

CAMILA ETELVINA DE SOUSA SILVA

ANÁLISE DA BANDA BETA DE ATIVIDADE CORTICAL DE UNIVERSITÁRIOS DOS  
CURSOS DE SAÚDE DA FACULDADE DE CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA APÓS ESTRESSE INDUZIDO.

BRASÍLIA-DF, 2021

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

CAMILA ETELVINA DE SOUSA SILVA

ANÁLISE DA BANDA BETA DE ATIVIDADE CORTICAL DE UNIVERSITÁRIOS  
DOS CURSOS DE SAÚDE DA FACULDADE DE CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE  
DE BRASÍLIA APÓS ESTRESSE INDUZIDO.

DISSERTAÇÃO APRESENTADA COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO  
TÍTULO DE MESTRE EM CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA.

ORIENTADOR: JORGE LUÍS LOPES ZEREDO  
COORIENTADORA: ANA CLARA BONINI-  
ROCHA

BRASÍLIA-DF

2021

CAMILA ETELVINA DE SOUSA SILVA

ANÁLISE DA BANDA BETA DE ATIVIDADE CORTICAL DE UNIVERSITÁRIOS DOS CURSOS DE SAÚDE DA FACULDADE DE CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA APÓS ESTRESSE INDUZIDO.

DISSERTAÇÃO APRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM CIÊNCIAS DA SAÚDE PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA.

APROVADO EM 30 de novembro de 2021

BANCA EXAMINADORA

---

Jorge Luís Lopes Zeredo  
Universidade de Brasília

---

José Airton Jorge Alves  
Universidade de Brasília

---

Alexis Fonseca Welker  
Universidade de Brasília

---

Otávio de Toledo Nóbrega  
Universidade de Brasília

*Aos meus pais, Paulo e Francimeire, por sempre acreditarem em mim e por terem  
feito tudo em prol das realizações e da felicidade de seus filhos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Nesses anos de mestrado, de muito estudo e dedicação quero expressar minha gratidão primeiramente a Deus, pela vida e por seu amor, a Ele e a Nossa Senhora, por estarem sempre comigo.

Meu agradecimento também à algumas pessoas que me acompanharam e foram fundamentais para a realização deste sonho. Agradeço aos meus pais, por serem responsáveis por eu ter chegado até aqui, por todo amor e incentivo em todos os momentos da minha vida. Ao meu irmão Paulo e minha tia Luzia, por sempre torcerem por mim. À minha avó Conceição de Maria, por nunca deixar de me incentivar e me colocar em todas as suas orações. Ao meu esposo Walicy, por toda atenção e pelo profundo apoio. À minha filha, Maria Elisa, que desde dentro da barriga e após seus poucos dias de nascida vem me acompanhando nestes últimos meses na concretização desta dissertação. À toda minha família sou eternamente grata por tudo.

À Universidade de Brasília e ao departamento de Ciências de Saúde, pela oportunidade concedida para a realização deste curso e desta dissertação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos nos anos de curso de mestrado.

Minha gratidão especial ao meu orientador Prof. Dr. Jorge Luís Lopes Zeredo e à minha coorientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Clara Bonini-Rocha, pelos ensinamentos, sábios conselhos e por toda dedicação, que por muitas vezes, deixaram de lado seus momentos de descanso para me orientar. E, principalmente, obrigada por sempre terem acreditado e depositado sua confiança ao longo desses anos.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. José Airton Jorge Alves, Prof. Dr. Alexis Fonseca Welker, Prof. Dr. Otávio De Toledo Nóbrega que gentilmente aceitaram participar e colaborar com esta pesquisa.

Obrigada especial ao grupo de pesquisa Odontotec e aos alunos de iniciação científica por toda atenção, empenho e solicitude onde contribuíram com muita dedicação para a realização desta pesquisa.

E agradeço à minha companheira de projeto Bruna, com quem compartilhei preocupações e muito trabalho, assim como as descobertas durante esta jornada.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento.

*“Tudo concorre para o bem daqueles que amam a Deus”. (Rm 8,28)*

## RESUMO

**Introdução:** A percepção de eventos potencialmente estressantes estão se tornando cada vez mais frequentes na vida das pessoas; o ingresso em uma universidade e a consequente imersão na rotina acadêmica representam um ambiente tipicamente estressante. O estresse acadêmico tem se tornado, assim, objeto de muitos estudos envolvendo alunos de graduação e, em particular, alunos dos cursos da área de saúde. A eletroencefalografia (EEG) é um método que permite uma medida objetiva e quantitativa do estresse, por meio da análise das ondas cerebrais.

**Objetivo:** Investigar se o estresse induzido experimentalmente pode alterar a atividade da onda Beta registrada por EEG pré-frontal em alunos de graduação dos cursos da área de saúde da Universidade de Brasília, Campus Ceilândia.

**Métodos:** Os estudantes responderam a um questionário de avaliação de ansiedade (STAI) e relataram o seu nível basal de estresse através de uma escala visual analógica (EVE). EEG pré-frontal foi registrado em ambos os hemisférios antes e depois da indução de estresse. A indução de estresse foi feita através do *Trier Social Stress Test* (TSST).

**Resultados:** Cinquenta e dois estudantes participaram do experimento. Observou-se que 55,76% dos participantes autorrelataram estresse moderado e 57,7% apresentaram ansiedade moderada. Houve diferença significativa na amplitude da onda Beta no hemisfério esquerdo entre antes e depois da indução do estresse ( $p=0,023$ ). O questionário de ansiedade STAI apresentou mediana de 45 e IIQ de 10,5. Detectou-se associação positiva entre a onda Beta no hemisfério direito após a indução do estresse e o nível de ansiedade indicado pelo questionário STAI ( $p=0,036$ ).

**Conclusão:** Estudantes da área da saúde apresentaram uma resposta ao estresse caracterizada pelo aumento da atividade no córtex pré-frontal esquerdo. A magnitude dessa resposta foi diretamente proporcional ao nível de ansiedade reportado pelo estudante. O aumento da amplitude da onda Beta observada em hemisfério esquerdo após a indução de estresse pode estar envolvida com uma adaptação ao estresse nos estudantes, e sugere um mecanismo neural para o enfrentamento do mesmo.

Palavras-chave: Estresse; EEG; Banda Beta; Estudantes Universitários.

## ABSTRACT

**Introduction:** The perception of potentially stressful events is becoming increasingly frequent in people's lives; admission to a university and the consequent immersion in the academic routine represent a typically stressful environment. Academic stress has thus become the object of many studies involving undergraduate students and, in particular, students from health courses. Electroencephalography (EEG) is a method that allows an objective and quantitative measurement of stress through the analysis of brain waves. **Objective:** To investigate whether experimentally induced stress can alter the activity of the Beta wave recorded by prefrontal EEG in undergraduate students of health courses at the University of Brasília, Ceilândia Campus. **Methods:** Fifty-two participants were exposed to the Trier Social Stress Test (TSST), a validated protocol for stress induction. Prefrontal EEG was recorded in both hemispheres before and after stress induction. The stress response measured by EEG was analyzed with respect to the participant's anxiety level measured by the STAI questionnaire obtained before stress induction. **Results:** Fifty-two students participated in the experiment. It was observed that 55.76% of the participants self-reported moderate stress and 57.7%, moderate anxiety. There was a significant difference in Beta wave amplitude in the left hemisphere between before and after stress induction ( $p=0.023$ ). The STAI anxiety questionnaire had a median of 45 and an IIQ of 10.5. A positive association was detected between Beta wave activity in the right hemisphere after stress induction and the level of anxiety indicated by the STAI questionnaire ( $p=0.036$ ). **Conclusion:** Health students showed a stress response characterized by increased beta wave activity in the left prefrontal cortex. The magnitude of the response was directly proportional to the level of anxiety reported by the student. The increase in Beta wave amplitude observed in the left hemisphere may be involved with adaptation to stress and suggests a neural mechanism for stress coping.

Keywords: Stress, EEG, Beta Band, University Students.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Lado direito da figura apresenta tela principal do *Software BioGraph FlexComp Infnit* contendo ferramentas para direcionar o pesquisador a inscrever participantes, realizar coleta e salvar dados de registros. Lado esquerdo da figura consta um modelo de registro gráfico. De cima para baixo, 22  
1) EEG, 2) EEG, 3) Condutância da pele, 4) Frequência respiratória. Fabricante Thought Technology Ltd. País de origem: Canadá.

Figura 02: Eletrodo para realização da coleta de eletroencefalografia. Eletrodo no tamanho de 10 mm de diâmetro com banho de ouro, concavo e reutilizável. Fio longo, leve e flexível. Utilizados para fixação no couro cabeludo com pasta condutora (*Ten 20 Conductive, Neurodiagnostic Electrode Paste*), com 23  
quantidade suficiente para preencher a região concava do eletrodo.

Figura 03: Sistema Internacional 10-20. Mapeamento da localização para fixação dos eletrodos. Fonte: A) *Journal of Clinical Neurophysiology*, v. 6, p. 1– 24  
3, 2006, B) Imagem adaptada pelo autor.

Figura 04: Escala para nível de estresse autorrelatado. 26

Figura 05: Sensor de captação das variáveis fisiológicas, conectado ao *Software BioGraph FlexComp Infnit*. Canal A: EEG 1A – Posicionado em lado direito da cabeça; Canal B: EEG 1B - Posicionado em lado esquerdo da 29  
cabeça. Canal C: Condutância da pele. Canal D: Frequência respiratória. Fabricante *Thought Technology Ltd*.

Figura 06: *Timeline* do protocolo de pesquisa. STAI: Questionário - Inventário de Estado-Traço de Ansiedade; PI: Posicionamento dos Instrumentos; EEG: Coleta da onda cerebral  $\beta$ ; TSST - *Trier Social Stress Test*. Período de espera (*Baseline*): 10 minutos; tempo para responder questionário: 5 minutos; tempo 29  
para posicionamento dos instrumentos: 10 minutos; tempo da primeira coleta EEG: 2 minutos e 30 segundos; tempo utilizado para protocolo de indução de estresse: 15 minutos; tempo da segunda coleta EEG: 2 minutos e 30 segundos.

Não houve intervalo entre as etapas, estimando tempo de 45 minutos para cada participante.

Figura 07: Gráfico *box plot*. Teste estatístico não paramétrico. As arestas significando os quartis e a linha de cintura a mediana. A) Agrupamento da amplitude em  $\mu V$  da onda  $\beta$  no hemisfério direito (canal 1A) antes e depois do estresse. B) Agrupamento da amplitude em  $\mu V$  onda  $\beta$  no hemisfério esquerdo (canal 1B) antes e depois do estresse, apresentou pouca variação em sua mediana, porém estatisticamente significativo, no hemisfério cerebral esquerdo logo após estresse induzido.

