

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO

FERNANDA DA FONSECA FREITAS

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS PSICOFISIOLÓGICOS DA L-TEANINA  
EM MODELO DE ANSIEDADE EM HUMANOS

JOÃO PESSOA-PB

2013

FERNANDA DA FONSECA FREITAS

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS PSICOFISIOLÓGICOS DA L-TEANINA  
EM MODELO DE ANSIEDADE EM HUMANOS

JOÃO PESSOA-PB

2013

FERNANDA DA FONSECA FREITAS

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS PSICOFISIOLÓGICOS DA L-  
TEANINA EM MODELO DE ANSIEDADE EM HUMANOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Nutrição. Área de concentração em Ciências da Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos  
Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Liana Clébia Soares Lima de Moraes

JOÃO PESSOA-PB

2013

F866a Freitas, Fernanda da Fonseca.  
Avaliação dos efeitos psicofisiológicos da L-Teanina em  
modelo de ansiedade em humanos / Fernanda da Fonseca  
Freitas. – João Pessoa, 2013.  
73f. : il.  
Orientador: Amilton da Cruz Santos  
Co-orientadora: Liana Clébia Soares Lima de Moraes  
Dissertação (Mestrado) – UFPB/CCS  
1.Ansiedade. 2.L-teanina - efeitos psicológicos. 3.*Camellia  
sinensis* (chá verde) - uso - estresse mental e físico.

UFPB/BC

CDU: 616.895(043)

FERNANDA DA FONSECA FREITAS

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS PSICOFISIOLÓGICOS DA L-TEANINA EM  
MODELO DE ANISEDADE EM HUMANOS

Dissertação \_\_\_\_\_ em \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/2013.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos – PPGCN/CCS/UFPB  
Coordenador da Banca Examinadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Liana Clébia Soares Lima de Moraes  
Co-Orientadora – PPGCN/CCS/UFPB

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves – PPGCN/CCS/UFPB  
Examinadora Interna

---

Prof. Dr. João Euclides Fernandes Braga – DESPP/CCS/UFPB  
Examinador Externo

À minha mãe, Luzia Santos, pelo seu amor incondicional e por ser a minha fortaleza.

Ao meu pai, José Luiz Freitas, por me permitir chegar até aqui,

Dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pelo dom da vida e por direcionar e abençoar o meu caminho.

À minha família, por compreenderem a minha ausência, pelo amor e pelo apoio.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos, pelos ensinamentos, paciência, disponibilidade e compreensão.

À minha co-orientadora, Prof. Dr<sup>a</sup>. Liana Clébia Soares Lima de Moraes, por ter confiado neste trabalho e disponibilizado seu tempo para a execução do mesmo. Pela paciência, pelos ensinamentos e por ter tornado os meus passos menos árduos.

Aos participantes do estudo, pela disponibilidade e voluntariedade.

Às amigas de mestrado, Carol Cabral e Amanda Marques, as quais ao longo desses dois anos foram mais do que amigas de sala de aula, foram minhas irmãs. Por todos os momentos proporcionados, tristes e felizes.

Ao meu amigo Bruno Soares, que além de amigo, é um irmão. Pela parceria, pelos momentos vividos, pela disponibilidade e por não ter medido esforços para que eu pudesse concretizar este trabalho.

Aos colegas do Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado a Saúde (LETFAS), pela partilha de conhecimentos e por serem a causa de muitos sorrisos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição: coordenação, secretaria e professores. Pela oportunidade e por terem contribuído com o meu crescimento profissional.

Aos professores participantes da Banca Examinadora deste estudo, pelas pertinentes considerações.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste estudo.

