

BRUNA FERREIRA DE MACEDO

O PERFIL DE ANSIEDADE E RESPONSABILIDADE AO ESTRESSE INDUZIDO EM  
ALUNOS DE GRADUAÇÃO DE CURSOS DA SAÚDE

BRASÍLIA-DF, 2022

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

BRUNA FERREIRA DE MACEDO

O PERFIL DE ANSIEDADE E RESPONSABILIDADE AO ESTRESSE INDUZIDO EM  
ALUNOS DE GRADUAÇÃO DE CURSOS DA SAÚDE

Tese apresentada como para a obtenção do  
Título de Doutor em Ciências da Saúde pelo  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da  
Saúde da Universidade de Brasília.

Orientador: Jorge Luis Lopes Zeredo  
Co-Orientadora: Ana Clara Bonini Rocha

BRASÍLIA-DF, 2022

BRUNA FERREIRA DE MACEDO

O PERFIL DE ANSIEDADE E RESPONSABILIDADE AO ESTRESSE INDUZIDO EM  
ALUNOS DE GRADUAÇÃO DE CURSOS DA SAÚDE

Tese apresentada para a obtenção do Título  
de Doutor em Ciências da Saúde pelo  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da  
Saúde da Universidade de Brasília.

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Componente (Presidente)  
Instituição

---

Componente  
Instituição

---

Componente  
Instituição

Dedico esse trabalho às pessoas que muitas vezes não conseguem realizar seus sonhos por injustiças e por falta de oportunidades.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por mais uma fase concluída da minha vida. Aos meus pais Eli Pinto Ferreira e Paulo Cesar de Macedo e aos meus familiares, que sempre me deram a educação, saúde, carinho e bem-estar necessário para seguir em frente ao Doutorado. João Paulo Szerwinski como companheiro me auxiliou em grande parte deste projeto, o meu obrigado por existir em minha vida. Meus agradecimentos aos amigos companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida.

“Sabemos que Deus age em todas as coisas para o bem daqueles que o amam, dos que foram chamados de acordo com o seu propósito.” Romanos 8:28

## RESUMO

**Objetivo:** Este estudo visa avaliar as alterações na atividade eletrodérmica da pele em situação de estresse agudo induzido em uma população regularmente exposta ao estresse crônico. **Métodos:** Alunos de graduação dos cursos da área da saúde foram submetidos ao Trier Social Stress Test (TSST). Eles preencheram o Inventário de Ansiedade Traço-Estado Form-Y (STAI) e perguntas sobre vida escolar e estilo de vida antes do TSST. A reatividade ao estresse foi avaliada pela Resposta Galvânica da Pele (GSR), por eletroencefalografia (EEG) e por uma Escala Visual Analógica (EVA). **Resultados:** Participaram alunos com idades entre 18 e 25 anos ( $n=52$ , 75% do sexo feminino). A pontuação média do STAY-Y foi de  $44,50 \pm 9,74$  (média  $\pm$  DP). O TSST aumentou os valores de GSR e os escores VAS nos participantes. O GSR geral passou de uma média de  $2,68 \pm 2,26 \mu\text{S}$  para  $5,35 \pm 3,46 \mu\text{S}$  e o escore VAS de  $4,63 \pm 2,14$  para  $5,80 \pm 2,01$ . Observou-se correlação negativa entre a magnitude das respostas obtidas pelo GSR e EVA. Não houve diferença entre os dois hemisférios da onda no exame de EEG quando comparado com os lados esquerdo e direito ou após o TSST ( $p = 0,127$  e  $p = 0,082$  no teste de sinalização de Wilcoxon, alfa). Logo após o TSST, foi identificado aumento da amplitude da onda alfa no grupo de baixa ansiedade ( $p = 0,007$ ); ( $p = 0,073$  no grupo de ansiedade moderada e  $p = 0,310$  no grupo de alta ansiedade) (teste de Wilcoxon vs. após TSST). **Conclusão:** Um número substancial de estudantes relatou ansiedade moderada a alta. A magnitude da resposta ao estresse não teve relação com o nível de ansiedade dos participantes, exceto para o EEG de ondas alfa frontais. Os participantes que relataram uma maior reatividade ao estresse na VAS tenderam a apresentar uma variação menor na GSR. No exame de EEG foi identificado que houve diferença significativa após o estresse e quando comparado aos grupos de baixa-média e alta ansiedade.

**Palavras-chave:** Condutância da Pele, EEG de onda alfa, Estresse e Ansiedade.

## ABSTRACT

**Objectives:** This study aims to evaluate changes in the skin electrodermal activity in a situation of induced acute stress in a population that is regularly exposed to chronic stress. **Methods:** Undergraduate students of healthcare courses were submitted to the Trier Social Stress Test (TSST). They filled out the State-Trait Anxiety Inventory Form-Y (STAI) and questions about school life and lifestyle before the TSST. Stress reactivity was evaluated by the Galvanic Skin Response (GSR), electroencephalography (EEG) and by a Visual Analog Scale (VAS). **Results:** Students with ages ranging from 18 to 25 years participated (n=52, 75% females). The mean STAI score was  $44.50 \pm 9.74$  (mean  $\pm$  SD). TSST increased both GSR values and VAS scores in the participants. The overall GSR went from an average of  $2.68 \pm 2.26 \mu\text{S}$  to  $5.35 \pm 3.46 \mu\text{S}$  and VAS score from  $4.63 \pm 2.14$  to  $5.80 \pm 2.01$ . A negative correlation between the magnitude of responses obtained by GSR and VAS was observed. There was no difference between both hemispheres of the wave on the EEG examination when compared with the left and right sides or after the TSST ( $p = 0.127$  and  $p = 0.082$  in the Wilcoxon signaling test, alpha). Soon after the TSST, an increase in alpha wave amplitude was identified in the low anxiety group ( $p = 0.007$ ); ( $p = 0.073$  in the moderate anxiety group and  $p = 0.310$  in the high anxiety group) (Wilcoxon test vs. after TSST). **Conclusions:** A substantial number of students reported moderate-to-high anxiety. The magnitude of the stress response was unrelated to the participants' anxiety level, except for frontal alpha-wave EEG responses. Participants who reported a larger stress reactivity on VAS tended to show a smaller variation in GSR. No EEG examination was identified that there was a significant difference after stress and also when compared to the low-medium and high-anxiety groups.

**Keywords:** Galvanic Skin, Alpha-wave EEG, Stress, Anxiety.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Escala visual analógica de Estresse. Fonte: O autor.

**Figura 2.** Dispositivo de monitoramento de condutância da pele, posicionado nas falanges distais do dedo indicador e médio. Fonte: O autor.

**Figura 3.** Sistema Internacional 10-20. Mapeamento da localização para fixação dos eletrodos.

**Figura 4.** Protocolo de Estresse.

**Figura 5.** Condutância da Pele antes e depois do estresse,  $p < 0,0001$  no teste de Wilcoxon.

**Figura 6.** Condutância da Pele versus questionário STAI teste Kruskal-Wallis.

**Figura 7.** Escala Visual antes e depois do condicionamento de estresse comparado ao STAI.

**Figura 8.** Escala Visual analógica comparado ao STAI teste de Kruskal-Wallis.

**Figura 9.** Teste de Wilcoxon vs. depois do TSST banda alpha.

**Figura 10.** Variação de amplitude de ondas alfa (antes - após o TSST).

**Figura 11.** Depois - Antes / Depois + Antes escala VAS e condutância da pele.

**Figura 12.** Escala VAS e banda alpha correlação.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Classificação das ondas eletroencefalográficas em bandas de frequência – Adaptado.

**Tabela 2.** Localização dos eletrodos no escapulo e função – Adaptado.

**Tabela 3.** Resultados do Inventário de Ansiedade (STAI). STAI-1: pontuação (como você se sente agora?) e STAI-2: pontuação de traço (como você geralmente se sente?).

**Tabela 4.** Descrição das medianas e intervalos de quartil e meios e desvios padrão dos dados percentuais de amplitude de ondas Alfa no espectro EEG, antes do TSST, em cada grupo de ansiedade.

**Tabela 5.** Descrição das medianas e intervalos de quartil e meios e desvios padrão dos dados percentuais de amplitude de ondas Alfa no espectro EEG, antes do TSST, em cada grupo de ansiedade.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CP - Condutância da Pele

FCE- Faculdade de Ceilândia

EEG - Eletroencefalograma

GSR - Galvanic Skin Response

VAS - Escala Analógica Visual

STAI - State-Trait Anxiety Inventory Form-Y

TSST - Trier Social Stress Test

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO .....	15
2.1	FISIOLOGIA DO ESTRESSE .....	15
2.2	CONDUTÂNCIA DA PELE.....	16
2.3	ELETROENCEFALOGRAMA .....	17
2.4	AVALIAÇÃO DO ESTRESSE AUTOPERCEBIDO .....	18
2.5	PROTOCOLO DE INDUÇÃO DO ESTRESSE - TSST .....	19
3	OBJETIVOS.....	20
3.1	OBJETIVO GERAL .....	20
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
4	MATERIAIS E MÉTODOS .....	21
4.1	TIPO DE ESTUDO.....	21
4.2	ASPECTOS ÉTICOS .....	21
4.3	POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	21
4.4	LOCAL .....	22
4.5	AUTOAVALIAÇÃO DE ESTRESSE .....	22
4.6	CONDICIONAMENTO DO ESTRESSE NA ATIVIDADE ELETRODÉRMICA GSR 22	
4.7	CONDICIONAMENTO DO ESTRESSE NO ELETROENCEFALOGRAMA .	23
4.8	PROCEDIMENTO DE INDUÇÃO DO ESTRESSE .....	24
4.9	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	26
4.10	COLETA DE DADOS.....	26
5	RESULTADOS .....	27
5.1	AMOSTRA .....	27
5.2	EFEITOS ESTRESSE NA ATIVIDADE ELETRODÉRMICA GSR .....	28
5.3	EFEITOS DO ESTRESSE NA ESCALA VISUAL ANALÓGICA.....	30

5.4	EFEITOS DO ESTRESSE NO ELETROENCEFALOGRAMA .....	31
6	DISCUSSÃO.....	35
6.1	ASSOCIAÇÃO DE MEDIDAS PSICOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS DO ESTRESSE.....	36
6.2	REAÇÃO DIMINUÍDA DO ESTRESSE EM INDIVÍDUOS DE ALTA ANSIEDADE .....	37
6.3	IMPLICAÇÕES PARA ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO .....	39
6.4	LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	39
7	CONCLUSÃO .....	41
8	REFERÊNCIAS .....	42
	ANEXO A – PARECER CONCLUSIVO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	51
	ANEXO B – FICHA DE AVALIAÇÃO .....	63

## 1 INTRODUÇÃO

O estresse e a ansiedade são desencadeados por eventos comuns, no entanto, a exposição crônica e frequente a esses eventos está relacionada a comportamentos prejudiciais à saúde e que são precursores de consequências de curto e longo prazo, como as doenças da vida moderna, ansiedade e depressão (1,2). O estresse e a ansiedade são cada vez mais frequentes na vida dos universitários, especialmente nos estudantes da área da saúde, o que, por sua vez, contribui para o aumento da morbidade nesses indivíduos (3,4).

O estresse produz mudanças emocionais e fisiológicas que podem ser avaliadas de diferentes formas. As secreções das glândulas sudoríparas servem principalmente para a termorregulação dos indivíduos e são regentes exclusivamente pela divisão simpática do sistema nervoso autônomo. Assim, mudanças psicológicas associadas ao gatilho de excitação emocional, podem gerar mudanças fisiológicas difusas que são mediadas por uma quantidade de sudorese aumentada (5).

Uma medida importante e popular para a avaliação psicofisiológica da resposta ao estresse agudo é a atividade eletrodérmica da pele, que está diretamente relacionada à atividade autônoma do sistema nervoso (6,7). Ainda no âmbito dos marcadores fisiológicos, o Eletroencefalograma (EEG) é uma medida da atividade cortical cerebral em relação a diferentes estados mentais, intimamente relacionados aos processos cognitivos da resposta ao estresse (8). No aspecto subjetivo, da autopercepção, a Escala Analógica Visual (VAS) tem sido eficiente na identificação e medição do estresse autorrelatado e tem sido um método de avaliação rápido e simples e amplamente utilizado (9).

A exposição crônica aos estressores pode ter várias condições como seu caminho final, como a ansiedade, que é comumente avaliada através de instrumentos qualitativos (10). O State-Trait Anxiety Inventory Form-Y (STAY-Y) é um dos instrumentos mais utilizados para avaliar o nível de ansiedade autorrelatado, tanto na prática clínica quanto na pesquisa, ele é dividido em duas partes STAY-Y 1 e STAY-Y 2. Em estudos recentes, o STAI foi validado para a população de estudantes de graduação (11,12).

O Trier Social Stress Test (TSST) é um estressor social de laboratório padronizado que induz aumentos robustos e confiáveis em medidas psicológicas, fisiológicas e neuroendócrinas. Tem como objetivo induzir sistematicamente uma

resposta ao estresse através de tarefas envolvendo performances de fala e matemática (13).

Embora o estresse seja uma parte inevitável da vida (12,13,14), pode ser um ponto de preocupação para os estudantes universitários (15). A avaliação das mudanças causadas pelo estresse agudo e crônico é importante para uma melhor compreensão desse fenômeno.

Comparar simultaneamente as medidas objetivas de marcadores fisiológicos e subjetivos da percepção dos sintomas relacionados ao estresse, podem ajudar a entender a resposta ao estresse com mais detalhes.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 FISIOLOGIA DO ESTRESSE

A primeira apresentação de forma experimental do estresse foi de um médico endocrinologista chamado de Hans Selye em 1936, utilizando diversos estímulos (frio, dano tecidual e excesso de exercícios) em animais. Observou-se neste estudo reações de alarme, pois o organismo precisava se adaptar a atual situação gerando um grande esforço, logo depois denominada de “Síndrome de Adaptação Geral”. As alterações no organismo foram em diversas como: hipertrofia das glândulas adrenais, úlceras gástricas e uma diminuição no tamanho do timo, baço e gânglios linfáticos (17).

O termo estresse pode ser conceituado como um estado prévio ou uma ameaça verdadeira a homeostase do organismo. Este equilíbrio é importante para as respostas fisiológicas e comportamentais, seus desequilíbrios internos e externos ativam os sistemas sensoriais, por estímulos interoceptivos, como exemplo alterações de volume ou osmolaridade do sangue, ou por eventos externos como o olfato de um predador, que tem por objetivo diminuir os danos ao organismo (18).

A resposta aguda ao estresse é adaptável e regula o organismo a um desafio. Essa resposta tem por intuito causar uma rápida movimentação de energia as regiões estabelecidas. Desta forma, temos o aumento da frequência cardíaca, pressão arterial, frequência respiratória e o transporte de glicose que auxilia na energia corporal. Em contrapartida há a inibição da ingestão, crescimento e reprodução, o que traz a contenção de energia. Existem outras maneiras que são a melhora na memória, analgesia, percepções e ao auxílio de respostas de luta ou fuga a nível do sistema nervoso simpático (19).

O sistema nervoso autônomo tem um papel importante de mediar o estresse, junto com o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA). O SNA, tem como principal função de ativação rápida, quando existe a exposição de um agente agressor. Este sistema é dividido em sistema simpático e parassimpático. A inervação do sistema simpático tem a função de aumentar a frequência cardíaca e arterial em poucos segundos, inicialmente ocorre a ativação das terminações dos nervos simpáticos e adrenalina pela excitação simpática da região celular da medula da glândula adrenal. Essa ativação do sistema nervoso autônomo tem a sua diminuição de forma ligeira por conta do reflexo parassimpático, tendo a resposta de pequena duração (19).