Figura 08: Gráfico de relação linear bivariada com os coeficientes: onda  $\beta$  e STAI (ansiedade). Eixo x é a variável independente (STAI), eixo y (onda  $\beta$ ) a variável dependente. Associação positiva para depois do estresse entre o STAI (ansiedade) e a onda  $\beta$  em lado direito do córtex pré-frontal, ponto F4 do sistema 10-20.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Desfechos e instrumentos de avaliação	27
Tabela 02: Apresentação dos valores da amplitude em $\mu\text{V}$ da Banda $\beta$ em mediana e intervalos quartis (25% e 75%) por Canal 1A (hemisfério cerebral direito) e Canal 1B (hemisfério cerebral esquerdo)	32
Tabela 03: Pontuação do questionário de ansiedade (STAI) por curso, participante (n), sexo (feminino e masculino) por classificação da ansiedade (baixa, moderada e alta)	34
Tabela 04: Correlação - Mediana $\beta$ e STAI. Apresentação de força de correlação onda $\beta$ e ansiedade. Teste <i>Spearman Rank Correlation</i>	34
Tabela 05: Pontuação do estresse autorrelatado por curso, participante (n), sexo (feminino e masculino) por nível de estresse (nenhum, baixo, moderado, alto e máximo)	36

## LISTA DE SIGLAS

EEG - Eletroencefalograma

SPSS - *Statistical Product and Service Solutions*

SNA - Sistema Nervoso Autônomo

SNC - Sistema Nervoso Central

SNP - Sistema Nervoso Parassimpático

STAI - *Spielberger State Trait Anxiety Inventory*

TSST - *Trier Social Stress Test*

UnB - Universidade de Brasília

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\alpha$  - Alfa

$\beta$  - Beta

$\mu\text{V}$  - MicroVolt

$\text{k}\Omega$  - Kiloohm

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL	17
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	17
3 REFERÊNCIAL TEÓRICO	18
4 METODOLOGIA	21
4.1 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	21
4.2 TIPO DE ESTUDO	21
4.3 VOLUNTÁRIOS	21
4.3.1 <i>SOFTWARE BIOGRAPH INFINITY</i>	21
4.3.2 MEDIDOR DE ONDAS CORTICAIS CEREBRAIS (ELETROENCEFALOGRAMA - EEG)	23
4.3.3 MEDIDOR DE ESTADO DE ANSIEDADE: INVENTÁRIO DE ESTADO - TRAÇO DE ANSIEDADE (STAI)	24
4.3.4 PROTOCOLO DE INDUÇÃO DE ESTRESSE: <i>TRIER SOCIAL STRESS TEST</i> (TSST)	25
4.3.5 ESCALA VISUAL DE ESTRESSE (EVE)	25
4.4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	26
4.5 ANÁLISE DOS DADOS	26
5 DESFECHOS	27
5.1 DESFECHOS PRIMÁRIOS	27
5.2 DESFECHOS SECUNDÁRIOS	27
6 DESENHO EXPERIMENTAL	28
6.1 INDUÇÃO DO ESTRESSE	30
7 RESULTADOS	31
7.1 EEG	32
7.2 ANSIEDADE STAI	34
7.3 NÍVEL DE ESTRESSE AUTORRELATADO	36
8 DISCUSSÃO	37
9 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXO	51

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	51
APÊNDICES	63
APÊNDICE A – TERMO DE CONCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	61
APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO	66

## 1 INTRODUÇÃO

O meio acadêmico é um lugar onde se vivencia diversas situações relacionadas ao estresse, sendo este apontado como a combinação de várias demandas acadêmicas que ultrapassam os recursos adaptativos de cada indivíduo. A reação ao estresse muitas vezes vai depender da maneira como o sujeito processa e filtra a informação e de como examina as situações. Este processo provoca alterações de natureza psicológicas e fisiológicas, como a secreção de hormônios e diversos mecanismos sistêmicos (1,2).

O estresse é uma resposta do organismo a um estímulo, que gera uma percepção e provoca uma excitação desencadeadora de um desequilíbrio físico e mental. Os eventos estressores são situações distintas, como mudanças relevantes na vida ou até mesmo acontecimentos diários menores, e têm sido alvo de estudos a suposição da seriedade e o aparecimento de eventos estressores (2,3).

As reações fisiológicas provocadas pelo estresse são descritas como reações instintivas de defesa do organismo, buscando uma adaptação geral. A resposta é caracterizada pelas condições do agente estressor, da repercussão do evento e levam ao enfrentamento por meio do *coping*. Este termo é definido como a habilidade de enfrentar e acomodar, permitindo a reação frente a situações estressantes, determinadas por cada indivíduo. Essa relação entre o estresse e o *coping*, notavelmente acontece em várias fases da vida e em momentos distintos, entretanto a inserção no ensino superior pode levar muitos estudantes a maior experiência com o estresse (4,5).

Quando as ações adaptativas se tornam escassas, o estresse vai tornando-se cada vez mais prejudicial ao organismo e agindo de forma prolongada causa desordens comportamentais, sinais de esgotamento e exaustão mental, promovendo maior impacto nas funções emocionais e cognitivas, favorecendo o surgimento da ansiedade. A sintomatologia causada pela ansiedade tem ascensão durante o semestre letivo confirmando que o cotidiano universitário exerce influência diretamente sobre a elevação do nível da ansiedade e o estresse (6).

Para examinar o estresse, uma das formas mais tradicionais é a aplicação de questionários. Contudo, o estresse pode ser medido também por monitoração de variáveis fisiológicas que se alteram com a presença de sentimentos de ansiedade e

geram estresse ao sistema, dentre elas existe a condutância da pele (sinais de sudorese), a frequência respiratória (sinais de excitabilidade e ansiedade) e as bandas corticais cerebrais (sinais de alteração da condição mental) (7). Uma vez essas variáveis modificadas pela situação de estresse é também sabido que o corpo leva um tempo para se readaptar, ou seja, atingir novamente condições basais, fisiológicas de normalidade (8).

O equipamento de eletroencefalografia (EEG) permite acompanhar, monitorando a atividade elétrica e o comportamento das ondas eletroencefálicas, os sinais eletrofisiológicos em tempo real em que o fenômeno está acontecendo (7). É um exame que capta atividade cerebral de forma segura e indolor que consegue acompanhar em torno de 100 mil neurônios por eletrodo, aproximadamente equivalente a uma superfície de 6 cm<sup>2</sup> da superfície do córtex cerebral humano reagindo frente a determinados estímulos (7,9-12).

Os sinais de EEG são classificados em bandas de frequência de acordo com o estado de vigília, o que permite identificar diferentes comportamentos entre essas faixas de frequência. Na literatura, a Banda Beta ( $\beta$ ) está sendo relacionada ao estresse. Predominante na região pré-frontal do córtex e no hemisfério direito está descrita como presente em pessoas em situação de estresse como resposta a estressores induzidos ou condições de estados de ansiedade (13,14).

Diante disso, essa dissertação de mestrado objetivou responder a seguinte arguição: Como se comporta a Banda  $\beta$  após uma situação estresse agudo induzido? Para responder esta pergunta de pesquisa, aplicou-se um protocolo de indução de estresse validado e mediu-se o comportamento pela amplitude da onda em MicroVolt ( $\mu$ V) no espectro de EEG antes e imediatamente depois da sua aplicação. Esta indagação foi motivação desta pesquisa, pois não se sabe até hoje sobre a reação da Banda  $\beta$  após aplicação de um estresse agudo nos estudantes dos cursos de saúde, considerado o campo que se vivencia maior estresse acadêmico.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVOS GERAIS

Analisar atividade cortical cerebral antes e após estresse induzido em universitários dos cursos de saúde da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília (UnB).

Observar a relação entre os sintomas ansiedade e a exposição com o evento estressor.

### 2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Verificar atividade da Banda Beta em situação de repouso (*baseline*) e após a indução do estresse.

Comparar atividade frontal da Banda Beta entre hemisfério cerebral direito e esquerdo.

Correlacionar medidas de ansiedade com atividade cerebral frontal da Banda Beta.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

O termo estresse foi empregado pela primeira vez em 1936, por Hans Selye, sendo conceituado como uma alteração do estado de tranquilidade para um estado de excitação do organismo provocando alterações nas respostas provenientes do Sistema Nervoso Central (SNC) de comportamento, endócrino e hemodinâmico. Diante de um agente estressor, o organismo provoca rápidas modificações fisiológicas nos órgãos inervados, tais manifestações ocorrem em segundos (2,7).

A percepção de eventos estressores tem se tornado cada vez mais frequentes na vida das pessoas, deste modo o campo das ciências da saúde tem dado maior enfoque ao estudo desta temática pois diante disso o estresse tornou-se uma preocupação para nossa sociedade, podendo prejudicar até mesmo o sistema imunológico (7,15).

A entrada na universidade e a vida de discente pode se caracterizar por um meio estressante podendo afetar o desempenho acadêmico devido às cobranças, frequência de horas de estudos, o cumprimento das atividades curriculares, desempenho e metas a serem alcançadas. Isso pode esclarecer o fato do estresse estar tão presente na rotina dos acadêmicos podendo prejudicar a memorização e o raciocínio. Tal circunstância, foi motivo de pesquisas envolvendo alunos de graduação de universidades internacionais e estudos apontam que universitários, especificamente dos cursos de saúde demonstraram grandes níveis de estresse. Diante disso, recentemente iniciou-se uma busca sobre a população universitária brasileira (16,17).

As reações fisiológicas induzidas por eventos estressores estão principalmente associadas ao eixo hipotálamo-hipófise-glândula adrenal e pelo sistema nervoso autônomo (SNA). Em relação às funções hormonais, durante o mecanismo do estresse, aponta-se como os principais emissários os hormônios, os quais são responsáveis por encaminhar as mensagens e ainda nos processos de regulação orgânicas (7,18).

O comportamento e ação hormonal do estresse promovem rápidas modificações fisiológicas, imediatamente após o estímulo estressante por meio dos ramos simpáticos, onde no mesmo instante ocorre a atividade hipotálamo-hipófise-glândula adrenal. Neste sistema, sucede a ativação do núcleo paraventricular do

hipotálamo, secretando o hormônio da corticotrofina possibilitando a liberação do hormônio adrenocorticotrófico ocasionando a liberação e síntese de glicocorticoides pela suprarrenal. O glicocorticoide é uma classe hormonal representada principalmente pelo cortisol, que quando em alta concentração é um indicativo do estresse (7,18,19).

Ao perceber um estímulo estressor, o organismo reage disparando reações por meio da via aferente ao sistema nervoso. O cérebro recebe e percebe as informações do estímulo, seja ele tátil, auditivo, visual ou até mesmo uma lembrança. Através da via eferente, as respostas descendem levando os impulsos nervosos aos músculos e órgãos. Algumas das alterações observadas podem ser dilatação das pupilas, elevação da pressão arterial, aumento da sudorese e do período respiratório. Uma das funções básicas do SNC é a regulação dessas variações fisiológicas, buscando a manutenção e a homeostasia do organismo (7,18).

Paralelamente, estudos também mostraram os efeitos causados pelo estresse estão relacionados à região pré-frontal do córtex, existindo um consenso que o hemisfério cerebral direito tem maior atividade em situações de estresse quando comparada ao hemisfério cerebral esquerdo (7,20,21).

