valor-p=0.012) entre os grupos. Através do gráfico 17 é possível verificar que “Desporto” constitui a categoria com volume médio superior ($4,2500 \pm 1,06066$), enquanto que “Administrativo” apresenta o menor valor médio ($1,4517 \pm 0,71429$) (Anexo 8).

Tabela 20: Teste não paramétrico Kruskal-Wallis para amostras independentes referente ao volume.

Variável em estudo	Valor-p
Volume (ml)	0.012

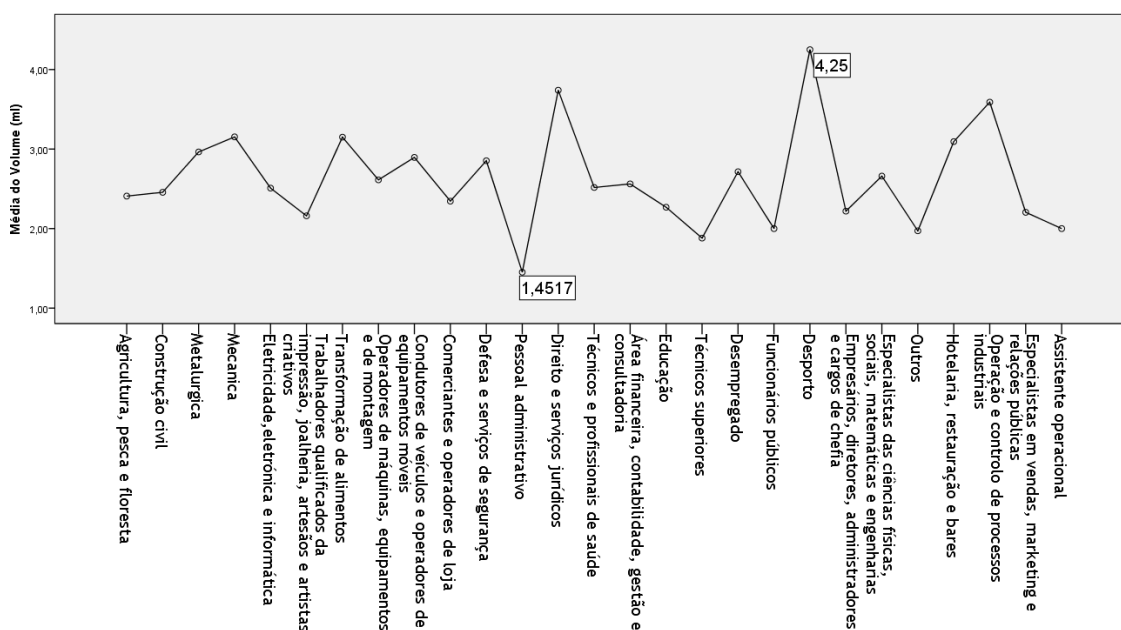


Gráfico 17: Média do volume tendo em conta as categorias profissionais.

3.2.6 Alterações do pH

A categoria profissional com maior número de alterações no parâmetro pH (tabela 21) é “Eletricidade, eletrónica e informática”, com 6 indivíduos apresentando anomalias. Valor do pH superior a 8 é responsável pela maioria das alterações deste parâmetro (n=52), observando-se com maior frequência na categoria “Defesa e serviços de segurança”, “Eletricidade, eletrónica e informática” e “Desempregado” (n=5, 9.6%), seguidas de, por ordem decrescente de frequência, “Especialistas em vendas, marketing e relações públicas” (n=4). Observam-se valores de pH <7.2 (n=6) nas categorias “Construção civil”, “Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia”, “Técnicos e profissionais de saúde”, “Eletricidade, eletrónica e informática”, “Metalúrgica” e “Técnicos superiores”. Analisando individualmente cada categoria profissional, é mais frequente a normalidade deste parâmetro, uma vez que todas apresentam percentagem de alterações dentro da própria classe inferior a 50%. Apenas a categoria “Transformação de alimentos” apresenta percentagem igual a 50%, o que significa que metade dos indivíduos contemplados na mesma apresenta alterações.

Não se demonstrou a existência de relação entre as variáveis categoria profissional e o parâmetro pH (valor-p=0.348).

Tabela 21: Tabela de contingência relativa à categoria profissional e parâmetro pH.

Categoria profissional	pH						
	Normal		Alterações				categoria
	n	%	<7.2	>8	n	%	
Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis	38	9.3	0	0	3	5.8	7.3
Defesa e serviços de segurança	37	9.1	0	0	5	9.6	11.9
Construção civil	35	8.6	1	16.7	3	5.8	10.3
Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia	22	5.4	1	16.7	1	1.9	8.4
Técnicos e profissionais de saúde	24	5.9	1	16.7	2	3.8	11.1
Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem	19	4.7	0	0	1	1.9	5.0
Comerciantes e operadores de loja	16	3.9	0	0	2	3.8	11.1
Hotelaria, restauração e bares	13	3.2	0	0	3	5.8	18.8
Eletricidade, eletrônica e informática	27	6.6	1	16.7	5	9.6	18.2
Desempregado	15	3.7	0	0	5	9.6	25.0
Área financeira, contabilidade, gestão e consultadoria	20	4.9	0	0	2	3.8	9.1
Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	16	3.9	0	0	4	7.7	20.0
Educação	23	5.6	0	0	1	1.9	4.2
Agricultura, pesca e floresta	11	2.7	0	0	1	1.9	8.3
Administrativo	12	2.9	0	0	0	0	0
Mecânica	13	3.2	0	0	3	5.8	18.8
Especialistas das ciências físicas, sociais, matemáticas e engenharias	18	4.4	0	0	2	3.8	10.0
Metalúrgica	9	2.2	1	16.7	1	1.9	18.2
Operação e controlo de processos industriais	9	2.2	0	0	1	1.9	10.0
Trabalhadores qualificados da impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos	3	0.7	0	0	2	3.8	40.0
Transformação de alimentos	3	0.7	0	0	3	5.8	50.0
Direito e serviços jurídicos	5	1.2	0	0	0	0	0
Técnicos superiores	4	1.0	1	16.7	0	0	20.0
Outros	6	1.5	0	0	1	1.9	14.3
Funcionários públicos	3	0.7	0	0	1	1.9	25.0
Assistente operacional	5	1.2	0	0	0	0	0
Desporto	2	0.5	0	0	0	0	0
Total (N=466)	408	100	6	100	52	100	
Valor-p *	0.348						
V de Cramer	0.248 (valor-p=0.286)						

*resultados do teste exato tendo em conta a Simulação de Monte-Carlo, uma vez que as condições de aproximação da distribuição do teste à distribuição do Qui-quadrado não se verificaram.

Recorrendo ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para amostras independentes (tabela 22), utilizando como variáveis teste “pH” e como variável definidora de grupos a categoria profissional, constata-se que a distribuição é semelhante (valor-p>0.05), não existindo diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Porém, para valor-p=0.084, considerando um nível de significância de 10% ($\alpha=0.1$) pode-se constatar uma tendência para a existência de diferenças no parâmetro pH entre categorias. O valor médio de pH (Anexo 9) mais

alto observa-se na categoria “Transformação de alimentos” ($8,250 \pm 0,2739$), e o menor na categoria “Técnicos superiores” ($7,600 \pm 0,8944$).

Tabela 22: Teste não paramétrico Kruskal-Wallis para amostras independentes referente ao pH.

Variável em estudo	Valor-p
pH	0.084

3.3. Análise da relação entre variáveis relacionadas com infertilidade e categoria profissional

3.3.1. Tipo de infertilidade

A maioria das categorias apresenta maior incidência de infertilidade primária, à exceção de “Desempregado” e “Técnicos superiores” que apresentam maior frequência de infertilidade secundária e de “Direito e serviços jurídicos” que apresenta igual frequência (gráfico 18). Relativamente ao tipo de infertilidade, não se verificou existência de relação entre a variável e a categoria profissional (valor-p=0.419). A tabela de contingência referente ao tipo de infertilidade e categoria profissional pode ser consultada no anexo 10.