De outra forma, pode-se observar que o estresse também ativa a via eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, que tem como resposta o aumento dos níveis de glicocorticóides circulantes. A exibição ao agente estressor tem a estimulação dos neurônios do núcleo paraventricular do hipotálamo que liberam o hormônio liberador de corticotrofina (CRH), ele pode ser excretado nos terminais de neurônios hipotalâmicos ao lado da circulação porta da protuberância média da hipófise, tem a funcionalidade também em regiões cerebrais como amígdala, hipocampo e locus ceruleus. O CRH, vai atuar diretamente na hipófise anterior permitindo a liberação do hormônio adrenocorticotrófico (*Adrenocorticotropic Hormone* - ACTH), que vai protagonizar no córtex da glândula adrenal começando síntese e liberação de glicocorticóides ou chamado cortisol. O aumento dos níveis plasmáticos de glicocorticóides iniciam alguns minutos depois do estresse. O desenvolvimento, que ocorre com diversos níveis de secreção hormonal do eixo HHA, é devagar em associação ao mecanismo de latência dos mecanismos de transmissão sináptica que ocorrem no sistema nervoso autônomo (19).

Os hormônios glicocorticóides são liberados de forma palpitante, segue o ritmo circadiano, na qual se tem a sobreposição de uma explosão de secreção por conta do estresse. A atuação inicia primeiramente em dois receptores que são o mineralocorticóides (ReMC) tem ligação por corticosteróides e glicocorticóides (ReGC) tem seu aumento em situações de estresse. Eles têm a principal função de regulação do eixo HHA e na resposta final ao estresse, conforme uma realimentação inibitória em regiões cerebrais que são extra hipotalâmicas, hipotálamo e hipófise (27).

## 2.2 CONDUTÂNCIA DA PELE

O termo atividade eletrodérmica da pele (EDA), foi citado primeiramente em 1996, como um fenômeno elétrico da pele abrangendo todas as propriedades elétricas e passivas que podem ser avaliadas (21). A condutância da pele é uma medida fisiológica que tem por objetivo mensurar a resistência da pele. Esta resistência tem sua diminuição por conta do aumento de sudorese nesta região, o que normalmente acontece quando o indivíduo está estressado. O valor médio da condutância da pele está relacionado ao nível de excitação, o que tem relação com o sistema simpático (22).

A forma de avaliação da CP é feita através de dois sensores alocados nas falanges médias e distais (dedo médio e indicador), nestes dedos existem glândulas sudoríparas que tem por controle o sistema nervoso simpático (23).

A pele humana contém cerca de 2000 glândulas sudoríparas por centímetro quadrado, de forma que é considerado cada uma como um circuito elétrico separado. Na sua superfície a pele e as glândulas têm a alta resistência elétrica. E nas camadas que são mais profundas pode-se observar maior condutibilidade de eletricidade. Então quanto maior a ativação nas glândulas, teremos mais quantidade dos circuitos condutivos e será maior a corrente total fluindo (24).

### 2.3 ELETROENCEFALOGRAMA

Em meados de 1920, o Eletroencefalograma foi descoberto por Hans Berger. O exame de eletroencefalografia nos permite realizar a avaliação e monitorização da atividade elétrica e o comportamento das ondas eletroencefálicas através de um escalpo. Ele identificou duas ondas diferentes: a onda Alfa ( $\alpha$ ), com frequência entre 8 e 13 Hz e relacionada ao estado de vigília com relaxamento; e a onda Beta ( $\beta$ ), com frequência entre 14 e 40 Hz e relacionada ao estado de vigília em alerta. O EEG tem por objetivo captar a atividade cerebral, é um método indolor e consegue monitorar cerca de 100 mil neurônios por eletrodo (25,26,27).

Os sinais do eletroencefalograma são divididos em bandas de frequência conforme o estado de vigília, o que nos permite mensurar diferentes comportamentos entre as bandas de frequências. A classificação das ondas em acordo com as bandas de frequência é descrita na Tabela 1 (28).

**Tabela 1** - Classificação das ondas eletroencefalográficas em bandas de frequência – Adaptado (28).

Onda	Frequência	Classificação
Teta ( $\theta$ )	4-7,5 Hz	Vigília com estado de atenção forçada (concentração); resolução de problemas lógicos e processamento de memórias.
Alfa ( $\alpha$ )	8-13 Hz	Vigília com relaxamento.
Beta ( $\beta$ )	14-40 Hz	Vigília com estado de atenção.
Gama ( $\gamma$ )	40-10 Hz	Vigília com estado de programação motora; transmissão difusa de informações corticais antes de o evento motor acontecer.

A obtenção dos sinais para registro do EEG se dá através de eletrodos que são condutores localizados em regiões específicas conforme apresentado na Tabela 2 (28). Eles são alocados no escalpo junto com o gel que tem por objetivo diminuir a impedância de contato com a pele. Os eletrodos são colocados conforme o sistema internacional 10-20, que tem como intenção distribuir os eletrodos conforme a área cerebral avaliada (29).

**Tabela 2** - Localização dos eletrodos no escapulo e função – Adaptado (28).

Eletrodos	Localização e Função sensório-motora
CZ, C3 e C4	Frontal – Área Motora Primária – correspondência com as partes do corpo; ativada juntamente com Área Motora Suplementar (secundária) quando um movimento completo sequencial é planejado e executado. Parietal – Área Motora Somestésica Primária – correspondência com as partes do corpo, é ativada sempre que algum receptor sensitivo ou sensorial específico for estimulado.
PZ, P3 e P4	Parietal – Área Sensitiva Secundária.
T3, T4, T5 e T6	Temporal e Parietal – Área Sensitiva Primária, Área Auditiva Primária, Área Sensitiva Secundária, Área Temporo-Parietal Terciária. Límbica – Área Límbica Terciária.

#### 2.4 AVALIAÇÃO DO ESTRESSE AUTOPERCEBIDO

Existem diversas formas de avaliação do estresse autopercebido. Porém a que foi escolhida no nosso estudo, faz parte da avaliação subjetiva e no momento da avaliação como o indivíduo se encontra.

O questionário STAY-Y, tem por objetivo a mensuração dos sintomas de ansiedade, é composto por duas divisões, uma relacionada ao traço de ansiedade e a outra ao estado de ansiedade. Na avaliação do traço de ansiedade, mede a tendência de percepção de situações ameaçadoras. No estado de ansiedade avaliou o estado emocional de forma transitória que é caracterizado por sentimentos que são subjetivos que tem a variação de intensidade ao longo do tempo.

Em diversas pesquisas, pode-se observar uma ferramenta de avaliação comumente utilizada, que são as escalas visuais, geralmente possuem diversas categorias que os indivíduos possam selecionar e assim possam se adequar a um resultado que se caracterize ao seu perfil.

Diante desta perspectiva foi criado, a escala visual analógica de estresse. Para a identificação do estresse percebido no momento. Esta escala é do tipo likert e tem cinco níveis, onde temos 0 nenhum estresse, 1-3 estresse baixo, 4-6 estresse moderado, 7-9 estresse alto e 10 estresse máximo (30,31).



**Figura 1:** Escala visual analógica de Estresse. Fonte: o autor.

## 2.5 PROTOCOLO DE INDUÇÃO DO ESTRESSE - TSST

O Trier Social Stress Test (TSST) é um teste bastante utilizado para a indução de estresse. Ele consiste na primeira etapa a mentalização e discurso público na segunda etapa é realizada a tarefa matemática. Estas atividades são avaliadas por dois indivíduos treinados. Tem por objetivo gerar efeitos robustos em medidas psicofisiológicas e autônomas.

Para a realização do teste se faz necessário a utilização de duas salas sendo a primeira para que compreende a chegada do voluntário da pesquisa e a outra para aplicação do protocolo de indução. Necessita da organização da sala com o intuito dos entrevistadores estarem sentados em frente do voluntário da pesquisa.

Ao iniciar o TSST, o voluntário da pesquisa é informado de como irá proceder a atividade proposta. Após a leitura das informações o tempo é iniciado sendo para a primeira atividade o voluntário tem 5 minutos para mentalizar o discurso público, 5 minutos para discursar. Logo após o participante foi para segunda etapa que da tarefa matemática que durou 5 minutos (32,33).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a resposta ao estresse em estudantes de graduação das ciências da saúde em relação ao seu perfil de ansiedade.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar o nível de estresse autopercebido através de Escala Visual Analógica;
- Investigar o nível de ansiedade através do questionário STAI;
- Estudar alterações fisiológicas ao estresse através do EEG e condutância da pele.
- Associar e comparar os desfechos fisiológicos e subjetivo após o condicionamento do estresse.

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 TIPO DE ESTUDO**

Trata-se de uma pesquisa Experimental, que teve como hipótese testar o estresse induzido em alunos universitários dos cursos de saúde da (FCE).

### **4.2 ASPECTOS ÉTICOS**

Foi realizada o preenchimento da documentação solicitada pela plataforma Brasil. A pesquisa obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde da UnB (CEP/FS/UnB) pelo parecer nº 2.918.387. Aqueles que aceitaram participar fizeram a leitura e assinaram Termo de Compromisso Livre e Esclarecido, conforme apresentado no Anexo B.

### **4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA**

Estudantes dos cinco cursos de graduação da Faculdade da Ceilândia (FCE), foram convidados a participarem voluntariamente da pesquisa por meio de divulgação em redes sociais da faculdade e cartazes colocados em murais da Fisioterapia, Farmácia, Fonoaudiologia, Terapia Ocupacional e Saúde Coletiva.

O cálculo amostral foi realizado através do critério de conveniência, no qual os alunos foram sendo chamados e realizamos o presente estudo.

Os critérios de inclusão foram estudantes saudáveis com idade de 18 a 30 anos. E os de exclusão os voluntários com histórico de arritmia cardíaca, doença neurológica, que fazem uso de medicamentos controlados, hipoalérgicos ou que tenham relatado alteração de sensibilidade.

A data e a hora do experimento foram agendadas com cada participante individualmente para evitar a comunicação entre eles. Antes dos experimentos, os participantes foram informados apenas que estavam estudando os efeitos do estresse da vida cotidiana em estudantes universitários, e que o estudo envolvia registros eletrofisiológicos.

Foi só após os experimentos, que os participantes foram informados de que as tarefas tinham sido injustificadamente difíceis e propositalmente concebidas para induzir o estresse emocional. Ao final do experimento, o pesquisador pediu ao participante para não mencionar os detalhes do protocolo com outros alunos no campus, pois o conhecimento prévio das tarefas poderia influenciar as reações dos futuros participantes.

#### 4.4 LOCAL

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Fisiologia da FCE/UnB, em uma sala com ambiente climatizado por ar-condicionado a 23°C entre os meses de junho 2019 a março de 2020. O turno que a pesquisa foi realizada foi o matutino, a média de participantes por dia foram de 4 voluntários e três vezes na semana (segunda, quarta e sexta).

#### 4.5 AUTOAVALIAÇÃO DE ESTRESSE

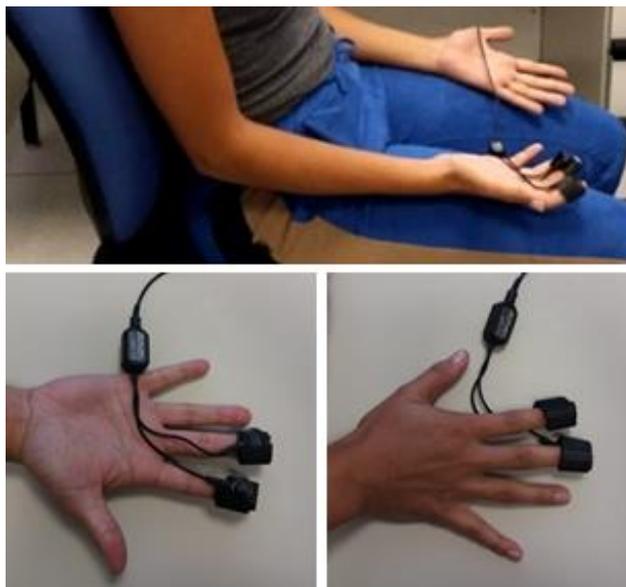
Inicialmente os participantes preencheram um questionário sobre informações pessoais relacionadas à vida escolar (curso, ano e "IRA" - uma medida universitária de realizações acadêmicas) e estilo de vida (atividade física, álcool e hábitos de fumo).

Para avaliação do perfil de ansiedade e caracterização da amostra primeiro os indivíduos deveriam esperar por 10 minutos para depois ser usado o Inventário de Estado-Traço de Ansiedade forma Y (STAI-Y), sua pontuação é definida por baixo nível de ansiedade de 20 a 34 pontos, nível moderado de 35 a 49 e nível alto igual ou superior a 50 pontos (11). Esse questionário contém 20 itens em que os participantes preencheram por uma Escala Linkert de 4 pontos, de acordo como ele se sentia no momento.

Por fim, os participantes indicaram seu estresse atual em uma escala analógica visual de base de 10 pontos (VAS) (17). Após o preenchimento dos questionários, os participantes foram preparados para as gravações eletrofisiológicas.

#### 4.6 CONDICIONAMENTO DO ESTRESSE NA ATIVIDADE ELETRODÉRMICA GSR

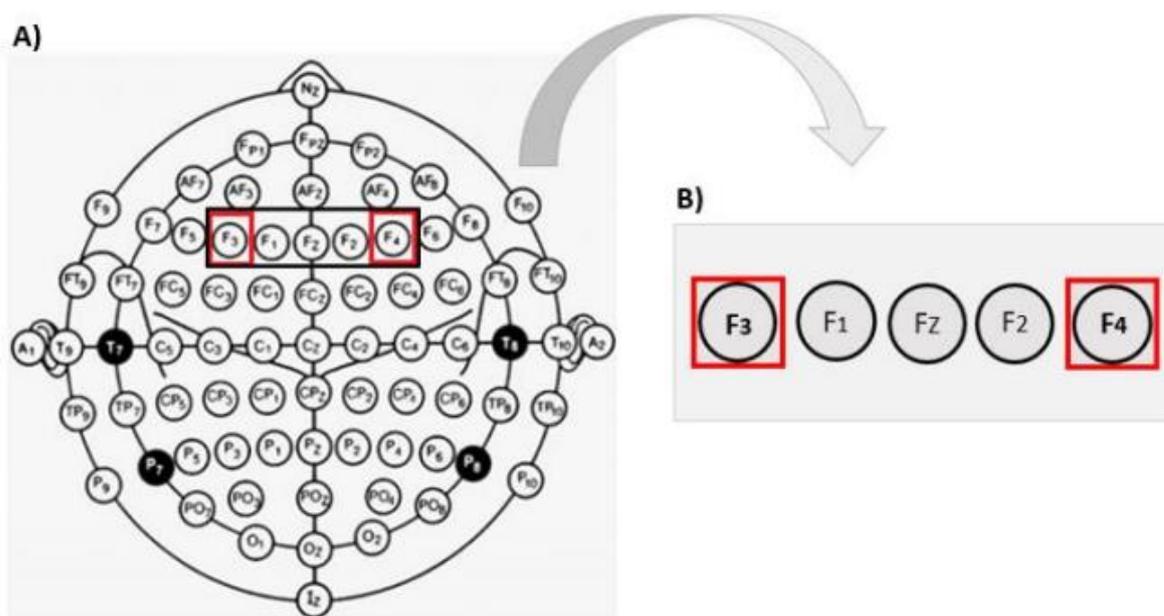
A atividade eletrotérmica foi realizada antes e depois do protocolo de indução de estresse agudo. Para a captação da condutância da pele (Galvanic Skin Response – GSR), o instrumento utilizado para coleta dessa variável, foi o Software BiographInfinity versão 6.2. O sensor de GSR mensura a resistência elétrica da pele por meio de dois sensores de aço inoxidável concedendo uma medida de atividade eletrodérmica expressa em Siemens (S). Foi realizada a randomização quanto a mão para posicionar o dispositivo de GSR, onde os sensores foram colocados na altura das falanges distais do dedo indicador e do dedo médio, conforme apresentado na Figura 2:



**Figura 2:** Dispositivo de monitoramento de condutância da pele, posicionado nas falanges distais do dedo indicador e médio. Fonte: O autor.