Hans Berger, por volta de 1920, descobriu a eletroencefalografia e mensurou a atividade elétrica no escalpo humano. Ele observou duas ondas diferentes, Alfa ( $\alpha$ ) e  $\beta$ . Ondas cerebrais com diferentes amplitudes e frequências são registradas pelo EEG e são classificadas como bandas de frequências que podem aparecer concomitantemente em diferentes amplitudes e permanência em várias áreas do cérebro isoladas ou simultaneamente. Estados mentais, emocionais ou cognitivos permitem que uma banda de frequência se torne mais acentuada e perceptível, sendo detectada pela amplitude da faixa de frequência no espectro de EEG (22,23).

As evidências apontam que o aumento na atividade da onda  $\beta$  (14-30 Hz em frequência, e entre 5- 20  $\mu$ V em amplitude) caracteriza uma sobrecarga mental, estado de alerta quando a pessoa está consciente em região frontal do cérebro. Esta onda em particular, torna-se mais evidente quando se está pensando ou recebendo um estímulo sensorial (23). O registro do EEG sob os estressores aponta aumento da atividade na potência de  $\beta$ . Além do mais, existem indícios sobre a assimetria frontal dos hemisférios observada perante o estresse, onde o lado direito está envolto nos processamentos negativos (24–26).

Pesquisas analisaram e concluíram que os participantes de um estudo com baixo estresse mostraram atuação influente no hemisfério esquerdo do cérebro e ainda outros estudos apontaram que o estresse pode alterar os modelos de conexões cerebrais, no entanto essa modificação no padrão da conectividade provocada pelo estresse depende de cada indivíduo (25,27).

O SNA tem como uma de suas particularidades a intensidade e a agilidade em modificar as funções de glândulas e órgãos, como por exemplo a pressão arterial e a sudorese que podem ter suas modificações em segundos (27).

Por meio de neurotransmissores, este sistema é excitado especialmente nos centros do hipotálamo, tronco cerebral e medula espinhal, que por sua vez recebe informações sensoriais por meio dos gânglios autônomos. Em seguida, uma resposta reflexa subconsciente retorna para controlar a atividade buscando um equilíbrio no organismo. Essa resposta efetora é conduzida às vísceras através do sistema simpático e do sistema parassimpático (28).

Inúmeros são os efeitos das ações excitatórias e inibitórias que ocorrem da estimulação tanto dos nervos simpáticos quanto dos parassimpáticos, de forma que os dois sistemas agem, em alguns casos, de modo antagônico. Entretanto, deve-se considerar que ambos trabalham em conjunto, buscando a homeostase e o funcionamento adequado do organismo (7,28).

O sistema nervoso parassimpático (SNP) é estimulado pela secreção de neurotransmissores colinérgicos que agem em contraposição aos efeitos causados pelo sistema simpático, em uma função mais inibitória nas estruturas alvo (7,28).

As substâncias mediadoras do sistema simpático são adrenérgicas, sendo liberada nas fendas sinápticas dos neurônios, provocando um momento de ação, de modo que em certas circunstâncias haverá uma descarga simultânea em diversos órgãos potencializando a suprarrenal, liberando o hormônio adrenalina na corrente sanguínea acarretando múltiplos efeitos metabólicos como a elevação da concentração de glicose, aumento da contração muscular e ainda excitação da atividade mental. Os estados emocionais, como o estresse, provocam a ativação em especial do sistema simpático, ocasionando muitos de seus efeitos quase que imediatamente (7,28).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa experimental.

### 4.2 VOLUNTÁRIOS

A pesquisa foi realizada na Universidade de Brasília – Campus Ceilândia, no Laboratório de Fisiologia, uma sala climatizada por ar-condicionado a 23°C. Foram recrutados participantes por amostra de conveniência. Os voluntários foram 52 estudantes, 39 (75%) mulheres e 13 (25%) homens; com média de idade de 21 anos. Todos matriculados nos cursos da área da saúde da Faculdade de Ceilândia, saudáveis com idade entre 18 e 30 anos. Excluiu-se estudantes que apresentassem histórico de doença cardíaca ou condição neurológica que pudesse vir a interferir nos sinais coletados, participantes alérgicos e estudantes que relatassem fazer uso de medicamentos controlados.

### 4.3 INSTRUMENTOS

#### 4.3.1 Software *Biograph Infinity*

Software *Biograph Infinity* versão 6.2 (*Thought Technology Ltd*) (figura 01) calibrado para captação dos sinais fisiológicos com configuração monopolar utilizado para captar os sinais por meio de sensores específicos.

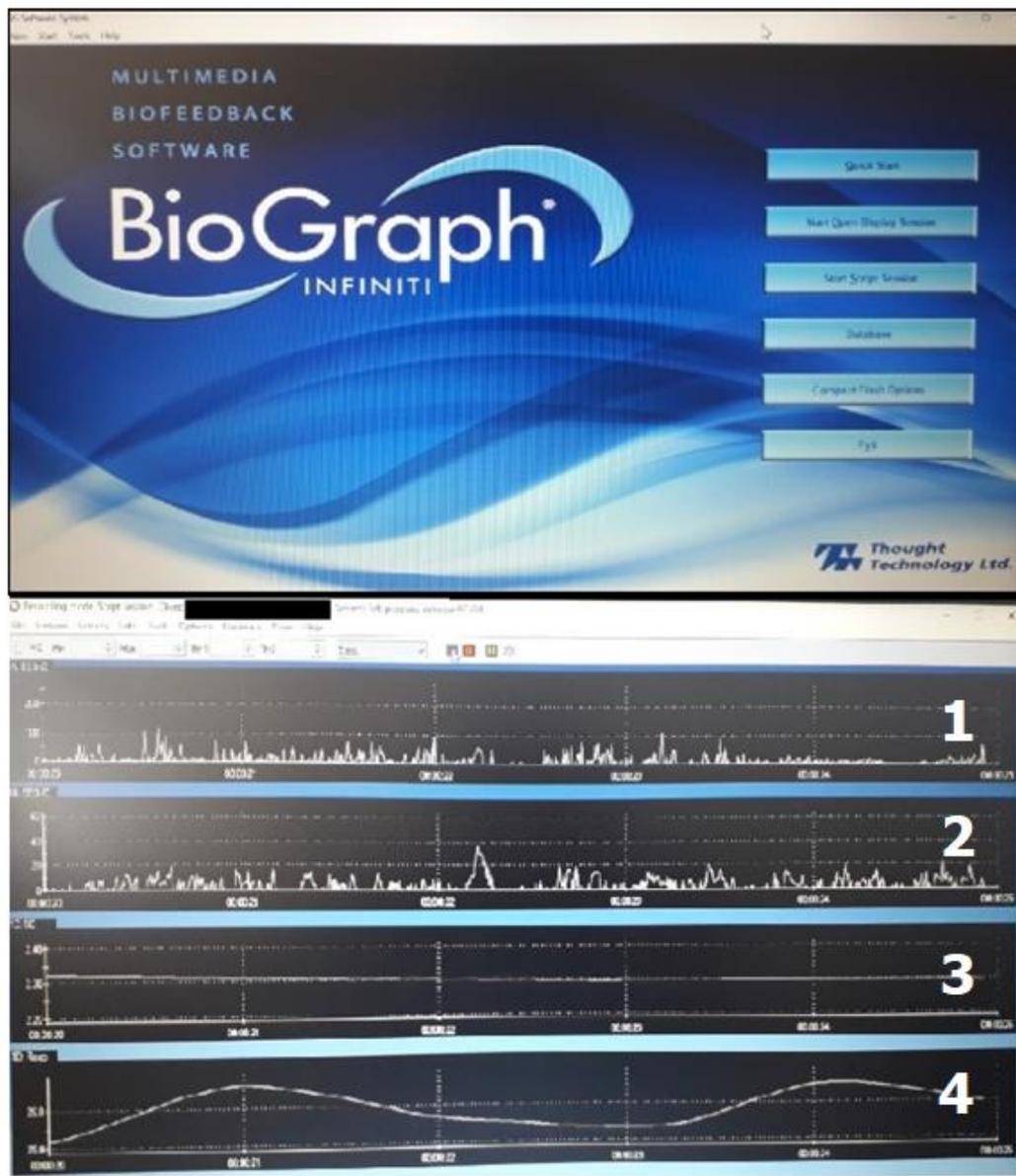


Figura 01: Parte superior da figura apresenta tela principal do *Software BioGraph FlexComp Infnit* contendo ferramentas para direcionar o pesquisador a inscrever participantes, realizar coleta e salvar dados de registros. Parte inferior da figura consta um modelo de registro gráfico. De cima para baixo, 1) EEG, 2) EEG, 3) Condutância da pele, 4) Frequência respiratória. Fabricante *Thought Technology Ltd.* País de origem: Canadá.

Para captação dos sinais corticais (amplitude da onda) em  $\mu\text{V}$  fez-se uso de dois eletrodos banhados a ouro com 10 mm de diâmetro (figura 02).



Figura 02: Eletrodo para realização da coleta de eletroencefalografia. Eletrodo no tamanho de 10 mm de diâmetro com banho de ouro, concavo e reutilizável. Fio longo, leve e flexível. Utilizados para fixação no couro cabeludo com pasta condutora (*Ten 20 Conductive, Neurodiagnostic Electrode Paste*), com quantidade suficiente para preencher a região concava do eletrodo.

#### **4.3.2 Medidor de ondas corticais cerebrais (Eletroencefalograma - EEG)**

O posicionamento dos eletrodos no couro cabeludo é padronizado pelo Sistema Internacional 10-20 (figura 03), introduzida pela Federação Internacional de Neurofisiologia Clínica. A relação se baseia entre a área do córtex e o posicionamento de um eletrodo, onde podem ser obtidas as informações topográficas. O nome desse sistema se dá pelo 10% e 20% de distância entre eletrodos (22,29). A região frontal esquerda está envolvida no controle da excitação e regulação da resposta ao estresse. Apoiando as evidências dos estudos pré frontais de assimetria dos hemisférios, localizados nas demarcações dos sítios de F3 – F4. Sobre a captação das ondas, geralmente em humanos saudáveis, a amplitude das ondas  $\beta$  diminuem quando os olhos estão fechados e aumentam em condições de olhos abertos. Ainda, o registro das ondas corticais, pesquisas anteriores apresentaram que devidos os movimentos do globo ocular pode ocorrer uma mudança no campo potencial e captação de sinais, principalmente sinais dos eletrodos frontais. Tomarken *et al.*

(1992), estabeleceu um protocolo, onde cada período de coleta deve se realizar 1 minuto de olhos abertos e 1 minuto de olhos fechados e pelo menos vinte segmentos de 2,05s devem estar livre de artefatos para cada 1 minuto de registro, afim de garantir que cada período de coleta analise igualmente. (11,30,31,32).