## RESUMO

A ansiedade caracteriza-se por um estado de tensão, apreensão e desconforto, que se originam de um perigo interno ou externo iminente, podendo ser resposta a estresse ou a estímulo ambiental e pode ser mensurada através de medidas psicológicas e fisiológicas do indivíduo. A L-teanina (ácido gama-etilamida L-glutâmico) ou teanina é um aminoácido encontrado na *Camellia sinensis*, popularmente conhecida como “chá verde”. Este aminoácido vem sendo utilizado para reduzir o estresse mental e físico, melhorar a função da memória e no tratamento da ansiedade. Visto que os transtornos da ansiedade estão entre os transtornos mais comumente observados tanto na população geral quanto nos serviços de atenção primária à saúde, é relevante a averiguação de métodos não farmacológicos para o seu tratamento. O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos psicofisiológicos da L-teanina sobre um modelo de ansiedade em humanos saudáveis. O estudo teve caráter experimental, do tipo ensaio clínico randomizado e controlado. Foi composto por trinta estudantes saudáveis, do gênero masculino ou feminino, os quais foram inseridos em um dos três grupos experimentais (controle, L-teanina 1 ou L-teanina 2). Os participantes dos grupos experimentais receberam 200 mg de L-teanina na forma de cápsula e em dose única. A ansiedade humana experimental foi induzida pelo Teste de Simulação de Falar em Público (TSFP) e foi avaliada por meio de parâmetros fisiológicos (pressão arterial, frequência cardíaca, temperatura de extremidade e condutância elétrica da pele) e de parâmetros psicológicos (inventário de ansiedade traço – IDATE-T e estado – IDATE-E). Os testes estatísticos utilizados considerando os dados paramétricos foram o ANOVA (one way) e ANOVA para medidas repetidas e considerando os dados não paramétricos o teste de Kruskal-Wallis e de Friedman. Os resultados foram considerados significativos quando apresentaram um nível de significância de 95% ( $p < 0,05$ ). Observou-se uma redução nos níveis da pressão arterial sistólica e frequência cardíaca no grupo L-teanina 2 ( $p < 0,05$ ) e da condutância elétrica da pele no grupo L-teanina 1. Ocorreu também uma redução no escore do IDATE-E nos dois grupos experimentais, uma vez que a pontuação manteve-se dentro da faixa de ansiedade baixa durante todo o teste ( $< 40$  pontos). Estes resultados sugerem que a L-teanina teve um efeito ansiolítico sobre os parâmetros fisiológicos e psicológico que se alteram na ansiedade. Sendo assim, este aminoácido pode ser uma estratégia não farmacológica no tratamento da mesma.

Palavras-chave: Ansiedade, L-teanina, Aminoácido, *Camellia sinensis*, Ansiolítico.

## ABSTRACT

Anxiety is characterized by a state of tension, apprehension and discomfort that arise from internal or external danger imminent and may be a response to stress or environmental stimuli, and can be measured by psychological and physiological changes of the individual. The L-theanine (gamma-L-glutamic acid ethylamide) or theanine is an amino acid found in *Camellia sinensis*, commonly known as "green tea". This amino acid has been used to reduce mental and physical stress, improving memory function and for treating anxiety. Because the anxiety disorders are among the most common disorders seen in both the general population and in the services of primary health care, it is relevant to the investigation of non-pharmacological methods for their treatment. The aim of this study was to investigate the psychophysiological effects of L-theanine on a model of anxiety in healthy humans. The study was an experimental, kind of randomized controlled clinical trial. Thirtie was composed of healthy students, male or female, which were inserted into one of three groups (control, L-theanine 1 or L-theanine 2). The participants of the experimental groups received 200 mg of L-theanine by a capsule as a single dose. The human anxiety was induced by Simulated Public Speaking Test - SPST and was assessed by physiological parameters (blood pressure, heart rate, ending temperature and electrical conductance of the skin) and psychological parameters (anxiety Inventory, trait - STAI-T and state - STAI-E). Statistical tests were considering parametric data the ANOVA (one way) and ANOVA for repeated measures data and considering the nonparametric Kruskal-Wallis and Friedman. Results were considered significant when showed a significance level of 95% ( $p < 0,05$ ). There was a reduction in the levels of systolic blood pressure and heart rate in group L-Theanine 2 ( $p < 0,05$ ) and the electrical conductance of the skin in group L-theanine 1. There was also a reduction in the score of the STAI-E in both experimental groups since the score remained within the range of anxiety low throughout the test ( $< 40$  points). These results suggest that L-theanine has an anxiolytic effect on the physiological and psychological parameters that change in anxiety. Thus, this amino acid may be a non-pharmacological strategy in the treatment thereof.