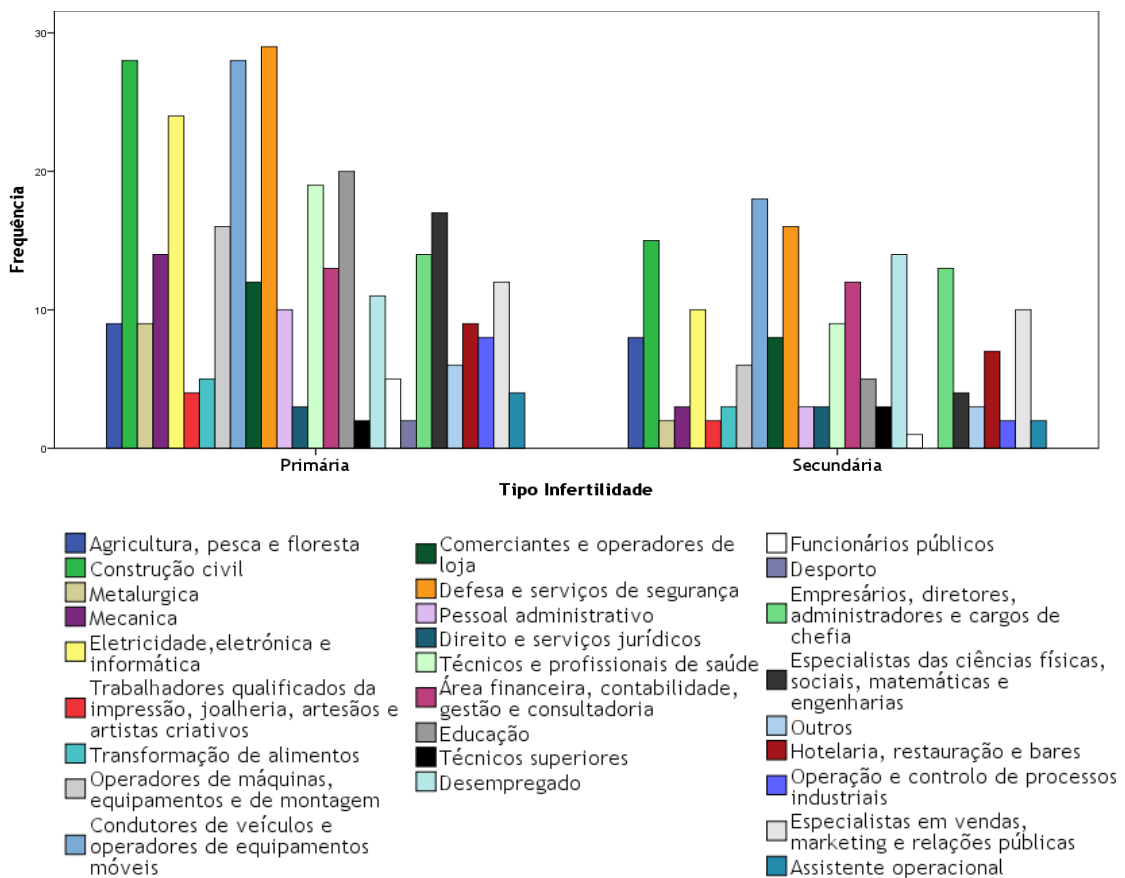


Gráfico 18: Tipo de infertilidade e categoria profissional.

3.3.2. Duração da infertilidade

Em relação à duração da infertilidade, constatou-se que não existe associação entre a faixa de duração da infertilidade e a categoria profissional (Anexo 11), nem se verificou existência de diferenças (tabela 23) estatisticamente significativas entre os grupos (valor-p >0.05). Porém, tendo em conta o valor-p=0.054, considerando um nível de significância de 10% ($\alpha=0.1$) pode-se constatar uma tendência para a existência de diferenças no parâmetro duração da infertilidade entre categorias.

Tabela 23: Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para amostras independentes referente à duração da infertilidade em meses.

Variável em estudo	Valor-p
Duração infertilidade (meses)	0.054

A categoria com maior frequência de casais com duração de infertilidade entre 1 e os 12 meses é “Técnicos e profissionais de saúde” (n=12). Por outro lado, a que apresenta maior frequência de duração superior >109 meses é “Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis” (Anexo 11).

Em termos de valores médios, a categoria “Técnicos superiores” apresenta valor superior (64,80±32,422), e “Assistente operacional” o menor valor médio (15,00±6,293). Os valores da duração da infertilidade em cada categoria profissional, em termos de média, desvio padrão, valor mínimo e máximo podem ser consultados no anexo 12.

4. Discussão

O presente capítulo visa a discussão dos resultados obtidos à luz do estado atual do conhecimento científico.

4.1. Categoria profissional e fertilidade

A categoria profissional “Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis” constitui a mais frequente na população em estudo. Verificou-se que 59.5% dos indivíduos apresentam teratozoospermia. A associação entre condução e alterações espermáticas é descrita na literatura desde cedo. Em 1979, Sas e Szöllösi (19) verificaram que os condutores profissionais apresentam um incidência superior significativa de alterações espermáticas e que a prevalência aumenta em proporção aos anos de condução. Um estudo conduzido por Figà-Talamanca *et al* (20) confirmou que a prevalência aumenta com a maior duração da atividade profissional e constatou uma prevalência significativamente superior de alterações da morfologia em indivíduos com a profissão taxista. A indústria dos transportes apresenta taxas de infertilidade mais altas com alterações espermáticas no sentido da prejuízo da motilidade e morfologia (11).

O tempo de condução prolongado constitui um potencial fator de risco para a função reprodutiva, existindo uma associação significativa com a temperatura escrotal, verificando-se um acréscimo de 1.7-2.2 °C depois de 2h de condução (21). Profissões que exijam posição sentado durante um período igual ou superior a seis horas estão associadas a prejuízo da qualidade espermática com aumento do índice de fragmentação do DNA (16). A vibração corporal total pode contribuir para os efeitos reprodutivos adversos encontrados nesta categoria profissional, porém a evidência demonstrada é fraca (22). A literatura demonstra que o tempo necessário para atingir uma gravidez é superior nos condutores profissionais com tempo de condução superior a 3h, tendo verificado resultados semelhantes nas profissões com exposição ao calor como padeiros e soldadores (23). No presente estudo, apesar da duração da infertilidade apresentar valor médio superior na categoria “Técnicos superiores”, o valor máximo de duração é encontrado na categoria dos condutores com maior frequência.

Na população em estudo, a maioria dos casos de oligozoospermia observam-se no grupo “Defesa e serviços de segurança” e azoospermia em “Construção civil”. Ambas as categorias exigem esforço físico significativo, o que ilustra os resultados da evidência atual dos conhecimentos, uma vez que profissões que exigem um esforço físico considerável tem sido consistentemente associadas a diminuição da concentração de espermatozoides (24). Pintores e trabalhadores da construção civil apresentaram contagens de espermatozoides mais baixas em comparação com outras profissões em estudos prévios (11).

Além da influência anteriormente descrita na contagem de espermatozoides, decaopagem, exposição ao chumbo e éteres de glicol estão descritos na literatura como fatores

de risco para alterações espermáticas, concretamente a nível da morfologia e motilidade (25). Na área da construção, os três tipos de exposição referidos são encontrados, pelo que as profissões envolvidas podem apresentar risco acrescido de alterações nestes parâmetros. No presente estudo, verificou-se teratozoospermia em 48.6% dos indivíduos da categoria “Construção civil”.

Profissões que envolvam o uso de computadores e terminais de vídeo apresentam um risco significativo de infertilidade masculina (26). Eletricidade, eletrónica e informática constitui a quarta categoria com maior frequência na população em estudo, com uma percentagem de 78.8% de alterações espermáticas dentro do próprio grupo. A exposição a campos eletromagnéticos nas profissões que envolvem equipamento eletrónico pode contribuir para a redução da qualidade espermática (27).

O trabalho por turnos foi associado a um aumento do risco de infertilidade masculina o que pode ser explicado por stress e fatores relacionados com o estilo de vida (26). O nível de stress e exposição crónica a fatores de stress ocupacionais é associado negativamente com a qualidade espermática, tendo sido descrito num estudo anterior uma associação positiva com a percentagem de atipia e índice de fragmentação de DNA (28). Porém, outro estudo não demonstrou associação entre o stress profissional e os parâmetros do espermograma, tendo sido constatado que os desempregados apresentavam pioria da qualidade (29). O presente estudo não tem em conta o nível de stress ocupacional, sendo difícil tirar ilações com base na categoria profissional uma vez que depende de vários fatores.

