

UNILEÃO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO LEÃO SAMPAIO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

MONIQUE ÉVILLYN RODRIGUES DE LIMA

**PRINCIPAIS ALTERAÇÕES SEMINAIS EM PACIENTES ATENDIDOS EM UM  
LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS EM CRATO – CEARÁ**

JUAZEIRO DO NORTE – CE

2025

MONIQUE ÉVILLYN RODRIGUES DE LIMA

**PRINCIPAIS ALTERAÇÕES SEMINAIS EM PACIENTES ATENDIDOS EM  
LABORÁTORIO DE ANÁLISES CLÍNICAS EM CRATO - CEARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo científico, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de bacharel em Biomedicina.

**Orientadora:** Professora Ma. Bruna Soares de Almeida

MONIQUE ÉVILLYN RODRIGUES DE LIMA

**PRINCIPAIS ALTERAÇÕES SEMINAIS EM PACIENTES ATENDIDOS EM UM  
LABORÁTÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS EM CRATO – CEARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo científico, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de bacharel em Biomedicina.

**Orientadora:** Professora Ma. Bruna Soares de Almeida

**Data de aprovação:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof(a): \_\_\_\_\_  
Ma. Bruna Soares de Almeida

---

Prof(a): \_\_\_\_\_  
Dra. Priscilla Ramos Freitas Alexandre

---

Prof(a): \_\_\_\_\_  
Ma. Ana Ruth Sampaio Grangeiro

JUAZEIRO DO NORTE – CE  
2025

## PRINCIPAIS ALTERAÇÕES SEMINAIS EM PACIENTES ATENDIDOS EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS EM CRATO – CEARÁ

Monique Évillyn Rodrigues de Lima<sup>1</sup>; Bruna Soares de Almeida<sup>2</sup>.

### RESUMO

O presente estudo tem como objetivo reportar as principais alterações seminais em pacientes atendidos em um laboratório de análises clínicas no município de Crato no estado do Ceará. A pesquisa foi realizada a partir da coleta de dados de resultados de exames de espermograma. Os critérios de inclusão para o desenvolvimento desse projeto foram, pacientes de todas as idades do sexo masculino que realizaram o exame de análise seminal de janeiro a dezembro de 2024 no laboratório. A coleta de dados foi realizada em março de 2025, quando todos os resultados dos exames realizados em 2024 foram acessados e analisados de forma sistemática. Foram coletados dados da análise de 1000 amostras de sêmen de pacientes com idade média de 37,6 anos, onde os dados obtidos foram: motilidade reduzida (30%); aglomeração de espermatozoides (15%); vitalidade reduzida (25%); morfologia alterada (12%), e motilidade reduzida e aglomeração dos espermatozoides de forma simultânea (10%). Ainda que a maioria das amostras tenham apresentado resultado compatível com o valor de referência considerado normal, foi possível detectar quais parâmetros apresentaram-se como alterados na amostra de sêmen diante de uma suspeita de infertilidade. Dessa forma, esses dados podem servir como referência para futuras investigações, bem como auxiliar na prática clínica e laboratorial no contexto da saúde reprodutiva masculina.

**Palavras-chave:** Análise seminal. Espermograma. Infertilidade masculina.

### ABSTRACT

This study aims to report the main seminal alterations in patients treated at a clinical analysis laboratory in the city of Crato, Ceará state. The research was carried out by collecting data from sperm analysis results. The inclusion criteria for the development of this project were male patients of all ages who underwent seminal analysis from January to December 2024 at the laboratory. Data collection was carried out in March 2025, when all results of the exams performed in 2024 were accessed and analyzed systematically. Data were collected from the analysis of 1000 semen samples from patients with an average age of 37.6 years, where the data obtained were: reduced motility (30%); sperm agglomeration (15%); reduced vitality (25%); altered morphology (12%), and reduced motility and sperm agglomeration simultaneously (10%). Although most samples presented results compatible with the reference value considered normal, it was possible to detect which parameters were altered in the semen sample when infertility was suspected. Thus, these data can serve as a reference for future investigations, as well as<sup>1</sup> assist in clinical and laboratory practice in the context of male reproductive health.

