



**Politécnico  
Castelo Branco**

Escola Superior de Saúde  
Dr. Lopes Dias

# **Influência do Stress Académico nos níveis de Cortisol Sanguíneos**

Joana Isabel Marques Roque

Discente N°20211462

## **Orientadores**

Professora Adjunta Marisa Regina Reduto Santos Barbeira

Professor Assistente Convidado António João Metello/ Co-Orientador

Artigo de Investigação apresentado à Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais realizada sob a orientação científica da Professora Adjunta Marisa Regina Reduto Santos Barbeira e Professor Assistente Convidado António João Metello, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

**Junho de 2025**



## **Composição do júri**

### Presidente do júri

Professor Doutor Francisco José Barbas Rodrigues

Professor Adjunto da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias- Instituto Politécnico de Castelo Branco

### Orientador

Professora Doutora Marisa Regina Reduto Santos Barbeira

Professora Adjunta da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias- Instituto Politécnico de Castelo Branco

Professor António João Metello (Co-orientador)

Professor Assistente Convidado da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias- Instituto Politécnico de Castelo Branco

### Arguente

Professora Doutora Sílvia Raquel Monteiro Martins

Professora Adjunta da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias- Instituto Politécnico de Castelo Branco



## Agradecimentos

Ao chegar ao fim de mais uma etapa, que dita o término deste ciclo que tanto me ensinou e tanto me fez crescer, torna-se imprescindível agradecer àqueles que me acompanharam e apoiaram ao longo deste percurso.

À minha orientadora, Professora Doutora Marisa Regina Reduto Santos Barbeira, pela orientação exímia neste projeto de investigação e pelo apoio ao longo deste último ano.

Ao meu co-orientador, Professor António João Metello, pela dedicação constante, pelo apoio e pela troca de ideias, as quais foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Ao Professor João Luís Belo, pelo apoio na análise estatística deste estudo, que foi imprescindível para a sua concretização.

À Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias, pelo apoio logístico e cedência de recursos necessários à execução do trabalho.

A todos os participantes, pela colaboração voluntária e essencial na concretização da investigação.

Aos meus amigos de curso, por todo o carinho, amizade e companheirismo ao longo destes quatro anos.

Aos meus restantes amigos, que, mesmo à distância, torceram por cada conquista minha e me sustentaram nos momentos em que as circunstâncias não corresponderam às expectativas.

À minha família, por todas as palavras de conforto e incentivo nos momentos mais desafiantes.

À minha irmã Rita, pela companhia, pelo carinho de sempre e pela forma especial com sempre esteve presente na minha vida.

Ao Tomás, pelo amor, paciência e apoio incondicional, por celebrar cada pequena vitória como se fosse sua, e por nunca me deixar esquecer do meu valor.

E sobretudo, aos meus Pais, os meus pilares, que sempre acreditaram em mim, que me ajudaram a alcançar os meus objetivos e me ensinaram a nunca desistir de quem sou, o meu mais profundo e sincero obrigada.



## **Resumo**

O síndrome de burnout tem sido reportado com crescente frequência na população, estando fortemente associado à exposição prolongada a fatores de stress, particularmente em contextos académicos.

Neste âmbito, o presente estudo teve como objetivo determinar a influência do stress académico sobre os níveis séricos de Cortisol, um dos biomarcadores endócrinos sensíveis a alterações induzidas por stress.

Para tal, foram comparados dois momentos letivos distintos: um correspondente à época de avaliações e outro fora desse contexto. A população alvo desta investigação foi um grupo representativo de 21 estudantes do 2.º e 4.º ano de licenciatura da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias. A quantificação dos níveis de cortisol foi realizada por imunoensaio quimioluminescente em amostras de soro.

Os resultados revelaram uma distribuição normal dos dados, com um aumento significativo dos níveis de cortisol durante a época de avaliações, em comparação com os valores obtidos fora desse período. As evidências observadas sugerem uma resposta fisiológica ao stress académico, confirmando o potencial do cortisol enquanto biomarcador neste contexto.

Adicionalmente, foram identificadas diferenças entre os anos de escolaridade, com tendência para aumento nos níveis de cortisol num destes, sugerindo distintas percepções e impactos do stress ao longo do percurso académico dos estudantes.

## **Palavras-chave**

Cortisol livre, Stress, Estudantes Universitários.



## **Abstract**

The burnout syndrome has been increasingly reported among students and is strongly associated with the accumulation of stress factors, particularly within academic settings.

In this context, the main objective of this study was to analyze the influence of academic stress on blood Cortisol levels, one of the endocrine biomarkers most susceptible to stress-induced alterations.

Thus, two distinct academic periods were assessed and compared: one during the exams period and another outside this context.

The target population consisted in a representative group of 21 voluntary higher education students from the Dr. Lopes Dias School of Health at the Polytechnic Institute of Castelo Branco, comprising students from the 2nd and 4th year. Cortisol levels were quantified by chemiluminescent immunoassay using venous blood samples.

The results showed a normal distribution of the data, with significant increase in cortisol levels during the exams period compared to the baseline values collected outside this period.

These findings suggest a physiological response to academic stress demonstrating the reliability of cortisol as a biomarker. Additionally, potential differences between academic years considered were analyzed, with the aim of identifying variations in the impact of stress at different stages of the academic path, where an increase across years was observed.

## **Keywords**

Free Cortisol, Stress, College Students.



## Índice geral

<b>1. Introdução</b> .....	1
<b>2. Metodologia</b> .....	3
<b>3. Resultados</b> .....	6
<b>4. Discussão</b> .....	8
<b>5. Conclusão</b> .....	10
<b>6. Referências Bibliográficas</b> .....	11
<b>7. Anexos e Apêndices</b> .....	13

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Alterações nos níveis de Cortisol associadas à progressão do ritmo circadiano.....	2
<b>Figura 2:</b> Regulação eixo HPA e secreção do Cortisol.....	2
<b>Figura 3:</b> Níveis de Cortisol Sanguíneos no Momento 1 e Momento 2.....	7
<b>Figura 4:</b> Níveis de Cortisol Sanguíneos entre 2º e 4ºano no Momento 1.....	7
<b>Figura 5:</b> Níveis de Cortisol Sanguíneos entre o 2º e 4º ano no Momento 2....	7

## Lista de tabelas

<b>Tabela 1:</b> Caracterização da população em estudo. ....	6
--	---

## **Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos**

**ACTH** – Hormona Adrenocorticotrófica

**CAR** – Cortisol Awakening Response

**CRH** – Cortisol Releasing Hormone

**ESALD** – Escola Superior de Saúde Dr.Lopes Dias

**HPA** – Hipotalamic-Phythythary-Adrenal

**IPCB** – Instituto Politécnico de Castelo Branco

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**SNA** – Sistema Nervoso Autónomo

**SNC** – Sistema Nervoso Central

**SNP** – Sistema Nervoso Periférico

**TA** – Temperatura Ambiente





## 1. Introdução

A Organização Mundial de Saúde (OMS) classificou o stress como a "epidemia de saúde do século XXI" dada a sua elevada prevalência global, estimando-se que afete cerca de 90% da população mundial.