#### 4.7 CONDICIONAMENTO DO ESTRESSE NO ELETROENCEFALOGRAMA

O exame de Eletroencefalografia dois eletrodos EEG (Sistema Flexcomp Infiniti, Montreal, Canadá) foram aderidos com creme condutor e fixados com fita cirúrgica no couro cabeludo na área que supostamente se refere ao córtex do lobo frontal (F3 e F4) de acordo com o Sistema Internacional 10-20% (35,36). A pele do couro cabeludo tinha sido cuidadosamente limpa com gel de limpeza antes de receber os eletrodos. Dois eletrodos de referência foram colocados na testa em ambos os lados. Os cabos de eletrodos foram agrupados na parte de trás da cabeça do participante e longe do campo de visão. A representação da localização é ilustrada na Figura 3:



**Figura 4:** Sistema Internacional 10-20. Mapeamento da localização para fixação dos eletrodos. Fonte: A) Journal of Clinical Neurophysiology, v. 6, p. 1–3, 2006, B) Dissertação: Análise da Banda Beta de Atividade Cortical De Universitários dos Cursos de Saúde da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília após estresse induzido. Autor: Camila Etelvina de Sousa Silva 2021.

As gravações eletrofisiológicas de linha de base (EEG e GSR) foram tomadas simultaneamente, a uma taxa amostral de 2048 Hz e uma resolução de 14 bits. A GSR foi registrada em micro-Siemens ( $\mu\text{S}$ ) três vezes em intervalos de 1 min. O valor médio das três gravações foi utilizado como medida de GSR em cada ponto de tempo. O EEG foi gravado por dois minutos em cada ponto de tempo, um minuto com os olhos abertos e um minuto com os olhos fechados. Se a gravação começou com os olhos abertos ou fechados foi randomizado e contrabalanceado entre os participantes (37). As respostas do EEG e do GSR foram registradas novamente imediatamente após o estímulo de estresse.

#### 4.8 PROCEDIMENTO DE INDUÇÃO DO ESTRESSE

Realizou-se a indução do estresse mediante o TSST (13,15) que tem por objetivo investigar o estresse psicológico no laboratório em indivíduos jovens saudáveis, protocolo padrão ouro utilizado para o estudo do estresse psicológico com objetivo de expor os participantes a um estresse e estudar variáveis hemodinâmicas.

O tempo total estimado para de realização do protocolo TSST foi de aproximadamente 60 minutos para cada participante, e quatro pesquisadores fizeram

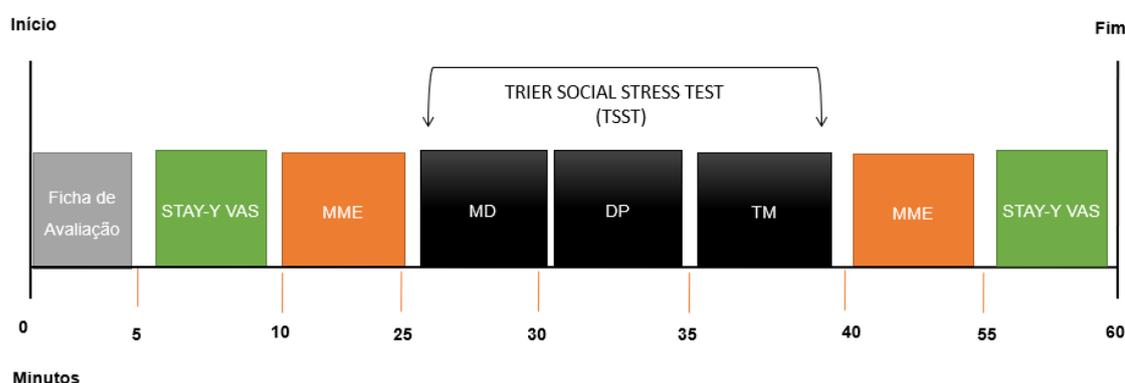
parte do experimento, sendo que dois deles mediram a sensibilidade tecidual antes e depois, cegos aos resultados do protocolo aplicado pelos outros dois pesquisadores que realizaram a indução do estresse.

A indução do estresse ocorreu em duas etapas:

Etapa 1: Discurso Público – Duas pesquisadoras chegam à sala usando jalecos brancos e orientaram a seguinte leitura para o participante: ***"Esta é a parte de preparação da fala da tarefa; você deve preparar mentalmente um discurso descrevendo por que você seria um bom candidato para seu trabalho ideal. Seu discurso será revisado por uma equipe de pesquisadores treinados em falar em público. Você possui 5 minutos para mentalizar o discurso e mais 5 minutos para discursar. Seu tempo começa agora"***. O participante que parar de falar durante o discurso, será permitido que ele fique em silêncio por 20 segundos. Se ele não voltar a falar, será pedido ao participante para continuar falando, instruindo-o: ***"Você ainda tem tempo restante"***.

Etapa 2: Teste Matemático – A monitoração do tempo será realizada através de relógio digital por 5 minutos de tarefa. No final do período de 5 minutos de fala, a pesquisadora leu seguinte roteiro para o participante: ***"Durante a parte matemática final de cinco minutos desta tarefa, você será solicitado a subtrair sequencialmente o número 13 de 1.022."*** O participante foi solicitado a responder verbalmente os resultados em voz alta, ao ser solicitado a começar de novo a partir de 1.022 se um erro foi cometido. Quando o participante cometesse erros, avisava-o com: ***"Isso está incorreto, por favor, comece de novo de 1.022"***.

Em seguida, outro experimentador entraria imediatamente na sala, pediria ao participante para indicar seu nível de estresse no VAS e, em seguida, seguiria para outra rodada de gravações eletrofisiológicas, concluindo a realização do protocolo, conforme cronologia apresentada na Figura 4:



**Figura 4:** Protocolo de Estresse. Siglas: STAY- Questionário do Inventário de Estado-Traço de Ansiedade; VAS: Escala Visual Analógica; MME: Métodos de mensuração do estresse (EEG e GSR); MD: Mentalizar o Discurso; DP: Discurso Público; TM: Teste Matemático (TSST).

#### 4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As diferenças no escore do STAY-Y com dados demográficos foram analisadas pelo teste de Mann-Whitney (para agrupar variáveis com dois níveis) ou pelo teste de Kruskal-Wallis (para agrupar variáveis com três ou mais níveis). As diferenças dos valores obtidos antes e após o condicionamento de estresse foram analisadas pelo teste de postos sinalizados de Wilcoxon.

As diferenças entre os valores de cada um dos grupos do IDATE (baixa, moderada e alta ansiedade) foram analisadas pelo teste de Kruskal-Wallis. A correlação entre as respostas medidas por EEG, GSR e VAS foi analisada pelo teste de correlação de Spearman. Os dados são apresentados como média  $\pm$  desvio padrão.

A escolha estatística foi a não paramétrica, com menos de 12 participantes por grupo de ansiedade, impossibilitando testar a normalidade da amostra. Os dados do EEG foram descritos por medianas/QI, diferentemente dos demais desfechos, principalmente devido aos participantes que foram discrepantes.

#### 4.10 COLETA DE DADOS

O sinal adquirido através do sistema de eletrofisiologia foi armazenado em um computador rodando o software Biograph (Infiniti System, Montreal, Canadá), em seguida transferido para planilhas Excel onde foram adicionados os dados coletados nos questionários em papel. Os testes estatísticos foram feitos no software Statview (SAS Institute, Cary, NC, EUA).

## 5 RESULTADOS

### 5.1 AMOSTRA

Participaram do estudo 52 estudantes, com idades entre 18 e 25 anos ( $21 \pm 2,09$ ). Eram alunos em tempo integral pertencentes dos cursos de ciências da saúde oferecidos no Campus Ceilândia da Universidade de Brasília. Todos os cursos são oferecidos somente durante o dia. Nenhum dos alunos que se voluntariaram para o estudo precisou ser excluído.

A maioria dos participantes foi do sexo feminino 75% e cerca de 25% do sexo masculino. Matriculados no curso de graduação em Fisioterapia 42%, farmácia 11%, Enfermagem 17%, Terapia Ocupacional 7%, Fonoaudiologia e Audiologia 11% e Saúde Coletiva 9%.

A descrição dos dados se encontra logo abaixo na Tabela 1, sobre o Inventário de Ansiedade (STAY-Y) e os dados relatados anteriormente sobre gênero, cursos, álcool, tabagismo e atividade física.

**Tabela 3** - Resultados do Inventário de Ansiedade (STAI). STAI-1: pontuação (como você se sente agora?) e STAI-2: pontuação de traço (como você geralmente se sente?).

		N (%)	STAI-1	STAI-2	Total de STAI	p*
Gênero	Feminino	39 (75)	23.53 ± 4.65	22.20 ± 6.36	45.74 ± 9.83	0.106
	Masculino	13 (25)	20.15 ± 5.19	20.61 ± 4.73	40.76 ± 8.76	
Cursos	Fisioterapia	22 (42)	21.11 ± 4.78	20.00 ± 5.85	41.11 ± 8.95	0.153
	Farmácia	6 (11)	22.16 ± 4.44	19.67 ± 4.84	41.83 ± 7.78	
	Enfermagem	9 (17)	22.31 ± 5.41	22.36 ± 5.98	44.68 ± 10.03	
	Terapia Ocupacional	4 (7)	22.16 ± 4.44	19.50 ± 3.14	41.66 ± 6.31	
	Fonoaudiologia e Audiologia	6 (11)	27.20 ± 2.95	27.20 ± 5.35	54.40 ± 7.16	
	Saúde Coletiva	5 (9)	24.25 ± 5.37	22.75 ± 9.63	47.00 ± 14.94	
Álcool	Sim	24 (46)	22.04 ± 4.85	22.12 ± 6.22	44.16 ± 9.88	0.868
	Não	28 (53)	23.25 ± 5.07	21.53 ± 5.89	44.78 ± 9.79	
Tabagista	Sim	8 (15)	21.62 ± 5.47	19.62 ± 6.45	41.25 ± 10.49	0.424
	Não	44 (84)	22.88 ± 4.90	22.20 ± 5.89	45.09 ± 9.60	
Fisicamente Ativo	Sim	21 (40)	22.19 ± 4.37	21.85 ± 6.29	44.04 ± 9.10	0.751
	Não	31 (59)	23.03 ± 5.37	21.77 ± 5.88	44.80 ± 10.28	
Total		52 (100)	22.69 ± 4.96	21.80 ± 5.99	44.50 ± 9.74	

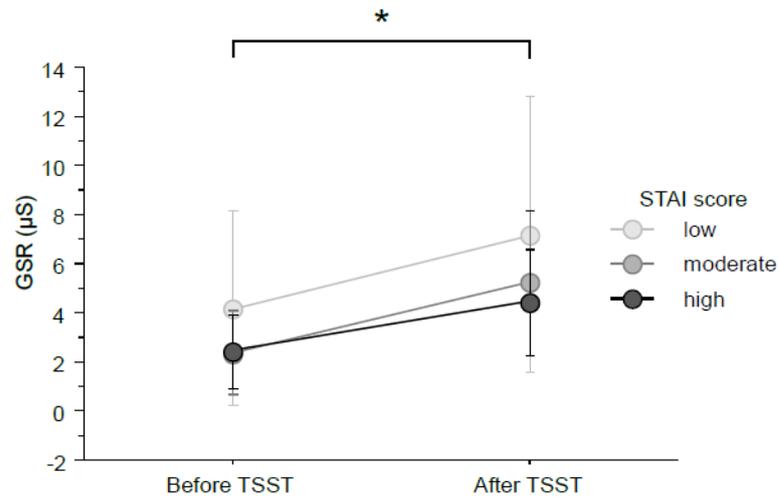
\*p valores para comparações de pontuação total entre grupos. Testes estatísticos: Teste kruskal-wallis para comparação entre cursos; Mann-Whitney para todas as outras comparações.

## 5.2 EFEITOS ESTRESSE NA ATIVIDADE ELETRODÉRMICA GSR

Foi observado que após o estresse induzido houve aumento tanto nos valores da GSR quanto os escores de VAS nos participantes, conforme é apresentado na

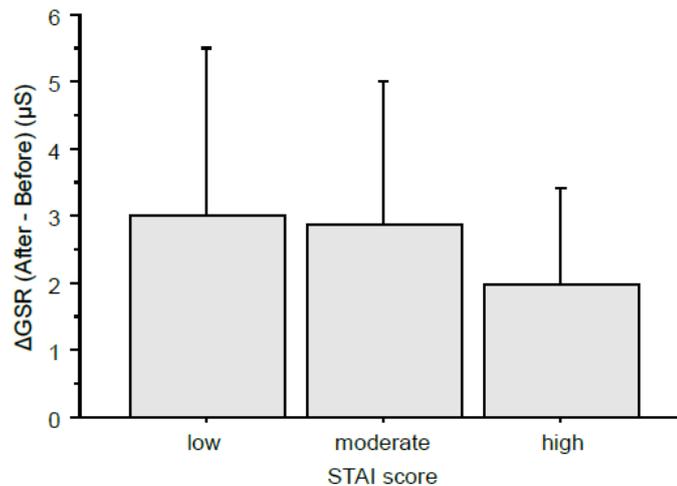
Figura 3. A GSR geral passou de uma média de  $2,68 \pm 2,26 \mu\text{S}$  antes do condicionamento de estresse para  $5,35 \pm 3,46 \mu\text{S}$  após ( $p < 0,0001$  no teste de Wilcoxon) (Figura 5).

A GSR aumentou nos participantes de todos os níveis de STAI, com um aumento médio de  $2,99 \pm 2,48 \mu\text{S}$  ( $p = 0,007$ ) no grupo de baixa ansiedade,  $2,87 \pm 2,12 \mu\text{S}$  ( $p < 0,001$ ) no grupo de ansiedade moderada e  $1,96 \pm 1,45 \mu\text{S}$  ( $p = 0,002$ ) no grupo de alta ansiedade.



**Figura 5:** Condutância da Pele antes e depois do estresse,  $p < 0,0001$  no teste de Wilcoxon.

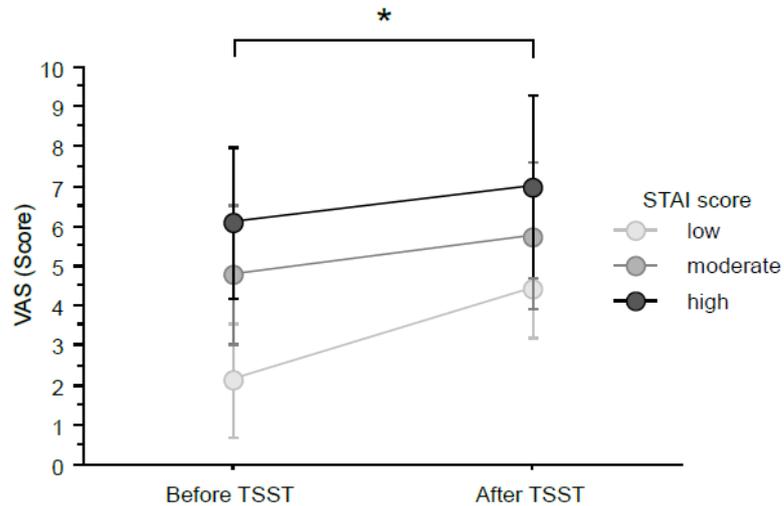
Uma comparação entre grupos pelo teste de Kruskal-Wallis mostrou que as diferenças entre os grupos de nível STAI não foram significativas ( $p = 0,483$ ) (Figura 6).