4.2. Fatores externos à exposição ocupacional e a sua influência na fertilidade

Diversos fatores externos à profissão que não foram considerados no estudo podem apresentar um papel na espermatogénese. O próprio processo de recolha de esperma pode influenciar o resultado do espermograma. De acordo com a OMS a recolha da amostra deve ser realizada com um mínimo de 2 dias e máximo de 7 dias sem relações sexuais (1). Existe evidência que o número de espermatozoides e volume do ejaculado aumentam com maior duração da abstinência, porém não foi demonstrada influência no pH, vitalidade, morfologia ou motilidade (30). O tempo médio reportado pelos indivíduos em estudo é de aproximadamente 3.5 dias (3.4235 ± 1.71106), com moda igual a 3, encontrando-se na faixa aceitável. A idade do elemento masculino do casal à medida que aumenta apresenta efeitos negativos na qualidade espermática e função testicular, porém estabelecer qual a faixa etária em maior risco é controverso (31). No estudo a idade média foi $34,91 \pm 5,430$ anos.

Relativamente aos estilos de vida, o uso de computadores portáteis resulta em elevação significativa da temperatura escrotal e consequentemente alterações na função reprodutiva irreversíveis ou parcialmente reversíveis se o tempo de recuperação entre a exposição for insuficiente (32). O próprio vestuário influencia a temperatura, estando o uso de roupa interior

justa associado ao seu aumento (33). Quanto à atividade física, o sedentarismo está associado a redução substancial da concentração no espermograma (34) e alterações no DNA espermático (35). Caminhadas associam-se a temperaturas escrotais significativamente inferiores que permanecer em posição sentada (33). Extremos de peso, IMC <20 e IMC >25, estão associado a redução de qualidade espermática (36). No presente estudo só em 15 casais foi descrito obesidade. O tabagismo influencia negativamente a concentração de espermatozoides, motilidade e morfologia (37). Neste estudo 119 indivíduos referiram hábitos tabágicos.

Relativamente aos antecedentes médicos pessoais, o número de fármacos e hipertensão arterial apresentam associação negativa com qualidade espermática (24). No presente estudo a doença do adulto mais frequentemente descrita foi a hipertensão arterial. Quanto às alterações genéticas, foram descritas na população em estudo 7 casos envolvendo duplicações e deleções parciais da região AZFc do cromossoma Y. A afetação da espermatogénese com a variabilidade da região AZFc é um tema controverso, uma vez que apenas alguns rearranjos constituem fator de risco dependendo da evolução do cromossoma Y (38). Em relação aos antecedentes do aparelho genital, varicocele foi o mais descrito neste estudo. Tem sido questionado a relação causal entre varicocele e prejuízo da fertilidade e não existe evidência de que o tratamento melhore a probabilidade de concepção quando é a única alteração encontrada (39), porém está descrita pior qualidade dos parâmetros analisados no espermograma nos indivíduos com varicocele (40).

Fatores psicossociais como o meio familiar e stress também se repercutem na fertilidade. Foi descrita na literatura uma associação negativa entre a satisfação no que toca ao funcionamento e suporte familiar e a motilidade (28). A evidência de relação entre stress e alterações no espermograma é inconsistente. Existe evidência de associação entre nível de stress e alterações no espermograma, devido à redução do nível de testosterona (41). Estudos demonstraram associação entre stress e diminuição do volume, número total, concentração de espermatozoides e do número de morfologicamente normais (42), bem como associação com o parâmetro motilidade (29). Contudo, existem estudos que não verificaram correlação entre o nível de stress e os indicadores do espermograma (28), constatando diminuição da fertilidade com o aumento do score de stress apenas em indivíduos com baixa concentração (43).

4.3. Importância e pontos fortes do estudo

Um ponto positivo do estudo remete ao facto dos valores de referência dos parâmetros analisados no espermograma do CHCB (Anexo 4) coincidirem com os limites inferiores de referência preconizados pela OMS (Anexo 5), pelo que permite estabelecer comparações com outros estudos que consideram os referidos limites. Um outro aspeto positivo a salientar é o facto da recolha da amostra para análise do espermograma ser realizada numa sala privada nas instalações da UMR, o que permite limitar a exposição do sémen a flutuações de temperatura e controlar o tempo entre a recolha e a análise laboratorial (1).

O declínio da fertilidade masculina apresenta um papel na natalidade importante com consequências no futuro da população humana, emergindo como um problema de saúde pública importante neste século (44). Os fatores de risco ocupacionais para a saúde reprodutiva masculina podem ser silenciosos, o que constitui um obstáculo para a sua identificação (45). A crescente evidência do papel dos fatores modificáveis na infertilidade gera um interesse crescente neste campo, de modo a otimizar a concepção espontânea através da modificação dos estilos de vida e fatores ambientais (44). Assim, é importante sensibilizar os profissionais de saúde para a temática.

4.4. Limitações do estudo e perspetivas futuras

A contribuição da exposição ocupacional para as alterações do espermograma é difícil de determinar devido à multiplicidade de fatores envolvidos no contexto laboral, frequentemente em coexistência, e devido à dificuldade na sua quantificação. Por outro lado, os inúmeros fatores externos à atividade profissional dificultam a determinação do contributo isolado da exposição ocupacional. Apesar do espermograma constituir um importante teste na avaliação do indivíduo masculino, não é definitivo na determinação da fertilidade masculina, uma vez que indivíduos com resultados alterados conseguem atingir a concepção e vice-versa (46). Outra limitação prende-se com o facto de vários estudos demonstrarem um declínio nos parâmetros analisados no espermograma durante o tratamento de infertilidade, não se estabelecendo se o stress surge como causa ou consequência (41,47). Para minimizar um possível efeito do stress associado face ao diagnóstico de infertilidade e todo processo moroso de abordagem e tratamento, foi considerado o primeiro espermograma realizado. A classificação incorreta da profissão também pode constituir uma limitação, uma vez que a profissão foi obtida através do processo clínico e alguns registos não são esclarecedores.

A repetição do espermograma é recomendada quando se identificam alterações (46), pelo que numa perspetiva futura seria interessante ter em conta a evolução dos resultados dos espermogramas seriados. Quanto à avaliação da exposição ocupacional, a aplicação de questionários (13) de modo a aferir a exposição a fatores químicos e físicos pode constituir uma mais valia pois permite uma identificação mais precisa da exposição, bem como o uso de biomarcadores para quantificar químicos no fluido seminal e danos no DNA.

5. Conclusão

Finalizada a análise e discussão dos resultados obtidos, procede-se à apresentação sumária dos principais resultados e conclusões, tendo em conta os objetivos do estudo. Assim, constatou-se que:

A categoria profissional mais frequente é “Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis”, sendo a profissão com maior frequência “Motorista”.

A maioria dos espermogramas apresentaram resultados com alterações, com normozoospermia em apenas 35.4% do total. A categoria profissional com maior frequência de resultados alterados é “Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis”. “Metalúrgica” apresenta maior frequência de alterações (100%) dentro da própria categoria

O parâmetro do espermograma com maior frequência de alterações é a morfologia, com 49.8% dos espermogramas com teratozoospermia. A categoria com maior número de alterações é “Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis”.

O parâmetro do espermograma com menor frequência de alterações é vitalidade, com 96.6% dos espermogramas dentro da normalidade. O valor médio de MAI superior observa-se na categoria “Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem” com $1,8794 \pm 1,45506$, e o menor em “Desporto” com 1,2000 (Anexo 7).

A maioria dos indivíduos apresenta o parâmetro concentração dentro da normalidade. As alterações devem-se essencialmente à oligozoospermia, com “Defesa e serviços de segurança” constituindo a categoria com maior frequência. Casos de azoospermia observados com maior frequência na categoria “Construção civil”, e apenas 1 caso de criptoospermia na categoria “Educação”.

A maioria dos indivíduos apresenta o parâmetro motilidade dentro da normalidade. Observou-se astenoteratozoospermia em 28.2% do total, com maior frequência na categoria profissional “Defesa e serviços de segurança”.

A maioria dos indivíduos apresenta volume ejaculado dentro da faixa da normalidade. As alterações de volume devem-se essencialmente à hipospermia (17.9%), tendo sido observado hiperespermia na minoria dos casos. A categoria com maior número de alterações neste parâmetro é “Eletricidade, eletrónica e informática”. Constatou-se igual frequência de hiperespermia na categoria “Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis”. “Desporto” constitui a categoria com volume médio superior ($4,2500 \pm 1,06066$), enquanto que “Administrativo” apresenta o menor valor médio ($1,4517 \pm 0,71429$).