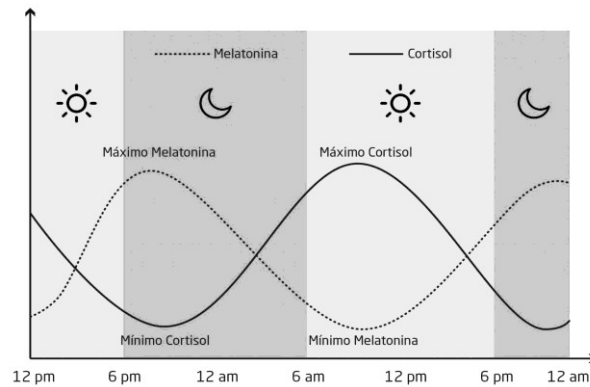
De acordo com a OMS, a doença caracteriza-se por "sentimento de exaustão, cinismo, sentimentos negativistas, que insurgem numa proficiência reduzida" sendo Portugal atualmente o terceiro país da Europa com elevada prevalência de stress reportado pela população, segundo dados europeus recentes.[1]

Quando um indivíduo se sente ansioso ou nervoso, o seu corpo sintetiza e liberta hormonas em resposta ao estímulo stress, como adrenalina e cortisol.[8,9] Se por um lado tal pode ser útil para alguns indivíduos, podendo o stress auxiliá-los a fazer certas tarefas (Stress Positivo), por outro, a sua exposição pode causar sintomas físicos e pejorativos para o indivíduo, nomeadamente o bloqueio mental, o aumento do batimento cardíaco ou a sudorese excessiva (Stress negativo).[2,10,12]

A entrada no Ensino Superior é descrita na literatura como uma fase de elevada vulnerabilidade e níveis acrescidos de stress, devido às exigências e mudanças associadas a este novo contexto. Ultimamente, tem-se observado uma preocupação crescente com a saúde mental dos estudantes. Estudos indicam que estes apresentam maior número de perturbações psicológicas, consequentes da acumulação de stress, quando comparados com a população em geral. Embora se verifique uma tendência para melhoria durante o percurso académico, os níveis observados raramente regressam aos valores registados antes do ingresso no Ensino Superior.[7]

Para quantificar esta questão, o cortisol é a hormona esteroide de maior relevância clínica, uma vez que, quando existe exposição a situações de stress, este apresenta um efeito significativo a nível do metabolismo do corpo humano, afetando fortemente os tecidos circundantes e o sistema nervoso central (SNC).[8,9] As flutuações na secreção de cortisol são maioritariamente acompanhadas por distúrbios psicológicos, e a estabilização dos seus níveis está relacionada com a melhoria da saúde mental do paciente, tornando-o um marcador biológico importante para diagnóstico de doenças psicológicas.[3,5,6]

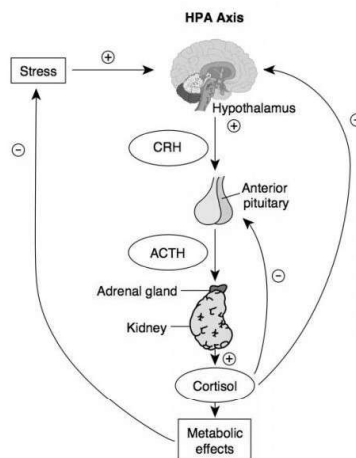
Esta hormona é produzida pelo córtex da glândula suprarrenal, sendo a sua síntese estimulada pela hormona adrenocorticotrópica (ACTH).[9] Numa situação normal, os níveis de cortisol seguem um ritmo circadiano, com picos pela manhã entre as 7h e as 9h, e um decréscimo acentuado à noite.[4,8] Em condições de stress, as glândulas aumentam a produção de cortisol, que ativa o metabolismo basal, alterando as reações psicossomáticas. [10,12,20] (Figura 1)



**Figura 1:** Alterações nos níveis de Cortisol associadas à progressão do ritmo circadiano.

Adaptado de: characterizing the temporal Dynamics of Melatonin and cortisol changes in Response to nocturnal Light exposure

O cortisol revela-se a hormona mais frequentemente indicada pelos investigadores como um biomarcador sensível de stress de um indivíduo, ativando áreas específicas do SNC e sistema nervoso periférico (SNP), em resposta a estímulos adequados.[2-4] A resposta inclui a estimulação do hipotálamo, tronco cerebral, eixo hipotálamo-hipófise-supra-renal (HPA) e sistema nervoso autónomo (SNA).[8,9] A produção do cortisol é regulada por feedback negativo, controlada pela ACTH, hormona adrenocorticotrófica (CRH) e ritmo circadiano.[4,5] (Figura 2)



**Figura 2:** Regulação eixo HPA e secreção do Cortisol.

Adaptado de: "The role of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in neuroendocrine responses to stress"

Neste contexto, a presente investigação teve como questão central, perceber a influência do stress académico nos níveis de cortisol sanguíneos.

O objetivo principal consistiu em avaliar a influência do stress académico nos níveis séricos de cortisol. Como objetivo específico, pretendeu-se comparar os níveis de cortisol entre estudantes do 2.º e 4.º anos da licenciatura, em dois momentos distintos: durante e fora do período de avaliações.

## 2. Metodologia

Este estudo apresenta uma natureza quantitativa, pois baseia-se na recolha análise de dados numéricos (níveis séricos de cortisol) para descrever e interpretar fenómenos relacionados com o stress académico. É também experimental, na medida em que envolve a manipulação controlada de uma condição externa — neste caso, a exposição ao contexto de avaliações académicas — para observar os seus efeitos fisiológicos. Além disso, trata-se de um estudo correlacional, uma vez que procura identificar associações entre os momentos de stress académico e os valores de cortisol, sem, no entanto, estabelecer uma relação de causalidade direta entre as variáveis. Adicionalmente, a investigação apresenta um desenho longitudinal, dado que os dados foram recolhidos em dois momentos distintos: durante o período de avaliações e fora desse contexto.

As variáveis em análise foram o stress académico e as alterações nos níveis de cortisol, avaliadas em dois grupos distintos: estudantes do 2.º ano, em fase de adaptação ao ensino superior, com maior carga horária e avaliativa; e estudantes do 4.º ano, já numa fase terminal do curso, com menor exigência letiva. Esta comparação visou identificar variações na resposta fisiológica ao stress em diferentes fases do percurso académico.

Este trabalho encontra-se em conformidade com a comissão de ética e proteção de dados do Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB). As autorizações e declarações respetivas necessárias para a sua aprovação encontram-se listadas nos Anexos e Apêndices. (Apêndice A)

Atendendo à problemática deste estudo, e respetiva questão de investigação e objetivos, foram consideradas as seguintes hipóteses:

- Hipótese Principal: O stress académico influencia os níveis de cortisol sanguíneos.
- Hipótese Alternativa: Existem alterações dos níveis de Cortisol associados a Stress académico entre o 2º e o 4º ano de escolaridade.

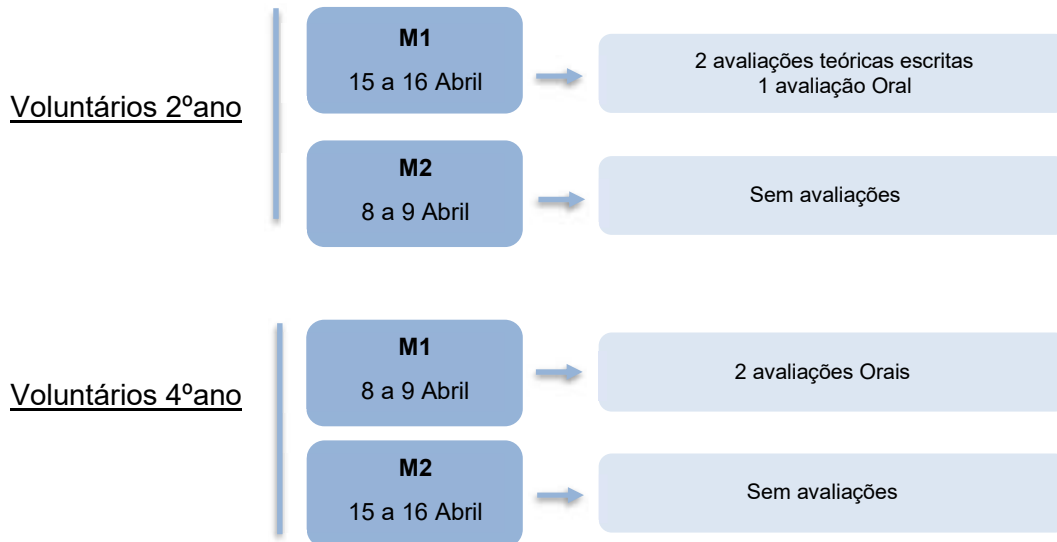
A metodologia laboratorial foi realizada no laboratório de Bioquímica Clínica/ Biologia Celular e Molecular (L03) da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias (ESALD) conforme o cronograma de atividades predefinido, após a aprovação pelos órgãos competentes (Comissão de Ética e Proteção de dados do IPCB).