**Figura 6:** Condutância da Pele versus questionário STAI teste Kruskal-Wallis.

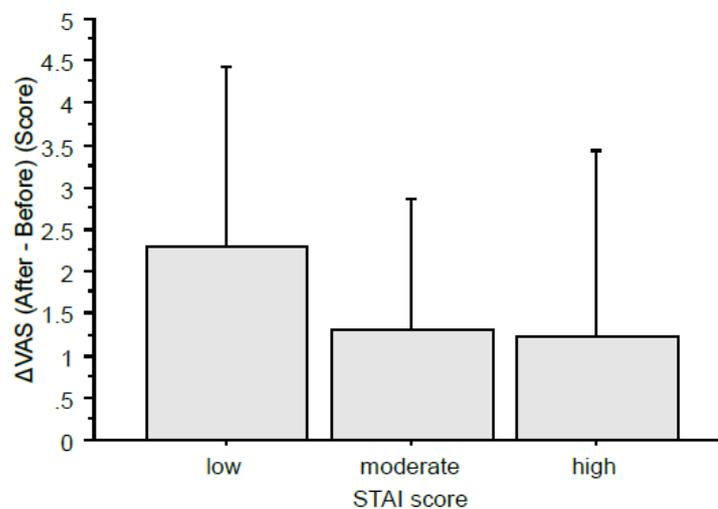
### 5.3 EFEITOS DO ESTRESSE NA ESCALA VISUAL ANALÓGICA

Da mesma forma, os escores de VAS aumentaram significativamente quando comparados entre antes e depois do condicionamento de estresse. A pontuação média de VAS foi de  $4,63 \pm 2,14$  antes e  $5,80 \pm 2,01$  após o condicionamento de estresse (Figura 7).



**Figura 7:** Escala Visual antes e depois do condicionamento de estresse comparado ao STAI.

Observou-se aumento da pontuação de VAS em todos os grupos de nível STAI ( $p < 0,001$ ), com aumento médio de  $2,28 \pm 2,13$  pontos ( $p = 0,027$ ) no grupo de baixa ansiedade,  $1,30 \pm 1,55$  ( $p = 0,002$ ) no grupo de ansiedade moderada e  $1,22 \pm 2,22$  ( $p = 0,038$ ) no grupo de alta ansiedade. Como acontece com os valores da GSR, os aumentos no escore de VAS não foram significativamente diferentes entre os grupos de nível de ansiedade ( $p = 0,569$  no teste de Kruskal-Wallis) (Figura 8).



**Figura 8:** Escala Visual analógica comparado ao STAI teste de Kruskal-Wallis.

#### 5.4 EFEITOS DO ESTRESSE NO ELETROENCEFALOGRAMA

As médias dos valores das ondas Alpha são descritas nas Tabelas 4 e 5:

**Tabela 4** - Descrição das medianas e intervalos de quartil e meios e desvios padrão dos dados percentuais de amplitude de ondas Alfa no espectro EEG, antes do TSST, em cada grupo de ansiedade.

AMPLITUDE DE ONDAS ALFA						
Antes do TSST						
Ansiedade	Média	SD	N	Mediana	Percentil 25	Percentil 75
Baixo	0.721	0.644	9	0.383	0.324	1.100
Moderado	0.905	0.834	30	0.617	0.410	1.002
Alto	2.267	2.001	13	1.887	0.772	3.087
Total	1.214	1.335	52	0.675	0.380	1.594

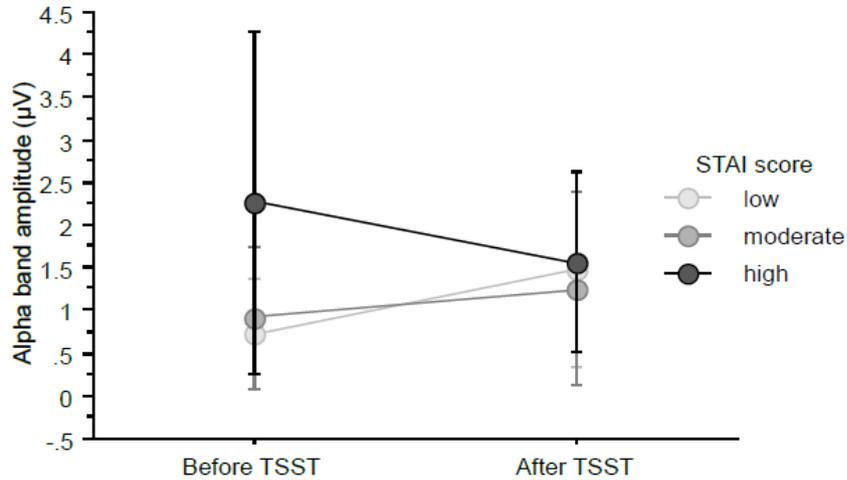
**Tabela 5** - Descrição das medianas e intervalos de quartil e meios e desvios padrão dos dados percentuais de amplitude de ondas Alfa no espectro EEG, depois do TSST, em cada grupo de ansiedade.

AMPLITUDE DE ONDAS ALFA						
Depois do TSST						
Ansiedade	Média	SD	N	Mediana	Percentil 25	Percentil 75
Baixo	1.471	1.146	9	0.828	0.661	2.554
Moderado	1.253	1.129	30	0.845	0.463	1.515
Alto	1.570	1.057	13	1.240	0.617	2.479
Total	1.370	1.102	52	0.998	0.475	2.250

A porcentagem de amplitude de ondas Alfa no EEG não foi diferente entre os hemisférios esquerdo e direito antes ou depois do TSST ( $p = 0,127$  e  $p = 0,082$  no teste de classificação assinada de Wilcoxon, respectivamente).

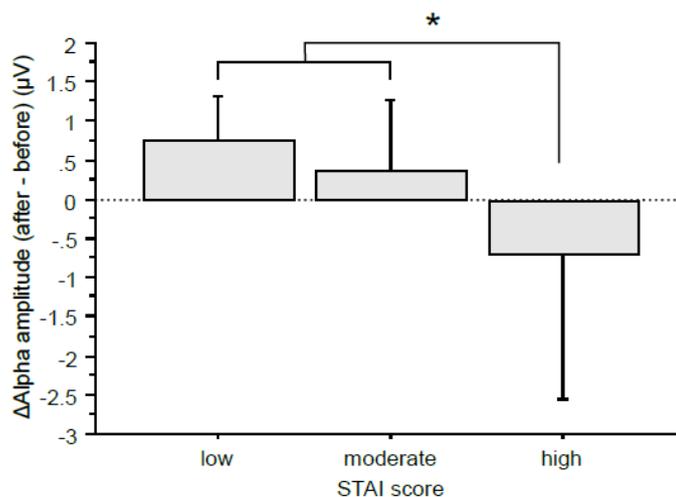
A assimetria de ondas alfa, calculada como  $(R-L) / (R+L)$ , não foi diferente quando comparada antes e depois do TSST ( $p = 0,377$  Wilcoxon). Portanto, os valores obtidos dos hemisférios direito e esquerdo foram agrupados e mediados. A amplitude geral de ondas Alfa não foi significativamente diferente entre antes e depois do TSST ( $p = 0,067$  no teste de classificação assinada de Wilcoxon) (Figura 9).

Após o TSST houve um aumento significativo da amplitude da onda Alpha no grupo de baixa ansiedade ( $p = 0,007$ ); ( $p = 0,073$  em moderado; e  $p = 0,310$  em grupo de alta ansiedade).



**Figura 9:** Teste de Wilcoxon vs. depois do TSST banda alpha.

Foram realizadas as estatísticas de variação de amplitude de ondas alfa (antes - após o TSST), verificou-se diferença significativa ( $p = 0,020$  no teste de Kruskal-Wallis). Comparações emparelhadas entre grupos de ansiedade mostraram diferença significativa quando os grupos de ansiedade baixo e moderado foram agrupados e comparados com o grupo de alta ansiedade ( $p = 0,033$  no teste Mann-Whitney) (Figura 10).

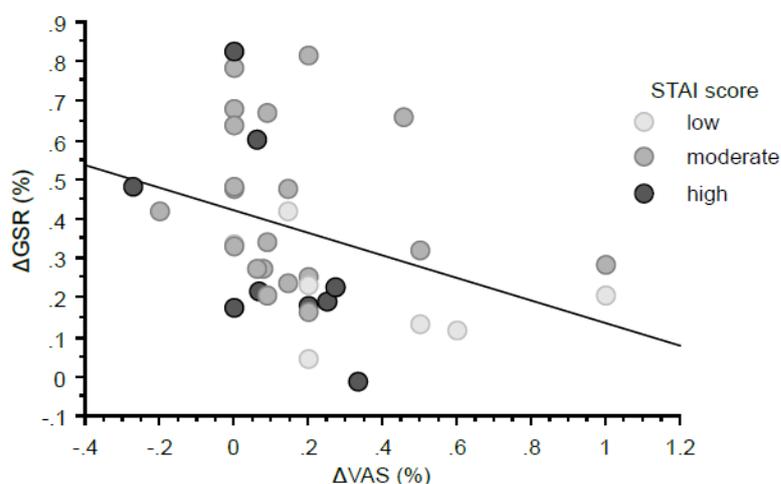


**Figura 10:** Variação de amplitude de ondas alfa (antes - após o TSST).

O efeito do estresse induzido foi maior quando medido pela GSR do que quando medido pelo VAS. Para comparar, dividiu-se a diferença de valores obtidos

antes e depois pela faixa total de valores obtidos antes e depois do estímulo de estresse para cada variável; o resultado foi expresso em percentagem da mudança (Depois - Antes / Depois + Antes).

A variação média obtida pela GSR foi de 183 0,27% e 356 0,218% por VAS ( $p = 0,009$  no teste de classificação assinada de Wilcoxon). Uma correlação negativa entre a magnitude das respostas obtidas por GSR e VAS ( $\rho = -0,58$ ,  $p = 0,002$ , no teste de correlação de grau de Spearman na (Figura 11).



**Figura 11:** Depois - Antes / Depois + Antes escala VAS e condutância da pele.

No entanto, as alterações na GSR e na VAS não se correlacionam significativamente dentro de cada grupo de ansiedade ( $\rho = -0,56$ ,  $p = 0,168$  em baixo;  $\rho = -0,28$ ,  $p = 0,207$  em moderada;  $\rho = -0,50$ ,  $p = 0,153$  em alta ansiedade).

A mudança na amplitude de ondas alfa não se correlaciona com as alterações no VAS em todo o grupo ( $\rho = 0,09$ ,  $p = 0,572$ ) ou em qualquer um dos subgrupos de ansiedade ( $\rho = 0,25$ ,  $p = 0,525$  em baixo;  $\rho = 0,11$ ,  $p = 0,604$  em moderada;  $\rho = 0,27$ ,  $p = 0,429$  em alta ansiedade) (Figura 12).



## 6 DISCUSSÃO

A maioria dos estudantes da área de saúde, relataram neste estudo cerca de 57% de ansiedade moderada conforme o questionário STAY-Y. O condicionamento de estresse aumentou tanto os valores da GSR quanto nas amplitudes de pontuação de VAS nos participantes, independentemente do perfil de ansiedade. A amplitude da onda alfa aumentou após o estresse apenas em participantes de baixa ansiedade. A magnitude da resposta ao estresse medida por GSR ou VAS não estava relacionada ao nível de ansiedade dos participantes. Os participantes que relataram uma resposta maior sobre o VAS mostraram uma resposta menor na GSR.

O estresse faz parte do cotidiano dos estudantes de pós-graduação (38) e pode ser considerado como uma quebra de homeostase, que ocorre quando um indivíduo percebe que os requisitos cognitivos e/ou de desempenho superam os recursos disponíveis (39). Alternativamente, o estresse pode ser visto como a percepção dos indivíduos diante de situações em que precisam se adaptar a condições inesperadas (40). A relação entre medidas fisiológicas e psicológicas de ativação autônoma foi explorada antes em uma amostra de profissionais de saúde (39). De acordo com Phitayakorn (39), não houve correlação entre uma medida autorrelatada de ativação do estresse e GSR durante diferentes fases de uma simulação de crise.

O Phitayakorn e autores, levantaram várias razões possíveis para essa falta de correlação. Por exemplo, é possível que os participantes interpretaram incorretamente suas emoções/ansiedade após uma simulação de crise devido às altas demandas cognitivas durante o experimento ou devido a questões culturais. O autor levantou a possibilidade de que os participantes possam ter sido socializados ou doutrinados para minimizar qualquer sentimento de ansiedade ou estresse (39). Essa é uma hipótese importante porque os profissionais de saúde muitas vezes apresentam percepções alteradas de dor, doença e morte, que os ajudam a lidar com a exposição frequente a situações emocionalmente desafiadoras (38), estes autores apontaram que estudantes de enfermagem de pós-graduação, por exemplo, enfrentam desafios sem precedentes para atender a rigorosos padrões acadêmicos enquanto se preparam para seu papel profissional avançado para atender às demandas de um sistema de saúde complexo e em constante mudança.

Os fatores que contribuem para a alta prevalência de estresse nos participantes deste estudo podem incluir baixa duração e qualidade do sono, sintomas depressivos

(41,42) estratégias de inteligência emocional e enfrentamento alteradas (43) e exaustão ou burnout (41).

Demandas concorrentes, juntamente com a natureza rigorosa dos programas de pós-graduação podem combinar-se para produzir altos níveis de estresse entre os estudantes de pós-graduação (41,44). Estes autores avaliaram uma amostra de estudantes de pós-graduação e relataram níveis de estresse mais elevados do que a população adulta em geral (41).

Em um estudo recente de Wang e colaboradores (45) investigando a saúde mental de estudantes universitários dos EUA durante a pandemia COVID-19, os autores encontraram uma taxa de 38,48% de ansiedade moderada a grave. Estes autores encontraram 14% de ansiedade moderada a grave em uma população de estudantes de ciências da saúde do primeiro ano de sete faculdades de saúde (42). Em contrapartida, em nossa amostra, 57% dos participantes apresentaram níveis moderados e 25% elevados de ansiedade. Estes autores afirmaram que os níveis de estresse nos estudantes de enfermagem variam de moderado a alto (46), em consonância com os resultados do presente estudo.

O aumento observado da GSR durante nosso experimento é esperado em situações de estresse agudo induzido, pois é uma resposta autônoma (10,14,39,47). Como os indivíduos avaliam e lidam com seus estressores podem prever seus níveis percebidos de estresse (43,48,50). O enfrentamento envolve esforços comportamentais e cognitivos para gerenciar demandas que são percebidas como estressantes e que exigem esforços que tributam ou excedam seus recursos (43). A inteligência emocional está correlacionada com os níveis de estresse percebidos e mostra um efeito indireto significativo através do enfrentamento adaptativo e mal adaptável (43).

## 6.1 ASSOCIAÇÃO DE MEDIDAS PSICOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS DO ESTRESSE

A GSR foi utilizada antes para avaliar os níveis de estresse em indivíduos durante diferentes atividades. Observou-se que o desempenho do trabalho e a carga cognitiva que são considerados fatores de estresse têm forte correlação com a GSR (47,50).

A condutância da pele é considerada um indicador confiável do sistema nervoso autônomo e suas alterações foram previamente observadas durante a

subtração aritmética (34), uma parte central do nosso experimento. Excitações fisiológicas ou psicológicas como medo, alegria, dor ou estresse são circunstâncias que afetam a condutância da pele (51,52,53).

Em nosso estudo, pode-se dizer que a mudança na condutância da pele durante o experimento são os resultados do estresse e ansiedade causados pelo TSST. Como citado anteriormente, observou-se que nossa amostra apresentava maior prevalência de ansiedade em comparação com estudos semelhantes. No entanto, o TSST aumentou todas as características de condutância da pele em comparação com a linha de base, inversamente proporcional aos níveis de ansiedade de autopercepção medidas pela VAS e o STAI. Indivíduos com menos pontos na escala de VAS apresentaram maiores variações na GSR durante o experimento.

## 6.2 REAÇÃO DIMINUÍDA DO ESTRESSE EM INDIVÍDUOS DE ALTA ANSIEDADE

A percepção constante do estresse na vida pode dessensibilizar os sistemas agudos de reatividade do estresse (54,55). Byrne e colaboradores, apontaram que, em algumas situações, níveis moderados de estresse podem ser benéficos na redução da intolerância à incerteza (49).