---

<sup>1</sup> Discente do curso de Biomedicina. [moniqueevillyn8@gmail.com](mailto:moniqueevillyn8@gmail.com). Centro Universitário Leão Sampaio.

<sup>2</sup> Docente do curso de Biomedicina. [bruna@leaosampaio.edu.br](mailto:bruna@leaosampaio.edu.br). Centro Universitário Leão Sampaio.

**Keywords:** Semen analysis. Spermogram. Male infertility.

## 1 INTRODUÇÃO

A OMS (Organização Mundial da Saúde) considera a infertilidade como a dificuldade de um casal, em idade reprodutiva, de ter filhos em um ano consecutivo sem o uso de métodos contraceptivos e mantendo relações sexuais regulares. A fertilidade masculina depende da produção e transporte normal do sêmen, caso haja alterações que comprometam este processo, é possível desencadear condições que afetam a funcionalidade e a capacidade dos espermatozoides. Um dos exames mais solicitados para análise seminal, quando se tem suspeita de infertilidade, é o espermograma (Katz, 2017; ONU News, 2023).

O espermograma é o exame que avalia a quantidade e a qualidade dos espermatozoides em uma amostra de sêmen. A análise abrange aspectos físico-químicos como a liquefação, aspecto, volume, viscosidade, pH, cor, odor, aglutinação, motilidade, vitalidade, contagem de espermatozoides e análise de características morfológicas. A coleta é realizada no laboratório pelo próprio paciente, o qual deve seguir as instruções para garantir a confiabilidade dos resultados acerca dos parâmetros avaliados (Andrade, 1994).

Após as análises de parâmetros microscópicos e macroscópicos é possível ter uma visão detalhada sobre o perfil seminal do paciente, identificando possíveis causas da dificuldade de ocorrer a fertilização espontânea, destacando-se como um método essencial para verificar a saúde reprodutiva masculina. Por ser um exame fundamental para avaliação da fertilidade do homem, o mesmo é solicitado tanto para auxiliar no diagnóstico da infertilidade quanto para o monitoramento de possíveis alterações espermáticas (Silva, 2020).

Diante disso, torna-se essencial ter uma obra que contemple informações relevantes e detalhadas sobre as principais alterações encontradas no espermograma, já que a saúde reprodutiva é uma área e que ainda se tem poucos estudos. Sendo assim, esse material é de grande importância para profissionais da área da saúde, estudantes em formação e casais que enfrentam esta condição. Com isso, o presente estudo tem como objetivo reportar as principais alterações seminais em pacientes atendidos em um laboratório de análises clínicas no município de Crato, Ceará.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional, de abordagem quantitativa, analítica e de corte transversal. A pesquisa foi realizada a partir da coleta de dados de resultados de exames de espermograma realizados em um laboratório de análises clínicas localizado no município de Crato, Ceará.

A amostra foi composta por pacientes do sexo masculino, de qualquer faixa etária, que realizaram o exame de espermograma entre janeiro e dezembro de 2024. Os critérios de inclusão foram definidos para abranger todos os pacientes que atenderam a essa condição temporal e demográfica. Não houve a aplicação de critérios de exclusão, garantindo que a amostra representasse a totalidade dos exames realizados no período estabelecido.

A coleta de dados foi realizada em março de 2025, quando todos os resultados de exames de espermograma de 2024 foram acessados e analisados de forma sistemática. Para assegurar o sigilo e o anonimato das informações, as identificações dos pacientes foram codificadas antes da inclusão dos dados na base de análise, em conformidade com as normas de ética e privacidade.

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição responsável e seguiu rigorosamente às normas e diretrizes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