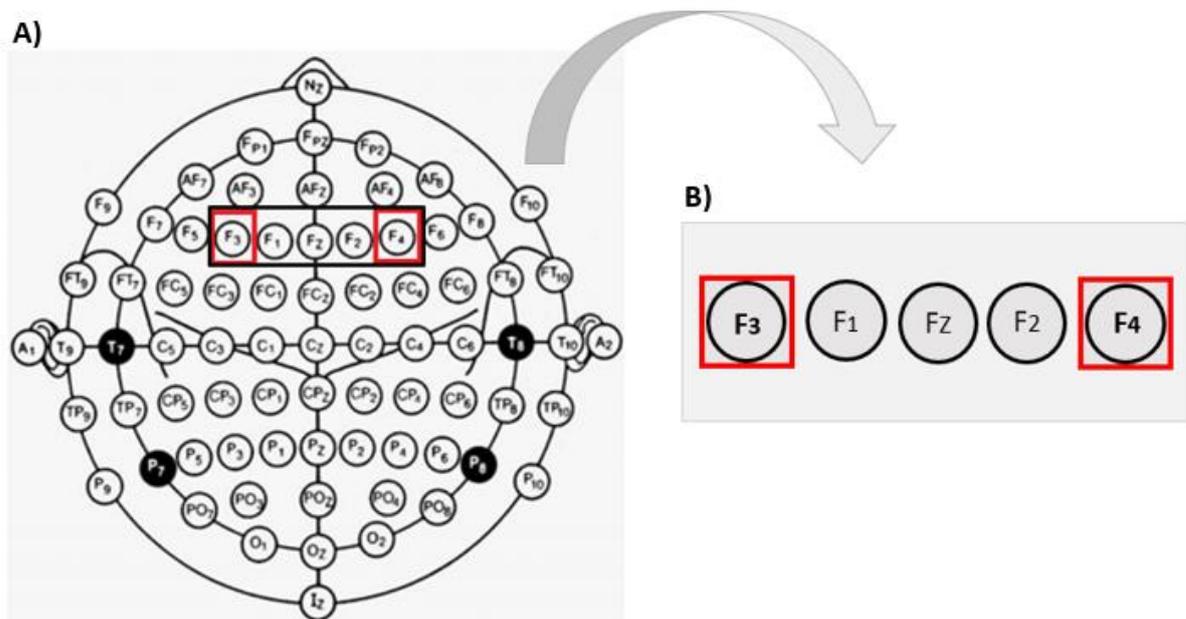


Figura 03: Sistema Internacional 10-20. Mapeamento da localização para fixação dos eletrodos. Fonte: A) *Journal of Clinical Neurophysiology*, v. 6, p. 1–3, 2006, B) Imagem adaptada pelo autor.

#### 4.3.3 Medidor de estado de ansiedade: Inventário de Estado -Traço De Ansiedade (STAI)

O STAI foi desenvolvido como uma medida de autopercepção da ansiedade e é uma das formas mais utilizadas no âmbito clínico e pesquisas. O inventário possui 20 itens respondidos em uma escala Likert de 4 pontos, onde a pontuação definida remete a categoria de baixo nível de ansiedade de 20 a 34 pontos, nível moderado de 35 a 49 e nível alto igual ou superior a 50 pontos. O estado e o traço são os dois elementos da ansiedade que este instrumento fornece. A condição do estado refere-

se ao emocional transitório, já o traço, caracteriza e relaciona uma distribuição um tanto mais constante, podendo responder ao estresse (34,35).

#### **4.3.4 Protocolo de indução de estresse: Trier Social Stress Test (TSST)**

O Teste de Estresse Social de Trier (TSST), é um estressor de laboratório descrito em detalhes e seguindo uma forma padronizada e adequada para realização de estudos. Por meio de TSST, pesquisas puderam apresentar elevações de vários marcadores de estresse, como por exemplo os níveis de cortisol. O exame, em geral, compreende um momento de espera na chegada, preparação da fala, desempenho da fala e períodos de desempenho aritmético verbal. Para o desenvolver desta configuração se faz necessário o uso de duas salas, uma sala confortável de espera e outra para a execução das atividades, esta deve ser organizada de modo que o participante fique de frente para o entrevistador. Ao iniciar o TSST, o participante é instruído sobre as tarefas mediante um *script* lido pelo entrevistador do qual explica o roteiro a ser executado sobre a preparação da fala e do discurso público bem como a parte aritmética. O entrevistador deve fazer uso de jaleco branco, a fim de potencializar o estresse, manter o contato visual além de evitar expressões faciais (36).

#### **4.3.5 Escala Visual de Estresse (EVE)**

Em pesquisas, uma ferramenta muito popular são as escalas visuais, onde, geralmente, possuem três ou mais categorias de escolha para que o participante possa selecionar e assim se enquadrar em uma característica que melhor representa seu estado e perfil (37).

Criou-se uma escala (figura 04) para esta pesquisa para obtenção do grau de estresse autorrelatado no momento. A escala estabelece cinco níveis onde 0 representa sem estresse, 1-3 estresse baixo, 4-6 estresse moderado, 7-9 estresse alto e 10 estresse máximo.

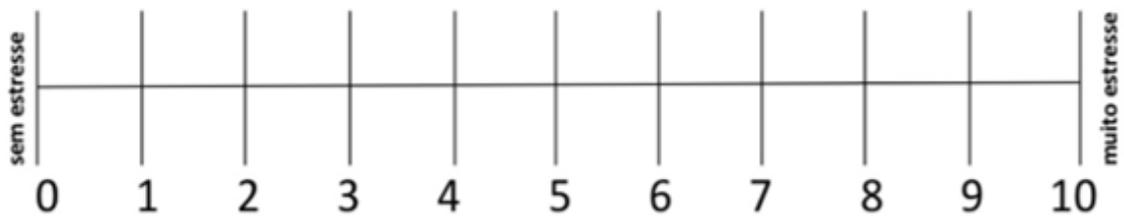


Figura 04: Escala para nível de estresse autorrelatado.

#### 4.4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

O projeto de pesquisa obteve aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde da UnB (CEP/FS/UnB) pelo parecer n. 2.918.387. Os que aceitaram participar do estudo leram e assinaram o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido.

#### 4.5 ANÁLISE DOS DADOS

A interpretação dos dados deu-se por meio de monitorização de 2 minutos e 30 segundos de acordo com o desenho experimental da pesquisa. Para minimizar os possíveis sinais caóticos sobre os movimentos oculares durante o registro das ondas corticais foi realizada a randomização dos olhos onde apresentou como resultado 51,92% (n=27) iniciaram com olhos abertos e 48,07% (n=25) com os olhos fechados.

Por meio da análise estatística descritiva foi possível demonstrar as medianas e os intervalos interquartis da amplitude da banda  $\beta$  antes e depois da aplicação do estresse de laboratório.

Utilizou-se para a análise descritiva e inferencial dos registros o *Software Statistical Product and Service Solutions* (SPSS). Os dados descritos em amplitude, percentuais, medianas e intervalos interquartis 25% e 75%.

Aplicou-se *Wilcoxon Signed RankTest* e comparações com o *Spearman's Rank Correlation* para averiguar as possíveis similaridades entre as medidas.

## 5 DESFECHOS

### 5.1 DESFECHOS PRIMÁRIOS

Amplitude da Banda Beta cortical cerebral.

### 5.2 DESFECHOS SECUNDÁRIOS

Ansiedade: STAI

Estresse: nível de estresse autorrelatado

Tabela 01 - Desfechos e instrumentos de avaliação

<b>Atividade cortical cerebral (<math>\beta</math>)</b>	Eletroencefalograma (amplitude em $\mu\text{V}$ )
<b>Ansiedade</b>	STAI
<b>Estresse</b>	Escala Visual Analógica – EVE

## 6 DESENHO EXPERIMENTAL

Após chegar ao Laboratório de Fisiologia, os participantes foram instruídos a esperarem sentados por 10 minutos em uma sala de espera e somente depois foi dado início à execução do protocolo de pesquisa. Primeiramente o participante sentou-se confortavelmente em uma cadeira com apoio para os braços e pés e orientado a preencher a ficha de avaliação com dados pessoais e perguntas sobre hábitos diários, além de responder o questionário STAI e a escala visual de autoavaliação do estresse (EVE).

Logo após foi realizada a randomização quanto ao eletroencefalograma, houve uma aleatorização para determinar se o participante deveria iniciar a atividade com os olhos abertos ou olhos fechados.

Imediatamente depois foi realizada a limpeza do couro cabeludo e do lóbulo da orelha com gel *Nuprep Skin Prep Gel, Weaver and Company* e o posicionamento dos eletrodos no escalpo (eletrodo canal 1A aderido ao hemisfério cortical direito e eletrodo canal 1B ao hemisfério esquerdo). O procedimento de limpeza do couro cabeludo e do lóbulo da orelha diminui a impedância da pele e melhora a captação do sinal, recomenda-se que os níveis sejam mantidos abaixo de 5 kilohm ( $k\Omega$ ), o *software BioGraph* realiza a checagem da impedância.

Dois eletrodos, responsáveis por captar os sinais em  $\mu V$ , foram situados com gel condutor *Ten 20 Conductive, Neurodiagnostic Electrode Paste, Weaver and Company*, na região de F3 e F4, de acordo com o Sistema Internacional 10-20% para a captação dos sinais bioelétricos da onda  $\beta$  por intermédio do eletroencefalograma, onde cada participante teve seu registro conforme o protocolo: Os participantes foram orientados a permanecerem com olhos abertos, olhando para uma parede branca no momento da coleta de estabilização equivalente a 30 segundos seguido da atividade de 1 minuto de olhos abertos e 1 minuto de olhos fechados, totalizando 2 minutos e 30 segundos de coleta.

Como citado anteriormente, a ordem para iniciar a atividade com olhos abertos ou fechados foi estipulado por meio de randomização.

O sensor (figura 05) conectado ao *software BioGraph Infiniti*, registrou os sinais fisiológicos mediante aos canais utilizados, sendo canal A e B responsáveis pelo

registro das ondas corticais, canal C condutância da pele e canal D frequência respiratória.



Figura 05: Sensor de captação das variáveis fisiológicas, conectado ao *Software BioGraph FlexComp Infinit*. Canal A: EEG 1A – Posicionado em lado direito da cabeça; Canal B: EEG 1B - Posicionado em lado esquerdo da cabeça. Canal C: Condutância da pele. Canal D: Frequência respiratória. Fabricante Thought Technology Ltd.

O procedimento desta pesquisa seguiu conforme a *timeline* (figura 06). A monitoração da onda cerebral  $\beta$  foi verificada antes e imediatamente depois do participante ter sido submetido ao agente estressor.

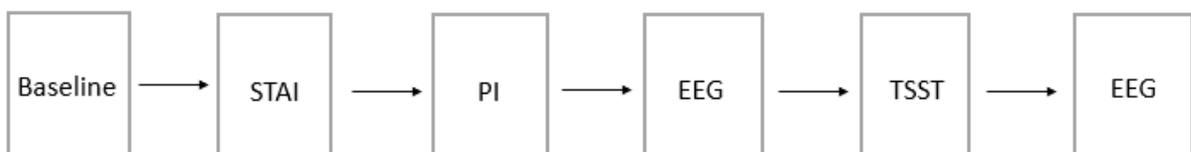


Figura 06: *Timeline* do protocolo de pesquisa. STAI: Questionário - Inventário de Estado-Traço de Ansiedade; PI: Posicionamento dos Instrumentos; EEG: Coleta da onda cerebral  $\beta$ ; TSST - *Trier Social Stress Test*. Período de espera (*Baseline*): 10 minutos; tempo para responder questionário: 5 minutos; tempo para posicionamento dos instrumentos: 10 minutos; tempo da primeira coleta EEG: 2 minutos e 30 segundos; tempo utilizado para protocolo de indução de estresse: 15 minutos; tempo da segunda coleta EEG: 2 minutos e 30 segundos. Não houve intervalo entre as etapas, estimando tempo de 45 minutos para cada participante.