Em nosso experimento, no entanto, não foi possível identificar uma relação clara entre a ansiedade medida pelo STAI e a reatividade ao estresse medida por GSR ou VAS; no entanto, a mudança na amplitude da onda alfa foi o oposto em participantes baixos versus moderados ou ansiosos. Alterações na atividade de ondas alfa-ondas frontais são fisiologicamente esperadas em resposta a emoções negativas (8,56) como as associadas ao estresse. Portanto, há a possibilidade de um mecanismo de resiliência/proteção na fisiopatologia da resposta ao estresse induzido (40).

Os dados do EEG encontrados neste estudo mostram a tendência teórica. Apesar de ter sido preferencialmente detectada no córtex occipital com os olhos fechados (eletrodos O), a frequência da banda Alfa, aquela relacionada à vigília, indicando um estado de relaxamento e diminuição da ansiedade, foi capturada nos eletrodos do córtex cerebral frontal (eletrodos F3-F4) utilizados. nessa busca. Teoricamente, quanto maior o percentual de permanência de tal banda no espectro, maior o estado de vigília com relaxamento e baixa ansiedade.

A variabilidade dos dados %  $\mu$ V observados no espectro EEG sempre chama a atenção e não permite generalizações, porém, ao observar os valores descritivos

das medianas, analisando a Tabela 3, observa-se que os participantes dos grupos baixo e moderado apresentaram valores mais elevados. As ondas alfas altas e, portanto, hipoteticamente, relaxadas e ficaram menos ansiosas após o protocolo indutor de estresse. Isso não aconteceu com o grupo de alto estresse, onde os participantes de alto nível acumularam estresse depois.

Hipoteticamente, os alunos com altos níveis de estresse eram menos ansiosos e mais relaxados antes da indução do estresse, seguidos por níveis moderados e baixos de estresse, respectivamente.

Diferentes estratégias de enfrentamento (46) utilizadas pelos alunos durante o experimento podem estar envolvidas nos resultados observados. Nesse contexto, a alta ansiedade poderia desempenhar um papel na modulação das respostas do sistema nervoso autônomo de diferentes maneiras. Por exemplo, estes autores descobriram que a ansiedade de alto traço previu resposta atenuada da pressão arterial sistólica ao estresse (57).

No estudo de Lang e colaboradores (58), descobriram que a resposta do início foi significativamente amenizada em pacientes com alta ansiedade de traço. Em nosso estudo, esperávamos ver uma GSR em indivíduos de alta ansiedade, de forma semelhante aos resultados destes autores, em amostras de cortisol e eletrocardiograma após um experimento semelhante de condicionamento de estresse (TSST) (59). Para Souza e colaboradores eles apontaram maior risco para indivíduos mais ansiosos de uma reação mal adaptativa a eventos estressantes (59). No entanto, não pudemos confirmar claramente uma relação entre ansiedade e reatividade ao estresse em nossos experimentos.

De acordo com Ginty e colaboradores(55), eles realizaram uma tarefa padrão de estresse aritmético mental com graduandos nos quais a pressão arterial e a taxa de pulso foram medidas na linha de base, durante e após a exposição à tarefa de estresse. Indivíduos que percebem suas vidas como estressantes mostraram reatividade cardíaca sem cortes ao estresse em relação a indivíduos que percebem suas vidas como menos estressantes (55).

No presente estudo de Carroll e colaboradores, observou-se um claro aumento da GSR consistente com a excitação da ANS após o TSST, independentemente de como os participantes perceberam suas vidas habitualmente (pelo menos medida pelo questionário STAI) não foi realizada a medição da pressão arterial, ou a taxa de pulso (60).

Foi proposto neste artigo um modelo de reatividade por estresse contundente no qual a resposta ao estresse cardiovascular e cortisol baixo ou sem cortes pode estar associada a desfechos comportamentais e de saúde adversos. Eles notaram uma ampla falha no cardiovascular e cortisol respondendo tanto ao estresse quanto à recompensa, refletindo a desregulação da região frontal-límbica (12). Estes autores utilizaram o STAI para investigar a ansiedade autorrelatado em estudantes de fisioterapia (61), o que representa a maior parte da amostra (42%).

Uma alta proporção de estudantes apresentou alta (STAI > 49) ansiedade estadual (37,5%) e ansiedade de traços (65,6%) (12), em linha com os resultados. No entanto, eles não encontraram relação entre os níveis de cortisol e os escores de STAI, indicando que a associação entre estresse e ansiedade pode não ser muito simples. Estes autores encontraram uma relação negativa entre sintomas depressivos e reações cardiovasculares ao estresse agudo (61).

Uma eventual avaliação da depressão na amostra poderia trazer uma compreensão mais detalhada do mecanismo envolvido no estresse induzido nesta população, a fisiologia sintomática e afetiva dos transtornos de ansiedade/humor reflete uma modulação de circuitos motivacionais que evoluíram em cérebros mamíferos para garantir a sobrevivência dos indivíduos e sua descendência (62).

### 6.3 IMPLICAÇÕES PARA ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO

Abordar o estresse entre os universitários é um aspecto importante da promoção da saúde psicológica e física (43). Uma vez que a alta prevalência de ansiedade entre os estudantes de saúde é observada em todo o mundo (12), é imperativo capacitar estudantes de graduação para aliviar seu estresse percebido é imperativo. Assim, minimizar efeitos indesejáveis na saúde pode beneficiar sua capacidade de adaptação e gerenciar com sucesso o estresse percebido em seu futuro papel na saúde (19), e ajudar a desenvolver estratégias de enfrentamento adicionais (16). Os resultados do presente estudo reforçam a necessidade de as universidades adotarem intervenções e programas de gestão do estresse para reduzir o estresse e a ansiedade percebidos nesta população (38,46).

### 6.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Várias limitações podem impactar a generalização dos achados relatados neste artigo, os quais destacam-se:

- a) Alguns dos achados podem ser tendenciosos devido a critérios de seleção;
- b) A amostra é desequilibrada por gênero, impedindo-nos de generalizar os resultados para os indivíduos do sexo masculino. No entanto, isso era esperado dada a alta proporção de mulheres nas disciplinas de saúde;
- c) Parte dos dados foi baseada no autorrelato do participante, que pode ser suscetível a fontes de erro, como autoconsciência dos participantes.

## 7 CONCLUSÃO

A maioria dos estudantes que participaram deste estudo relatou ansiedade moderada. O condicionamento ao estresse aumentou as medidas psicológicas e fisiológicas de estresse, medidas pelo VAS e GSR, independentemente do nível de ansiedade de base dos participantes. Os participantes com ansiedade alta foram tão reativos ao estresse agudo quanto os participantes moderados ou de baixa ansiedade, exceto por variações na amplitude da onda alfa do EEG.

No presente estudo, observamos uma associação negativa fraca, mas significativa, entre a medida de estresse psicológico VAS e a medida de estresse fisiológico GSR, o que pode indicar uma possível forma de coping presente nesta amostra.

As técnicas utilizadas para a mensuração fisiológica do estresse foram eficazes, sendo elas o EEG por rapidez no processo de coleta de dados de cada voluntário da pesquisa. O GSR, podemos identificar como baixo custo e facilidade de colocação dos eletrodos nas falanges e o questionário STAI com perguntas objetivas e claras de como o participante estava se sentindo no momento. A escala visual de estresse também se tornou eficiente pela sua rapidez de interpretação. Logo estas técnicas e questionários se tornam adequadas para a população na qual realizamos o estudo.

Este estudo contribui para o meio acadêmico, que mesmo expostos a um estresse de laboratório os alunos conseguiram desenvolver a atividade proposta (discurso público e tarefa matemática), sugerindo então ao coping.

Como sugestão de trabalhos futuros, indico a realização dos métodos de indução de estresse com a divisão de semestres. Sendo então os alunos comparados com os semestres iniciais e com os finais, para que possamos estudar se há diferença de estresse entre estes períodos.

## 8 REFERÊNCIAS

- 1 - Beiter, R., Nash, R., McCrady, M., Rhoades, D., Linscomb, M., Clarahan, M., & Sammut, S. (2015). The prevalence and correlates of depression, anxiety, and stress in a sample of college students. *Journal of Affective Disorders*, 173, 90–96. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2014.10.054>
- 2 - McEwen, B. S. (2006). Protective and damaging effects of stress mediators: central role of the brain. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 8(4), 367–381. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2006.8.4/bmcewen>
- 3 - Bartlett, M. L., Taylor, H., & Nelson, J. D. (2016). Comparison of Mental Health Characteristics and Stress Between Baccalaureate Nursing Students and Non-Nursing Students. *The Journal of Nursing Education*, 55(2), 87–90. <https://doi.org/10.3928/01484834-20160114-05>
- 4 - Fauzi, M. F., Anuar, T. S., Teh, L. K., Lim, W. F., James, R. J., Ahmad, R., Salleh, M. Z. (2021). Stress, Anxiety and Depression among a Cohort of Health Sciences Undergraduate Students: The Prevalence and Risk Factors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 3269. [doi:10.3390/ijerph18063269](https://doi.org/10.3390/ijerph18063269)
- 5- Lipp, M. E. N. et al. *Stress no Brasil: Pesquisas avançadas*. Campinas: Ed. Papyrus; 2004
- 6 - Dutta, A. P., Pyles, M. A., & Miederhoff, P. A. (2005). Stress in health professions students: myth or reality? A review of the existing literature. *Journal of National Black Nurses' Association : JNBNA*, 16(1), 63–68.
- 7- Wilson, O. W. A., Matthews, P. J., Duffey, M., Papalia, Z., & Bopp, M. (2020). Changes in Health Behaviors and Outcomes following Graduation from Higher Education. *International Journal of Exercise Science*, 13(5), 131–139.

- 8 - Attar, ET, Balasubramanian, V., Subasi, E., & Kaya, M. (2021). Análise de estresse com base na variabilidade simultânea da frequência cardíaca e monitoramento do EEG. *IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*, 9, 1–7. doi:10.1109/jtehm.2021.3106803
- 9 - Lesage, F.-X., Berjot, S., & Deschamps, F. (2012). Avaliação clínica do estresse por meio de uma escala visual analógica. *Medicina Ocupacional*, 62(8), 600-605. doi:10.1093/occmed/kqs140
- 10 - Bhoja, R., Guttman, O. T., Fox, A. A., Melikman, E., Kosemund, M., & Gingrich, K. J. (2020). Psychophysiological Stress Indicators of Heart Rate Variability and Electrodermal Activity With Application in Healthcare Simulation Research. *Simulation in Healthcare: Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 15(1), 39–45. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000402>
- 11 - Duijndam, S., Karreman, A., Denollet, J., & Kupper, N. (2020). Physiological and emotional responses to evaluative stress in socially inhibited young adults. *Biological Psychology*, 149, 107811. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2019.107811>
- 12 - Ferreira, É. de M. R., Pinto, R. Z., Arantes, P. M. M., Vieira, É. L. M., Teixeira, A. L., Ferreira, F. R., & Vaz, D. V. (2020). Stress, anxiety, self-efficacy, and the meanings that physical therapy students attribute to their experience with an objective structured clinical examination. *BMC Medical Education*, 20(1). doi:10.1186/s12909-020-02202-5
- 13 - Birkett, M. A. (2011). The Trier Social Stress Test protocol for inducing psychological stress. *Journal of Visualized Experiments: JoVE*, 56. <https://doi.org/10.3791/3238>
- 14 - Rodríguez-Arce, J., Lara-Flores, L., Portillo-Rodríguez, O., & Martínez-Méndez, R. (2020). Towards an anxiety and stress recognition system for academic environments based on physiological features. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 190, 105408. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2020.105408>

- 15- Wearne, T. A., Lucien, A., Trimmer, E. M., Logan, J. A., Rushby, J., Wilson, E., Filipčíková, M., & McDonald, S. (2019). Anxiety sensitivity moderates the subjective experience but not the physiological response to psychosocial stress. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 141, 76–83. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2019.04.012>
- 16 - Blanco, V., Salmerón, M., Otero, P., & Vázquez, F. L. (2021). Symptoms of Depression, Anxiety, and Stress and Prevalence of Major Depression and Its Predictors in Female University Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11). <https://doi.org/10.3390/ijerph18115845>
- 17- Selye, H. A Syndrome produced by diverse nocuous agents. *Nature*. 1936; 138: 32.
- 18- Ulrich-lai YM, Herman J. Neural regulation of endocrine and autonomic stress response. *Nature Reviews – Neuroscience*. 2009; 10: 307-409.
- 19- Sapolsky RM. Why zebras don't get ulcers. Third Edition. New York, Henry Holt and Company, 2004
- 20- Tsigos C, Kyrou I, Chrousos G. Stress, endocrine physiology and pathology. Disponível em: <http://www.endotext.org/adrenal/index.htm>.
- 21- Bari DS, Aldosky HYY, Tronstad C, Kalvoy H, Martinsen OG (2018) Electrodermal responses to discrete stimuli measured by skin conductance, skin potential, and skin susceptance. *Skin Res Technol* 24:108-116.
- 22- Ansari-Asl, Karim & Chanel, Guillaume & Pun, Thierry. (2007). A channel selection method for EEG classification in emotion assessment based on synchronization likelihood. *European Signal Processing Conference*.
- 23- Malmivuo, J. and Plonsey, R. (1995) *Bioelectromagnetism: principles and applications of bioelectric and biomagnetic fields*. Oxford University Press, New York. <http://dx.doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195058239.001.0001>

- 24- Schwartz, M. S., & Andrasik, F. (Eds.). (2003). *Biofeedback: A practitioner's guide* (3rd ed.). The Guilford Press.
- 25- Pomer-escher AG. Análise do nível de estresse baseada em sinais de eletroencefalografia e de condutância da pele. 2015; Available from: [http://repositorio.ufes.br/jspui/bitstream/10/1354/1/Dissertação Alexandre Geraldo.pdf](http://repositorio.ufes.br/jspui/bitstream/10/1354/1/Dissertação%20Alexandre%20Geraldo.pdf)
- 26- Zille RR, Tasso S, Ribeiro P. Cognitiva por eeg em prática motora e intervenção 44 com neurofeedback : cognitiva por eeg em prática motora e intervenção com neurofeedback : 2013;
- 27- Bonini Rocha A, Chiaramonte M, Rasia-Filho A, Zaro M, Timm M, Wolff D, et al. Observação das evidências cognitivas de aprendizagem motora no desempenho de jovens violonistas monitoradas por EEG: um estudo piloto. *Ciências & Cognição*. 2009;14(14):103–20.
- 28- Bonini-Rocha, A, Marilda Chiaramonteb, C, Milton Antonio Zaroa, B, Maria Isabel Timmd e Daniel Wolffe. Observação das evidências cognitivas de aprendizagem motora no desempenho de jovens violonistas monitoradas por eletroencefalograma: um estudo piloto. 2009.
- 29- Teplan, M. et al. Fundamentals of eeg measurement. *Measurement science review*, v. 2, n. 2, p. 1–11, 2002.
- 30- Fioravanti-Bastos ACM, Cheniaux E, Landeira-Fernandez J. Development and 47 validation of a short-form version of the Brazilian state-trait anxiety inventory. *Psicol Reflex e Crit*. 2011;24(3):485–94
- 31- Racic M, Todorovic R, Ivkovic N, Masic S, Joksimovic B, Kulic M. Self-Perceived Stress in Relation To Anxiety, Depression and Health-Related Quality of Life Among Health Professions Students: a Cross-Sectional Study From Bosnia and Herzegovina Samo-Zaznava Stresa V Povezavi Z Anksioznostjo, Depresijo in Z Zdravjem Pove. *Zdr Varst* [Internet]. 2017;56(4):251–9. Available from: <https://www.degruyter.com/downloadpdf/j/sjph.2017.56.issue-4/sjph-2017-0034/sjph-2017-0034.pdf>
- 32- Lee, M. R., Cacic, K., Demers, C. H., Haroon, M., Heishman, S., Hommer, D. W. Epstein, D. H., Ross, T. J., Stein, E. A., Heilig, M., & Salmeron, B. J. (2014). Gender differences in neural–behavioral response to selfobservation during a novel fMRI social

stress task, *Neuropsychologia*, Volume 53, pp. 25726333- Hellhammer, D.H., Stone, A.A., Hellhammer, J. & Broderick, J. (2010). Measuring Stress; *Encyclopedia of Behavioral Neuroscience*, pp. 186–191