Keywords: Anxiety, L-theanine, Amino acid, *Camellia sinensis*, Anxiolytic.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

### **DISSERTAÇÃO**

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura 1</b> Fisiógrafo I-330-C2 da J&J Engineering | <b>25</b> |
|--------------------------------------------------------|-----------|

### **ARTIGO**

|                                                                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura 1</b> Efeito da L-teanina sobre a Pressão Arterial Sistólica nos grupos submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público               | <b>67</b> |
| <b>Figura 2</b> Efeito da L-teanina sobre o Inventário de Ansiedade Estado (IDATE-E) nos grupos submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público | <b>68</b> |

### **OUTROS RESULTADOS**

|                                                                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura 1</b> Efeito da L-teanina sobre a Pressão Arterial Sistólica nos grupos submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público               | <b>70</b> |
| <b>Figura 2</b> Efeito da L-teanina sobre a Pressão Arterial Diastólica nos grupos submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público              | <b>70</b> |
| <b>Figura 3</b> Efeito da L-teanina sobre o Inventário de Ansiedade Estado (IDATE-E) nos grupos submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público | <b>71</b> |

## **LISTA DE TABELAS**

### **ARTIGO**

|                                                                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabela 1</b> Características dos participantes no momento inicial do experimento segundo os parâmetros avaliados                                 | <b>66</b> |
| <b>Tabela 2</b> Avaliação do Escore do Inventário de Ansiedade Estado de voluntários saudáveis submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público | <b>69</b> |

### **OUTROS RESULTADOS**

|                                                                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabela 1</b> Avaliação da Pressão Arterial Sistólica de voluntários saudáveis submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público               | <b>71</b> |
| <b>Tabela 2</b> Avaliação da Pressão Arterial Diastólica de voluntários saudáveis submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público              | <b>71</b> |
| <b>Tabela 3</b> Avaliação da Frequência Cardíaca de voluntários saudáveis submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público                      | <b>72</b> |
| <b>Tabela 4</b> Avaliação da Temperatura de Extremidade de voluntários saudáveis submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público               | <b>72</b> |
| <b>Tabela 5</b> Avaliação da Condutância Elétrica da Pele de voluntários saudáveis submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público             | <b>72</b> |
| <b>Tabela 6</b> Avaliação do Escore do Inventário de Ansiedade Estado de voluntários saudáveis submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público | <b>73</b> |

## LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

|         |                                                               |
|---------|---------------------------------------------------------------|
| AA      | Ansiedade antecipatória                                       |
| Bpm     | Batimentos por minuto                                         |
| CEP     | Condutância elétrica da pele                                  |
| D       | Momento do discurso                                           |
| E       | Momento estressor                                             |
| F       | Momento final                                                 |
| FC      | Frequência cardíaca                                           |
| FDA     | Food and Drug Administration                                  |
| GABA    | Ácido gama-aminobutírico                                      |
| HARS    | Escala de ansiedade de Hamilton                               |
| I       | Momento inicial                                               |
| IDATE   | Inventário de Ansiedade Traço-Estado                          |
| IDATE-E | Inventário de Ansiedade Estado                                |
| IDATE-T | Inventário de Ansiedade Traço                                 |
| IPAQ    | Questionário Internacional de Atividade Física                |
| LETFAS  | Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado a Saúde |
| mg      | Miligramas                                                    |
| mmHg    | Milímetros de mercúrio                                        |
| °C      | Graus Celsius                                                 |
| OMS     | Organização Mundial de Saúde                                  |
| PA      | Pressão arterial                                              |
| PAD     | Pressão arterial diastólica                                   |
| PAS     | Pressão arterial sistólica                                    |
| RDA     | Recommended Dietary Allowance – Requerimento Mínimo Diário    |
| SBAF    | Sociedade Brasileira de Alimentos Funcionais                  |
| SSRIs   | Inibidores seletivos da recaptação da serotonina              |
| TE      | Temperatura da extremidade                                    |
| TSFP    | Teste de Simulação de Falar em Público                        |
| μS      | Picosiemens                                                   |