Fizeram parte do estudo um grupo de 21 estudantes voluntários ESALD, do 2º e 4º ano. As amostras de sangue venoso foram recolhidas em dois períodos distintos para que se pudesse verificar as alterações dos níveis de cortisol associadas aos períodos referidos- M1: durante a época de avaliações (avaliações teóricas escritas e/ou orais), e M2: durante a época sem avaliações.

Foi preconizado realizar colheitas apenas em M1 e M2, porque, durante o seu percurso académico, os estudantes documentaram situações de maior stress

acumulado durante épocas em que apresentam avaliações (M1), que apresentam grande peso para o seu desempenho académico, quando comparados com períodos onde estas não existiam (M2).

As colheitas foram realizadas de acordo com o seguinte fluxograma laboratorial.



Os critérios de inclusão, para a colheita e posterior estudo/processamento da amostra foram:

- A presença de situações de stress relativamente perto do momento da colheita da mesma e inerentes à época de avaliações;
- Revelar-se estudante do IPCB-ESALD;

Por sua vez os critérios de exclusão neste estudo foram:

- Presença de situações externas permanentes que possam desencadear stress ao voluntário (problemas familiares, outros problemas externos persistentes);
- Uso de medicação que possa influenciar os resultados (Aspirina, Anti-depressivos, ansiolíticos, etc).
- Ingestão de café ou realizar exercício físico previamente aos momentos de colheita.

Estas questões foram abordadas no questionário de aptidão para o estudo, bem como através do consentimento informado que foi fornecido previamente aos participantes para que compreendessem de forma clara os objetivos e a natureza da sua participação. (Apêndice B)

## 2.1 Material e Métodos

As amostras de sangue foram obtidas através do procedimento de flebotomia padronizada sob condições assépticas, com o material necessário para executar uma colheita de sangue por punção venosa. Foram realizadas duas colheitas num mesmo braço, nos períodos mencionados, para um tubo de Bioquímica com gel ativador de coagulação S-Monovette Sarsted<sup>®</sup> previamente identificado.

Após obtenção das amostras de sangue, estas foram colocadas em repouso na posição vertical à temperatura ambiente (TA) durante 20 minutos. De seguida, procedeu-se à centrifugação, durante 15min a 3500rpm à TA para obtenção de soro.

Posteriormente, as amostras foram processadas no equipamento semiautomático de Imunoquímica IMMULITE<sup>®</sup> 1000 da Siemens Healthcare, Erlangen, Germany, com o Kit comercial Siemens Cortisol LKCO1, específico para este equipamento, que contém todos os reagentes, calibradores e materiais necessários para execução do ensaio, como indica a bula em anexo. (Anexo A) Os controlos utilizados para este ensaio foram os Liquicheck Cortisol da BioRad.

As amostras foram processadas segundo a técnica de Imunoensaio competitivo quimioluminescente, teste laboratorial que mede a presença e concentração de um analito numa solução através do uso de um anticorpo específico, cuja reação química é quantificada através da emissão de luz.

Os resultados obtidos foram expressos segundo a concentração do mesmo nestas amostras ( $\mu\text{g/dL}$ ), e enquadrados nos intervalos de referência pré-estabelecidos para este analito (5–25  $\mu\text{g/dL}$ ), de acordo com bula do fabricante (IMMULITE/IMMULITE 1000 Cortisol (PILKCO-16, 2016-02-08)).

Para análise estatística, comparação e cruzamento de dados, estes resultados foram exportados e tratados com recurso ao programa SPSS, versão 30.0.0 @IBM Corp.1989, 2023; e interpretados, de modo a chegar a uma conclusão que apoie a relação entre as variáveis referidas anteriormente.

### 3. Resultados

Os resultados serão apresentados através de gráficos e tabelas, tendo em conta os objetivos, a questão e as hipóteses formuladas para esta investigação.

#### *Descrição da População em estudo*

A amostra foi composta por 21 participantes, predominantemente do sexo feminino, com uma média de idades  $21,24 \pm 2,625$  anos, e maioritariamente composta por alunos 4ºano de escolaridade, como é observado na Tabela 1.

#### *Influência do Stress Académico*

Para análise estatística dos resultados, realizaram-se testes de normalidade através do Teste de Shapiro-Wilk ( $n < 50$ ), para comparar os níveis de cortisol em M1 e M2, e os anos de escolaridade, 2º e 4º, nesses mesmos momentos. Verificou-se uma distribuição normal ( $p > 0,05$ ) em ambos os casos.

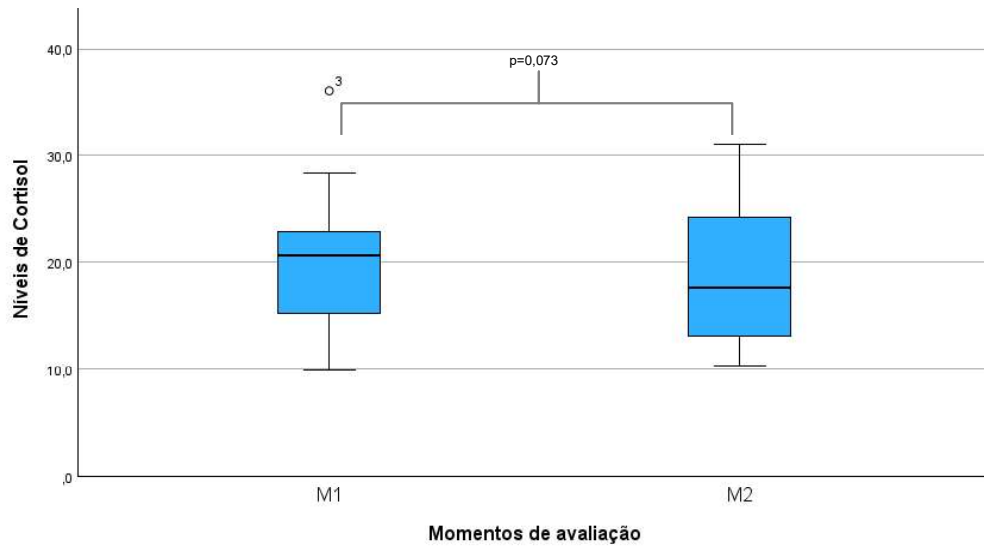
Posteriormente, foi incorporado o Teste Paramétrico T-Student para comparação de amostras emparelhadas, M1 e M2, e independentes, 2º e 4º ano em M1 e M2.

Na Figura 3, estão apresentados os valores da mediana e respetivo valor mínimo e máximo padrão dos níveis séricos de cortisol obtidos no momento 1 e momento 2. Para M1 observou-se um valor de  $20,13 \pm 5,88$   $\mu\text{g/dL}$ , e para M2 um valor de  $18,44 \pm 5,72$   $\mu\text{g/dL}$ . Quando comparados estes dois momentos, observou-se uma tendência para um aumento nos níveis de cortisol em M1 em relação a M2, no entanto sem atingir significância ( $p = 0,073$ ).