## 6.1 INDUÇÃO DO ESTRESSE

Para o estímulo estressor foi aplicado o TSST, um protocolo validado no qual o avaliador se apresenta de jaleco branco. Na primeira etapa foi solicitado ao participante que durante 5 minutos preparasse mentalmente um discurso público sobre o porquê ele é o um bom candidato para seu trabalho ideal. Após, ele foi orientado e discursar em um tempo de 5 minutos.

Na segunda etapa, foi solicitado ao participante que realize um teste matemático mentalmente e verbalizando suas respostas. O exame foi composto por subtrações sequenciais, iniciando com 1.022 menos 13, durante um período de 5 minutos. Foi comunicado ao participante que em caso de erro, será avisado e solicitado que comece novamente de 1.022.

O tempo total estimado para de realização do protocolo da pesquisa foi de aproximadamente 45 minutos para cada participante.

## 7 RESULTADOS

Cinquenta e dois (52) participantes fizeram parte do estudo; 39 (75%) mulheres e 13 (25%) homens; com média de idade em anos de 21, mínimo de 18 e máximo de 30 anos; Todos possuíam a mesma carga horária acadêmica, cumprindo jornada em horário integral, sendo que 22 estudantes (42,3%) eram matriculados no curso de graduação em fisioterapia; 06 (11,5%) no curso de farmácia; 09 (17,3%) no curso de enfermagem; 06 (11,5%) no curso de fonoaudiologia; 05 (9,6%) no curso de saúde coletiva e 04 estudantes (7,7%) matriculados no curso de terapia ocupacional. Três (03) estudantes (5,8%) estavam cursando o primeiro semestre do curso de graduação; 06 (11,5%) segundo semestre; 07 (13,5%) terceiro semestre; 04 (7,7%) quarto semestre; 05 (9,6%) quinto semestre; 07 (13,5%) sexto semestre; 09 (17,3%) sétimo semestre; 06 (11,5%) oitavo semestre; 04 (7,7%) décimo semestre; e no décimo primeiro semestre estavam cursando 1,9% (n=1).

Disseram fazer consumo de álcool (etilismo) vinte e quatro (24) estudantes (46,2%) e dentre estes quinze (15) (62,5%) disseram que consomem menos de uma vez por semana, 04 (16,7%) duas vezes por semana, 02 (8,3%) três vezes ou mais por semana e 03 (12,5%) declararam fazer o uso socialmente. Afirmaram o uso de tabaco 08 (15,4%) dos participantes, sendo que 02 (3,8%) fazem uso menos de uma vez por semana, 05 (9,4%) três vezes ou mais por semana e 01 (1,9%) informou fazer o consumo socialmente; 21 estudantes (40,4%) realizavam atividade física, dentre estes, 01 (1,9%), afirmaram a realização em menos de uma vez por semana, 02 (3,8%) realizam duas vezes por semana e 18 (34%) disseram praticar atividade física três vezes ou mais por semana.

## 7.1 EEG

Tabela 02 - Apresentação dos valores da amplitude em  $\mu\text{V}$  da Banda  $\beta$  em mediana e intervalos quartis (25% e 75%) por Canal 1A (hemisfério cerebral direito) e Canal 1B (hemisfério cerebral esquerdo) antes e depois do estresse

Curso	N	Sexo		Canal 1A						Canal 1B							
		F		M		Antes			Depois			Antes			Depois		
		n	%	n	%	25%	Med	75%	25%	Med	75%	25%	Med	75%	25%	Med	75%
Enfermagem	9	7	77,7	2	22,2	0,24	0,37	0,65	0,26	0,29	0,46	0,31	0,45	1,07	0,27	0,41	0,63
Farmácia	6	3	50	3	50	0,23	0,36	0,53	0,25	0,33	0,6	0,16	0,48	1,33	0,27	0,53	1,43
Fisioterapia	22	16	72,7	6	27,2	0,3	0,42	0,84	0,41	0,51	0,9	0,31	0,44	0,64	0,57	0,9	1,83
Fonoaudiologia	6	5	83,3	1	16,6	0,25	0,34	0,50	0,18	0,37	0,84	0,2	0,28	0,56	0,36	0,66	1,12
Terapia ocupacional	5	4	80	1	20	0,18	0,39	0,75	0,21	0,36	0,51	0,53	0,8	1,06	0,31	0,41	3,54
Saúde Coletiva	4	4	100	0	0	0,33	1,18	3,27	0,22	1,35	4,97	0,38	1	2,88	0,24	0,27	7,73
Total	52	39	75	13	25	0,25	0,38	0,8	0,28	0,42	0,78	0,29	0,45	0,83	0,31	0,61	1,16

É possível observar que o maior aumento é observado em lado esquerdo (canal 1B) na mediana e nos intervalos interquartis de 20% e 75% depois da aplicação do estresse.

De acordo com *box plot* (figura 07), o agrupamento da onda  $\beta$  apresentou resultado significativo estatisticamente após o estresse no hemisfério cerebral esquerdo.

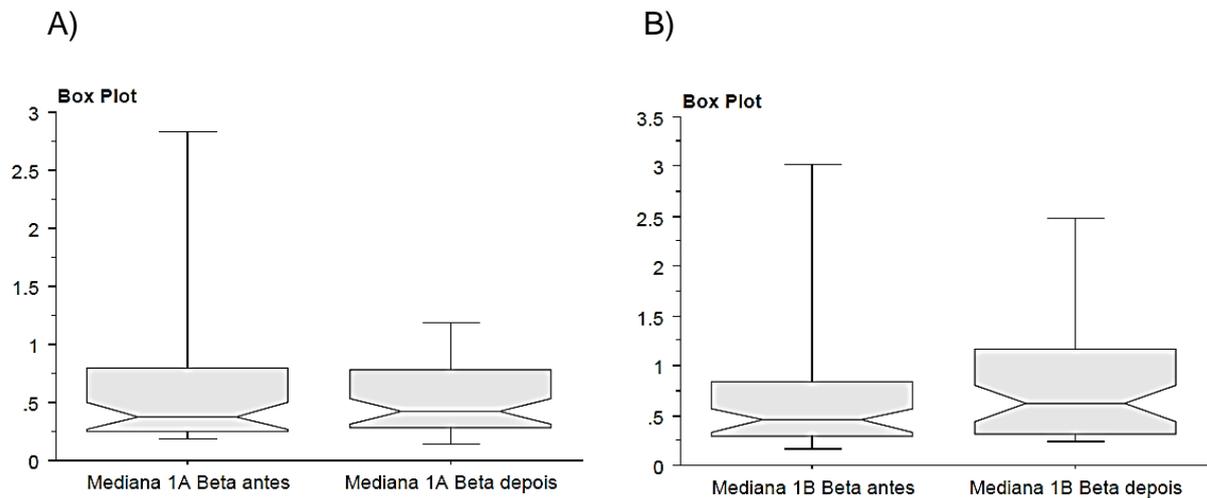


Figura 07: Gráfico *box plot*: Teste estatístico não paramétrico. As arestas significando os quartis e a linha de cintura a mediana. A) Agrupamento da amplitude em  $\mu V$  da onda  $\beta$  no hemisfério direito (canal 1A) antes e depois do estresse. B) Agrupamento da amplitude em  $\mu V$  onda  $\beta$  no hemisfério esquerdo (canal 1B) antes e depois do estresse, apresentou pouca variação em sua mediana, porém estatisticamente significativo, no hemisfério cerebral esquerdo logo após estresse induzido.

Houve diferença significativa na amplitude da onda  $\beta$  no hemisfério esquerdo (Canal1B) antes e depois da indução do estresse. (Teste de *Wilcoxon*  $p=0,023$ ). No hemisfério direito (Canal1A) os valores entre antes e depois foram similares (*Wilcoxon*  $p=0,895$ ).

## 7.2 ANSIEDADE STAI

Tabela 03 - Pontuação do questionário de ansiedade (STAI) por curso, participante (n), sexo (feminino e masculino) por classificação da ansiedade (baixa, moderada e alta)

Curso	N		Sexo				Ansiedade					
	F		M		baixa		moderada		Alta			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Enfermagem	9	7	77,7	2	22,2	1	1,9	6	11,5	2	3,8	
Farmácia	6	3	50	3	50	1	1,9	4	7,7	1	1,9	
Fisioterapia	22	16	72,7	6	27,2	6	11,5	12	23,07	4	7,7	
Fonoaudiologia	6	5	83,3	1	16,6	0	0	5	9,6	1	1,9	
Terapia ocupacional	5	4	100	0	0	0	0	2	3,8	3	5,8	
Saúde coletiva	4	4	100	0	0	1	1,9	1	1,9	2	3,8	
Total	52	39	75	13	25	9	17,9	30	57,7	13	25	

No geral, o perfil dos 52 participantes que responderam ao questionário de ansiedade STAI apresentou mediana de 45 e IIQ de 10,5.

Tabela 04 - Correlação -  $\beta$  e STAI. Apresentação de força de correlação onda  $\beta$  e ansiedade. Teste *Spearman Rank Correlation*

		Rho	p
Antes	Canal 1A	0,161	0,2512
Antes	Canal 1B	0,201	0,1502
Depois	Canal 1A	0,294	0,036
Depois	Canal 1B	0,105	0,4527

Detectou-se associação positiva entre a Banda  $\beta$  e o nível de ansiedade no hemisfério direito após a indução do estresse (tabela 4).

Na análise observou-se associação positiva e um coeficiente de relação positivo segundo a figura 08.

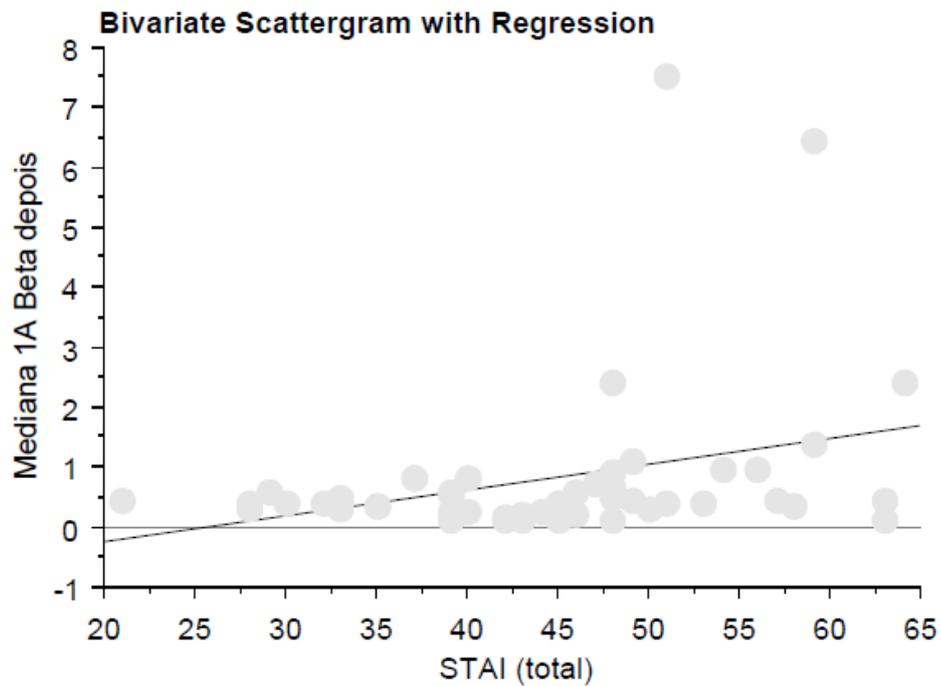


Figura 08: Gráfico de relação linear bivariada com os coeficientes: onda  $\beta$  e STAI (ansiedade). Eixo x é a variável independente (STAI), eixo y (onda  $\beta$ ) a variável dependente. Associação positiva para depois do estresse entre o STAI (ansiedade) e a onda  $\beta$  em lado direito do córtex pré-frontal, ponto F4 do sistema 10-20.