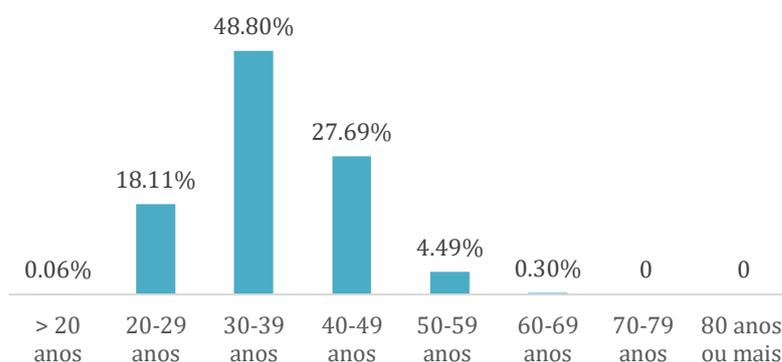
Os dados foram tabulados e organizados no programa Microsoft Excel®, sendo posteriormente apresentados de forma estruturada em gráficos para facilitar a análise e a visualização dos resultados. Para a análise estatística, foram empregados métodos descritivos, como médias, de modo a proporcionar uma avaliação quantitativa clara e objetiva acerca dos parâmetros analisados no espermograma.

Após a análise dos resultados notou-se que das 1000 amostras analisadas 30% apresentaram motilidade reduzida, 15% continham aglomeração de espermatozoides, 25% vitalidade reduzida, morfologia alterada em 12%, e em 10% a motilidade reduzida e a aglomeração dos espermatozoides apresentaram-se de forma simultânea, sendo estes os parâmetros que mais se alteram em um quadro de infertilidade.

### 2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados dados de 1000 amostras de pacientes que realizaram o exame de espermograma em um laboratório de análises clínicas no município de Crato – Ceará. A população estudada apresentou idade média de 37,6 anos, sendo prevalecte a análise de amostras de pacientes com idade entre 30 e 39 anos, como representado no gráfico abaixo (gráfico 1):

**Gráfico 1:** Distribuição dos pacientes por faixa etária



Fonte: Sistema Informatizado de um Laboratório de Análises Clínicas do município de Crato – CE.

Um estudo realizado em um serviço de reprodução assistida no Nordeste do Brasil em setembro de 2002 a dezembro de 2004 apresentou resultado convergente ao apresentado, pois, foram coletadas 531 amostras de pacientes com uma idade média de  $37 \pm 7,9$  anos. Concluiu-se que os pacientes que optam por realizar o espermograma estão dentro desta faixa etária de idade por estarem preocupados com a sua fertilidade já que não conseguiram conceber um filho dentro de doze meses consecutivos mantendo relações sexuais regulares e desprotegidas (Cavalcante *et al.*, 2008).

Algumas alterações tendem a surgir no exame de espermograma devido a idade do paciente, já que os níveis hormonais diminuem ao longo do tempo. Um estudo realizado em um laboratório de análises clínicas de um hospital-escola entre julho de 2008 a dezembro de 2010 analisou 122 espermogramas de pacientes com idade entre 17 a 64 anos, sendo a média de idade de 32,47 anos. O volume médio das amostras seminais foi 3,0 mL, sendo considerado como normal em 66.4%, porém em 27% encontrava-se abaixo de 2 mL e em 6.6% acima de 5 mL, sendo estas alterações mais prevalentes em pacientes com idade superior a 40 anos (Castro, 2012).

Ao analisar os dados do presente estudo, observou-se uma maior prevalência de alterações espermáticas entre os pacientes de faixas etárias mais elevadas. Enquanto apenas 6,98% dos indivíduos com menos de 25 anos apresentaram alterações, esse percentual subiu para 37,65% entre os pacientes de 55 a 64 anos. Esses achados indicam que a idade exerce influência negativa sobre a qualidade do sêmen, possivelmente em decorrência da queda progressiva dos níveis de testosterona, hormônio diretamente relacionado à função reprodutiva masculina.