## SUMÁRIO

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                         | <b>13</b> |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>                              | <b>14</b> |
| 2.1 ASPECTOS GERAIS DA ANSIEDADE .....                            | 14        |
| 2.2 NUTRACÊUTICOS .....                                           | 16        |
| 2.3 A L-TEANINA .....                                             | 17        |
| <b>3 METODOLOGIA .....</b>                                        | <b>21</b> |
| 3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO .....                                  | 21        |
| 3.2 SELEÇÃO DOS SUJEITOS.....                                     | 21        |
| 3.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE .....                              | 22        |
| <b>3.3.1 Critérios de inclusão .....</b>                          | <b>22</b> |
| <b>3.3.2 Critérios de exclusão .....</b>                          | <b>22</b> |
| 3.4 DISTRIBUIÇÃO EXPERIMENTAL.....                                | 22        |
| 3.5 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS .....              | 23        |
| <b>3.5.1 Indução da ansiedade humana .....</b>                    | <b>23</b> |
| <b>3.5.2 Medidas realizadas para avaliação da ansiedade .....</b> | <b>24</b> |
| 3.5.2.1 Parâmetros fisiológicos .....                             | 24        |
| 3.5.2.2 Parâmetros psicológicos.....                              | 25        |
| <b>3.5.3 Intervenção com nutracêutico.....</b>                    | <b>26</b> |
| <b>3.5.4 Sequência do procedimento experimental .....</b>         | <b>26</b> |
| 3.5.4.1 Momento inicial .....                                     | 26        |
| 3.5.4.2 Momento estressor .....                                   | 27        |
| 3.5.4.3 Momento do Discurso .....                                 | 27        |
| 3.5.4.4 Momento final .....                                       | 27        |
| <b>4 TRATAMENTO ESTATÍSTICO .....</b>                             | <b>27</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                          | <b>29</b> |
| <b>APÊNDICES .....</b>                                            | <b>36</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                                | <b>41</b> |
| <b>ARTIGO .....</b>                                               | <b>47</b> |
| <b>OUTROS RESULTADOS.....</b>                                     | <b>70</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Os dias de incerteza, de insegurança e, conseqüentemente, de ansiedade, a qual é experimentada desde a época dos nossos ancestrais, estão cada vez mais presentes na vida das pessoas. A ansiedade caracteriza-se por um estado de tensão, apreensão e desconforto, que se originam de um perigo interno ou externo iminente, podendo ser resposta a estresse ou a estímulo ambiental (SILVA, 2010; BRAGA, 2010).

Ao se verificar as diferentes definições de ansiedade, pode-se observar que, em algumas, se enfatizam os aspectos psicopatológicos envolvidos nessa resposta, tais como os sentimentos de apreensão, de medo e de incerteza. Já em outras, a ênfase se dá em relação aos aspectos fisiológicos envolvidos na resposta, principalmente aqueles relacionados ao sistema nervoso autônomo (LEITE; SIQUEIRA, 2006).

A ansiedade pode ser observada através de alterações psicológicas e fisiológicas do indivíduo. Do ponto de vista psicológico, pode haver a manifestação da sensação de medo e do sentimento de insegurança. Já em relação às medidas fisiológicas, podem ocorrer alterações na pressão arterial, na frequência cardíaca, na temperatura de extremidade e na condutância elétrica da pele (GRAEFF, 1994; ANDRADE; GORENSTEIN, 1998; BRAGA, 2010).

Na década de 1970 ocorreram grandes descobertas relacionadas aos mecanismos neurotransmissores e às drogas específicas, como os benzodiazepínicos, para o tratamento dos sintomas da ansiedade, ocorrendo um relativo progresso na evolução do conhecimento a respeito destes sintomas. Desta forma, a ansiedade passou a ser considerada como um sintoma ou como quadro patológico (LEITE; SIQUEIRA, 2006). Com o decorrer dos anos, outros tratamentos não farmacológicos têm sido estudados e adotados na ansiedade, entre eles o uso de nutracêuticos.