### 7.3 NÍVEL DE ESTRESSE AUTORRELATADO

Tabela 05 - Pontuação do estresse autorrelatado por curso, participante (n), sexo (feminino e masculino) por nível de estresse (nenhum, baixo, moderado, alto e máximo)

Curso	N	Sexo		Estresse												
		F		M		Nenhum		Baixo			Moderado			Alto		Máximo
		n	%	n	%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Enfermagem	9	7	77,7	2	22,2	0	0	2	1	2	1	2	1	0	0	0
Farmácia	6	3	50	3	50	1	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0
Fisioterapia	22	16	72,7	6	27,2	0	2	3	2	1	5	5	2	2	0	0
Fonoaudiologia	6	5	83,3	1	16,6	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Terapia ocupacional	5	4	80	1	20	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0
Saúde coletiva	4	4	100	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0
Total	52	39	75	13	25	2	2	6	5	8	8	13	3	4	1	0

No geral, os dados colhidos pela EVE apontaram que 3,8% dos estudantes se autodeclarando não passar por estresse; 25% estresse, baixo; 55,76%, moderado; e 15,4% com estresse alto.

## 8 DISCUSSÃO

A maioria dos participantes desta pesquisa, 75% foram do sexo feminino. Quanto aos seis cursos da área de saúde, o mais participativo foi o curso de fisioterapia. Sobre os semestres, o maior número de participantes constituiu os últimos anos de graduação, sendo do sétimo ao décimo semestre. Como característica da amostra, grande parte dos estudantes afirmaram fazer consumo de álcool (46,2%) e praticarem algum tipo de atividade física (41,4%).

Os dados sobre a ansiedade apontam que a maioria dos estudantes (57,7%) apresentaram ansiedade moderada. Ainda se detectou correlação positiva entre a Banda  $\beta$  e o nível de ansiedade no hemisfério direito após a indução do estresse. Quanto à percepção do estresse, mais da metade dos participantes (55,76%) se autoperceberam com estresse moderado. O registro do EEG mostrou maior atividade em córtex pré-frontal esquerdo e aumento da amplitude da onda  $\beta$  desse mesmo lado cerebral após a aplicação do estresse agudo nos estudantes.

A hipótese deste experimento foi sobre as alterações do comportamento da onda  $\beta$  em alunos dos cursos de saúde que se autorrelatam estressados e se as prováveis alterações são relevantes para considerar estresse crônico ou a existência de um mecanismo adaptativo mediante à aplicação de mais um agente estressor. Até onde sabemos, este é o primeiro trabalho que investigou o comportamento da onda cerebral  $\beta$  dos estudantes dos cursos de saúde aplicando um estresse agudo de laboratório. Discentes da área de saúde são os que mais manifestam sintomatologia de ansiedade e estresse por razões como, lidar com outro ser humano, falta de prática clínica e o medo de cometer erros (38).

Os sinais captados, antes e depois do estresse pelo EEG, observaram a reação da amplitude da onda  $\beta$  em tempo real. Com base na literatura, Saeed *et al.* em 2020 e Takeda *et al.* 2016, sobre a classificação das bandas e a topografia cerebral, a expectativa era de deparar-se com aumento da atividade  $\beta$  após indução de estresse por causar maior agitação, com aumento da sua atividade com predomínio em hemisfério direito cerebral (13,39). A literatura aponta que o processamento das emoções negativas está mais relacionado ao lado direito do cérebro e sugere uma assimetria diante de condições de estresse crônico (13). Diante disso, diverge dos dados achados nesta pesquisa, o que se pode sugerir que o

estado emocional dos estudantes se adaptou diante da ação estressante não desenvolvendo ou evoluindo para o estresse crônico.

Estudos anteriores investigando relatos de EEG frontal observaram efeitos diferentes associados ao estresse, como esforço cognitivo, pressão do tempo e uma avaliação social. A análise detectou que o esforço cognitivo está relacionado com o aumento da atividade da onda  $\beta$  após um estressor induzido. Os outros estressores (pressão de tempo e avaliação social) não apresentaram alterações no EEG, o que não mostrou aumento na percepção ao estresse (40).

As ondas  $\beta$  frontal aumentam o grau em condições de esforço mental envolvido na execução de tarefas de resolução de problemas (41). Segundo Monyelle *et al.* 2018, sabe-se que a onda  $\beta$  oscila e aumenta perante um empenho neurocognitivo durante uma tarefa, assim como foi proposto na indução do estresse neste estudo, ocorrendo ampliação da ativação de  $\beta$  (42). Convergindo com uma pesquisa anterior, Arone em 2019, onde por meio do EEG foi possível analisar o estresse e as formas para esta avaliação foi mensurado um aumento da banda  $\beta$  (43). Implicando dizer que o EEG foi capaz de verificar o estresse agudo nos estudantes que receberam um estímulo externo analisando a atividade cerebral.

No gráfico *box plot* A notou-se pouca variação na mediana e nos intervalos interquartis de 25% e 75% na amplitude da banda  $\beta$ . Porém houve uma redução importante da haste do terceiro quartil ao máximo após o estresse induzido, reduzindo a dispersão. O gráfico comparativamente curto sugere que as características estão de acordo umas com as outras, não apresentando diferenças relativas, como se verifica em  $\beta$  em lado direito antes e depois do estresse. Percebe-se no gráfico *box plot* B que os quartis de 25% e 75% apresentaram aumento, pode-se observar que a onda  $\beta$  apresentou uma pequena diferença em sua mediana, porém estatisticamente significativo, no hemisfério cerebral esquerdo logo após estresse induzido.

A partir deste cenário, para Ramos 2017, é possível examinar a diferença entre os lados direito e esquerdo do cérebro, podendo também identificar uma possível interconexão entre essas áreas (44). Diante do resultado do estudo, ao ter apontado aumento da banda  $\beta$  no hemisfério esquerdo, diverge do estudo supracitado, onde aponta uma relação ao estresse crônico relacionado hemisfério direito. Perante isso, salienta a hipótese de um possível método adaptativo ao estresse nesta população

de estudantes. Goodman *et al.* 2013 indica especificamente a região frontal esquerda como área de ajuste das emoções, controle e regulação da resposta ao estresse (30).

Em consonância com nossos resultados, Giannakakis *et al.* 2015, observou que córtex pré-frontal esquerdo desempenha função no processo emocional. Ainda indicou os pontos F3 e F4 como os mais apropriados para observar a assimetria frontal diante do estresse (45).

Outra circunstância é a das ondas  $\beta$  no lado direito não terem apresentado tanta variação depois do estresse o que pode estar relacionado com a adaptação do estresse, onde não prejudique ou não exerça influência sobre a concentração, memória e aprendizado, visto que a baixa amplitude desta onda sugere menor capacidade de concentração segundo Shon *et al.* 2018 (46). No meio acadêmico existe uma alta incidência à elevação nos níveis de estresse sendo relacionado ao baixo desempenho (47).

Quando comparado os lados cerebrais, anteriormente e seguidamente ao estresse laboratorial o aumento da atividade  $\beta$  no lado esquerdo, pode-se considerar um estado de maior concentração dos estudantes, podendo favorecer o raciocínio e memorização. Levando em conta maior atividade em córtex pré-frontal esquerdo enfatiza uma possível adaptação ao estresse. O estudo de Pavlova *et al.* em 2017, demonstrou que a ativação cortical envolvendo o hemisfério esquerdo com predomínio frontal possui uma adaptação bem sucedida dos alunos, diante do agente estressor, um exame oral (48). Takeda *et al.* 2016, reforça que o hemisfério esquerdo é especializado no processamento das emoções, além disso, este estudo mostrou resultados de EEG de participantes expostos a sons positivos e negativos. Tal efeito apontou que sons positivos causaram maior ativação em córtex pré-frontal esquerdo (39).

Na análise de correlação observou-se o quanto a onda  $\beta$  está associada à medida de ansiedade através do questionário STAI. Notou-se que, depois do estresse provocado houve uma correlação com o STAI e obteve um valor significativo no hemisfério direito para a onda  $\beta$ . Esse achado demonstra que os padrões de ansiedade podem estar associados à correlação do poder do EEG em oscilações cerebrais frontais. Confluindo com Adolph 2016, onde indicou que os sintomas de ansiedade estão significativamente correlacionados com a intensificação cortical frontal direita (49).

Para Costa 2018 e Giannakakis *et al.* 2016, o estresse pode advir da ansiedade (6,45) e observando os valores obtidos pelo questionário STAI (ansiedade) e a escala de EVE (estresse) acredita-se que a ansiedade e o estresse estão relacionados. Dalky em 2019, demonstrou resultados de uma pesquisa envolvendo 600 participantes, discentes universitários, que apresentaram nível grave de ansiedade e nível moderado de estresse (47). Outro estudo com 410 participantes de quatro cursos de saúde (enfermagem, farmácia, medicina e psicologia) concluiu que uma alta prevalência de ansiedade e a maioria dos alunos apresentaram estresse moderado (38). Para Ray *et al.* 2017, ansiedade é um correlato neurocomportamental comum de uma variedade de estressores, e tanto a exposição aguda quanto a crônica ao estresse (50).

Nossos resultados por meio da escala visual de estresse (EVE), demonstrou que a maioria dos estudantes se autoperceberam com estresse moderado. Conceitua-se o estresse percebido destacando como um sujeito se sente em relação ao estresse, ou seja, é uma avaliação cognitiva daquele indivíduo em uma situação ou evento que vai além da sua auto capacidade. É descrito na literatura, Maneveau 2014, que autopercepção é um fator positivo para o enfrentamento ao estresse (51,52).

O  *coping*  como enfrentamento também tem relação ao estilo de vida para essa adaptação ao estresse, como a atividade física e o consumo de álcool (52). Sabe-se que por volta de um século atrás, na grande maioria das instituições de ensino superior requisitavam a atividade física, porém essa prática vem diminuindo, prejudicando a saúde mental. Os achados de Oliver 2020 *et al.*, em seu estudo que avaliou cursos de saúde durante e após a graduação, constatou que havia uma constância maior da atividade física durante a graduação. Durante o andamento dos cursos, os estudantes denotaram maior estresse, sendo reduzido em homens, mas não para o sexo feminino após a graduação (53).