A maioria dos indivíduos apresenta valores de pH dentro da normalidade. As alterações devem-se essencialmente ao aumento do valor de pH (11.16%), verificando-se diminuição numa minoria dos casos. A categoria profissional com maior número de alterações é “Eletricidade, eletrónica e informática”. Constatou-se aumento do valor de pH com igual frequência nas categorias “Defesa e serviços de segurança” e “Desempregado”. O valor médio de pH mais alto observa-se na categoria “Transformação de alimentos” ($8,250 \pm 0,2739$), e o menor na categoria “Técnicos superiores” ($7,600 \pm 0,8944$).

A maioria das categorias apresenta maior incidência de infertilidade primária, à exceção de “Desempregado” e “Técnicos superiores” que apresentam maior frequência de infertilidade secundária e de “Direito e serviços jurídicos” que apresenta igual frequência.

Em relação à duração da infertilidade, a categoria “Técnicos superiores” apresenta o valor médio superior ($64,80 \pm 32,422$), e “Assistente operacional” o menor valor ($15,00 \pm 6,293$).

Relativamente ao objetivo principal do estudo, não se evidenciou do ponto de vista estatístico uma associação significativa entre a categoria profissional e as variáveis relacionadas com a infertilidade e com o espermograma, porém foram identificadas tendências de associação com o parâmetro motilidade (valor- $p < 0.1$). Em termos de diferenças de distribuição entre grupos, constatou-se existência de diferenças estatisticamente significativas da distribuição do volume (valor- $p < 0.05$), tendo em conta os grupos definidos pela categoria profissional. Verificou-se ainda uma tendência para a existência de diferenças entre as categorias na distribuição do pH, do índice de múltiplas anomalias e da duração da infertilidade (valor- $p < 0.1$). Em relação aos objetivos secundários, foram cumpridos, uma vez que foram explorados os resultados dos espermogramas de modo a caracterizar quais os grupos ocupacionais com maior frequência de alterações espermáticas nos diversos parâmetros contemplados no espermograma.

Apesar de não se ter evidenciado associação entre exposição ocupacional e as características do espermograma, a evidência científica atual e as tendências descritas no estudo alertam para a relevância da temática exposição ocupacional e consequentes repercussões na saúde reprodutiva. Uma colaboração entre saúde reprodutiva e saúde ocupacional é fulcral para uma atuação preventiva no sentido da otimização da fertilidade.

Bibliografia

1. World Health Organization. WHO laboratory manual for the Examination and processing of human semen. [Internet]. Fifth edit. Geneva: WHO Press; 2010 [cited 2019 Feb 10]. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241547789_eng.pdf
2. Zegers-Hochschild F, Adamson GD, de Mouzon J, Ishihara O, Mansour R, Nygren K, Sullivan E, van der Poel. The International Committee for Monitoring Assisted Reproductive Technology (ICMART) and the World Health Organization (WHO) Revised Glossary on ART Terminology, 2009. Hum Reprod. 2009 Nov 1;24(11):2683-7. doi:10.1093/humrep/dep343.
3. Vayena E, Rowe PJ, Grifiin PD. Current Practices and Controversies in Assisted Reproduction: report of a WHO meeting [Internet]. Geneva; 2002 [cited 2019 Feb 10]. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42576/9241590300.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Hauser R, Skakkebaek NE, Hass U, Toppari J, Juul A, Andersson AM, Kortenkamp A, Heindel JJ, Trasande L. Male Reproductive Disorders, Diseases, and Costs of Exposure to Endocrine-Disrupting Chemicals in the European Union. J Clin Endocrinol Metab. 2015;100(4):1267-77. doi: 10.1210/jc.2014-4325.
5. Mascarenhas MN, Flaxman SR, Boerma T, Vanderpoel S, Stevens GA. National, Regional, and Global Trends in Infertility Prevalence Since 1990: A Systematic Analysis of 277 Health Surveys. PLoS Med. 2012;9(12):1-12. doi:10.1371/journal.pmed.1001356.
6. Carvalho JL, Santos A. Estudo Afrodite: Caracterização da Infertilidade em Portugal - Estudo na Comunidade [Internet]. Faculdade de Medicina da Universidade do Porto; 2009 [cited 2019 Feb 10]. Available from: <http://static.publico.pt/docs/sociedade/AfroditeInfertilidade.pdf>
7. Carlsen E, Giwercman A, Keiding N, Skakkebaek NE. Evidence for decreasing quality of semen during past 50 years. BMJ. 1992 Sep 12;305(6854):609-13. doi:10.1136/bmj.305.6854.609.
8. Cooper TG, Noonan E, von Eckardstein S, Auger J, Baker HWG, Behre HM, Haugen TB, Kruger T, Wang C, Mbizvo MT, Vogelsoong KM. World Health Organization reference values for human semen characteristics. Hum Reprod Update. 2010;16(3):231-45. doi:10.1093/humupd/dmp048.
9. Durairajanayagam D. Lifestyle causes of male infertility. Arab J Urol. 2018;16(1):10-20. doi: 10.1136/bmj.305.6854.609.

10. Paparella C, Pavesi A, Provenzal O, Ombrella A. Infertilidad masculina. Exposición laboral a factores ambientales y su efecto sobre la calidad seminal. *Rev.urug.med.interna* [Internet]. 2017 [cited 2018 Dec 20];2:10-21. Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2393-67972017000200010&lng=es&nrm=iso
11. Vaziri MH, Sadighi Gilani MA, Kavousi A, Firoozeh M, Khani Jazani R, Vosough Taqi Dizaj A, Mohseni H, Bagery Lankarani N, Azizi M, Salman Yazdi R. The Relationship between Occupation and Semen Quality. *Int J Fertil Steril* [Internet]. 2011 Jul [cited 2018 Dec 21];5(2):66-71. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24963361>
12. Connor TH, Lawson CC, Polovich M, McDiarmid MA. Reproductive Health Risk Associated with Occupational Exposures to Antineoplastic Drugs in Health Care Settings: A Review of the Evidence. *J Occup Env Med*. 2014;56(9):901-10. doi:10.1097/JOM.0000000000000249.
13. De Fleurian G, Perrin J, Ecochard R, Dantony E, Lanteaume A, Achard V, Grillo JM, Guichaoua MR, Botta A, Sari-Minodier I. Occupational exposures obtained by questionnaire in clinical practice and their association with semen quality. *J Androl*. 2009;30(5):566-79. doi:10.2164/jandrol.108.005918.
14. Wijesekara GUS, Fernando DMS, Wijerathna S, Bandara N. Environmental and occupational exposures as a cause of male infertility. *Ceylon Med J*. 2015;60(2):52-6. doi:10.4038/cmj.v60i2.7090.
15. Mumford SL, Kim S, Chen Z, Gore-Langton RE, Barr DB, Louis GMB. Persistent Organic Pollutants and Semen Quality: The LIFE Study. *Chemosphere*. 2015;135:427-35. doi:10.1016/j.chemosphere.2014.11.015.
16. Jurewicz J, Radwan M, Sobala W, Radwan P, Bochenek M, Hanke W. Effects of occupational exposure - Is there a link between exposure based on an occupational questionnaire and semen quality. *Syst Biol Reprod Med*. 2014;60(4):227-33. doi:10.3109/19396368.2014.907837.
17. Aksglaede L, Juul A. Therapy of endocrine disease: Testicular function and fertility in men with Klinefelter syndrome: a review. *Eur J Endocrinol*. 2013 Apr;168(4):R67-76. doi:10.1530/EJE-12-0934.
18. Maroco J. *Análise Estatística - Com utilização do SPSS*. 3ª edição. Lisboa: Edições Sílabo; 2007.
19. Sas M, Szöllósi J. Impaired spermiogenesis as a common finding among professional drivers. *J Reprod Syst*. 1979 Jan 9;3(1):57-60. doi:10.3109/01485017908985049.
20. Figà-Talamanca I, Cini C, Varricchio GC, Dondero F, Gandini L, Lenzi A, Lombardo F,