Um nutracêutico ou farmaconutriente é seguramente um nutriente que não apenas mantém, suporta e normaliza qualquer função fisiológica ou metabólica, mas que também potencializa, combate ou modifica tais funções. Esta substância pode ser um simples nutriente natural na forma de pó ou tablete, e não necessariamente um alimento completo ou medicamento (HARDY, 2000).

A medicina oriental há muito tempo acredita no uso de alimentos como medicamentos, enquanto que a tradição ocidental dividiu a relação alimento e medicamento e a saúde (MUELLER, 2001).

Houve um declínio na histórica relação entre homens e substâncias extraídas de plantas para cura e alimentação quando Bayer introduziu ao mundo, em 1887, o ácido acetil salicílico sintético, substância análoga ao ácido salicílico presente nas plantas. Atualmente, nos países desenvolvidos, a maioria dos medicamentos é sintética, no entanto este processo não está todo consolidado, pois as pesquisas científicas com as substâncias naturais para uso medicinal continuaram num ritmo acelerado. Como resultado, os estudos científicos continuam a estabelecer forte relacionamento entre constituintes dos alimentos e doenças (RASKIN et al., 2002).

Os nutracêuticos podem ser classificados como fibras dietéticas, ácidos graxos poliinsaturados, proteínas, peptídios, aminoácidos ou cetoácidos, minerais, vitaminas antioxidantes e outros antioxidantes, como a glutatona e o selênio (ANDLAUER; FURST, 2002).

A L-teanina (ácido gama-etilamida L-glutâmico) ou teanina é um aminoácido encontrado na *Camellia sinensis*, popularmente conhecida como “chá verde” e este aminoácido constitui entre 1% e 2% do peso seco das folhas desta planta. As qualidades relacionadas com o consumo do chá podem ser atribuídas ao aminoácido ativo, a L-teanina (JUNEJA et al., 1999; YIN et al., 2011).

Estudos neuroquímicos em animais sugerem que a L-teanina ocasiona algumas alterações sobre os neurotransmissores, tais como o aumento da serotonina cerebral, da dopamina e dos níveis do ácido gama-aminobutírico (GABA) (NATHAN et al., 2006; HEESE et al., 2009; YIN et al., 2011). Devido a esses efeitos, este aminoácido vem sendo utilizado para reduzir o estresse mental e físico, melhorar a função da memória e no tratamento da ansiedade.

Visto que os transtornos da ansiedade estão entre os transtornos mais comumente observados tanto na população geral quanto nos serviços de atenção primária à saúde, é relevante a averiguação de métodos não farmacológicos para o seu tratamento (LIMA et al., 2004). Além disso, poucos estudos até o momento investigaram os efeitos da L-teanina sobre a ansiedade e utilizaram a metodologia deste trabalho para indução da mesma.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo principal investigar os efeitos psicofisiológicos da L-teanina sobre um modelo de ansiedade em humanos saudáveis. Os objetivos específicos foram: avaliar os parâmetros fisiológicos (pressão arterial, frequência cardíaca, temperatura de extremidade e condutância elétrica da pele) com

relação à ocorrência da sensação objetiva de ansiedade pós-intervenção aguda com a L-teanina e avaliar o parâmetro psicológico (sentimentos pessoais) com relação à ocorrência da sensação subjetiva de ansiedade pós-intervenção aguda com a L-teanina.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ASPECTOS GERAIS DA ANSIEDADE

Entre os transtornos psiquiátricos, os transtornos de ansiedade correspondem à categoria mais frequente na população geral, com prevalência de 12,5% ao longo da vida e 7,6% no ano (ANDRADE et al., 1999). Além dos transtornos serem muito comuns, os sintomas da ansiedade estão entre os mais triviais, podendo ser encontrados em qualquer pessoa em diferentes fases de sua vida. Devido a fatores de cunho social, os casos de ansiedade entre os jovens têm aumentado muito nos últimos anos. Segundo Asbahr, Tiwari e Kendall (2007), em torno de 15% de jovens apresentam história de transtorno de ansiedade.