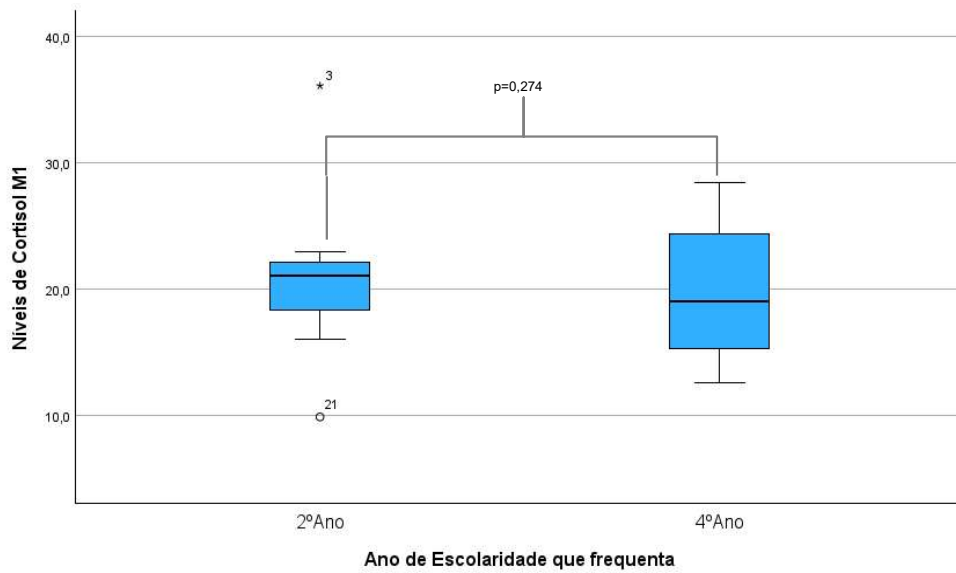
Em relação à comparação entre o 2ºano e 4ºano, no 2ºano para M1 observou-se um valor de  $21,15 \pm 7,36$   $\mu\text{g/dL}$ , e para M2 um valor de  $19,19 \pm 7,16$   $\mu\text{g/dL}$ . No 4ºano, para M1 observou-se um valor de  $19,51 \pm 4,99$   $\mu\text{g/dL}$ , e para M2 um valor de  $17,98 \pm 4,90$   $\mu\text{g/dL}$ . Quando comparados os dois anos de escolaridade não se verificaram diferenças significativas ( $p > 0,05$ ), apesar de se observar uma tendência para um aumento dos níveis de cortisol em situações de stress (M1) relativos aos estudantes de 2ºano (Figura 4 e 5).

**Tabela 1:** Caracterização da população em estudo.

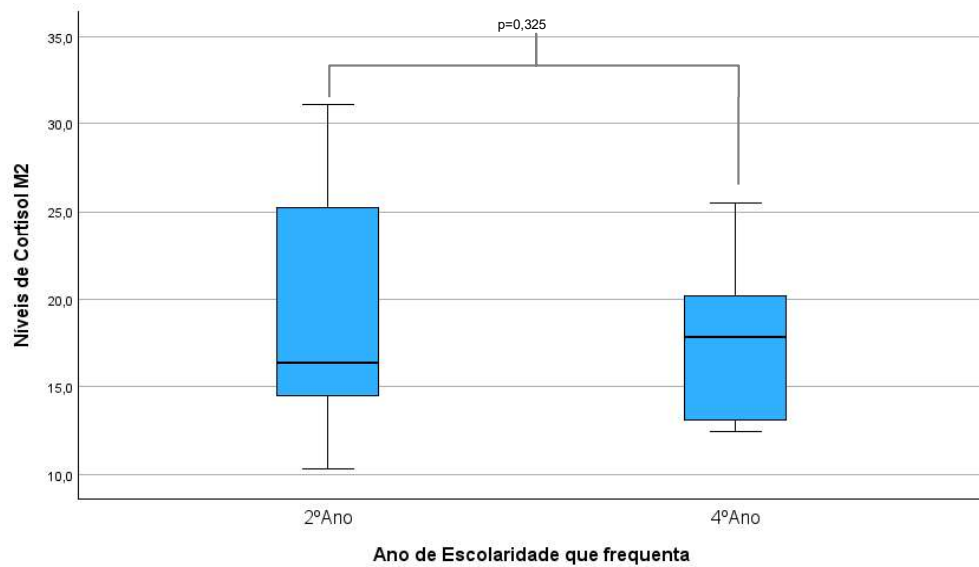
	<b>Média População em estudo <math>\pm</math> Desvio Padrão (n=21)</b>
Idade (anos)	$21,24 \pm 2,625$
Sexo (Feminino/Masculino)	19/2
Ano Escolaridade (2º/4º)	8/13



**Figura 3:** Níveis de Cortisol Sanguíneos no Momento 1 e Momento 2.



**Figura 4:** Níveis de Cortisol Sanguíneos entre 2º e 4ºano no Momento 1.



**Figura 5:** Níveis de Cortisol Sanguíneos entre o 2º e 4º ano no Momento 2.

## 4. Discussão

Diversos estudos científicos demonstram que o stress, independentemente da sua origem, afeta o bem-estar físico e emocional, resultando em alterações na expressão de biomarcadores, nomeadamente do cortisol.

Nos resultados obtidos neste estudo, verificou-se uma alteração significativa nos níveis deste biomarcador, com uma tendência para aumento durante o período de avaliações, bem como níveis mais elevados entre os estudantes do 2.º ano em comparação com os do 4.º ano.

Segundo um estudo de Heissel e Colaboradores, que, analisou o stress de estudantes numa semana de aulas sem a presença de avaliações, e uma semana com testes de elevada importância, os autores encontraram níveis significativamente mais elevados de cortisol nos estudantes durante a semana de testes de elevada importância, em comparação com as semanas ditas regulares, demonstrando uma resposta fisiológica ao stress académico. [13] Estes dados corroboram a hipótese principal desta investigação, evidenciando a influência do stress académico nos níveis de cortisol sanguíneos. Para além disso, este estudo evidencia que o stress académico funciona como um stressor psicossocial que ativa o sistema de resposta ao stress, incluindo a libertação de cortisol, fazendo deste um bom biomarcador de stress.

Esta situação é também verificada num estudo de Al-Ayadhi e Colaboradores, onde se estudou os níveis de cortisol sanguíneos num grupo de estudantes de medicina antes e durante período de avaliações, e se observou um aumento semelhante nos níveis plasmáticos de cortisol e ACTH, durante o período de exames finais. [20] Neste contexto, os resultados obtidos, que demonstram um aumento significativo nos níveis de cortisol sanguíneo em resposta ao stress académico, estão em forte concordância com estudos anteriores.

Um estudo de Smyth e Colaboradores, que investigou os efeitos de atividades diárias suscetíveis a stress nos níveis de cortisol salivar, verificou que exposição aos mesmos estava associada a aumentos nos níveis de cortisol salivar. [14] Os resultados do presente estudo, demonstram que um aumento nos níveis de cortisol sanguíneo no período de stress académico (M1), estão em concordância com a literatura que estabelece um aumento da reatividade do cortisol a stressores diários.

Os resultados desta investigação, que evidenciam um aumento dos níveis séricos de cortisol em resposta ao stress académico, estão em concordância com a literatura existente, a qual destaca a elevada sensibilidade do HPA a estímulos psicossociais. Chida e Colaboradores, identificaram uma associação positiva entre a Cortisol Awakening Response (CAR) — um marcador da reatividade do eixo HPA — e o stress ocupacional e da vida quotidiana, sugerindo que o stress académico

pode induzir maior ativação deste sistema.[16] De acordo com Smith e Colaboradores, a perceção de um stressor, como a pressão académica, desencadeia a libertação de CRH pelo hipotálamo, seguida da secreção de ACTH pela hipófise, culminando na produção de cortisol pelas glândulas suprarrenais.[14,17] Assim, o aumento de cortisol observado neste estudo pode ser explicado pela ativação do eixo HPA, reforçando o seu valor como biomarcador da resposta ao stress académico.

É fundamental notar que os níveis de cortisol sanguíneos não são influenciados apenas por stressores psicossociais, mas também por fatores fisiológicos, como a composição da dieta. Esta consideração é relevante para interpretar a variabilidade individual observada nos níveis de cortisol deste presente estudo, em que existiram dois casos onde se revelou um aumento nos níveis de Cortisol no Momento sem avaliações (M2). Uma meta-análise de Whittaker e Colaboradores, demonstrou que dietas de baixo teor em hidratos de carbono, especialmente a curto prazo, podem levar a um aumento nos níveis de cortisol especialmente em homens. [15]

Embora o cortisol salivar seja amplamente reconhecido como um biomarcador válido e não invasivo do cortisol livre, a medição em soro foi a abordagem escolhida neste estudo para obter uma representação mais direta do cortisol sistémico, sendo um método comum e validado em estudos psicobiológicos. [19] Esta decisão baseia-se no facto de que, na saliva, uma porção do cortisol livre (cerca de 30%) é enzimaticamente convertida em cortisona, o que pode resultar em níveis relativamente mais baixos de cortisol na saliva comparativamente com os obtidos com soro ou plasma, conforme mencionado por Hellhammer e Colaboradores, e reforçado pelas discussões sobre as características de cada método em Levine e Colaboradores. [18,19]

As principais limitações identificadas ao longo da investigação incluem o reduzido tamanho da amostra, que compromete a generalização dos resultados para populações mais amplas, e a ausência de controlo rigoroso sobre a dieta dos participantes, o que pode ter influenciado os níveis de cortisol medidos.