Em relação ao semestre letivo, a rotina acadêmica vivenciada por calouros, como adaptação às novas realidades, e as experiências vividas por formandos, como estágios obrigatórios e trabalhos de conclusão de curso por exemplo, não apresentaram diferenças consideráveis no nível de estresse (54,55).

## 9 CONCLUSÃO

O EEG verificou o estresse nos estudantes que receberam um estímulo externo agudo por meio do aumento da amplitude da banda  $\beta$  em hemisfério pré-frontal esquerdo quando comparado a situação de repouso (*baseline*) e após a aplicação do estresse. A maior atividade em hemisfério esquerdo sugere um mecanismo de adaptação ao estresse na população deste estudo.

O espectro EEG demonstrou trabalho inverso entre hemisférios cerebrais direito e esquerdo após indução do estresse, sugerindo uma função do organismo em promover um acomodamento diante de mais um agente estressor.

Ao correlacionar as medidas de ansiedade com a atividade cerebral frontal da banda  $\beta$  notou-se uma associação positiva em hemisfério direito seguido do estímulo estressor, propondo possível relação entre os sintomas de ansiedade e a exposição com o evento estressante.

Os achados desta dissertação contribuem para o progresso das pesquisas de neurociências envolvendo o estresse e o meio acadêmico. Estudos futuros devem aplicar estes achados a outros tipos de estressores e estudantes de outros cursos.

## **LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

Devido à pandemia enfrentada na presente época, a coleta precisou ser interrompida, resultando em um número de participantes menor que o estabelecido inicialmente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez-Arce J, Lara-Flores L, Portillo-Rodríguez O, Martínez-Méndez R. Towards an anxiety and stress recognition system for academic environments based on physiological features. *Comput Methods Programs Biomed.* 2020;(xxxx).
2. Margis R, Picon P, Cosner AF, Silveira R de O. Relação entre estressores, estresse e ansiedade. *Rev Psiquiatr do Rio Gd do Sul.* 2003;25:65–74.
3. Joshi A, Kiran R, Sah AN. Stress monitoring through non-invasive instrumental analysis of skin conductivity. *Work.* 2017;57(2):233–43.
4. Hirsch CD, Barlem ELD, Tomaschewski-Barlem JG, Lunardi VL, De Oliveira ACC. Preditores do estresse e estratégias de coping utilizadas por estudantes de Enfermagem. *ACTA Paul Enferm.* 2015;28(3):224–9.
5. Pinheiro FA, Tróccoli BT, Tamayo MR. Mensuração de coping no ambiente ocupacional. *Psicol Teor e Pesqui.* 2003;19(2):153–8.
6. Costa, LBS. Avaliação do estresse e do rendimento acadêmico em estudantes da área da saúde da universidade de Brasília. 2018. Available from: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/32416/1/2018\\_LeandroBorgesdosSantosCosta.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/32416/1/2018_LeandroBorgesdosSantosCosta.pdf)
7. 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)
8. McEwen BS, Gianaros PJ. Stress- and Allostasis-Induced Brain Plasticity. *Annu Rev Med.* 2011;62(1):431–45.
9. Zille RR, Tasso S, Ribeiro P. Cognitiva por eeg em prática motora e intervenção

- com neurofeedback : cognitiva por eeg em prática motora e intervenção com neurofeedback : 2013;
10. Bonini-rocha AC, Timm MI, Chiaramonte M, Rasia-filho AA, Wolff D, Alegre P, et al. Metodologia para observação e quantificação de sinais de EEG relativos a evidências cognitivas de aprendizagem motora. *Cienc cogn*. 2008;13(2):27–50.
  11. Silva JAI, Rubianes. Co-localização de sinais eletrofisiológicos e sinais de ressonância magnética anatômica. 2016; Available from: <http://www.dca.fee.unicamp.br/projects/mtk/rubianes/docs/monografia.pdf>
  12. 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.
  13. Saeed SMU, Anwar SM, Khalid H, Majid M, Bagci U. EEG based classification of long-term stress using psychological labeling. *Sensors (Switzerland)*. 2020;20(7):1–15.
  14. Giannakakis G, Grigoriadis D, Tsiknakis M. Detection of stress/anxiety state from EEG features during video watching. *Proc Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc EMBS*. 2015;2015-November:6034–7.
  15. Minguillon J, Perez E, Lopez-Gordo MA, Pelayo F, Sanchez-Carrion MJ. Portable system for real-time detection of stress level. *Sensors (Switzerland)*. 2018;18(8):1–15.
  16. Lantyer A da S, Varanda CC, Souza FG, Padovani R da C, Viana M de B. Ansiedade e Qualidade de Vida entre Estudantes Universitários Ingressantes: Avaliação e Intervenção TT - Anxiety and Life Quality among Freshmen College Students: Evaluation and Intervention TT - Ansiedad e y Calidad de Vida Entre Estudiantes Universitario. *Rev bras ter comport cogn [Internet]*. 2016;18(2):4–

19. Available from:  
<http://www.usp.br/rbtcc/index.php/RBTCC/article/view/880/476>
17. Torquato JA, Vicentin P, Correa U. Avaliação Do Estresse Em Estudantes Universitários. *Intersci Place*. 2010;1(14).
18. Celí Teresinha Araldi-Favassa, Neide Armiliato IK. Aspectos Fisiológicos e Psicológicos do Estresse. *Rev Psicol da UnC*. 2005;2(2):84–92.
19. Denson TF, Creswell JD, Granville-Smith I. Self-focus and social evaluative threat increase salivary cortisol responses to acute stress in men. *J Behav Med*. 2012;35(6):624–33.
20. Glasser MF, Coalson TS, Robinson EC, Hacker CD, Harwell J, Yacoub E, et al. A multi-modal parcellation of human cerebral cortex. *Nature* [Internet]. 2016;536(7615):171–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nature18933>
21. Esperidião-Antonio V, Majeski-Colombo M, Toledo-Monteverde D, Moraes-Martins G, Fernandes JJ, De Assis MB, et al. Neurobiology of the emotions. *Rev Psiquiatr Clin*. 2008;35(2):55–65.
22. 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>
23. Casagrande WD. Identificação de Estado Mental de Atenção Através do EEG para Treinamento com Neurofeedback. 2019;
24. Alonso JF, Romero S, Ballester MR, Antonijoan RM, Mañanas MA. Stress assessment based on EEG univariate features and functional connectivity measures. *Physiol Meas*. 2015;36(7).
25. Arsalan A, Majid M, Butt AR, Anwar SM. Classification of Perceived Mental Stress Using A Commercially Available EEG Headband. *IEEE J Biomed Heal*

- Informatics. 2019;23(6):2257–64.
26. Singh Y, Sharma R. Individual Alpha frequency (IAF) based quantitative eeg correlates of psychological stress. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2015;59(4):414–21.
  27. Khosrowabadi R. Stress and perception of emotional stimuli: Long-term stress rewiring the brain. *Basic Clin Neurosci*. 2018;9(2):107–20.
  28. Guyton AC, Hall JE. *Tratado de Fisiologia Médica*. 11<sup>a</sup>. Capítulo 60 Sistema Nervoso Autônomo e a Medula Adrenal; 2006. 748–758 p.
  29. 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>
  30. Goodman RN, Rietschel JC, Lo LC, Costanzo ME, Hatfield BD. Stress, emotion regulation and cognitive performance: The predictive contributions of trait and state relative frontal EEG Alpha asymmetry. *Int J Psychophysiol*. 2013;87(2):115–23.
  31. Lewis RS, Weekes NY, Wang TH. The effect of a naturalistic stressor on frontal EEG asymmetry, stress, and health. *Biol Psychol*. 2007;75(3):239–47.
  32. Gorantla VR, Tedesco S, Chandanathil M, Maity S, Bond V, Lewis C, et al. Associations of Alpha and Beta Interhemispheric EEG Coherences with Indices of Attentional Control and Academic Performance. *Behav Neurol*. 2020;2020.
  33. 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.
  34. Fioravanti-Bastos ACM, Cheniaux E, Landeira-Fernandez J. Development and

- validation of a short-form version of the Brazilian state-trait anxiety inventory. *Psicol Reflex e Crit.* 2011;24(3):485–94.
35. 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>
36. Birkett MA. The Trier Social Stress Test protocol for inducing psychological stress. *J Vis Exp.* 2011;(56):1–6.
37. Lesage FX, Berjot S, Deschamps F. Fidélité inter juge d'une mesure du stress par échelle visuelle analogique. *Psychol du Trav des Organ [Internet]*. 2011;17(1):85–90. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1420-2530\(16\)30134-0](http://dx.doi.org/10.1016/S1420-2530(16)30134-0).
38. Jardim MGL, Castro TS, Ferreira-Rodrigues CF. Sintomatologia Depressiva, Estresse e Ansiedade em Universitários. *Psico-USF.* 2020;25(4):645–57.
39. Takeda T, Konno M, Kawakami Y, Suzuki Y, Kawano Y, Nakajima K, Ozawa T, Ishigami K, Takemura N SK. Influence of Pleasant and Unpleasant Auditory Stimuli on Cerebral Blood Flow and Physiological Changes in Normal Subjects. *Adv Exp Med Biol.* 2016;876:303–9.
40. Ehrhardt NM, Fietz J, Kopf-Beck J, Kappelmann N, Brem AK. Separating EEG correlates of stress: Cognitive effort, time pressure, and social-evaluative threat. *Eur J Neurosci.* 2021;(October 2020):1–10.
41. Gorantla VR, Tedesco S, Chandanathil M, Maity S, Bond V, Lewis C, et al. Associations of Alpha and Beta Interhemispheric EEG Coherences with Indices of Attentional Control and Academic Performance. *Behav Neurol.* 2020;2020.