A ansiedade é uma condição emocional vivenciada com propriedade subjetiva do medo. É caracterizada por apresentar sintomas somáticos (taquicardia, palpitação, dificuldade respiratória, tremor, calor excessivo, calafrios, tensão muscular, náuseas, dor de cabeça, sudorese, etc), sintomas cognitivos (dificuldade de concentração, pensamento catastrófico, hipervigilância, medo de perder o controle), sintomas comportamentais (inquietação, isolamento e esquiva), sintomas emocionais (medo, apreensão, irritabilidade e impaciência) e sintomas perceptivos (despersonalização, desrealização e hiper-reatividade aos estímulos). A ansiedade passa a ser patológica quando se torna uma emoção desagradável e incômoda, que passa a existir sem estímulo externo adequado ou proporcional para explicá-la, ou seja, quando a intensidade, duração e frequência estão exacerbadas e associadas ao prejuízo no desempenho social ou profissional do indivíduo (LEWIS, 1979; CORDIOLI; MANFRO, 2004; JARROS, 2011).

Observou-se a ocorrência de ansiedade desde as reações de medo dos animais e, tanto o medo quanto a ansiedade, podem desencadear respostas psicofisiológicas similares, o que leva a supor a existência de mecanismos neurais comuns para os dois estados emocionais. A principal diferença entre medo e ansiedade está nas características dos estímulos ou das situações pelos quais estes estados emocionais são desencadeados. Enquanto o primeiro seria provocado por situações específicas, claras e evidentes de perigo, a segunda seria desencadeada por circunstâncias onde o perigo é apenas potencial, vago e obscuro (GRAEFF; VIANA; TOMAZ, 1993).

Para o tratamento da ansiedade patológica são empregados agentes farmacológicos designados ansiolíticos. Estes agentes promovem o alívio dos sintomas sem interferir excessivamente com outras funções cerebrais. Fazem parte desse grupo de medicamentos os benzodiazepínicos (diazepam, clordiazepóxido e lorazepam) e várias outras classes de drogas, entre elas a dos barbitúricos, o etanol, antidepressivos e extratos de algumas plantas (LEITE; SIQUEIRA, 2006).

A investigação e a descoberta de novos tratamentos para a ansiedade é de grande importância nos dias atuais e há um crescente interesse científico pela eficácia dessas novas intervenções para o tratamento desta condição, visto que a ansiedade é uma das causas mais comuns que levam os pacientes a procurar auxílio médico. Além de antidepressivos, inibidores seletivos da recaptação da serotonina (SSRIs) e os benzodiazepínicos têm sido prescritos para pacientes que sofrem de ansiedade (LAWLOR; LAZARE, 1989; SOMERS, 2006; DAVIDSON, 2001; DAVIDSON, 2009). No entanto, embora muitas vezes eficazes essas duas classes de drogas causam muitos efeitos colaterais indesejados, como ideação suicida, diminuição da agilidade, disfunção sexual e dependência (CASCADE; KALALI; KENNEDY, 2009; GUNNELL; SAPERIA; ASHBY, 2005; LADER; TYLEE; DONOGHUE, 2009). Além disso, os custos desses medicamentos representam um problema para os pacientes que devem utilizá-los diariamente por um longo período. Logo, a procura por intervenções inovadoras é devido à baixa probabilidade de efeitos adversos graves e por serem facilmente disponíveis (SAEED; ANTONACCI; BLOCH, 2010).

Existem duas classificações quanto à forma da ansiedade: a ansiedade-traço e a ansiedade-estado. A concepção dualística de ansiedade como traço e estado foi proposta primeiramente por Cattell e Scheier (1961) e é a base do Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) de Spielberger, Gorsuch e Lushene (1970). É importante que se determine se uma escala vai medir traço, uma condição mais permanente, característica do indivíduo, ou se a avaliação do estado ansioso será feita em um determinado instante, diante de determinada situação. Estudos utilizando o IDATE confirmaram a presença dos dois fatores ansiedade-traço e ansiedade-estado, tanto em amostras clínicas, como em não clínicas (OEI; EVANS; CROOK, 1990, BRAGA, 2010).