Apesar das limitações mencionadas, este estudo destaca-se pela sua relevância e rigor metodológico, ao abordar de forma direta a relação entre o stress académico e os níveis de cortisol, utilizando uma abordagem laboratorial precisa. O trabalho realizado contribui para a compreensão do impacto fisiológico do ambiente académico, oferecendo uma base sólida para futuras investigações na área da saúde mental dos estudantes.

## 5. Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo permitiram verificar uma tendência para o aumento dos níveis de cortisol sanguíneo em momentos de maior exigência académica, particularmente durante a época de avaliações. Esta variação, ainda que não significativa, sustenta a hipótese principal desta investigação de que o stress académico influencia a atividade do eixo HPA, levando a uma resposta fisiológica mensurável através da concentração de cortisol.

Para além disso, a análise das diferenças entre os anos de escolaridade evidenciou níveis ligeiramente mais elevados de cortisol nos estudantes do 2.º ano, o que poderá estar relacionado com a fase de adaptação e maiores exigências curriculares vivenciadas nesse período.

As perspetivas futuras para este trabalho passariam por ampliar a amostra, fazendo uma comparação mais abrangente, nomeadamente incluir participantes de diferentes cursos e instituições, e realizar um acompanhamento longitudinal mais alargado (1º ao 4ºano), de forma a obter uma compreensão mais aprofundada sobre os efeitos do stress ao longo de todo o percurso académico e a validade do cortisol enquanto biomarcador neste contexto.

## 6. Referências Bibliográficas

1. World Health Organization. About WHO [Internet]. Geneva: WHO; [Citado 2/4/2024]. Available from: <https://www.who.int/pt/about>
2. Kalmbach DA, Cheng P, Ong JC, Ciesla JA, Kingsberg SA, Sangha R, et al. Insomnia and short sleep duration are associated with impaired cortisol regulation in college students. *Sleep Health*. 2021;7(4):441–50. Retirado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1087079221001507>
3. Dziurkowska E, Wesolowski M. Cortisol as a biomarker of mental disorder severity. *J Clin Med*. 2021;10(21):5204. doi:10.3390/jcm10215204
4. Nicolaides NC, Charmandari E, Chrousos GP, Kino T. Circadian endocrine rhythms: the hypothalamic–pituitary–adrenal axis and its actions. *Ann N Y Acad Sci*. 2014;1318(1):1–10. doi:10.1111/nyas.12464
5. Neigel P, Lin Y, Vo K, Johar R, Miller D, Silvestro A, et al. Identifying periods of cyclical stress in university students using wearables in-the-wild [Preprint]. arXiv. 2024. Retirado de: <https://arxiv.org/abs/2402.11823>
6. Debono M, Ghobadi C, Rostami-Hodjegan A, Huatan H, Campbell MJ, Newell-Price J, et al. Salivary cortisol as a biomarker of stress. *J Clin Endocrinol Metab*. 2009;94(3):861–9.
7. Rodrigues Costa M. Análise da Relação entre Stress Académico, Bem-Estar e Engagement em Estudantes de Psicologia: Experiências de Adaptação ao Confinamento [Dissertação de Mestrado]. Lisboa: Universidade de Lisboa; 2022. Retirado de: [Repositório da Universidade de Lisboa](#)
8. Kalsbeek A, Fliers E, Hofman MA, Swaab DF. Regulation of the Hypothalamic–Pituitary–Adrenal Axis by the Circadian Clock. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2012 Aug 10;3:104
9. Smith SM, Vale WW. The role of the hypothalamic–pituitary–adrenal axis in stress and disease. *J Clin Invest*. 2006;116(6):1523–7
10. Bhatia M, Chhabra A. Physiology, stress reaction. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Retirado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538239/>
11. Lupien SJ, McEwen BS, Gunnar MR, Heim C. Understanding the relationships between physiological and psychosocial stress, cortisol, and cognition. *Trends Cogn Sci*. 2009;14(1):10–6.
12. Selye H, McEwen BS, Chrousos GP. Physiology of stress and its management. In: Fink G, editor. *Encyclopedia of Stress*. 2nd ed. San Diego: Academic Press; 2007. p. 353–60.

13. Heissel JA, Adam EK, Doleac JL, Figlio DN, Meer J. Testing, Stress, and Performance: How Students Respond Physiologically to High-Stakes Testing. *Educ Finance Policy*. 2016;16(2):183-207
14. Smyth J, Ockenfels MC, Porter L, Kirschbaum C, Hellhammer DH, Stone AA. Stressors and mood measured on a momentary basis are associated with salivary cortisol secretion. *Psychoneuroendocrinology*. 1998;23(4):353-70
15. Whittaker J, Harris M. Low-carbohydrate diets and men's cortisol and testosterone: Systematic review and meta-analysis. *Nutr Health*. 2022;28(4):543-54
16. Chida Y, Steptoe A. Cortisol awakening response and psychosocial factors: A systematic review and meta-analysis. *Biol Psychol*. 2009;80(3):265-78
17. Smith SM, Vale WW. The role of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in neuroendocrine responses to stress. *Dialogues Clin Neurosci*. 2006;8(4):383-95
18. Hellhammer DH, Wüst S, Kudielka BM. Salivary cortisol as a biomarker in stress research. *Psychoneuroendocrinology*. 2009;34(2):163-71
19. Levine A, Zagoory-Sharon O, Feldman R, Lewis JG, Weller A. Measuring cortisol in human psychobiological studies. *Physiol Behav*. 2007;90(1):43-53
20. Al-Ayadhi LY. Neurohormonal changes in medical students during academic stress. *Ann Saudi Med*. 2005;25(1):36-40

## 7. Anexos e Apêndices

**Apêndice A-** Pedido de Autorização institucional e Parecer da Comissão Ética IPCB.



Autorizado

Assinado por: Veronika Vladimirovna Kozlova  
Num. de identificação: 30249052  
Data: 2024.12.17 19:24:24+00'00'  
Certificado por: Diário da República  
Atributos certificados: Subdiretora da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias - Instituto Politécnico de Castelo Branco.

### PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

#### PROJETO OU ESTUDO DE INVESTIGAÇÃO

**Título:**

**Influência do Stress Académico nos níveis de Cortisol Sanguíneos**

Exma. Senhora Diretora da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias,

Eu, Joana Isabel Marques Roque, na qualidade de estudante investigadora, venho por este meio solicitar a autorização para realizar na Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias, o Estudo de Investigação acima mencionado, de acordo com o programa de trabalhos e os meios apresentados.

**Assinatura**

**Data**

12 / 12 / 24

## PARECER

<b>Título do projeto:</b>	Influência do Stress Académico nos níveis de Cortisol Sanguíneos
<b>Área científica:</b>	Bioquímica Clínico-Laboratorial
<b>Investigador principal</b>	Joana Isabel Marques Roque
<b>Equipe de investigação</b>	-
<b>Orientador</b>	Marisa Regina Barbeira
<b>Co-Orientador</b>	António João Metelo
<b>Local do estudo</b>	Escola Superior de Saúde Dr Lopes Dias
<b>Tipo de estudo</b>	Clínico com intervenção
<b>Submissão completa</b>	11/02/2025
<b>Reunião e/ou reuniões de avaliação</b>	N.º 3, 12/03/2025
<b>Relatores</b>	- Alexandre José Marques Pereira - Eduardo Sabina dos Santos Valente

## RELATÓRIO

Elaborado nos termos do nº 7 do artigo 11º do [Reg. IPCB.CE.01.02 - Regulamento da Comissão de Ética do IPCB](#).