- Angelucci L, Di Grezia R, Patacchioli FR. Effects of prolonged automobile driving on male reproductive function: A study among taxi drivers. *Am J Ind Med.* 1996;30(6):750-8. doi:10.1002/(SICI)1097-0274(199612)30:6<750::AID-AJIM12>3.0.CO;2-1.
21. Bujan L, Daudin M, Charlet J-P, Thonneau P, Mieusset R. Increase in scrotal temperature in car drivers. *Hum Reprod.* 2000 Jun;15(6):1355-7. doi: 10.1093/humrep/15.6.1355.
 22. Joubert DM. Professional Driving and Adverse Reproductive Outcomes: The Evidence to Date and Research Challenges. *Open Occup Heal Saf J.* 2009;1:1-6.
 23. Thonneau P, Ducot B, Bujan L, Mieusset R, Spira A. Effect of male occupational heat exposure on time to pregnancy. *Int J Androl.* 1997;20(5):274-8. doi: 10.1046/j.1365-2605.1997.d01-303.x.
 24. Eisenberg ML, Chen Z, Ye A, Buck Louis GM. Relationship between physical occupational exposures and health on semen quality: Data from the Longitudinal Investigation of Fertility and the Environment (LIFE) study. *Fertil Steril.* 2015;103(5):1271-7. doi:10.1016/j.fertnstert.2015.02.010.
 25. Cherry N, Povey AC, McNamee R, Moore H, Baillie H, Clyma J-A, Dippnall M, Pacey AA. Occupation exposures and sperm morphology: a case-referent analysis of a multi-centre study. *Occup Environ Med.* 2014 Sep;0:1-7. doi:10.1136/oemed-2013-101996.
 26. El-Helaly M, Awadalla N, Mansour M, El-Biomy Y. Workplace exposures and male infertility - A case-control study. *Int J Occup Med Environ Health.* 2010;23(4):331-8. doi:10.1016/j.fertnstert.2015.02.010.
 27. Chia SE, Tay SK. Occupational risk for male infertility: a case-control study of 218 infertile and 227 fertile men. *J Occup Environ Med [Internet].* 2001 Nov [cited Mar 24];43(11):946-51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11725334>
 28. Jurewicz J, Radwan M, Merez-Kot D, Sobala W, Ligocka D, Radwan P, Bochenek M, Hanke W. Occupational, life stress and family functioning: Does it affect semen quality? *Ann Hum Biol.* 2014;41(3):220-8. doi:10.3109/19396368.2014.907837.
 29. Janevic T, Kahn LG, Landsbergis P, Cirillo PM, Cohn BA, Liu X, Factor-Litvak P. Effects of work and life stress on semen quality. *Fertil Steril.* 2014;102(2):530-8. doi: 10.1016/j.fertnstert.2014.04.021
 30. De Jonge C, LaFromboise M, Bosmans E, Ombelet W, Cox A, Nijs M. Influence of the abstinence period on human sperm quality. *Fertil Steril.* 2004 Jul;82(1):57-65. doi: 10.1016/j.fertnstert.2004.03.014.
 31. Sharma R, Agarwal A, Rohra VK, Assidi M, Abu-Elmagd M, Turki RF. Effects of increased paternal age on sperm quality, reproductive outcome and associated epigenetic risks to offspring. *Reprod Biol Endocrinol.* 2015 Dec 19;13:35. doi: 10.1186/s12958-015-0028-x.

32. Sheynkin Y, Jung M, Yoo P, Schulsinger D, Komaroff E. Increase in scrotal temperature in laptop computer users. *Hum Reprod.* 2005 Feb 1;20(2):452-5. doi:10.1093/humrep/deh616.
33. Jung A, Leonhardt F, Schill W-B, Schuppe H-C. Influence of the type of undertrousers and physical activity on scrotal temperature. *Hum Reprod.* 2005 Apr 1;20(4):1022-7. doi:10.1093/humrep/deh697.
34. Hjollund NH, Bonde JP, Jensen TK, Olsen J. Diurnal scrotal skin temperature and semen quality. The Danish First Pregnancy Planner Study Team. *Int J Androl.* 2000 Oct [cited 2019 Mar 24];23(5):309-18. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11012789>
35. Gill K, Jakubik J, Kups M, Rosiak-Gill A, Kurzawa R, Kurpisz M, Fraczek M, Piasecka M. The impact of sedentary work on sperm nuclear DNA integrity. *Folia Histochem Cytobiol.* 2015 Feb 12; doi: 10.5603/FHC.a2019.0002.
36. Jensen TK, Andersson A-M, Jørgensen N, Andersen A-G, Carlsen E, Petersen JH, Skakkebaek NE. Body mass index in relation to semen quality and reproductive hormones among 1,558 Danish men. *Fertil Steril.* 2004 Oct;82(4):863-70. doi: 10.1016/j.fertnstert.2004.03.056.
37. Künzle R, Mueller MD, Hänggi W, Birkhäuser MH, Drescher H, Bersinger NA. Semen quality of male smokers and nonsmokers in infertile couples. *Fertil Steril.* 2003 Feb;79(2):287-91. doi: 10.1016/S0015-0282(02)04664-2.
38. Navarro-Costa P, Gonçalves J, Plancha CE. The AZFc region of the Y chromosome: At the crossroads between genetic diversity and male infertility. *Hum Reprod Update.* 2010;16(5):525-42. doi:10.1093/humupd/dmq005.
39. Evers JLH, Collins J, Clarke J. Surgery or embolization for varicoceles in subfertile men. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 Jan 21;(1). doi:10.1002/14651858.CD000479.pub4.
40. Dieamant F, Petersen CG, Mauri AL, Conmar V, Mattila M, Vagnini LD, Renzi A, Costa BP, Zamara C, Oliveira JBA, Baruffi RLR, Franco JG. Semen parameters in men with varicocele: DNA fragmentation, chromatin packaging, mitochondrial membrane potential, and apoptosis. *J Bras Reprod Assist.* 2017;21(4):295-301. doi:10.5935/1518-0557.20170053.
41. Bhongade MB, Prasad S, Jiloha RC, Ray PC, Mohapatra S, Koner BC. Effect of psychological stress on fertility hormones and seminal quality in male partners of infertile couples. *Andrologia.* 2015 Apr;47(3):336-42. doi:10.1111/and.12268.
42. Nordkap L, Jensen TK, Hansen ÅM, Lassen TH, Bang AK, Joensen UN, Jensen MB, Skakkebaek NE, Jørgensen N. Psychological stress and testicular function: A cross-

- sectional study of 1,215 Danish men. *Fertil Steril*. 2016;105(1):174-187.e2. doi: 10.1016/j.fertnstert.2015.09.016.
43. Hjollund NHI, Bonde JPE, Henriksen TB, Giwercman A, Olsen J. Reproductive Effects of Male Psychologic Stress. *Epidemiology*. 2004 Jan;15(1):21-7. doi: 10.1097/01.ede.0000100289.82156.8b.
 44. Ilacqua A, Izzo G, Emerenziani G Pietro, Baldari C, Aversa A. Lifestyle and fertility: the influence of stress and quality of life on male fertility. *Reprod Biol Endocrinol*. 2018 Dec 26;16:115. doi: 10.1186/s12958-018-0436-9.
 45. Schrader S, Marlow K. Assessing the reproductive health of men with occupational exposures. *Asian J Androl*. 2014;16:23.doi:10.4103/1008-682X.122352
 46. Katz DJ, Teloken P, Shoshany O. Male infertility - The other side of the equation. *Aust Fam Physician [Internet]*. 2017 Sep [cited 2019 Mar 24];46(9):641-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28892594>
 47. Vellani E, Colasante A, Mamazza L, Minasi MG, Greco E, Bevilacqua A. Association of state and trait anxiety to semen quality of in vitro fertilization patients: a controlled study. *Fertil Steril*. 2013 May;99(6):1565-1572.e2. doi:10.1016/j.fertnstert.2013.01.098.

Anexos

Anexo 1 - Parecer da Comissão de Ética Universidade da Beira Interior



comissaodeetica@ubi.pt
Convento de Santo António
6201-001 Covilhã | Portugal

Parecer relativo ao processo n.º CE-UBI-Pj-2018-015

Na sua reunião de 8 de maio de 2018, a Comissão de Ética apreciou a documentação científica submetida referente ao pedido de parecer do projeto “**Infertilidade masculina: Alterações no espermograma e exposição ocupacional**”, da proponente **Anita Maia Magalhães**, a que atribuiu o código n.º CE-UBI-Pj-2018-015.