O traço de ansiedade refere-se a diferenças individuais relativamente estáveis na propensão a tal condição, isto é, a diferenças na tendência de reagir a situações percebidas como ameaçadoras com intensificação do estado de ansiedade. Os escores de

ansiedade-traço são menos sensíveis a mudanças decorrentes de situações ambientais e continuam relativamente constantes no tempo (CATTELL; SCHEIER, 1961; BRAGA, 2010).

O estado de ansiedade é conceituado como uma condição emocional transitória ou condição do organismo humano que possui como características sentimentos desagradáveis de tensão e apreensão, conscientemente percebidos e por aumento na atividade do sistema nervoso autônomo. Os escores de ansiedade-estado podem variar em intensidade de acordo com o perigo percebido e sofrer alterações no decorrer do tempo (CATTELL; SCHEIER, 1961; BRAGA, 2010).

## 2.2 NUTRACÊUTICOS

De acordo com a Agriculture and Agri-Food Canadá, um nutracêutico é um produto que é isolado ou purificado de um alimento, comercializado na forma medicinal não habitualmente associada com alimentos, como pós, tabletes ou cápsulas. São produtos com benefício fisiológico evidenciado ou que ofereça proteção contra doenças crônicas (AAFC, 2008).

Vários outros autores também conceituaram o termo nutracêutico. Para Aundlear e Furst (2002), nutracêuticos podem ser um nutriente isolado, suplemento dietético, alimentos desenvolvidos geneticamente, extratos botânicos e produtos processados, como cereais, sopas e bebidas. Entre os nutracêuticos estariam incluídos: fibra dietética, ácidos graxos polinsaturados, proteínas, peptídeos, aminoácidos, minerais, vitaminas antioxidantes e outros antioxidantes. Halsted (2003) descreve que um nutracêutico pode ser definido como um suplemento dietético que provê uma forma concentrada de um componente biologicamente ativo de alimento em uma matriz não alimentar para beneficiar a saúde.

Os nutracêuticos muitas vezes são considerados como alimentos funcionais, uma vez que as semelhanças entre os seus conceitos são maiores que as diferenças, havendo autores que os considerem a mesma coisa. O que basicamente os diferenciam é a forma como os produtos são apresentados, algumas fontes dos nutrientes e as alegações reclamadas (SOUZA, 2008). De acordo com Heasman e Mellentin (2001), nutracêutico é um termo preferido pela indústria de suplementos dietéticos, enquanto alimento funcional é preferido pela indústria de alimentos.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Alimentos Funcionais (SBAF), um alimento funcional deve continuar sendo um alimento e deve evidenciar os seus efeitos em quantidades que possam normalmente ser ingeridas na dieta: não é uma pílula ou uma cápsula, mas parte do padrão alimentar normal. Enquanto que os nutracêuticos incluem suplementos dietéticos e outros tipos de alimentos, os alimentos funcionais devem estar na forma de um alimento comum (KWAK; JUKES, 2001b).

Tem existido um interesse crescente no uso de medicamentos complementares e alternativos como um método natural para tratar vários tipos de ansiedade. No entanto, a eficácia e a segurança da utilização destes medicamentos para tratar a ansiedade, tanto como um sintoma e como doença, apenas começou a ser rigorosamente testada em ensaios clínicos nos últimos 10 a 15 anos (KINRYS; COLEMAN; ROTHSTEIN, 2009; GARCIA-GARCIA et al., 2008; SAEED; BLOCH; ANTONACCI, 2007).

### 2.3 A L-TEANINA

A L-teanina é um aminoácido presente na *Camellia sinensis* e corresponde a aproximadamente 50% dos aminoácidos do chá e está presente como aminoácido livre. É sintetizada na raiz da planta e se concentra nas folhas, onde a luz solar converte a teanina em polifenóis. Devido a isso, alguns agricultores de chá cultivam as suas plantas fora da luz solar direta para preservar o conteúdo de teanina e assim o sabor (JUNEJA et al., 1999; YIN et al., 2011).