No decorrer da avaliação deste projeto, foram solicitados esclarecimentos à investigadora responsável, de modo a garantir a conformidade com os requisitos éticos exigidos. As respostas foram fornecidas atempadamente e de forma completa, o que contribuiu para uma análise mais detalhada e precisa do estudo. Dessa forma, consideramos que todos os aspetos relevantes foram devidamente esclarecidos, permitindo a emissão de um parecer positivo.

## DELIBERAÇÃO

**Parecer: Positivo\***

\* Assim que o projeto esteja concluído, o investigador deverá enviar o estudo final para arquivo na pasta do projeto existente nesta Comissão.



**PARECER N.º 216 CE-IPCB/2025**

**Data de deliberação em reunião n.º 3:** Castelo Branco, 12 de março de 2025

**Membros presentes:** Alexandre José Marques Pereira, António Júlio Apóstolo Pereira Coutinho (online), Armandina Maria Abrantes de Loureiro, Eduardo Sabina dos Santos Valente, Isabel Maria de Sousa Lourenço, Maria João da Silva Guardado Moreira, Maria Luísa Faria de Sousa Cerqueira Correia Castilho, Maria Teresa Pita Pegado Gonçalves Rodrigues Coelho, Marta Filipa Geráldes Falcão, Sara Margarida Araújo Ferreira.

**Relator**

**Relator**

Assinado por: **Alexandre José Marques Pereira**  
Número de identificação: 11268072  
Data: 2025.03.12 09:08:45+0000

Assinado por: **Eduardo Sabina dos Santos Valente**  
Número de identificação: 11056060  
Data: 2025.03.12 10:18:43+0000

**Presidente da Comissão de Ética**

Assinado por: **ISABEL MARIA DE SOUSA LOURENÇO**  
Número de identificação: 04342007  
Data: 2025.03.12 11:17:58+0000



**Apêndice B-** Questionário de Participação no estudo e Consentimento Informado livre e esclarecido.

**Questionário para participação no estudo  
“Influência do stress académico nos níveis de  
Cortisol sanguíneos”**

**Objetivo do estudo:** O objetivo deste estudo é avaliar a influência que o Stress vivido pelos estudantes do ensino superior tem sobre os níveis de Cortisol sanguíneos. Alertando a comunidade de forma preventiva, para que sejam implementadas medidas, de forma precoce, para contornar a permanência de estados de stress.

Código de Identificação (a preencher pelo investigador): \_\_\_\_\_

E-mail Pessoal (Caso pretenda receber os resultados do estudo): \_\_\_\_\_

**1. Dados Sociodemográficos**

1.1. Idade: \_\_\_\_\_

1.2. Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

**2. Histórico de Saúde**

2.1. Toma medicamentos regularmente? ( ) Sim ( ) Não

Se \_\_\_\_\_ sim,  
quais? \_\_\_\_\_

2.2. Sente-se “Stressado” durante a época de frequências? ( ) Sim  
( ) Não ( )

Depende: \_\_\_\_\_

2.3. No momento do presente estudo, existe alguma situação externa que lhe esteja a provocar “Stress permanentemente”? ( ) Sim ( ) Não

2.4. No dia da avaliação e durante a mesma sente-se ansioso? ( ) Sim ( ) Não

2.5. Após realização da avaliação/ões sente-se aliviado, deixando o estado de “Stress” que sentia anterior a este momento? ( ) Sim ( ) Não

.....



## CONSENTIMENTO INFORMADO ESCLARECIDO E LIVRE PARA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

Este documento, designado Consentimento Informado Esclarecido e Livre, dado por escrito, contém informação importante em relação ao estudo para o qual foi abordado/a, bem como o que expectável acontecer, se decidir participar no mesmo. Leia atentamente toda a informação aqui contida. Deve sentir-se inteiramente livre para colocar qualquer questão, assim como para discutir com terceiros (amigos, familiares) a decisão da sua participação neste estudo.

Projeto de Investigação: Influência do stress académico nos níveis de Cortisol Sanguíneos.

Responsável: Joana Roque (Investigador Principal), Marisa Barbeira (Orientador) e João Metello (Co-Orientador)

Local do Estudo: Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias, Laboratórios de CBL.

Eu, Joana Isabel Marques Roque, estudante do 4º ano da Licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais na Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias e, sob orientação da Prof. Dra. Marisa Barbeira e co-orientação do Prof. João Metello, venho por este meio solicitar a sua participação no meu projeto de investigação para a conclusão da licenciatura, cujo tema é "Influência do Stress Académico nos níveis de Cortisol Sanguíneos".

Este estudo tem como objetivo compreender a influência do Stress vivido, em contexto académico, num dos Biomarcadores bioquímicos mais suscetível de sofrer alterações por este induzidas: O Cortisol. Do ponto de vista metodológico, vão ser analisados, e posteriormente comparados, 2 períodos letivos distintos: antes/durante e após a época de avaliações.

Duração Prevista: A duração do estudo será de aproximadamente 1 Hora (Aproximadamente 30 min para cada colheita e leitura do consentimento informado, as 2 colheitas serão efetuadas em dias diferentes).

Metodologia: Serão efetuadas duas colheitas venosas ao indivíduo participante do estudo em dois dias distintos (um dia durante a época de frequências/exames, outro após o término deste período). As amostras obtidas serão alvo de estudo para perceber se existe relação entre as situações de Stress académico em que o indivíduo se encontra e a alteração dos níveis de cortisol sanguíneo no mesmo. Posteriormente os dados serão interpretados e comunicados aos participantes do estudo, sob a forma de relatório clínico.

A participação de cada sujeito deverá ser voluntária. Os benefícios que o sujeito poderá retirar do estudo serão meramente informativos. Não estão previstos quaisquer riscos que ponham em causa a integridade do participante. A confidencialidade dos dados é garantida pelo sigilo e anonimato dos mesmos.



Os dados obtidos serão utilizados única e exclusivamente para fins académicos para fins de término da licenciatura, apresentados apenas aos docentes e discentes da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias. A recolha de dados será tratada de forma confidencial, pelo que apenas os investigadores do estudo terão acesso aos mesmos. Para além disso, os resultados de estudo serão de modo a que a sua identidade não seja revelada de forma a garantir o anonimato.

Não serão associados nomes a cada e-mail do participante, desta forma será representado por um código (p.e. Aluno X-E-mail) Após a conclusão do estudo, os dados serão eliminados.

A investigadora é a responsável pelo tratamento dos seus dados pessoais, recolhidos e tratados exclusivamente para as finalidades do estudo científico supra identificado, tendo como base legal o seu consentimento com base no art.º 9, n.º 2, alínea a) e o disposto Art.º 6º, n.º 1, a) e ainda o cumprimento da missão do IPCB, no que à investigação científica diz respeito, enquadrado no Art.º 6º, n.º 1, e) do RGPD.

A operação de tratamento de dados foi registada no IPCB com o n.º 82 de 20/12/2024. É possível a consulta, a retificação ou o apagamento dos seus dados pessoais, caso a metodologia de recolha utilizada no estudo o permita, contactando o investigador para o efeito.

O IPCB tem um Encarregado de Proteção de Dados, contactável através do email [protecaodados@ipcb.pt](mailto:protecaodados@ipcb.pt). Caso considere necessário tem ainda o direito de apresentar reclamação à autoridade de controlo competente - Comissão Nacional de Proteção de Dados."

Em caso de dúvidas contactar o investigador ([joanaimroque@gmail.com](mailto:joanaimroque@gmail.com)) ou o orientador deste trabalho ([marisabarbeira@ipcb.pt](mailto:marisabarbeira@ipcb.pt)).

Eu, (nome do voluntário), declaro ter compreendido os objetivos propostos e explicados pelo investigador, e por isso me sujeito a ser voluntário e alvo do presente estudo. As dúvidas que apresentava foram-me esclarecidas pelo investigador não restando qualquer dúvida no momento presente.