34- Monaco, A., Cattaneo, R., Ortu, E., Constantinescu, M. V., & Pietropaoli, D. (2017). Sensory trigeminal ULF-TENS stimulation reduces HRV response to experimentally induced arithmetic stress: A randomized clinical trial. *Physiology & Behavior*, 173, 209–215. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.02.014>

35- Ochoa JB. EEG Signal Classification for Brain Computer Interface Applications [Internet]. Vol. 7, Ecole Polytechnique Federale De Lausanne. 2002. 1–72 p. Available from: <http://dsp-book.narod.ru/WVT/BZ.pdf>

36- Giacometti P, Perdue KL, Diamond SG. Algorithm to find high density EEG scalp coordinates and analysis of their correspondence to structural and functional regions of the brain. *J Neurosci Methods* [Internet]. 2014;229:84–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneumeth.2014.04.020>

37- Tomarken AJ, Davidson RJ, Wheeler RE, Doss RC. Individual Differences in Anterior Brain Asymmetry and Fundamental Dimensions of Emotion. Vol. 62, *Journal of Personality and Social Psychology*. 1992. p. 676–87

38- Stillwell, S. B., Vermeesch, A. L., & Scott, J. G. (2017). Interventions to Reduce Perceived Stress Among Graduate Students: A Systematic Review With Implications for Evidence-Based Practice. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 14(6), 507–513. <https://doi.org/10.1111/wvn.12250>

39- Phitayakorn, R., Minehart, R. D., Hemingway, M. W., Pian-Smith, M. C. M., & Petrusa, E. (2015). Relationship between physiologic and psychological measures of autonomic activation in operating room teams during a simulated airway emergency. *The American Journal of Surgery*, 209(1), 86–92. <https://doi.org/10.1016/J.AMJSURG.2014.08.036>

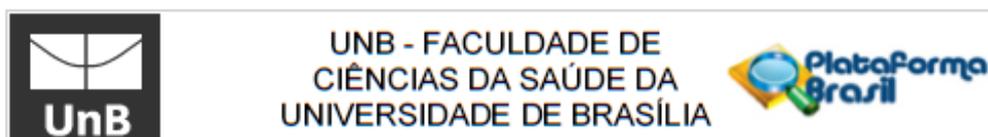
- 40- Byrne, K. A., Peters, C., Willis, H. C., Phan, D., Cornwall, A., & Worthy, D. A. (2020). Acute stress enhances tolerance of uncertainty during decision-making. *Cognition*, 205, 104448. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2020.104448>
- 41 - Allen, H. K., Barrall, A. L., Vincent, K. B., & Arria, A. M. (2021). Stress and Burnout Among Graduate Students: Moderation by Sleep Duration and Quality. *International Journal of Behavioral Medicine*, 28(1), 21–28. <https://doi.org/10.1007/s12529-020-09867-8>
- 42- Hoying, J., Melnyk, B. M., Hutson, E., & Tan, A. (2020). Prevalence and Correlates of Depression, Anxiety, Stress, Healthy Beliefs, and Lifestyle Behaviors in First-Year Graduate Health Sciences Students. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 17(1), 49–59. <https://doi.org/10.1111/wvn.12415>
- 43 - Enns, A., Eldridge, G. D., Montgomery, C., & Gonzalez, V. M. (2018). Perceived stress, coping strategies, and emotional intelligence: A cross-sectional study of university students in helping disciplines. *Nurse Education Today*, 68, 226–231. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.06.012>
- 44 - Offstein, E. H., Larson, M. B., McNeill, A. L., & Mjoni Mwale, H. (2004). Are we doing enough for today's graduate student? *International Journal of Educational Management*, 18(7), 396–407. <https://doi.org/10.1108/09513540410563103>
- 45 - Wang, X., Hegde, S., Son, C., Keller, B., Smith, A., & Sasangohar, F. (2020). Investigating Mental Health of US College Students During the COVID-19 Pandemic: Cross-Sectional Survey Study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(9), e22817. <https://doi.org/10.2196/22817>
- 46- Labrague, L. J., McEnroe-Petitte, D. M., Gloe, D., Thomas, L., Papathanasiou, I. V., & Tsaras, K. (2017). A literature review on stress and coping strategies in nursing students. *Journal of Mental Health (Abingdon, England)*, 26(5), 471–480. <https://doi.org/10.1080/09638237.2016.1244721>

- 47- Lecic-Tosevski D, Vukovic O, Stepanovic J. Stress and personality. *Psychiatriki*. 2011;22(4):290-297.
- 48 - Cherkil, S., Gardens, S. J., & Soman, D. K. (2013). Coping styles and its association with sources of stress in undergraduate medical students. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 35(4), 389–393. <https://doi.org/10.4103/0253-7176.122235>
- 49 - Crary, P. (2013). Beliefs, behaviors, and health of undergraduate nursing students. *Holistic Nursing Practice*, 27(2), 74–88. <https://doi.org/10.1097/HNP.0b013e318280f75e>
- 50 - Wemm SE, Wulfert E. Effects of Acute Stress on Decision Making. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2017 Mar;42(1):1-12. doi: 10.1007/s10484-016-9347-8. PMID: 28083720; PMCID: PMC5346059
- 51 - Gündoğdu, S., Çolak, Ö. H., Doğan, E. A., Gülbetekin, E., & Polat, Ö. (2021). Assessment of mental fatigue and stress on electronic sport players with data fusion. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 59(9), 1691–1707. <https://doi.org/10.1007/s11517-021-02389-9>
- 52 - Castro-Sánchez, A. M., Garcia-López, H., Fernández-Sánchez, M., Perez-Marmol, J. M., Leonard, G., Gaudreault, N., Aguilar-Ferrándiz, M. E., & Matarán-Peñarrocha, G. A. (2020). Benefits of dry needling of myofascial trigger points on autonomic function and photoelectric plethysmography in patients with fibromyalgia syndrome. *Acupuncture in Medicine: Journal of the British Medical Acupuncture Society*, 38(3), 140–149. <https://doi.org/10.1136/acupmed-2017-011504>
- 53 - Nishigawa, G., Natsuaki, N., Maruo, Y., Okamoto, M., & Minagi, S. (2003). Galvanic skin response of oral cancer patients during speech. *Journal of Oral Rehabilitation*, 30(5), 522–525. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.2003.01131.x>
- 54 - Carroll, D., Phillips, A. C., Ring, C., Der, G., & Hunt, K. (2005). Life events and hemodynamic stress reactivity in the middle-aged and elderly. *Psychophysiology*, 42(3), 269–276. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2005.00282.x>

- 55 - Ginty, A. T., & Conklin, S. M. (2011). High perceived stress in relation to life events is associated with blunted cardiac reactivity. *Biological Psychology*, 86(3), 383–385. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.01.002>
- 56 - Wheeler, R., Davidson, R., & Tomarken, A. J. (2007). Assimetry cerebral frontal e reatividade emocional: um substrato biológico do estilo afetivo. *Psicofisiologia*, 30(1), 82-89. doi:10.1111/j.1469-8986.1993.tb03207.x
- 57 - Wiggert, N., Wilhelm, F. H., Nakajima, M., & al'Absi, M. (2016). Chronic Smoking, Trait Anxiety, and the Physiological Response to Stress. *Substance Use & Misuse*, 51(12), 1619–1628. <https://doi.org/10.1080/10826084.2016.1191511>
- 58 - Lang, P. J., McTeague, L. M., & Bradley, M. M. (2014). Pathological anxiety and function/dysfunction in the brain's fear/defense circuitry. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 32(1), 63–77. <https://doi.org/10.3233/RNN-139012>
- 59 - Souza, G. G. L., Mendonça-de-Souza, A. C. F., Duarte, A. F. A., Fischer, N. L., Souza, W. F., Coutinho, E. S. F., Figueira, I., & Volchan, E. (2015). Blunted cardiac reactivity to psychological stress associated with higher trait anxiety: a study in peacekeepers. *BMC Neuroscience*, 16, 81. <https://doi.org/10.1186/s12868-015-0216-9>
- 60 - Carroll, D., Ginty, A. T., Whittaker, A. C., Lovallo, W. R., & de Rooij, S. R. (2017). The behavioural, cognitive, and neural corollaries of blunted cardiovascular and cortisol reactions to acute psychological stress. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 77, 74–86. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.02.025>
- 61 - Brindle, R. C., Ginty, A. T., & Conklin, S. M. (2013). Is the association between depression and blunted cardiovascular stress reactions mediated by perceptions of stress? *International Journal of Psychophysiology : Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 90(1), 66–72. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2013.06.003>

62 - Lang, P. J., McTeague, L. M., & Bradley, M. M. (2016). RDoC, DSM, and the reflex physiology of fear: A biodimensional analysis of the anxiety disorders spectrum. *Psychophysiology*, 53(3), 336–347. <https://doi.org/10.1111/psyp.12462>

## ANEXO A – PARECER CONCLUSIVO DO COMITÊ DE ÉTICA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação da responsividade ao estresse induzido em alunos de graduação dos cursos de saúde da Universidade de Brasília.

**Pesquisador:** Bruna Ferreira de Macedo

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 82412418.0.0000.0030

**Instituição Proponente:** Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília

**Patrocinador Principal:** FUND COORD DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUP

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.918.387

#### Apresentação do Projeto:

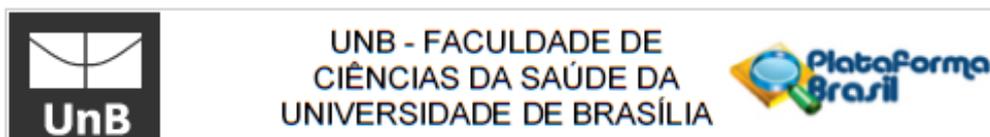
**Resumo:** "A rotina acadêmica em geral é muito estressante principalmente por conta de várias atividades que acontecem em decorrer do período letivo como provas, trabalhos, projetos, seminários, etc. Quando se inicia o semestre os alunos ainda estão se acostumando com a sua nova rotina e, com o semestre em andamento, essa rotina começa a gerar alguns distúrbios musculoesqueléticos. Esses distúrbios são quadros clínicos do sistema musculoesquelético adquiridos pelo estudante quando submetido a determinadas condições de estresse. Tais diagnósticos se caracterizam pela ocorrência de vários sintomas, recorrentes ou não, de aparecimento insidioso, geralmente nos membros superiores como pescoço e ombro, tais como dor, parestesia, sensação de peso e fadiga".

**Desenho:** "Esta é uma pesquisa quantitativa que visa analisar, classificar e interpretar o "fenômeno físico" que irá mensurar o nível de estresse por diversos testes, será realizada através de entrevistas e questionários capazes de mensurar as variáveis em questão. A pesquisa será realizada na Universidade de Brasília, tendo como objeto de estudo alunos voluntários da própria universidade".

**"Critério de Inclusão:** Os voluntários incluídos na pesquisa serão alunos da área da saúde da UnB (Campus Ceilândia), com idade de 18 a 30 anos ambos os sexos, que estejam matriculados nos cursos de saúde, saudáveis e que não façam uso de medicação controlada.

**Critério de Exclusão:** Serão excluídos sujeitos com histórico de doença ou condição grave ou que

**Endereço:** Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
**Bairro:** Asa Norte **CEP:** 70.910-900  
**UF:** DF **Município:** BRASÍLIA  
**Telefone:** (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com



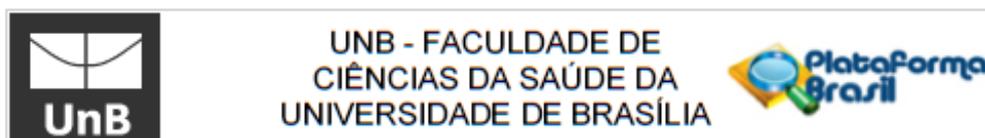
Continuação do Parecer: 2.918.387

possa reconhecidamente interferir nos dados a serem coletados (e.g., arritmia cardíaca severa, ou condição neurológica grave), que façam uso de medicamentos controlados e uso de marcapasso."

Ainda no projeto detalhado, lê-se:

"O exame da Polar (eletrocardiograma) não poderá ser realizado em indivíduos que fazem o uso de marca passo sem indicação médica. Caso contrário será excluído. O sujeito pode se cansar ou sentir-se desconfortável com o experimento. Medida preventiva: o objetivo de cada experimento será explicado aos sujeitos da pesquisa; será claramente oferecida aos sujeitos a possibilidade de interromper o procedimento por qualquer motivo, sem qualquer prejuízo ou necessidade de explicação. A dificuldade de entendimento do indivíduo em relação aos questionários. Uma das possíveis soluções seria a de questionários de simples de forma visual por exemplo. O indivíduo receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a). Caso contrário o pesquisador irá se responsabilizar por qualquer transtorno ocorrido. O indivíduo poderá se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo. Estes indivíduos serão excluídos da pesquisa. O sujeito que estiverem fazendo uso de medicações devem comunicar no procedimento de entrevista, principalmente os que fazem uso de remédios anti depressivos, relaxantes musculares, anticoagulantes. Caso façam uso serão excluídos da pesquisa, pois irão interferir

**Endereço:** Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
**Bairro:** Asa Norte **CEP:** 70.910-900  
**UF:** DF **Município:** BRASÍLIA  
**Telefone:** (61)3107-1947 **E-mail:** ceptsunb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.918.387

nos resultados. Se você aceitar participar, estará contribuindo para a ciência e para a sociedade da Universidade de Brasília"

**Objetivo da Pesquisa:**

"Objetivo Primário:

Avaliar a previsibilidade do aparecimento de sintomas de dor através do monitoramento do estresse.

Objetivo Secundário:

Mensurar o nível de estresse autonômico através da variabilidade Cardíaca. Avaliar o nível a responsividade através do monitoramento do apartamento dental por eletromiografia do músculo masseter. Analisar os sinais vitais dos estudantes. Mensurar o nível de estresse através do questionário Lipp. Aplicar o diagrama de Corlett e Manenica, analisar e quantificar as incidências e das dores e suas intensidades. Avaliar o nível de dor muscular através do algômetro. Descrever um possível mecanismo para o estresse através de intervenções de fatores autonômicos e somáticos".

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

A pesquisadora inclui como avaliação de riscos: "Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são reação alérgica ao eletrodo do Polar (eletrocardiograma). A medida preventiva seria a exclusão de sujeitos com histórico de alergia a metais ou hipersensibilidade a adesivos dermatológicos; as regiões da pele em contato com os

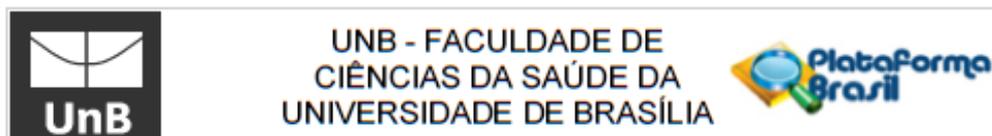
eletrodos serão monitoradas e em caso de irritação o experimento será interrompido.

Benefícios: Resultados sobre as possíveis causas do estresse. Para isso iremos medir o nível de responsividade dos alunos."