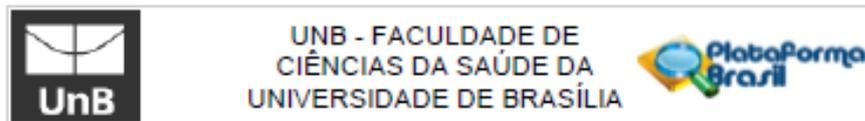
42. Monyelle S, Oliveira S De, Simões C, Medeiros P De, Barbosa T, Pacheco F, et al. Electroencephalographic changes using virtual reality program : technical note condensed title : a study using a mobile EEG device. *Neurol Res* [Internet]. 2018;6412(January):1–6. Available from: <https://doi.org/10.1080/01616412.2017.1420584>.
43. Arone RAC. Análise dados de estresse com o uso de EEG utilizando aprendizagem de máquina. Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos. 2019.
44. Ramos CD. Caracterização do eletroencefalograma normal em situação de vigília: elaboração da base de dados e análise quantitativa. 2017;156
45. Giannakakis G, Grigoriadis D, Tsiknakis M. Detection of stress/anxiety state from EEG features during video watching. *Proc Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc EMBS*. 2015;2015-Novem:6034–7.
46. Shon D, Im K, Park JH, Lim DS, Jang B, Kim JM. Emotional stress state detection using genetic algorithm-based feature selection on EEG signals. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(11).
47. Dalky HF, Gharaibeh A. Depression, anxiety, and stress among college students in Jordan and their need for mental health services. *Nurs Forum*. 2019 Apr;54(2):205-212. doi: 10.1111/nuf.12316.
48. Pavlova LP, Berlov DN, Kurismaa A. Dominant and opponent relations in cortical function: An EEG study of exam performance and stress. *AIMS Neurosci*. 2018;5(1):32–5.
49. Adolph D, Margraf J. The differential relationship between trait anxiety , depression , and resting frontal a -asymmetry. 2016;

50. A Ray ,K Gulati ,N Rai. Stress, Anxiety, and Immunomodulation: A Pharmacological Analysis. *Vitam Horm* . 2017;103:1-25.
51. Luo Y, Meng R, Li J, Liu B, Cao X, Ge W. Self-compassion may reduce anxiety and depression in nursing students: a pathway through perceived stress. *Public Health*. 2019;174:1–10.
52. Maneveau S, Doron J, Trouillet R, Neveu D. Coping profiles , perceived stress and health-related behaviors : a cluster analysis approach. 2014;30(1):88–100.
53. Wilson OWA, Matthews PJ, Duffey M, Papalia Z, Bopp M. Changes in health behaviors and outcomes following graduation from higher education. *Int J Exerc Sci*. 2020;13(5):131–9.
54. Mussi FC, Pires CG da S, Carneiro LS, Costa ALS, Ribeiro FMS e. S, dos Santos AF. Comparison of stress in freshman and senior nursing students. *Rev da Esc Enferm*. 2019;53:1–7.
55. Vieira LN, Schermann LB. Estresse e fatores associados em alunos de psicologia de uma universidade particular do sul do Brasil. *Aletheia*. 2015;46:120–30.

**FIGURAS**

Figura 01: SIST 10-20: American Clinical Neurophysiology Society. Guideline 5: Guidelines for Standard Electrode Position Nomenclature. Journal of Clinical Neurophysiology, v. 6, p. 1–3, 2006.

## ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



### 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:

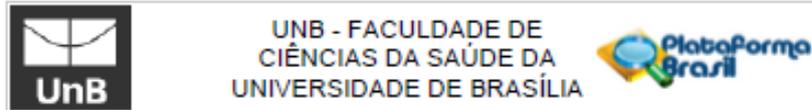
**Resumo:** "A rotina acadêmica em geral é muito estressante principalmente por conta de várias atividades que acontecem em decorrer do período letivo como provas, trabalhos, projetos, seminários, etc. Quando se inicia o semestre os alunos ainda estão se acostumando com a sua nova rotina e, com o semestre 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 Cellândia), 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: 70.910-000  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3107-1947 E-mail: cepfurb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.918.387

possa reconhecivelmente interferir nos dados a serem coletados (e.g., arritmia cardíaca severa, ou condição neurológica grave), que façam uso de medicamentos controlados e uso de marca passo.”

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: 70.910-000  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (51)3107-1947 E-mail: cepf@unb@gmail.com



UNB - FACULDADE DE  
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA



Continuação do Parecer: 2.916.367

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

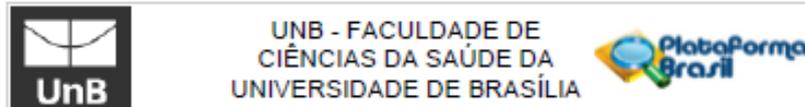
eletrodos serão monitoradas e em caso de Irritação o experimento será Interrompido.

**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:** BRASÍLIA  
**Telefone:** (61)3107-1947 **E-mail:** ceptsunb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.918.307

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:**

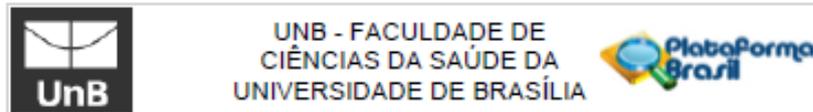
Não se aplicam.

**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: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3107-1947 E-mail: cepf@unb@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 Celândia), 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 reconhecivelmente 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

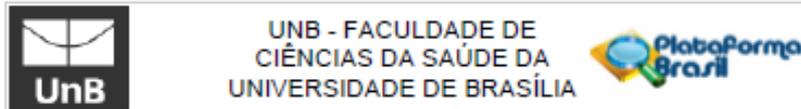
"PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1050504.pdf", postado em 15/03/2018. PENDÊNCIA ATENDIDA.

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 Celândia), 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 reconhecivelmente 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: 70.910-000  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3107-1947 E-mail: cepfurb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.910.307

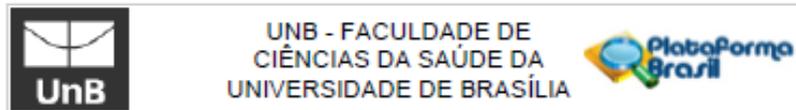
médica e medicamentos necessários. O exame da Polar eletrocardiograma) não poderá ser realizado em indivíduos que fazem o uso de marca passo sem indicação médica e que tenham alergia a metais ou hipersensibilidade a adesivos dermatológicos. Caso contrário será excluído. O sujeito pode se cansar ou sentir-se 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 deverão 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

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: cep@unb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.910.307

proponente. De acordo com o termo apresentado, a proponente seria a FCE, e a pesquisa seria submetida ao CEP de Celândia. 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 Celândia.

**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 "TermoConcordCoparticp.doc" e "TermoConcordCoparticp.pdf", postados em 15/03/2018. **PENDÊNCIA ATENDIDA.**

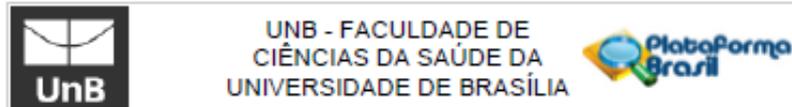
5. No desenho da pesquisa no Projeto da Plataforma Brasil, foi descrito que a pesquisa será realizada por meio de entrevistas e questionário. Solicita-se Incluir o modelo de termo de autorização de uso som de voz para fins de pesquisa, caso a entrevista seja gravada. Ainda, solicita-se Incluir roteiro 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: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3107-1947 E-mail: cepf@unb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.918.307

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.

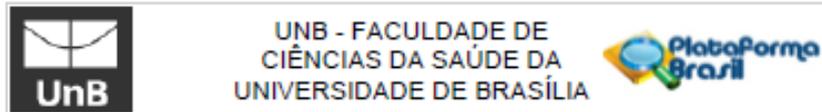
RESPOSTA: Atualização do Cronograma Mensal/ Anual

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: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3107-1947 E-mail: cep@unb@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 a 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).

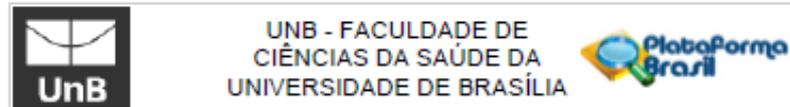
**RESPOSTA:** Foi realizada a substituição do termo nas páginas 1 e 2 do TCLENOVO. Foi modificado no Projeto Básico da Plataforma Brasil, no Item Detalhamento do estudo (página 4), foi substituído em resumo, Introdução, objetivo primário e secundário e riscos.

**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:** BRASÍLIA  
**Telefone:** (61)3107-1947 **E-mail:** cepf@unb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.910.357

11. Solicita-se rerepresentar 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 Instuição cooperatipante

ANÁLISE: Foi solicitado, conforme apontado na pendência apresentada, que o documento seja impresso, carimbado e assinado e então rerepresentado, 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 SW Rodrigues 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 pagina 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 rerepresentar 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: 70.910-000  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3107-1947 E-mail: cepf@unb@gmail.com



UNB - FACULDADE DE  
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA



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.

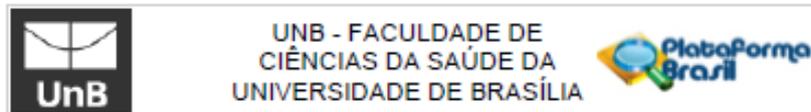
**Considerações Finais a critério do CEP:**

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: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3107-1947 E-mail: cepfurb@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.918.387

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

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 26 de Setembro de 2018

Assinado por:  
**Marle 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: cepf@unb@gmail.com

## APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



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 Análise da adaptação de biossinais em universitários dos cursos de saúde da Universidade de Brasília após estresse induzido, sob a responsabilidade do pesquisador Camila Etelvina de Sousa Silva.. O projeto irá investigar a responsividade, previsibilidade e adaptação do aparecimento de sintomas através do monitoramento do estresse em estudantes da Universidade de Brasília - UnB, seguindo um estudo quantitativo com esta população no qual o estresse é autopercebido e estar entre os fatores associados aos distúrbios musculoesqueléticos.

O objetivo desta pesquisa é verificar comportamento dos sinais de eletroencefalograma, da condutância da pele, frequência respiratória antes e após período de adaptação. 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. Todo o procedimento deve levar cerca de 60 a 90 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 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 Condutância da Pele, Eletroencefalograma e Frequência Respiratória 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, estará contribuindo 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, estará contribuindo 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: Camila Etelvina de Sousa Silva disponível inclusive para ligação a cobrar (061) -98516-6385. E-mail: [camilas1301@hotmail.com](mailto:camilas1301@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



Assinatura

Camila Etelvina de Sousa Silva

Nome e Assinatura do Pesquisador Responsável

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO**

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

**FICHA DE AVALIAÇÃO****Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

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

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

CPF: \_\_\_\_\_

E-MAIL: \_\_\_\_\_

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

Horário integral  SIM  NÃODominância Manual:  E  DAtividade Física  SIM  NÃO Qual: \_\_\_\_\_

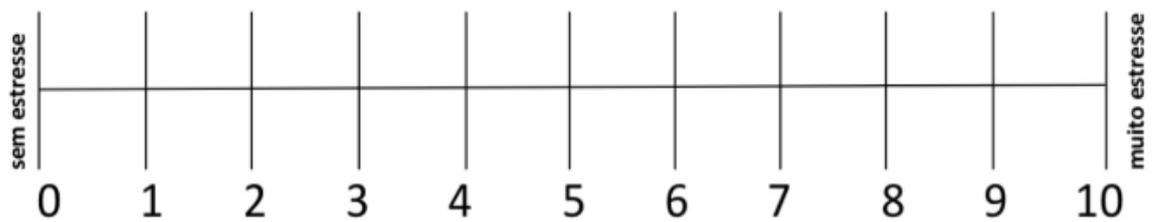
Quantas vezes na semana? \_\_\_\_\_

Álcool  SIM  NÃO Frequência: \_\_\_\_\_ por semanaFumo  SIM  NÃO Frequência: \_\_\_\_\_ por semana

## 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.



ANTES: \_\_\_\_\_

DEPOIS: \_\_\_\_\_

**QUESTIONÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO**

Desenvolvido por Charles Spielberger  
Em colaboração com R.L. Gorush, 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)

**Início 1022 subtrair pelo número 13 (TSST)**

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	