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data e Local: \_\_\_\_\_



Instituto Politécnico  
de Castelo Branco  
Comissão de Ética

### ASSINATURA DO CONSENTIMENTO INFORMADO ESCLARECIDO E LIVRE PARA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

Li (ou alguém leu para mim) o consentimento informado esclarecido e livre para investigação científica e estou consciente do que esperar quanto á minha participação no estudo: Influência do Stress Académico nos níveis de Cortisol Sanguíneos.

Tive a oportunidade de colocar todas as questões e as respostas esclareceram todas as minhas dúvidas. Assim, aceito voluntariamente participar neste estudo. Foi-me dada uma cópia deste documento.

Nome do participante

Assinatura do participante

Data

Nome do representante legal do participante  
(se aplicável)

Assinatura do representante legal do participante

Grau de relação com o participante

#### Investigador/Equipa de Investigação

Os aspetos mais importantes deste estudo foram explicados ao participante ou ao seu representante, antes de solicitar a sua assinatura. Uma cópia deste documento ser-lhe-á fornecida.

Joana Roque 965591790  
Nome e contacto da pessoa que obtém  
o consentimento

Assinatura da pessoa que obtém  
o consentimento

Data

## Anexo A- Bula IMMULITE 1000 Cortisol

*in vivo*, in prednisolone, occorre cautela nella valutazione dei risultati del cortisol, per quei pazienti che seguono una delle due terapie.

**Bilirubina:** sono stati analizzati campioni cui sono stati aggiunti 100 e 200 mg/L di bilirubina coniugata e non coniugata. La bilirubina può interferire con il dosaggio portando a risultati elevati. (Vedi la tabella "Bilirubina".)

**Emolisi:** La presenza di globuli rossi impaccati in concentrazioni fino a 30 µL/mL non ha effetto sui risultati entro il range di precisione del dosaggio.

**Lipemia:** La presenza di trigliceridi in concentrazioni fino a 3000 mg/dL non ha nessun effetto sui risultati entro il range di precisione del dosaggio.

**Paragone dei metodi:** La prova è stata paragonata al Cortisolo Coat-A-Count in 83 campioni dei pazienti. (Gamma di concentrazione: da 3,3 a 41 µg/dL circa. Vedere la grafica.) Mediante regressione lineare:

$$(IML) = 0,95 (CAC) + 0,32 \mu\text{g/dL}$$

$$r = 0,988$$

Valore medio:  
14,6 µg/dL (IMMULITE)  
15,0 µg/dL (CAC)

### Assistenza Tecnica

All'estero: Si prega di contattare il proprio Distributore Nazionale.

[siemens.com/healthcare](http://siemens.com/healthcare)

Il Sistema Qualità della Siemens Healthcare Diagnostics Products Ltd. è certificato ISO 13485:2003.

## Português

### Cortisol

**Utilização:** Para a medição quantitativa do cortisol (hidrocortisona, Composto F) em soro, em diagnósticos *in vitro* com o Analisador IMMULITE e IMMULITE 1000, para avaliação clínica do estado adrenal.

Números de catálogo: **LKCO1**  
(100 testes)

Código do teste: **COR** Cor: **Rosa escuro**

### Sumário e explicação do teste

O cortisol (hidrocortisona, composto F) é o esteróide circulante mais abundante e o glucocorticoide segregado pelo cortex adrenal mais importante. Fisiologicamente tem actividade anti-inflamatória e reguladora da pressão sanguínea. O cortisol também está envolvido na gluconeogénese, absorção do cálcio e secreção do ácido gástrico e da pepsina.

Como indicador da função adrenocortical, o doseamento dos níveis sanguíneos de cortisol é útil para o diagnóstico diferencial das doenças de Addison e de Cushing, o hipopituitarismo, a hiperplasia adrenal e o carcinoma adrenal.

Existe uma variedade de testes estimuladores e supressores — estimulação do ACTH, supressão da dexametasona — que podem fornecer uma informação auxiliar sobre a função adrenocortical<sup>4,5,6</sup>.

Pacientes com infecções agudas, dores fortes, "diabetes mellitus" ou falhas cardíacas e mulheres grávidas ou sob terapia com estrógenos apresentam concentrações anómalas de cortisol. Também, certos síndromas virilizantes e condições iatrogénicas aumentam outros níveis de esteróides que ocorrem naturalmente para altas concentrações (não fisiológicas) que podem interferir directamente no doseamento do cortisol, a menos que seja usado anti-soro altamente específico.

### Princípio do procedimento

O IMMULITE/IMMULITE 1000 Cortisol é um imunoensaio competitivo de fase sólida, de enzimas químico-luminosas.

**Ciclos de incubação:** 1 × 30 minutos

### Colheita

Recomenda-se o uso de uma ultra centrífuga para clarear amostras lipémicas.

Amostras hemolisadas podem indicar tratamento incorrecto de uma amostra antes do envio para o laboratório; portanto os resultados devem ser interpretados com cuidado.

A centrifugação de amostras de soro antes da formação completa do coágulo pode resultar na presença de fibrina. Para prevenir resultados errados devido à presença de fibrina, certifique-se que a formação do coágulo foi completa antes da centrifugação das amostras. Algumas amostras, em especial as de doentes que recebem terapia anticoagulante podem requerer um maior tempo de formação do coágulo.

Os tubos para colheita sanguínea de diferentes fabricantes, podem originar diferentes valores, dependendo dos materiais e aditivos, incluindo gel ou barreiras físicas, activadores do coágulo e/ou anti coagulantes. IMMULITE/ IMMULITE 1000 Cortisol não foram ainda testados com todas as possíveis variações originadas pelos tipos de tubos.

**Volume de Amostra:** 10 µL de soro (Vaso de amostra deve conter um mínimo de 100 µL a mais que o volume total exigido.)

**Estabilidade:** 7 dias a 2–8°C, ou 3 meses a –20°C<sup>5</sup>.

## Precauções

Para uso de diagnóstico *in vitro*.



### PRECAUÇÃO! POTENCIAL RISCO BIOLÓGICO

Contém material de origem humana. Cada dádiva de sangue ou componente de sangue humano foi testada pelos métodos aprovados pela FDA quanto à presença de anticorpos dos vírus de imunodeficiência humana tipo 1 (VIH-1) e tipo 2 (VIH-2), bem como do antígeno de superfície da hepatite B (HBsAg) e dos anticorpos do vírus da hepatite C (VHC). Os resultados dos testes foram negativos (não repetidamente reativos). Nenhum teste oferece total garantia de que estes ou outros agentes infecciosos estejam ausentes; este material deve ser manuseado de acordo com as boas práticas laboratoriais e precauções universais<sup>11-13</sup>.

**PRECAUÇÃO:** Este dispositivo contém material de origem animal e deve ser manuseado como potencial portador e transmissor de doenças.

**Reagentes:** Manter a 2–8°C. Elimine de acordo com as normas aplicadas.

Manipule com as devidas precauções todos os materiais capazes de transmitir doenças infecciosas. As matérias primas obtidas de soro humano foram testadas, dando resultados negativos para a sífilis, para os anticorpos do vírus da imunodeficiência humana (HIV) 1 e 2; para o antígeno de superfície da hepatite B (HBsAg) e para os anticorpos do vírus da hepatite C.

A azida sódica foi adicionada como conservante a concentrações inferiores a 0,1 g/dL. Quando eliminar o produto, utilize água em abundância para evitar a acumulação de azidas metálicas potencialmente explosivas nas canalizações de chumbo e cobre.

**Substrato quimioluminescente:** Evite contaminação e exposição à luz directa (ver bula do substrato).

**Água:** Use água destilada ou desionizada.

## Materiais fornecidos

Os componentes formam um conjunto uno e indivisível. Os códigos de barras no interior das caixas são necessárias para o ensaio.

### Unidades de Teste de Cortisol (LCO1)

Cada unidade rotulada com código de barras contém uma pérola revestida com anticorpo policlonal de coelho anti-cortisol. Estável até a data de validade a 2–8°C.