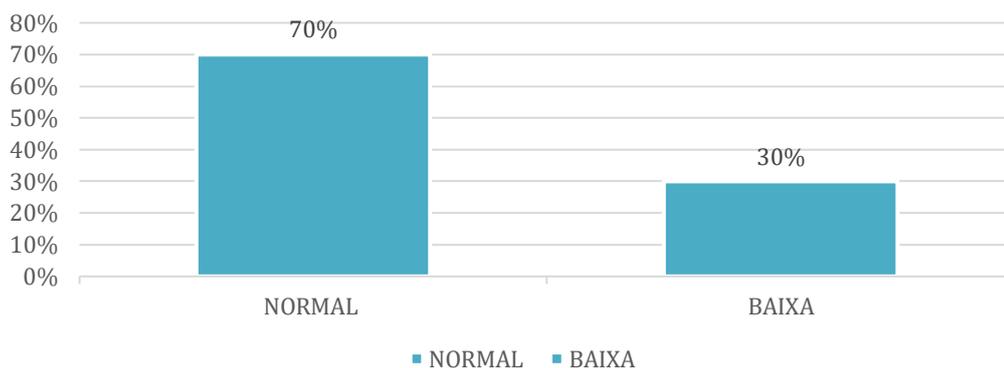
Na análise dos dados obtidos, verificou-se que o período médio de abstinência sexual antes da coleta do sêmen foi de 4 dias, valor compatível com as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), que orienta um intervalo mínimo de 2 e máximo de 7 dias para a realização do exame (WHO, 2010).

A aparência do sêmen apresentou variações, sendo 54% branco acinzentado, 42% branco perolado, 2% amarelado, 1% amarronzado e 1% vermelho. O tempo de liquefação se diversificou entre as amostras analisadas, em 77% destas a liquefação ocorreu entre 20-30 minutos, 15% tiveram liquefação retardada, superior a 60 minutos, e em 8% o tempo foi de 40-50 minutos para que ocorresse a liquefação total. E quanto a viscosidade foi notado que 70% das amostras apresentaram resultados considerados normais e 30% fora do valor de referência.

Um estudo realizado em Feira de Santana no estado da Bahia com 26 homens portadores de anemia falciforme com média de idade de 34,85 anos demonstrou após as análises macroscópicas realizadas que a cor do sêmen se apresentava como alterada em 19 ou 73,08% dos 26 pacientes (4 amostras (15,38%) apresentava-se avermelhada, e 3 amostras (11,54%) apresentou-se como amarelada purulenta). Prevalecendo assim alterações de cor em mais de 50% das amostras. Um outro parâmetro avaliado foi a viscosidade que estava aumentada em 9 ou 34,61% das amostras (Santos, 2020).

Um outro estudo realizado entre outubro de 2005 e agosto de 2006 avaliou espermogramas de trabalhadores da cidade de Goiânia, estado de Goiás, com faixa etária entre 20 e 50 anos de idade e experiência mínima de um ano trabalhando como frentista analisou demonstrou que a liquefação das amostras analisadas ocorreu completamente em 29,2% dos casos, já em 70,8% a liquefação ocorreu de forma incompleta ou tardia, fugindo do valor de referência estabelecido para este parâmetro (Dib *et al.*, 2007).

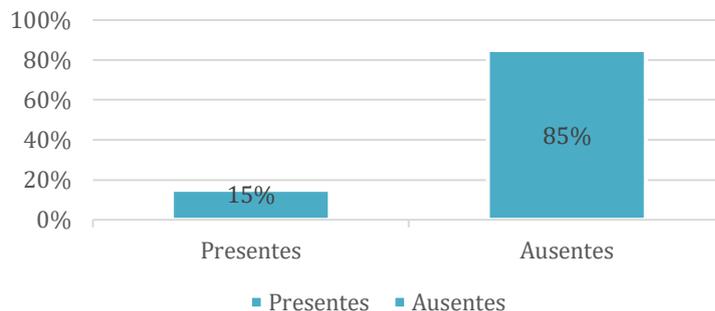
Além disso, outros parâmetros também foram analisados como por exemplo a motilidade representada no gráfico 2:

**Gráfico 2** - Distribuição da motilidade espermática entre os pacientes avaliados

Fonte: Sistema Informatizado de um Laboratório de Análises Clínicas do município de Crato – CE.

A motilidade do espermatozoide é categorizada de acordo com o seu movimento. Motilidade progressiva – se movem ativamente; e motilidade não progressiva: ausência de progressão; imobilidade: sem movimento. Como exposto no gráfico 2 a motilidade apresentou resultado normal em 70% das amostras, e em 30% reduzida. O processo de aglomeração dos espermatozoides exposto pelo gráfico 3, ocorre quando os mesmos se agrupam por cauda-cauda, cabeça-cabeça ou de forma mista dificultando a motilidade. Tendo em vista que a motilidade espermática pode interferir significativamente na fertilização do óvulo, ou seja, espermatozoides com baixa motilidade e com padrão de aglomeração significante apresentam dificuldade na fecundação, a análise deste parâmetro é de suma importância na avaliação da fertilidade masculina (WHO, 2010; Cox, 2006).