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de projeto de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, sob orientação do Prof. Jorge Luis Lopes Zeredo. O estudo prevê a inclusão de 80 participantes de pesquisa, estudantes da área da saúde do Campus de Ceilândia da Universidade de Brasília, com idade entre 18 e 30 anos. Serão realizadas entrevistas e aplicados questionários que irão mensurar

**Endereço:** Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
**Bairro:** Asa Norte **CEP:** 70.910-900  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.918.387

o nível de estresse dos alunos Lipp, avaliação do nível de responsividade através do monitoramento do apartamento dental por eletromiografia do músculo masseter, diagrama de Corlett e Manenica que vão analisar e quantificar as incidências e das dores e suas intensidades, a mensuração da dor muscular através do aparelho algômetro e em seguida será realizado um eletrocardiograma em repouso. Serão também coletados dados antropométricos e histórico clínico. Orçamento detalhado no valor total de R\$7050,00, informa bolsa da CAPES. O cronograma de execução de atividades foi readequado e prevê início da etapa de coleta de dados (Aplicação dos questionários e testes de estresse) em 29/06/2018.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Documentos analisados para emissão do presente parecer:

- 1- Carta de encaminhamento "Carta.docx" e "CartaP.pdf", postados em 18/07/2018.
- 2- Informações básicas do projeto não editável  
"PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1050504.pdf" postado em 18/07/2018.
- 3- Termo de de concordância de coparticipação "TermoConcordCoparticip.jpg" e "TermoConcordCoparticip.doc", postados em 18/07/2018.
- 4- Cronograma da pesquisa atualizado "CronogramaNOVO.pdf" e "CronogramaNOVO.pdf", postados em 18/07/2018.
- 5- Projeto detalhado "ProjetoDoc.pdf" e "ProjetoDoc.docx", postados em 18/07/2018.
- 6- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido "TCLEFSNOVOO.pdf" e "TCLEFSNOVOO.doc", postados em 18/07/2018.

**Recomendações:**

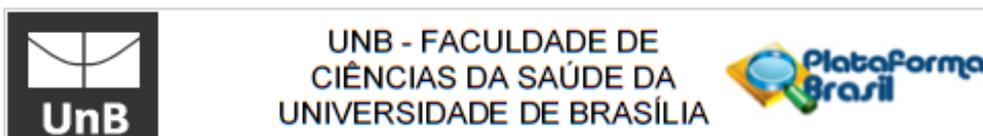
Não se aplicam.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Análise das respostas às pendências apontadas no Parecer Consubstanciado No. 2.740.291:

1. Rever e adequar os critérios de exclusão. Para o participante de pesquisa ser excluído, ele deverá ter sido primeiramente incluído. Foram incluídos critérios de exclusão, a exemplo de "O indivíduo receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a). Caso contrário o pesquisador irá se responsabilizar por qualquer transtorno ocorrido", que é um esclarecimento que deve estar

**Endereço:** Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
**Bairro:** Asa Norte **CEP:** 70.910-900  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (61)3107-1947 **E-mail:** capfsunb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.918.387

contido na redação do TCLE, mas não são se trata de critério de exclusão.

**RESPOSTA:** Documento do TCLE: 2 parágrafo ( Critérios de Exclusão e inclusão) Página 1; Os voluntários incluídos na pesquisa serão alunos da área da saúde da UnB (Campus Ceilândia), com idade de 18 a 30 anos ambos os sexos, que estejam matriculados nos cursos de saúde, saudáveis e que não façam uso de medicação controlada. Serão excluídos sujeitos com histórico de doença ou condição grave ou que possa reconhecidamente interferir nos dados a serem coletados (e.g., arritmia cardíaca severa, ou condição neurológica grave) , que façam uso de medicamentos controlados e uso de marcapasso.

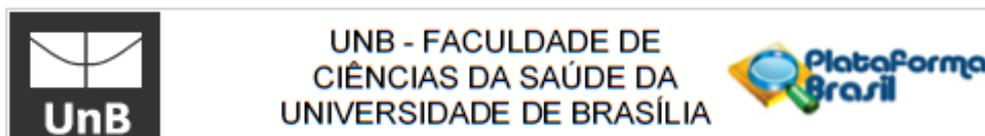
**ANÁLISE:** A modificação foi incluída no arquivo

"PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1050504.pdf", postado em 15/03/2018. **PENDÊNCIA ATENDIDA.**

2. Os riscos da pesquisa relatados pela pesquisadora são "Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são reação alérgica ao eletrodo do Polar (eletrocardiograma). A medida preventiva seria a exclusão de sujeitos com histórico de alergia a metais ou hipersensibilidade a adesivos dermatológicos; as regiões da pele em contato com os eletrodos serão monitoradas e em caso de irritação o experimento será interrompido." Solicita-se descrever as medidas que serão tomadas em casos irritação, após a interrupção do teste. Detalhar o tipo de assistência que será dado ao participante, assim como a responsabilização por parte do pesquisador com quaisquer custos decorrentes de intercorrências. **RESPOSTA:** Riscos da Pesquisa Arquivo ProjetoDoc: Página 6 segundo parágrafo; Os voluntários incluídos na pesquisa serão alunos da área da saúde da UnB

(Campus Ceilândia), com idade de 18 a 30 anos ambos os sexos, que estejam matriculados nos cursos de saúde, saudáveis e que não façam uso de medicação controlada. Serão excluídos sujeitos com histórico de doença ou condição grave ou que possa reconhecidamente interferir nos dados a serem coletados (e.g., arritmia cardíaca severa, ou condição neurológica grave) , que façam uso de medicamentos controlados e uso de marcapasso. Indivíduos que tem hipersensibilidade na pele e alergia a metais. Estima-se que a quantidade necessária de voluntários para atingir resultados satisfatórios é de 80 voluntários. Esta quantidade que, dado o andamento do estudo, pode ser alterado para um valor maior. Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são reação alérgica ao eletrodo do Polar (eletrocardiograma); as regiões da pele em contato com os eletrodos serão monitoradas e em caso de irritação o experimento será interrompido e o pesquisador irá arcar com todos os procedimentos adequados como consulta

**Endereço:** Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
**Bairro:** Asa Norte **CEP:** 70.910-900  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.918.387

médica e medicamentos necessários. O exame da Polar eletrocardiograma) não poderá ser realizado em indivíduos que fazem o uso de marca passo sem indicação médica e que tenham alergia a metais ou hipersensibilidade a adesivos dermatológicos. Caso contrário será excluído. O sujeito pode se cansar ou sentir-se desconfortável com o experimento. Medida preventiva: o objetivo de cada experimento será explicado aos sujeitos da pesquisa; será claramente oferecida aos sujeitos a possibilidade de interromper o procedimento por qualquer motivo, sem qualquer prejuízo ou necessidade de explicação. A dificuldade de entendimento do indivíduo em relação aos questionários. Uma das possíveis soluções seria a de questionários de simples de forma visual por exemplo. O indivíduo poderá se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo. Estes indivíduos serão excluídos da pesquisa. O sujeito que estiverem fazendo uso de medicações deveram comunicar antes de realizar a pesquisa, principalmente os que fazem uso de remédios antidepressivos, relaxantes musculares, anticoagulantes. Caso façam uso serão excluídos da pesquisa, pois irão interferir nos resultados. O principal benefício desta pesquisa será a contribuição para a ciência e para a sociedade da Universidade de Brasília. Resultados sobre as possíveis causas do estresse. Para isso iremos medir o nível de responsividade dos alunos. Critérios de Inclusão e Exclusão análise de riscos e benefícios 3 parágrafo do Projeto Doc

**ANÁLISE:** A descrição dos riscos e benefícios foram modificadas, assim como a responsabilização por parte da pesquisadora, nos documentos "ProjetoDoc.pdf", "ProjetoDoc.docx" e "TCLEFS.doc", postados em 15/03/2018. **PENDÊNCIA ATENDIDA.**

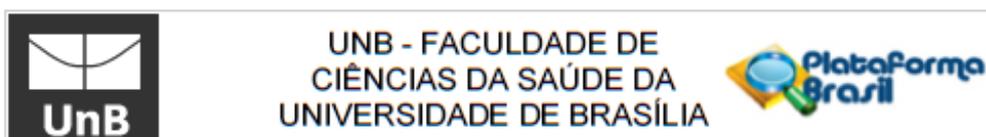
3. O arquivo do projeto detalhado não incluiu critérios de inclusão e exclusão, nem análise de riscos e benefícios. Solicita-se adequação. Tais adequações deverão ser realizadas também no projeto da Plataforma Brasil.

**RESPOSTA:** - Critérios de Inclusão e Exclusão análise de riscos e benefícios 3 parágrafo do Projeto Doc.

**ANÁLISE:** As inclusões de redação solicitadas foram atendidas nos arquivos "ProjetoDoc.pdf", "ProjetoDoc.docx" e "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1050504.pdf", postados em 15/03/2018. **PENDÊNCIA ATENDIDA.**

4. Quanto ao documento "Institui.pdf", este é um termo de concordância da FCE como instituição

<b>Endereço:</b> Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro
<b>Bairro:</b> Asa Norte <b>CEP:</b> 70.910-900
<b>UF:</b> DF <b>Município:</b> BRASÍLIA
<b>Telefone:</b> (61)3107-1947 <b>E-mail:</b> cepfsunb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.918.387

proponente. De acordo com o termo apresentado, a proponente seria a FCE, e a pesquisa seria submetida ao CEP de Ceilândia. Considerando-se que o presente protocolo de pesquisa é do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, solicita-se substituir tal documento por um termo de anuência da FCE como instituição coparticipante, com assinaturas do(a) responsável pelo Laboratório de Biofísica da FCE/UnB, no qual, segundo consta no projeto detalhado, a pesquisa será realizada. Deverá também assinar o documento, o Diretor do Campus de Ceilândia.

RESPOSTA: - Troca de Documentos Instituição Proponente da Instituição para a Coparticipante.

ANÁLISE: o termo de coparticipante com assinatura do Diretor da FCE Araken dos S.W. Rodrigues e da responsável pelo laboratório de Fisiologia (FCE) Vera Regina Fernandes da Silva Marães, nos arquivos "TermoConcordCoparticip.doc" e "TermoConcordCoparticip.pdf", postados em 15/03/2018. PENDÊNCIA ATENDIDA.

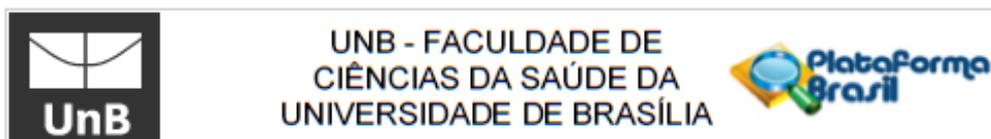
5. No desenho da pesquisa no Projeto da Plataforma Brasil, foi descrito que a pesquisa será realizada por meio de entrevistas e questionário. Solicita-se incluir o modelo de termo de autorização de uso som de voz para fins de pesquisa, caso a entrevista seja gravada. Ainda, solicita-se incluir roteiro de entrevista para apreciação por este CEP.

RESPOSTA: A pesquisa será realizada apenas através de questionários e a ficha de avaliação que irá conter dados antropométricos e dados pessoais. Alteração realizada na Página 6 primeiro parágrafo. Esta é uma pesquisa quantitativa que visa analisar, classificar e interpretar o "fenômeno físico" que irá mensurar o nível de estresse por diversos testes, será realizada através de questionários capazes de mensurar as variáveis em questão. A pesquisa será realizada na Universidade de Brasília, tendo como objeto de estudo alunos voluntários da própria universidade.

ANÁLISE: a alteração foi realizada na página 6 do projeto detalhado. Porém, no Projeto Básico da Plataforma Brasil, permanece no item Desenho do estudo (página 2), a afirmação de que ocorrerão entrevistas, no seguinte parágrafo: "Esta é uma pesquisa quantitativa que visa analisar, classificar e interpretar o "fenômeno físico" que irá mensurar o nível de estresse por diversos testes, será realizada através de entrevistas e questionários capazes de mensurar as variáveis em questão. A pesquisa será realizada na Universidade de Brasília, tendo como objeto de estudo alunos voluntários da própria universidade." Solicitação adequar.

RESPOSTA: Foi modificado no Projeto Básico da Plataforma Brasil, no item Desenho do estudo (página 2), a afirmação de que ocorrerão entrevistas, no seguinte parágrafo: "Esta é uma pesquisa quantitativa que visa analisar, classificar e interpretar o "fenômeno físico" que irá mensurar o nível

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.910-900  
 UF: DF Município: BRASILIA  
 Telefone: (61)3107-1947 E-mail: cepfsunb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.918.387

de estresse por diversos testes, será realizada através de questionários capazes de mensurar as variáveis em questão. A pesquisa será realizada na Universidade de Brasília, tendo como objeto de estudo alunos voluntários da própria universidade.”

**ANÁLISE:** a modificação do texto com retirada sobre a realização de entrevistas foi realizada no arquivo "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1050504.pdf, postado em 28/05/2018. PENDÊNCIA ATENDIDA.

6. Foi incluído o anexo "ficha de avaliação". Não consta em nenhum dos arquivos em que a pesquisa foi descrita, o uso da referida ficha. Caso a mesma seja o mencionado questionário a ser aplicado, solicita-se uniformizar os termos dos instrumentos de coleta de dados em todos os arquivos apresentados.

**RESPOSTA:** A pesquisa será realizada apenas através de questionários e a ficha de avaliação que irá conter dados antropométricos e dados pessoais. Alteração realizada na Página 6 primeiro parágrafo.

**ANÁLISE:** a inclusão do uso da ficha de avaliação foi incluída na metodologia dos arquivos "ProjetoDoc.pdf", "ProjetoDoc.docx" e "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1050504.pdf", postados em 15/03/2018. PENDÊNCIA ATENDIDA.

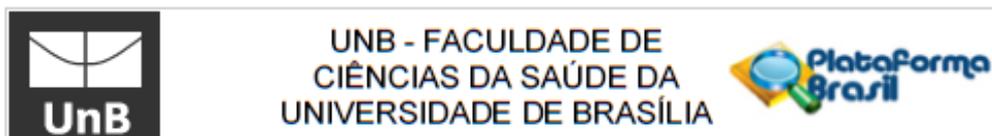
7. Atualizar o cronograma prevendo o início da pesquisa para período posterior à aprovação pelo CEP. Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável aguardar a decisão de aprovação ética, antes de iniciar a pesquisa (Res. CNS 466/2012, item XI.2.a). Descrever mês/ano no cronograma do projeto detalhado, de modo a uniformizar as informações.

**RESPOSTA:** Atualização do Cronograma Mensal/ Anual

**ANÁLISE:** O cronograma foi atualizado, com previsão de início de aplicação do questionário no mês 7/2018, nos arquivos "CronogramaATUALIZADO.pdf" e "CronogramaATUALIZADO.docx", postados em 15/03/2018. Entretanto, no projeto detalhado essas modificações não foram realizadas nos arquivos "ProjetoDoc.docx" e "ProjetoDoc.pdf", postados também em 15/03/2018. Nesse, a previsão de aplicação do questionário permaneceu inalterada (mês 9/2017). Solicita-se uniformizar as informações sobre cronograma em todos os arquivos (cronograma, Projeto Básico da Plataforma Brasil e projeto detalhado).

**RESPOSTA:** Foi feita a atualização do Cronograma Novo com início previsto para as coletas em Agosto de 2018. Atualização no ProjetoNovo na página 10 e 11.

**Endereço:** Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
**Bairro:** Asa Norte **CEP:** 70.910-900  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.918.387

**ANÁLISE:** as datas foram uniformizadas com previsão do início da coleta em agosto de 2018, nos arquivos "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1050504.pdf", "CronogramaNOVO.pdf", "CronogramaNOVO.docx", "ProjetoDocNOVO.docx" e "ProjetoDocNOVO.pdf", postados em 28/05/2018. **PENDÊNCIA ATENDIDA.**

8. Anexar os currículos Lattes dos pesquisadores na Plataforma Brasil.

**RESPOSTA:** não incluída na carta de resposta à pendências.

**ANÁLISE:** Os currículos Lattes da pesquisadora e orientador foram incluídos na Plataforma.

**PENDÊNCIA ATENDIDA.**

9. Quanto ao TCLE:

9.1 A pesquisadora relata que a pesquisa ocorrerá no laboratório de Fisiologia, e no projeto detalhado menciona laboratório de Biofísica da FCE. Uniformizar as informações.

**RESPOSTA:** Será realizada no Laboratório de Fisiologia da UnB Campus Ceilândia.

Página 8 . Primeiro Parágrafo Documento: Projeto.Doc Os equipamentos necessários para esta pesquisa estão disponíveis no Laboratório de Fisiologia da FCE/UnB. Os métodos são relativamente simples, não invasivos e seguros, e o custo operacional é baixo.