Na sua análise não identificou matéria que ofenda os princípios éticos e morais sendo de parecer que o estudo em causa pode ser aprovado.

Covilhã e UBI, 5 de junho de 2018

O Presidente da Comissão de Ética

Professor Doutor José António Martínez Souto de Oliveira
Professor Catedrático

Anexo 2 - Autorização para a realização de estudo do CHCB



Assunto: Projecto de Investigação n.º 24/2018 - "Infertilidade masculina: alterações no espermogram	
Para: Exmo. Sr. Presidente do Conselho de Administração	Nº: 25/2018
De: Gabinete de Investigação e Inovação	Data: 07-06-2018


Em relação ao assunto em epígrafe, junto envio o pedido de Anita Maia Magalhães, aluna de Mestrado Integrado em Medicina da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade da Beira Interior, para a realização de um estudo subordinado ao tema "Infertilidade masculina: alterações no espermograma e exposição ocupacional", a realizar no Departamento de Saúde da Criança e da Mulher deste Centro Hospitalar.

Envio ainda o parecer CE-UBI-Pj-2018-015, emitido pela Comissão de Ética da Universidade da Beira Interior.

Informo que se encontram reunidos todos os requisitos necessários de acordo com o Regulamento e Procedimentos do Centro de Investigação Clínica.

Com os melhores cumprimentos,

A Coordenadora do Gabinete de Investigação e Inovação,


 (Dr.ª Rosa Saraiva)

RS/RS

Centro Hospitalar Cova da Beira Presente em reunião de C.A. 25 JUN. 2018 Em
Despacho Autorizado
Presidente do C.A. - Director Clínico Dr. João Paulo Castilheiro Alves
Vogal do C.A. Dr. Vitor Manuel Gomes (Gonçalves)
Vogal do C.A. Dr.ª Maria de Jesus Trocado Marques
Substituto do Director Dr. José José Castilheiro Ramalhinho

Anexo 3 - Categoria profissional e profissão do elemento do sexo masculino.

Tabela 24: Tabela de frequências relativa à categoria profissional e profissões contempladas.

Categoria profissional	Profissão	Freq.	%	Total	
				Freq.	%
Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis	Motorista	36	6.9	46	8.8
	Taxista	4	0.8		
	Distribuidor	3	0.6		
	Condutor manobrador	1	0.2		
	Serviço de transporte e reboques	1	0.2		
	Piloto de aviões	1	0.2		
Defesa e serviços de segurança	Militar	28	5.4	45	8.7
	Segurança	8	1.5		
	Bombeiro	7	1.3		
	Sapador florestal	2	0.4		
Construção civil	Trabalhadores de construção civil e obras públicas	16	3.1	43	8.3
	Carpinteiro	6	1.2		
	Engenheiro civil	6	1.2		
	Pedreiro	5	1		
	Canalizador	2	0.4		
	Estucador	2	0.4		
	Polidor	2	0.4		
	Encarregado	1	0.2		
	Pintor	1	0.2		
	Vidreiro	1	0.2		
	Armador ferro	1	0.2		
Eletricidade, eletrónica e informática	Engenheiro ou técnico de informática	15	2.9	35	6.7
	Eletricista	10	1.9		
	Eletrotécnico	6	1.2		
	Técnico de eletrocomunicações	4	0.8		
Técnicos e profissionais de saúde	Enfermeiro	14	2.7	28	5.4
	Fisioterapeuta	2	0.4		
	Tripulante ambulância	2	0.4		
	Técnico cardiopneumologia	2	0.4		
	Técnico análises clínicas	2	0.4		
	Protésico dentário	1	0.2		
	Assistente consultório	1	0.2		
	Médico	1	0.2		
	Técnico laboratório	1	0.2		
	Assistente técnico farmácia	1	0.2		
	Optometrista	1	0.2		
Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia	Empresário	23	4.4	27	5.2
	Chefe de secção	2	0.4		
	Diretor executivo	1	0.2		
	Diretor operacional	1	0.2		
Desempregado	Desempregado	26	5.0	26	5.0
Área financeira, contabilidade, gestão e consultadoria	Gestor	8	1.5	25	4.8
	Consultor	5	1		
	Bancário	5	1		

Infertilidade masculina: alterações no espermograma e exposição ocupacional

	Técnico oficial de contas	5	1		
	Gestor de eventos	1	0.2		
	Mediador seguros	1	0.2		
Educação	Professor	20	3.8	25	4.8
	Estudante doutoramento	3	0.6		
	Formador	2	0.4		
Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem	Operador de equipamentos e de produção	18	3.5	22	4.2
	Operador têxtil	2	0.4		
	Operador de máquinas	1	0.2		
	Técnico assistência máquinas	1	0.2		
Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	Comercial	20	3.8	22	4.2
	Delegado de informação médica	2	0.4		
Especialistas das ciências físicas, sociais, matemáticas e engenharias	Engenheiro manutenção	7	1.3	21	4.0
	Engenheiro	4	0.8		
	Arquitecto	2	0.4		
	Geólogo	2	0.4		
	Designer	2	0.4		
	Arqueólogo	2	0.4		
	Geógrafo	1	0.2		
	Jornalista	1	0.2		
Comerciantes e operadores de loja	Comerciante	11	2.1	20	3.8
	Operador de loja	9	1.7		
Agricultura, pesca e floresta	Agricultor	11	2.1	17	3.3
	Silvicultor	2	0.4		
	Engenheiro florestal	2	0.4		
	Apicultor	1	0.2		
	Engenheiro agrónomo	1	0.2		
Mecânica	Mecânico	12	2.3	17	3.3
	Engenheiro mecânico	4	0.8		
	Inspetor técnico de veículos	1	0.2		
Hotelaria, restauração e bares	Empregado de mesa ou de bar	7	1.3	17	3.3
	Hotelaria	6	1.2		
	Cozinheiro	4	0.8		
Administrativo	Administrativo	4	0.8	13	2.5
	Fiel de armazém	4	0.8		
	Assistente de cal center	1	0.2		
	Carteiro	1	0.2		
	CTT	1	0.2		
	Assistente de reclamações	1	0.2		
	Recepcionista	1	0.2		
Metalúrgica	Serralheiro	10	1.9	12	2.3
	Soldador	2	0.4		
Operação e controlo de processos industriais	Operador ETAR e gestão de resíduos	4	0.8	11	2.1
	Operário industrial	4	0.8		
	Técnico energia eólica	2	0.4		
	Engenheiro industrial	1	0.2		
Transformação de alimentos	Transformação de carnes	3	0.6	8	1.5
	Padeiro	3	0.6		
	Preparador de peixe	1	0.2		
	Curador	1	0.2		
Trabalhadores qualificados da impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos	Músico	2	0.4	6	1.2
	Artesão	1	0.2		
	Relojoeiro	1	0.2		
	Tipógrafo	1	0.2		

Infertilidade masculina: alterações no espermograma e exposição ocupacional

	Técnico de conservação e de restauro	1	0.2		
Direito e serviços jurídicos	Escrituário	2	0.4	6	1.2
	Juíz	1	0.2		
	Jurista	1	0.2		
	Técnico administração tributária	1	0.2		
	Advogado	1	0.2		
Técnicos superiores	Técnico superior	3	0.6	5	1
	Técnico higiene segurança trabalho	2	0.4		
Assistente Operacional	Assistente operacional	6	1.2	6	1.2
Funcionário público	Funcionário público	6	1.2	6	1.2
Desporto	Instrutor fitness	2	0.4	2	0.4
Outros	Coveiro municipal	1	0.2	9	1.7
	Leitor de contadores	1	0.2		
	Perito avaliador	1	0.2		
	Jardineiro	1	0.2		
	Técnico ar condicionado	1	0.2		
	Sucateiro	1	0.2		
	Cabeleireiro	1	0.2		
	Oficial placa	1	0.2		
	Técnico montagem portões automáticos	1	0.2		
	Total	27 categorias	118 profissões		

Anexo 4 - Valores de referência do espermograma do laboratório da instituição

Tabela 25: Valores de referência do CHCB dos parâmetros contemplados no espermograma.