**Gráfico 3** – Comparativo da presença de aglomeração de espermatozoides nas amostras submetidas ao espermograma



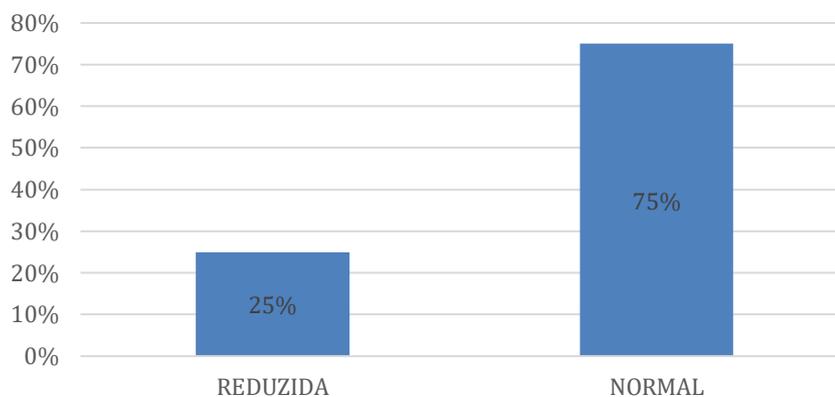
Fonte: Sistema Informatizado de um Laboratório de Análises Clínicas do município de Crato – CE.

Um estudo realizado no ambulatório de urologia do HC da UNICAMP no período de maio de 2001 a outubro de 2003, comparou resultados de pacientes controle com idade média de 37,1 anos, com filhos e sem alterações no espermograma e pacientes com varicocele unilateral esquerda ou bilateral com idade média de 28,9 anos, sem filhos e com histórico de infertilidade. A motilidade foi avaliada apresentando-se como reduzida ( $p < 0,01$ ) tendo correlação com a aglomeração de espermatozoides. Após as análises realizadas os resultados obtidos demonstram que pacientes com varicocele tiveram alterações significativas relacionadas a estes parâmetros (Silveira-Barbett, 2008).

Das amostras analisadas neste estudo, 10% apresentaram alterações na motilidade em decorrência da aglomeração dos espermatozoides, pois, os mesmos ficam agrupados e não se movem de forma linear e progressiva. Pacientes com problemas de fertilidade apresentam alterações nos parâmetros microscópicos como motilidade e aglomeração, o que prejudica a fertilização de forma espontânea.

A vitalidade espermática demonstrada no gráfico 4 foi avaliada, pois, a quantidade de espermatozoides vivos sofre declínio quando o homem apresenta suspeita de infertilidade, o que pode estar atrelado a sua atividade ocupacional, por exemplo. Após a análise dos dados ficou destacado que os pacientes que apresentam dificuldade reprodutiva possuem uma redução significativa da vitalidade dos espermatozoides quando comparado com os pacientes normais. Observa-se que quando o paciente apresenta uma necrozoospermia, ou seja, espermatozoides mortos em grande quantidade na amostra, menor é a capacidade de fecundação, tendo em vista que estes não conseguem migrar até o óvulo.

**Gráfico 4** – Perfil de vitalidade dos espermatozoides contidos em amostras seminais



Fonte: Sistema Informatizado de um Laboratório de Análises Clínicas do município de Crato – CE.