**LKCO1:** 100 unidades

Antes de abrir as saquetas com Unidades de Teste, deixe que estas atinjam a temperatura ambiente. Corte as saquetas pela borda superior, mantendo o fecho intacto. Feche novamente as saquetas para proteger contra a humidade.

### Embalagem de Reagente de Cortisol (LCO2)

Com código de barras. Contém 7,5 mL de fosfatase alcalina (de intestino bovino) conjugada com cortisol tamponizado, com conservante. Armazene tapado e refrigerado: Estável até à data de validade a 2–8°C. Recomenda-se a utilização até 30 dias após aberto quando armazenado

de acordo com as indicações.

**LKCO1:** 1 embalagem

#### Ajustes Cortisol (LCOL, LCOH)

Dois fracos (nível alto e baixo), de 3 mL cada, de cortisol em soro humano, com conservante. Estável, após a abertura, durante 30 dias a 2–8°C, ou por 6 meses (aliquotado) a –20°C.

**LKCO1:** 1 conjunto

### Componentes do kit fornecidos separadamente

#### Diluinte de amostra para Cortisol (LCOZ)

Para a diluição manual de amostras de doentes. Um frasco que contenha 25 mL de soro humano, sem hidrocortisona e com conservante. Estável, após a abertura, durante 30 dias a 2–8°C, ou por 6 meses (aliquotado) a –20°C.

**LSUBX:** Substrato quimioluminescente

**LPWS2:** Solução de lavagem

**LKPM:** Kit de limpeza do pipetador

**LCHx-y:** Suportes de Cuvetes de Amostra (com código de barras)

**LSCP:** Cuvetes de Amostra (descartáveis)

**LSCC:** Tapa de Cuvetes de Amostra (opcional)

Também necessário

Pipetas de transferência de amostra; água destilada ou desionizada; controlos

### Procedimento de doseamento

Têr em atenção que para obter um desempenho óptimo, é importante efectuar todos os procedimentos de manutenção de rotina conforme definido no Manual de Operador do IMMULITE ou IMMULITE 1000.

Ver o Manual do Operador do IMMULITE ou IMMULITE 1000 para preparação, setup, diluições, ajustes, procedimento do ensaio e controlo de qualidade.

Confirme a presença da esfera em cada Unidade de Teste antes de a colocar no sistema.

**Intervalo entre ajustes aconselhável:** 2 semanas

#### Amostras de controlo de qualidade:

Observe os regulamentos governamentais ou os requisitos de acreditação quanto à frequência do controlo de qualidade.

Utilize controlos ou "pools" com, pelo menos, dois níveis (alto e baixo) de cortisol.

A Siemens Healthcare Diagnostics recomenda a utilização de materiais de controlo de qualidade comercialmente disponíveis com pelo menos 2 níveis (baixo e alto). É alcançado um nível de desempenho satisfatório quando os valores dos analitos obtidos estiverem dentro dos Limites de Controlo Aceitáveis para o sistema ou dentro dos limites estabelecidos e determinados pelo regime de controlo de qualidade laboratorial interno adequado.

### Valores de Referência

As seguintes gamas de referência foram descritas na literatura para níveis de cortisol em circulação e para resultados de testes de estimulação e supressão.

Variação Diurna	manhã: 5–25 µg/dL (138–690 nmol/L) <sup>1,2,3</sup> noite: Aproximadamente metade dos valores da manhã
Estimulação de ACTH	Acima do dobro (geralmente de 3 a 5 vezes) dos valores basais <sup>4,5</sup>
Reserva de ACTH	Abaixo dos valores (de controlo) basais <sup>5,6</sup>
Supressão de dexametasona	Abaixo dos valores (de controlo) basais para os testes de despiste, baixa e alta dose <sup>4,5</sup>

Considere estes limites apenas como *directrizes*. Cada laboratório deve estabelecer os seus próprios valores de referência.

### Limitações

Pacientes sob terapêutica com prednisolona ou prednisona (convertida para prednisolona *in vivo*) podem apresentar falsos resultados de níveis superiores ao normal de cortisol em circulação. Portanto, deve-se ter cuidado com determinações de cortisol para pacientes sob terapêutica com estes, e corticosteróides sintéticos relacionados estruturalmente.

Os anticorpos heterófilos no soro humano podem reagir com as imunoglobulinas presentes no ensaio,

causando interferência com os imunossaios *in vitro*. [Ver Boscato LM, Stuart MC. Heterophilic antibodies: a problem for all immunoassays. *Clin Chem* 1988;34:27-33.] Amostras de doentes expostas em rotina a produtos ou soros de animais podem demonstrar este tipo de interferência, potencial causador de resultados anómalos. Estes reagentes foram formulados para minimizar o risco de interferência, contudo podem ocorrer potenciais interações entre soros (raros) e componentes do teste. Para fins de diagnóstico, os resultados obtidos neste ensaio devem ser sempre analisados em combinação com o exame clínico, história de medicação do doente e outros dados que possam correlacionar-se.

### Características do Ensaio

Consulte Tabelas e Gráficos para dados *representativos* do desempenho do doseamento. Os resultados são apresentados em µg/dL. (Salvo referência em contrário, todos os dados provêm de amostras de soro colhidas em tubos sem anticoagulantes, barreiras de gel ou aditivos promotores da coagulação.)

#### Factor de conversão:

µg/dL × 27,59 → nmol/L

**Calibração:** 1–50 µg/dL  
(28–1380 nmol/L)

O ensaio é monitorizado com padrão interno feito com materiais qualificados e procedimentos de medição.

**Sensibilidade Analítica:** 0,2 µg/dL  
(5,5 nmol/L)

**Precisão:** Amostras foram processadas em quadruplicado num período de 5 dias, quatro ensaios por dia, perfazendo um total de 20 ensaios e 80 réplicas. (Consulte a tabela "Precisão".)

**Linearidade:** As amostras foram doseadas sob várias diluições. (Consulte a tabela "Linearidade" para dados representativos.)

**Recuperação:** As amostras foram adicionadas na relação de 1 para 19 com três soluções cortisol (109, 215 e 349 µg/dL) antes do doseamento. (Ver tabela de "Recovery" para dados representativos.)

**Especificidade:** O doseamento é específico para o cortisol. (Ver tabela de "Specificity".)

Embora alguns esteróides exibam uma ligeira reactividade cruzada, as suas concentrações normais fisiológicas são baixas em comparação ao cortisol, logo não interferem significativamente com a avaliação. Existe, no entanto, uma reactividade cruzada observada em aproximadamente 49% com prednisolona que deve ser considerada para pacientes sob esta terapia. Já que a prednisona é convertida em prednisolona *in vivo*, deve-se ter cuidado com determinações de cortisol para pacientes sob qualquer uma destas terapias.

**Bilirrubina:** Amostras adicionadas com 100 e 200 mg/L de bilirrubina conjugada e não-conjugada, foram ensaiadas. A bilirrubina pode interferir com o ensaio, causando aumentos. (Ver tabela de "Bilirubin".)

**Hemolise:** A Presença de eritrócitos em concentrações até 30 µL/mL não tem efeito no resultado, dentro da precisão do ensaio.

**Lipemia:** A presença de trigliceridos em concentrações até 3000 mg/dL não tem efeito nos resultados, dentro da precisão do ensaio.

**Comparação de métodos:** O doseamento foi comparado ao Cortisol Coat-A-Count em 83 amostras. (Zona de trabalho: aproximadamente 3,3 a 41 µg/dL. Ver gráfico.)  
Regressão linear:

(IML) = 0,95 (CAC) + 0,32 µg/dL  
r = 0,988

Médias:  
14,6 µg/dL (IMMULITE)  
15,0 µg/dL (CAC)

### Assistência Técnica

Por favor contacte o seu Distribuidor Nacional.

[siemens.com/healthcare](http://siemens.com/healthcare)

O Sistema da Qualidade da Siemens Healthcare Diagnostics Products Ltd. está registado sob a norma ISO 13485:2003.

IMMULITE and Coat-A-Count are trademarks of Siemens Healthcare Diagnostics.