Parâmetro	Valor de referência
Tempo de liquefação	<30 min
Volume	1.5 - 5 ml
Cor	Padrão: Branco Opalescente
pH	7.2 - 8
Concentração espermatozoides/ml	$\geq 15 \times 10^6$ sptz/ml
Concentração no ejaculado	$\geq 39 \times 10^6$ sptz
Número de espermatozoides	$\geq 20 \times 10^6$ sptz/ml
Móveis direcionais	$\geq 32\%$
Morfologicamente normais	4 - 100 %
Índice de múltiplas anomalias MAI	1 - 3
Espermatozoides vivos	58 - 100 %

Anexo 5 - Valores de referência do espermograma, de acordo com a OMS (1)

Tabela 26: Limites inferiores de referência (percentil 5º e intervalo de confiança de 95%) das características do sêmen e outros valores limites de consenso, de acordo com a OMS.

Parâmetro	Limite inferior de referência
Volume (ml)	1.5 (1.4-1.7)
Número total de espermatozoides (10^6 por ejaculado)	39 (33-46)
Concentração esperma (10^6 por ml)	15 (12-16)
Motilidade total (PR + NP, %)	40 (38-42)
Motilidade progressiva (PR, %)	32 (31-34)
Vitalidade (espermatozoides vivos, %)	58 (55-63)
Morfologia (forma normais, %)	4 (3.0-4.0)
Outros valores limite de consenso	
pH	≥ 7.2

Anexo 6- Resultado do espermograma e categoria profissional

Tabela 27: Tabela de contingência relativa ao resultado do espermograma e categoria profissional.

Categoria profissional	Resultado do espermograma				
	Normal		Alterações		
	n	%	n	%	% categoria
Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis	9	7.3	32	9.4	78.0
Defesa e serviços de segurança	13	10.5	29	8.5	69.0
Construção civil	12	9.7	27	7.9	69.2
Eletricidade, eletrónica e informática	7	5.6	26	7.6	78.8
Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia	4	3.2	20	5.8	83.3
Técnicos e profissionais de saúde	9	7.3	18	5.3	66.7
Educação	6	4.8	18	5.3	75.0
Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem	4	3.2	16	4.7	80.0
Comerciantes e operadores de loja	2	1.6	16	4.7	88.9
Área financeira, contabilidade, gestão e consultadoria	8	6.5	14	4.1	63.6
Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	6	4.8	14	4.1	70.0
Hotelaria, restauração e bares	2	1.6	14	4.1	87.5
Desempregado	6	4.8	14	4.1	70.0
Especialistas das ciências físicas, sociais, matemáticas e engenharias	8	6.5	12	3.5	60.0
Mecânica	5	4.0	11	3.2	68.8
Metalúrgica	0	0	11	3.2	100.0
Agricultura, pesca e floresta	3	2.4	9	2.6	75.0
Administrativo	5	4.0	7	2.0	58.3
Operação e controlo de processos industriais	3	2.4	7	2.0	70.0
Outros	0	0.0	7	2.0	100.0
Transformação de alimentos	1	0.8	5	1.5	83.3
Trabalhadores qualificados da impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos	1	0.8	4	1.2	80.0
Técnicos superiores	2	1.6	3	0.9	60.0
Assistente operacional	2	1.6	3	0.9	60.0
Funcionários públicos	1	0.8	3	0.9	75.0
Direito e serviços jurídicos	4	3.2	1	0.3	20.0
Desporto	1	0.8	1	0.3	50.0
Total (N=466)	124	100	342	100	
Valor p *	0.295				
V de Cramer	0.247 (valor-p=0.342)				

*resultados do teste exato tendo em conta a Simulação de Monte-Carlo, uma vez que as condições de aproximação da distribuição do teste à distribuição do Qui-quadrado não se verificaram.

Anexo 7 - MAI tendo em conta a categoria profissional

Tabela 28: Valor médio, mínimo e máximo do MAI tendo em conta a categoria profissional.

	N	Média	Desvio-padrão	Min.	Max.
Agricultura, pesca e floresta	10	1,4900	,26854	1,20	2,20
Construção civil	35	1,3857	,15745	1,10	1,80
Metalúrgica	6	1,6333	,37238	1,30	2,30
Mecânica	13	1,4154	,12142	1,30	1,70
Eletricidade, eletrónica e informática	26	1,3404	,11400	1,20	1,60
Trabalhadores qualificados da impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos	4	1,4250	,05000	1,40	1,50
Transformação de alimentos	4	1,4750	,17078	1,30	1,70
Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem	17	1,8794	1,45506	1,30	7,50
Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis	36	1,3728	,15021	1,00	1,70
Comerciantes e operadores de loja	16	1,3963	,17500	1,20	1,80
Defesa e serviços de segurança	37	1,4270	,17264	1,20	1,90
Administrativo	11	1,4000	,14832	1,10	1,60
Direito e serviços jurídicos	4	1,3500	,12910	1,20	1,50
Técnicos e profissionais de saúde	21	1,3662	,18413	1,00	1,80
Área financeira, contabilidade, gestão e consultoria	16	1,4406	,22892	1,20	1,95
Educação	20	1,3860	,11856	1,20	1,60
Técnicos superiores	4	1,3500	,12910	1,20	1,50
Desempregado	14	1,4600	,19247	1,16	1,90
Funcionários públicos	3	1,3667	,11547	1,30	1,50
Desporto	2	1,2000	,00000	1,20	1,20
Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia	20	1,4050	,13169	1,10	1,60
Especialistas das ciências físicas, sociais, matemáticas e engenharias	15	1,3733	,12228	1,00	1,50
Outros	5	1,3600	,11402	1,20	1,50
Hotelaria, restauração e bares	16	1,3563	,09639	1,20	1,50
Operação e controlo de processos industriais	7	1,3429	,07868	1,20	1,40
Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	15	1,4267	,13870	1,20	1,70
Assistente operacional	4	1,4250	,22174	1,20	1,70
Total	381	1,4196	,35306	1,00	7,50

Anexo 8 - Volume tendo em conta a categoria profissional

Tabela 29: Valor médio, mínimo e máximo do volume tendo em conta a categoria profissional.

	N	Média	Desvio-padrão	Min.	Max.
Agricultura, pesca e floresta	12	2,4083	1,38529	,30	4,50
Construção civil	39	2,4564	1,26154	,10	5,00
Metalúrgica	11	2,9636	1,79570	,50	7,00
Mecânica	16	3,1531	1,41556	1,00	5,60
Eletricidade, eletrónica e informática	33	2,5091	1,70484	,80	7,50
Trabalhadores qualificados da impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos	5	2,1600	1,17388	,50	3,50
Transformação de alimentos	6	3,1500	1,67899	,70	5,50
Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem	20	2,6125	1,09687	,60	5,00
Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis	41	2,8951	1,49916	,60	6,00
Comerciantes e operadores de loja	18	2,3444	,91986	1,00	4,00
Defesa e serviços de segurança	42	2,8536	1,14915	1,00	6,00
Administrativo	12	1,4517	,71429	,02	2,50
Direito e serviços jurídicos	5	3,7400	1,01390	2,30	4,90
Técnicos e profissionais de saúde	27	2,5167	1,27890	,50	5,00
Área financeira, contabilidade, gestão e consultadoria	22	2,5614	1,08846	1,10	4,50
Educação	24	2,2688	1,14624	,50	6,00
Técnicos superiores	5	1,8800	,98336	,50	3,00
Desempregado	20	2,7150	1,35657	,50	5,00
Funcionários públicos	4	2,0000	,67823	1,00	2,50
Desporto	2	4,2500	1,06066	3,50	5,00
Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia	24	2,2188	1,07185	,50	5,00
Especialistas das ciências físicas, sociais, matemáticas e engenharias	20	2,6600	1,59420	,60	6,00
Outros	7	1,9714	1,67403	,50	5,00
Hotelaria, restauração e bares	16	3,0938	1,32889	1,00	5,20
Operação e controlo de processos industriais	10	3,5900	2,05883	1,20	7,00
Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	20	2,2050	1,26636	,60	5,00
Assistente operacional	5	2,0000	,38079	1,50	2,50
Total	466	2,5924	1,35331	,02	7,50

Anexo 9 - PH tendo em conta a categoria profissional.

Tabela 30: Valor médio, mínimo e máximo do pH tendo em conta a categoria profissional.