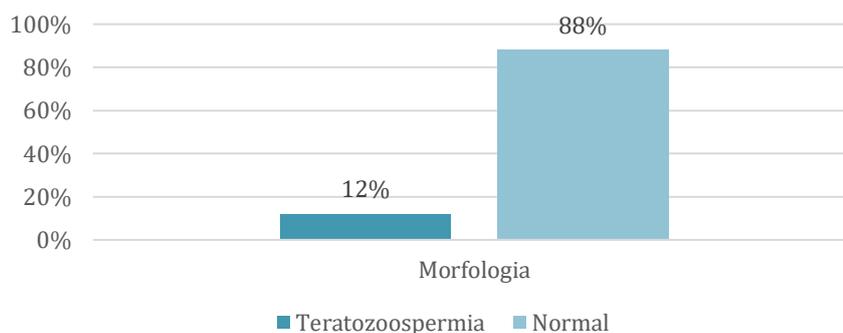
Um estudo realizado em um laboratório privado localizado em Petrópolis no Rio de Janeiro, avaliou parâmetros seminais de 10 pacientes com varicocele clínica esquerda e 21 pacientes não portadores desta patologia. Após as análises obteve-se o resultado: pacientes com varicocele tiveram um percentual de 43,9% espermatozoides vivos, observando-se uma redução significativa em relação ao grupo controle que foi 73,0% (Andrade, 1997).

A depender da tarefa desempenhada e das condições do ambiente de trabalho, alterações no exame de espermograma podem acontecer. No período de 1 de Março de 2013 a 28 de Fevereiro de 2018 um estudo englobou 520 casais que foram atendidos na Unidade de Medicina Reprodutiva (UMR) do Centro Hospitalar Cova da Beira (CHCB). Os pacientes foram divididos por grupos de acordo com variáveis que estão correlacionadas a infertilidade (profissão, idade e antecedentes). Dentre os parâmetros avaliados observou-se um percentual de 3,4% de necrozoospermia (espermatozoides mortos) na classe de motoristas, por passarem muito tempo sentados o que leva a hipertermia escrotal (Magalhães, 2019).

A análise da morfologia foi realizada por se tratar de um parâmetro de suma importância para a avaliação da fertilidade masculina. Espermatozoides que apresentam alterações na cabeça, peça intermediária e calda tem menor potencial de fecundação, pois, estas alterações interferem diretamente na motilidade, prejudicando a capacidade de interagir com o oócito. No gráfico 5 observa-se que mais de 80% das amostras

apresentaram espermatozoides com morfologia normal, e em mais de 10% morfologia anormal (teratozoospermia), o que pode ocorrer devido a condições clínicas, por exemplo (Verstegen *et al.*, 2002; Garcia-Herreros *et al.*, 2006).

**Gráfico 5** – Comparativo da morfologia dos espermatozoides de acordo com a classificação estrutural



Fonte: Sistema Informatizado de um Laboratório de Análises Clínicas do município de Crato – CE.

Doenças sexualmente transmissíveis podem afetar a formação estrutural do espermatozoide, como por exemplo o Papiloma Vírus Humano (HPV). Um estudo realizado entre janeiro de 2006 e junho de 2007 no Ambulatório de Patologia do Trato Genital Inferior da Universidade de Caxias do Sul, analisou 68 amostras, das quais 30 foram positivas e 38 negativas (amostra/grupo controle) para o HPV. Os resultados obtidos foram: A média dos espermatozoides normais no grupo HPV positivo foi de  $8,13 \pm 4,35$  e, no grupo HPV negativo, esta média foi de  $11,86 \pm 7,91$  ( $p=0,017$ ) ocorrendo um aumento da incidência de espermatozoides com morfologia alterada nos pacientes com infecção por HPV (Lucchese, 2007).

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O foco do estudo foi voltado para a avaliação de parâmetros macroscópicos e microscópicos do espermograma, os dados obtidos demonstram que parâmetros como motilidade, aglomeração de espermatozoides, vitalidade e morfologia se alteram quando o paciente tem uma suspeita de infertilidade. Embora a análise do sêmen de forma isolada não seja suficiente para diagnosticar a infertilidade masculina, é importante enfatizar que

estes parâmetros se alteram devido a condições patológicas, ocupacionais ou por redução dos níveis de hormônio que pode ser influenciado pela idade do paciente.

Ainda que a maioria das amostras tenham apresentado resultado compatível com o valor de referência considerado normal, foi possível detectar quais parâmetros apresentaram-se como alterados na amostra de sêmen diante de uma suspeita de infertilidade. Dessa forma, esses dados podem servir como referência para futuras investigações, bem como auxiliar na prática clínica e laboratorial no contexto da saúde reprodutiva masculina.