**ANÁLISE:** As informações foram uniformizadas nos arquivos "TCLEFS.doc", "ProjetoDoc.pdf", "ProjetoDoc.docx", postados em 15/03/2018. **PENDÊNCIA ATENDIDA.**

9.2 Incluir as modificações solicitadas na pendência 2 acerca dos riscos da pesquisa.

**RESPOSTA:** Documento do TCLE: 2 parágrafos (Critérios de Exclusão e inclusão) Página 1;

**ANÁLISE:** as modificações foram incluídas no TCLE. **PENDÊNCIA ATENDIDA.**

10. Solicita-se substituir o termo "sujeito" por "participante de pesquisa" ao longo do texto do TCLE e demais documentos (Res. CNS 466/2012, item II.10).

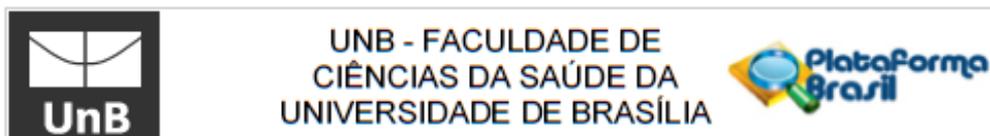
**RESPOSTA:** Foi realizada a substituição do termo nas páginas 1 e 2 do TCLENOVO. Foi modificado no Projeto Básico da Plataforma Brasil, no item Detalhamento do estudo (página 4), foi substituído em resumo, introdução, objetivo primário e secundário e riscos.

**ANÁLISE:** o termo "sujeito" permanece nos arquivos "TCLEFSNOVO.pdf", "TCLEFSNOVO.doc", "ProjetoDocNOVO.pdf" e "ProjetoDocNOVO.docx", postados em 28/05/2018.

**RESPOSTA:** Foi realizada a alteração no Documento TCLEFSNOVOO nas páginas 1 e 2.

**ANÁLISE:** As adequações foram realizadas. **PENDÊNCIA ATENDIDA.**

**Endereço:** Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
**Bairro:** Asa Norte **CEP:** 70.910-900  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (81)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.918.387

11. Solicita-se reapresentar o documento "TermoConcordCoparticip.pdf", postado em 15/03/2018, na qual o diretor da FCE autoriza a realização do estudo com os alunos da FCE. O documento deverá ser impresso, as assinaturas de próprio punho e carimbo coletados e somente então digitalizado e postado na Plataforma Brasil.

RESPOSTA: Assim como foi pedido foi retirado este documento de instituição cooperante

ANÁLISE: Foi solicitado, conforme apontado na pendência apresentada, que o documento seja impresso, carimbado e assinado e então reapresentado, e não excluído, conforme resposta da pesquisadora. Solicita-se atender à solicitação da pendência.

RESPOSTA: A documentação está sendo novamente postada como documento TermoConcordCoparticip.

ANÁLISE: O documento foi reinserido, devidamente assinado. PENDÊNCIA ATENDIDA.

12. Considerando-se que o estudo será realizado dentro da mesma instituição, a UnB, e que o diretor da FCE, Prof. Araken dos SWRodrigues autoriza a realização do estudo com os alunos da FCE, solicita-se retirar o Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias em Saúde/FCE-UnB como centro coparticipante no projeto da Plataforma Brasil.

RESPOSTA: Foi excluído dos documentos.

ANÁLISE: O Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias em Saúde/FCE-UnB permaneceu inserido como centro coparticipante no projeto da Plataforma Brasil, no anexo

"PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1050504.pdf", postado em 28/05/2018. Solicita-se remover. PENDÊNCIA NÃO ATENDIDA

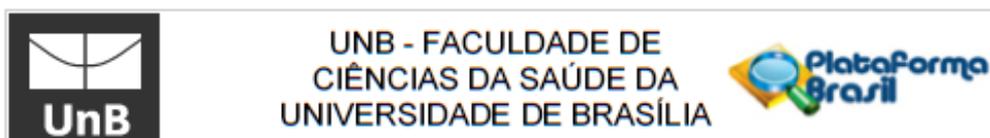
Resposta: Foi retirado na página 5 da plataforma Brasil.

Análise: a solicitação foi atendida, com retirada do Programa Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias em Saúde/FCE-UnB da Plataforma Brasil. PENDÊNCIA ATENDIDA.

13. Solicita-se reapresentar os documentos "cartaencaminhprojeto.pdf" e "TermoRespCompromPesq.pdf", postados em 24/01/2018. Os documentos deverão ser impressos, assinados de próprio punho e somente então digitalizados e postados na Plataforma Brasil.

RESPOSTA: Foi anexado novamente como Carta de encaminhamento NOVO e Termo de Responsabilidade NOVO.

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.910-900  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3107-1947 E-mail: cepsunb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.918.387

**ANÁLISE:** Os documentos solicitados foram devidamente assinados e anexados na Plataforma Brasil, com os anexos "cartaencaminhamentoNOVO.pdf" e "TermoRespCompromPesqNOVO.pdf", postados em 28/05/2018. **PENDÊNCIA ATENDIDA.**

**Conclusão:** Todas as pendências foram atendidas. Não há óbices éticos para a realização deste projeto. Protocolo de pesquisa está em conformidade com a Resolução CNS 466/2012 e Complementares.

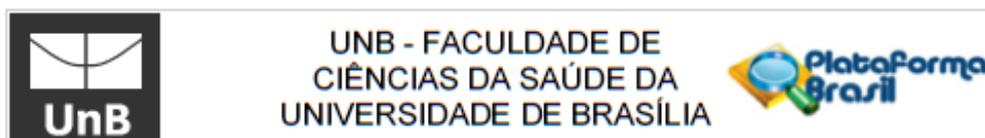
**Considerações Finais a critério do CEP:**

De acordo com a Resolução CNS 466/12, itens X.1.- 3.b. e XI.2.d, o pesquisador responsável deverá apresentar relatórios parcial semestral e final do projeto de pesquisa, contados a partir da data de aprovação do protocolo de pesquisa.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1050504.pdf	18/07/2018 11:47:43		Aceito
Outros	TermoConcordCoparticip.jpg	18/07/2018 11:46:59	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Outros	TermoConcordCoparticip.doc	18/07/2018 11:46:43	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEFSNOVOO.pdf	18/07/2018 11:45:54	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEFSNOVOO.doc	18/07/2018 11:45:43	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDoc.pdf	18/07/2018 11:44:36	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDoc.docx	18/07/2018 11:44:25	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Cronograma	CronogramaNOVO.pdf	18/07/2018 11:43:55	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Cronograma	CronogramaNOVO.docx	18/07/2018 11:43:44	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Outros	Carta.docx	18/07/2018	Bruna Ferreira de	Aceito

**Endereço:** Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
**Bairro:** Asa Norte **CEP:** 70.910-900  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (61)3107-1947 **E-mail:** cepsunb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.918.387

Outros	Carta.docx	11:42:34	Macedo	Aceito
Outros	CartaP.pdf	18/07/2018 11:41:49	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Outros	cartaencaminhamentoNOVO.pdf	28/05/2018 14:45:06	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Outros	cartaencaminhamentoNOVO.doc	28/05/2018 14:43:12	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Outros	TermoRespCompromPesqNOVO.pdf	28/05/2018 14:36:34	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Outros	TermoRespCompromPesqNOVO.doc	28/05/2018 14:35:53	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Outros	CurriuloOrientador.pdf	15/03/2018 17:51:34	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Outros	CurriculoBruna .pdf	15/03/2018 17:49:02	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	24/01/2018 16:51:01	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Orçamento	Orcamento.doc	24/01/2018 16:49:21	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Outros	TermoRespCompromPesq.pdf	24/01/2018 16:43:48	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Outros	TermoRespCompromPesq.doc	24/01/2018 16:42:57	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Outros	FICHADEAVA.docx	24/01/2018 16:36:22	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Outros	FICHADEAV.pdf	24/01/2018 16:35:30	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito
Folha de Rosto	Folha.pdf	10/01/2018 21:14:32	Bruna Ferreira de Macedo	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BRASILIA, 26 de Setembro de 2018

Assinado por:  
**Marie Togashi**  
(Coordenador(a))

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.910-900  
 UF: DF Município: BRASILIA  
 Telefone: (61)3107-1947 E-mail: cepfsunb@gmail.com

**ANEXO B – FICHA DE AVALIAÇÃO**

Universidade de Brasília - Faculdade de Ceilândia (UnB/FCE)

**FICHA DE AVALIAÇÃO**

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Dominância Manual: ( ) E ( ) D

Curso: \_\_\_\_\_ Semestre: \_\_\_\_\_ IRA: \_\_\_\_\_

Horário integral: ( ) SIM ( ) NÃO

Atividade Física: ( ) SIM ( ) NÃO Qual: \_\_\_\_\_

Quantas vezes na semana? \_\_\_\_\_



Universidade de Brasília - Faculdade de Ceilândia (UnB/FCE)

### ESCALA VISUAL DE ESTRESSE

**Marque com o X o quanto você se acha estressado no momento:**

**\*Definição de Estresse:** Exaustão física ou emocional provocada por várias e distintas razões, por sofrimento, doença, cansaço, pressão, trauma, sendo definida pela perturbação da homeostasia (Equilíbrio), que leva o organismo a se adaptar através do aumento da secreção de adrenalina.





Universidade de Brasília - Faculdade de Ceilândia (UnB/FCE)

## QUESTIONÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO

Desenvolvido por Charles Spielberger em colaboração com R.L. Gorus, R. Lushene, P. R. Vagg, e G. A. Jacobs Traduzido por Teresa McIntyre, M. A., e Lurdes Barros, LICSW Copyright 1988

### STAI Form Y-1

**Instruções:** Abaixo encontra várias afirmações que as pessoas usam para descrever como se sentem. Leia cada frase cuidadosamente e depois ponha uma cruz no número à direita para indicar como se sente **agora**, isto é, **neste momento**. Não há respostas certas ou erradas. Não perca muito tempo em cada frase, dê a resposta que melhor parece descrever como se sente agora.

	DE MODO NENHUM	UM POUCO	MAIS OU MENOS	MUITO
1. Sinto-me calmo (a)	1	2	3	4
2. Sinto-me seguro (a) ou livre de perigo	1	2	3	4
3. Sinto-me tenso (a)	1	2	3	4
4. Sinto-me esgotado (a)	1	2	3	4
5. Sinto-me à vontade	1	2	3	4
6. Sinto-me transtornado (a)	1	2	3	4
7. Presentemente estou preocupado (a) com coisas más que possam acontecer	1	2	3	4
8. Sinto-me satisfeito (a)	1	2	3	4
9. Sinto-me assustado (a)	1	2	3	4
10. Sinto-me confortável	1	2	3	4
11. Sinto-me confiante em mim próprio (a)	1	2	3	4
12. Sinto-me nervoso (a)	1	2	3	4
13. Sinto-me agitado (a)	1	2	3	4
14. Estou indeciso (a)	1	2	3	4
15. Sinto-me repousado (a)	1	2	3	4
16. Sinto-me contente	1	2	3	4
17. Sinto-me preocupado (a)	1	2	3	4
18. Sinto-me confuso (a)	1	2	3	4
19. Sinto-me firme	1	2	3	4
20. Sinto-me bem	1	2	3	4

**Total:** \_\_\_\_\_



Universidade de Brasília - Faculdade de Ceilândia (UnB/FCE)

### TESTE MATEMÁTICO - GABARITO

**Instruções:** Iniciar em 1022 e subtrair pelo número 13.

1009	905	801	697	593	489	385	281	177	73
996	892	788	684	580	476	372	268	164	60
983	879	775	671	567	463	359	255	151	47
970	866	762	658	554	450	346	242	138	34
957	853	749	645	541	437	333	229	125	21
944	840	736	632	528	424	320	216	112	8
931	827	723	619	515	411	307	203	99	-5
918	814	710	606	502	398	294	190	86	



Universidade de Brasília - Faculdade de Ceilândia (UnB/FCE)

Universidade de Brasília - Faculdade de Ciências da Saúde (FS)

***Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE***

Convidamos o(a) participante de pesquisa a participar do projeto de pesquisa Avaliação da responsividade ao estresse induzido em alunos de graduação dos cursos de saúde da Universidade de Brasília., sob a responsabilidade do pesquisador Bruna Ferreira de Macedo. O projeto irá investigar a previsibilidade do aparecimento de sintomas de dor através do monitoramento do estresse em estudantes da Universidade de Brasília - UnB, seguindo um estudo quantitativo com esta população no qual a dor é autopercebida e estará entre os fatores associados aos distúrbios musculoesqueléticos em pescoço e ombro.

O objetivo desta pesquisa é avaliar a previsibilidade do aparecimento de sintomas de dor através do monitoramento do estresse. O(a) participante de pesquisa receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação se dará por meio de questionários e por um aparelho de mensuração do nível de estresse. Serão aplicados questionários que irão mensurar o nível de estresse dos alunos escala visual, avaliação do nível de responsividade através do monitoramento do apartamento dental por eletromiografia do músculo masseter, mensuração da dor muscular através do aparelho algômetro nas regiões face, tronco, e braço ou perna e em seguida será realizado um eletrocardiograma em repouso. Serão também coletados dados antropométricos e histórico clínico. Todo o procedimento deve levar cerca de 30 a 40 minutos por voluntário a coleta irá ser realizada no laboratório de fisiologia da FCE (Faculdade de Ceilândia).

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são reação alérgica ao eletrodo do Polar (eletrocardiograma), Condutância da Pele e Eletroencefalograma. As regiões da pele em contato com os eletrodos serão monitoradas e em caso de irritação o experimento será interrompido e o pesquisador irá arcar com todos os procedimentos adequados como consulta médica e medicamentos necessários.

- ✓ O exame da Polar (eletrocardiograma), Condutância da Pele e Eletroencefalograma não poderão ser realizados em indivíduos que fazem o uso de marca passo sem indicação médica e que tenham alergia a metais ou hipersensibilidade a adesivos dermatológicos. Caso contrário será excluído.
- ✓ O participante pode se cansar ou sentir-se desconfortável com o experimento. Medida preventiva: o objetivo de cada experimento será explicado aos participantes da pesquisa; será claramente oferecida aos participantes a possibilidade de interromper o procedimento por qualquer motivo, sem qualquer prejuízo ou necessidade de explicação.
- ✓ A dificuldade de entendimento do indivíduo em relação aos questionários. Uma das possíveis soluções seria a de questionários de simples de forma visual por exemplo.
- ✓ O indivíduo poderá se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo. Estes indivíduos serão excluídos da pesquisa.
- ✓ Os participantes que estiverem fazendo uso de medicações deveram comunicar antes de realizar a pesquisa, principalmente os que fazem uso de remédios antidepressivos, relaxantes musculares, anticoagulantes. Caso façam uso serão excluídos da pesquisa, pois irão interferir nos resultados.

Se você aceitar participar, contribuirá para a ciência e para a sociedade da Universidade de Brasília.

O indivíduo receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo (a). Caso contrário o pesquisador irá se responsabilizar por qualquer transtorno ocorrido. Se você aceitar participar, contribuirá para a saúde acadêmica.

O(a) participante de pesquisa pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) participante de pesquisa.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) serão cobertas pelo pesquisador responsável.

Também não há compensação financeira relacionada a sua participação, que será voluntária. Se existir qualquer despesa adicional relacionada diretamente à pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) a mesma será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Se o(a) participante de pesquisa tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: Bruna Ferreira de Macedo disponível inclusive para ligação a cobrar (061) 3233-2429. Email: [brunafisiomacedo@hotmail.com](mailto:brunafisiomacedo@hotmail.com)

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidas pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail [cepfs@unb.br](mailto:cepfs@unb.br) ou [cepfsunb@gmail.com](mailto:cepfsunb@gmail.com), horário de atendimento das 10:00hs às 12:00hs e das 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o(a) participante de pesquisa.

\_\_\_\_\_  
Nome / Assinatura (Participante)

\_\_\_\_\_  
Nome / Assinatura (Pesquisador Responsável)

Brasília/DF, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.