	N	Média	Desvio-padrão	Min.	Max.
Agricultura, pesca e floresta	12	7,917	,2887	7,5	8,5
Construção civil	39	7,974	,2798	6,5	8,5
Metalúrgica	11	7,909	,4908	6,5	8,5
Mecânica	16	7,938	,3594	7,5	8,5
Eletricidade, eletrónica e informática	33	7,970	,3293	7,0	8,5
Trabalhadores qualificados da impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos	5	8,200	,2739	8,0	8,5
Transformação de alimentos	6	8,250	,2739	8,0	8,5
Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem	20	7,975	,1970	7,5	8,5
Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis	41	7,915	,2716	7,5	8,5
Comerciantes e operadores de loja	18	8,000	,2425	7,5	8,5
Defesa e serviços de segurança	42	7,964	,2792	7,5	8,5
Administrativo	12	7,958	,1443	7,5	8,0
Direito e serviços jurídicos	5	7,700	,2739	7,5	8,0
Técnicos e profissionais de saúde	27	7,907	,3112	7,0	8,5
Área financeira, contabilidade, gestão e consultadoria	22	7,955	,2632	7,5	8,5
Educação	24	7,833	,2823	7,5	8,5
Técnicos superiores	5	7,600	,8944	6,0	8,0
Desempregado	20	8,075	,2936	7,5	8,5
Funcionários públicos	4	8,125	,2500	8,0	8,5
Desporto	2	8,000	,0000	8,0	8,0
Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia	24	7,979	,2750	7,0	8,5
Especialistas das ciências físicas, sociais, matemáticas e engenharias	20	7,925	,2936	7,5	8,5
Outros	7	7,786	,3934	7,5	8,5
Hotelaria, restauração e bares	16	7,938	,3594	7,5	8,5
Operação e controlo de processos industriais	10	7,900	,3162	7,5	8,5
Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	20	8,050	,2763	7,5	8,5
Assistente operacional	5	7,900	,2236	7,5	8,0
Total	466	7,952	,3064	6,0	8,5

Anexo 10 - Tipo de infertilidade e categoria profissional

Tabela 31: Tabela de contingência relativa ao tipo de infertilidade e categoria profissional.

Categoria profissional	Tipo de infertilidade			
	Primária		Secundária	
	n	%	n	%
Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis	28	8.4	18	9.9
Defesa e serviços de segurança	29	8.7	16	8.8
Construção civil	28	8.4	15	8.2
Eletricidade, eletrónica e informática	24	7.2	10	5.5
Técnicos e profissionais de saúde	19	5.7	9	4.9
Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia	14	4.2	13	7.1
Desempregado	11	3.3	14	7.7
Área financeira, contabilidade, gestão e consultadoria	13	3.9	12	6.6
Educação	20	6.0	5	2.7
Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem	16	4.8	6	3.3
Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	12	3.6	10	5.5
Especialistas das ciências físicas, sociais, matemáticas e engenharias	17	5.1	4	2.2
Comerciantes e operadores de loja	12	3.6	8	4.4
Agricultura, pesca e floresta	9	2.7	8	4.4
Mecânica	14	4.2	3	1.6
Hotelaria, restauração e bares	9	2.7	7	3.8
Administrativo	10	3.0	3	1.6
Metalúrgica	9	2.7	2	1.1
Operação e controlo de processos industriais	8	2.4	2	1.1
Transformação de alimentos	5	1.5	3	1.6
Trabalhadores qualificados da impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos	4	1.2	2	1.1
Direito e serviços jurídicos	3	0.9	3	1.6
Técnicos superiores	2	0.6	3	1.6
Assistente operacional	4	1.2	2	1.1
Funcionários públicos	5	1.5	1	0.5
Desporto	2	0.6	0	0
Outros	6	1.8	3	1.6
Total (N=515)	333	100	182	100
Valor p *	0.419			
V de Cramer	0.230 (valor-p= 0.397)			

*resultados do teste exato consonantes com a Simulação de Monte-Carlo, uma vez que as condições de aproximação da distribuição do teste à distribuição do Qui-quadrado não se verificaram.

Anexo 11 - Faixa de duração da infertilidade e categoria profissional

Tabela 32: Tabela de contingência relativa à faixa de duração da infertilidade e categoria profissional.

Categoria profissional	Duração infertilidade, em meses									
	1-12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	73-84	85-96	97-108	> 109
Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis	6	17	9	4	3	0	2	0	1	4
Defesa e serviços de segurança	5	20	4	3	4	2	1	0	2	2
Construção civil	9	15	2	8	0	3	1	1	1	3
Eletricidade, eletrônica e informática	9	10	7	2	3	2	1	0	0	0
Técnicos e profissionais de saúde	12	9	3	1	1	0	0	0	0	1
Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia	7	7	7	0	2	2	1	0	0	0
Desempregado	5	9	4	2	1	1	2	0	0	1
Área financeira, contabilidade, gestão e consultadoria	6	9	3	4	2	1	0	0	0	0
Educação	3	10	3	3	1	2	2	1	0	0
Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem	6	8	4	1	3	0	0	0	0	0
Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	2	9	7	0	1	0	2	0	0	0
Especialistas das ciências físicas, sociais, matemáticas e engenharias	5	8	4	1	1	1	0	0	0	1
Comerciantes e operadores de loja	5	6	3	1	0	0	3	1	1	0
Agricultura, pesca e floresta	4	4	5	1	1	1	0	1	0	0
Mecânica	3	7	2	1	1	0	1	1	0	1
Hotelaria, restauração e bares	4	8	2	0	0	1	1	0	1	0
Administrativo	0	4	2	3	1	0	0	1	0	2
Metalúrgica	1	7	2	1	1	0	0	0	0	0
Operação e controlo de processos industriais	3	3	3	0	1	0	0	0	0	1
Transformação de alimentos	4	0	3	1	0	0	0	0	0	0
Trabalhadores qualificados da impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Direito e serviços jurídicos	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0
Técnicos superiores	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0
Assistente operacional	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Funcionários públicos	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0
Desporto	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros	1	5	1	1	0	0	0	1	0	0
Total (N=512)	107	190	82	39	28	17	21	8	4	16
Valor p *	0.641									
V de Cramer	0.221 (valor-p=0.641)									

*resultados do teste exato consonantes com a Simulação de Monte-Carlo, uma vez que as condições de aproximação da distribuição do teste à distribuição do Qui-quadrado não se verificaram.

Anexo 12 - Duração da infertilidade, em meses, tendo em conta a categoria profissional

Tabela 33: Valor médio, mínimo e máximo da duração da infertilidade tendo em conta a categoria profissional.

	N	Média	Desvio-padrão	Min.	Max.
Agricultura, pesca e floresta	16	31,50	19,657	12	84
Construção civil	43	41,88	35,577	1	156
Metalúrgica	12	29,50	13,406	12	60
Mecânica	17	40,24	34,124	12	132
Eletricidade, eletrónica e informática	34	31,76	20,119	12	84
Trabalhadores qualificados da impressão, joalheria, artesãos e artistas criativos	5	21,60	3,286	18	24
Transformação de alimentos	8	23,25	12,601	12	42
Operadores de máquinas, equipamentos e de montagem	22	27,55	15,999	12	60
Condutores de veículos e operadores de equipamentos móveis	46	43,76	40,351	6	168
Comerciantes e operadores de loja	20	40,30	32,120	8	108
Defesa e serviços de segurança	44	41,32	35,560	12	192
Pessoal administrativo	13	55,38	40,037	18	144
Direito e serviços jurídicos	6	34,00	17,664	12	60
Técnicos e profissionais de saúde	27	24,26	23,168	1	120
Área financeira, contabilidade, gestão e consultadoria	25	29,60	17,292	8	72
Educação	25	38,16	25,683	12	96
Técnicos superiores	5	64,80	32,422	24	96
Desempregado	25	37,44	31,046	12	144
Funcionários públicos	6	24,00	20,785	12	66
Desporto	2	18,00	8,485	12	24
Empresários, diretores, administradores e cargos de chefia	26	31,46	21,552	6	84
Especialistas das ciências físicas, sociais, matemáticas e engenharias	21	33,00	30,299	6	144
Outros	9	34,00	25,456	12	96
Hotelaria, restauração e bares	17	33,53	27,745	12	108
Operação e controlo de processos industriais	11	38,18	37,878	12	144
Especialistas em vendas, marketing e relações públicas	21	32,43	20,515	12	84
Assistente operacional	6	15,00	6,293	6	24
Total	512	35,65	29,185	1	192