Sugere-se, para estudos futuros, a ampliação da amostra analisada e a inclusão do acompanhamento do histórico clínico e reprodutivo dos pacientes, o que possibilitaria uma correlação mais abrangente entre os achados laboratoriais e as condições clínicas associadas à fertilidade.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. Rotina para o exame do sêmen: resultados encontrados em 30 exames normais. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 26, n.1, p. 22-6, 1994.
- ANDRADE, R. Características gerais dos espermatozoides em homens varicocele clínica. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 43, p. 58-60, 1997.
- CAVALCANTE, M. B. *et al.* Interferência da idade sobre a qualidade seminal. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 30, p. 561-565, 2008.
- CASTRO, H. F. B. *et al.* Influência da idade na qualidade seminal. **Motricidade**, v. 8, n. 2, p. 104-109, 2012.
- COX, J. F. *et al.* Computer-assisted analysis of sperm motion in goats and its relationship with sperm migration in cervical mucus. **Theriogenology**, v. 66, n. 4, p. 860-867, 2006.
- DIB, Márcia Abdalla *et al.* Avaliação da qualidade do sêmen e do estado geral de saúde de frentistas de postos de gasolina da cidade de Goiânia. **Revista EVS-Revista de Ciências Ambientais e Saúde**, v. 34, n. 6, p. 957-977, 2007.
- GARCÍA-HERREROS, M. *et al.* Standardization of sample preparation, staining and sampling methods for automated sperm head morphometry analysis of boar spermatozoa. **International journal of andrology**, v. 29, n. 5, p. 553-563, 2006.
- KATZ, J. *et al.* Male infertility - The other side of the equation. **Aust Fam Physician**, s, v. 9, n. 46, 2017.

LUCCHESI, Letícia. **Infecção causada pelo papilomavírus humano e sua influência na qualidade seminal e no estresse oxidativo**, 2007.

MAGALHÃES, Anita Maia. **Infertilidade masculina: alterações no espermograma e exposição ocupacional**, 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade da Beira Interior (Portugal).

ONU, News. **Relatório da OMS diz que 1 em cada 6 pessoas, no mundo, é afetada por infertilidade**, 2023. Disponível em:  
<https://news.un.org/pt/story/2023/04/1812312> Acesso em: 28 de março de 2025.

Organização Mundial de Saúde. **Manual de laboratório da OMS para o exame e processamento do sêmen humano**. 5º ed. Brasil, 2010.

SANTOS, Jair Bomfim. Análise do perfil seminal de homens com doença falciforme em Feira de Santana-Ba. **Anais dos Seminários de Iniciação Científica**, n. 24, 2020.

SILVA SOUZA, A. B. *et al.* A importância do espermograma no diagnóstico da infertilidade masculina. **Revista Multidisciplinar Em Saúde**, v. 1, n. 2, p. 10, 2020.

SILVEIRA-BARBETTI, Carolina Fernanda. **Avaliação seminal, dos receptores de d-manose e reação acrossômica em homens inférteis com varicocele**, 2008.

VERSTEGEN, J. *et al.* Computer assisted semen analyzers in andrology research and veterinary practice. **Theriogenology**, v. 57, n. 1, p. 149-179, 2002.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente e imensamente a Deus, pela força e sabedoria durante esta jornada, iluminando e guiando o meu caminho.

Aos meus pais Maria das Dores e Jâniel Rodrigues, por todo apoio, acolhimento, amor carinho e por me mostrarem que eu tenho potencial para alcançar os meus objetivos.

Ao meu afilhado Josué por ser fonte de alegria o que me ajuda a superar os desafios.

Ao meu namorado Francisco Ralmir por todo apoio, paciência, e por se dedicar a compartilhar comigo cada etapa deste processo.

A minha avó Maria do Carmo por sempre enfatizar que o estudo transforma vidas, por todo apoio, carinho e dedicação.

A minha irmã Maiany por ser presente e afetuosa.

A minha orientadora Professora Bruna Soares de Almeida por toda paciência e dedicação em repassar os seus conhecimentos fazendo com que este projeto acontecesse.

E a todos os membros da família que me acolhem, e me apoiam, tornando o processo mais leve.