A L-teanina é um composto solúvel em água e quando ingerida pela via oral é absorvida no intestino delgado. É hidrolisada no rim em ácido glutâmico (neurotransmissor excitatório do cérebro) e em etilamina pela enzima glutaminase. Este aminoácido atravessa a barreira hemato-encefálica, transportado preferencialmente pela leucina (JUNEJA et al., 1999; YIN et al., 2011).

Os mecanismos pelos quais a L-teanina exerce seus efeitos farmacológicos não foram completamente elucidados. Tem sido evidenciado que este aminoácido está relacionado com o aumento da produção de ondas alfa cerebrais, provocando um estado de relaxamento e com a modulação da atividade do humor, que supostamente está relacionada aos efeitos da teanina sobre o aumento da serotonina, da dopamina e de outros neurotransmissores (JUNEJA et al., 1999; KOBAYASHI et al., 1998).

Estudos epidemiológicos têm demonstrado que o consumo da L-teanina pode melhorar a saúde e o bem-estar, influenciando nos níveis de estresse, regulação da pressão arterial, melhorias na capacidade de aprendizagem, prevenção de câncer e de doenças vasculares, perda de peso, na melhoria da resposta imunológica e na neuroproteção (JUNEJA et al., 1999; HUBER, 2003; NOBRE; RAO; OWEN, 2008; KOBAYASHI et al., 1998; LU et al., 2004; KIMURA et al., 2007; LIU et al., 2009; YOKOGOSHI; KOBAYASHI, 1998; KURIHARA et al., 2007; TAKAGI et al., 2010; KAKUDA, 2011).

Opiniões sobre a eficácia clínica de tratamentos com ervas e nutrientes para a depressão, transtornos de ansiedade e distúrbios do sono têm sido publicados na última década. Transtornos de ansiedade são comuns nas doenças psicológicas e remédios naturais têm sido utilizados durante séculos em muitas culturas para aliviar a ansiedade e seus sintomas com uma eficácia surpreendente (SAEED; BLOCH; ANTONACCI, 2007; MEEKS et al., 2007; BROWN; GERBARG, 2001; WEEKS, 2009; CAUFFIELD; FORBES, 1999).

Ritsner et al. (2011) realizaram um estudo randomizado, duplo-cego e controlado por placebo envolvendo 60 pacientes com esquizofrenia ou transtorno esquizoafetivo. Durante 8 semanas, 400 mg de L-teanina foi adicionada ao tratamento antipsicótico. Dos 60 pacientes, 40 completaram o protocolo de estudo. Ao ser comparada com o placebo, a L-teanina foi relacionada com uma redução da ansiedade nestes pacientes (avaliada pela Escala de Ansiedade de Hamilton – HARS).

Kimura et al. (2007) averiguaram os efeitos da L-teanina sobre os estados psicológicos e fisiológicos durante o estresse. Utilizando uma tarefa aritmética mental como estressor agudo, 12 estudantes da graduação do sexo masculino foram divididos em quatro grupos distintos: um que ingeriu 200 mg de L-teanina no início do procedimento experimental, um que fez a ingestão do aminoácido no meio do experimento, um que ingeriu uma substância placebo e um grupo que não ingeriu nada. Os resultados demonstraram que a ingestão da L-teanina resultou em uma redução na frequência cardíaca e na imunoglobulina salivar, sugerindo que este aminoácido pode causar efeitos anti-estresse.

Kobayashi et al. (1998) investigaram os efeitos da L-teanina sobre as ondas elétricas cerebrais. Foram selecionadas de forma voluntária 8 estudantes universitárias do sexo feminino, 4 delas foram classificadas em Grau I (maior ansiedade) e 4 em Grau

V (menor ansiedade), após uma investigação realizada com uma escala de medir ansiedade. A dose de administração oral de L-teanina foi de 200 mg, a qual resultou na geração de ondas alfa elétricas nas regiões occipital e parietal no cérebro dos indivíduos. A intensidade de emissão de ondas alfa cerebrais (integrado em função dos tempos de investigação e de área) foi significativamente maior no grupo de Grau I do que a de Grau V. Estes resultados indicam a possibilidade da L-teanina causar um efeito de relaxamento.

Lu et al. (2004) investigaram em 16 indivíduos saudáveis os efeitos da L-teanina em comparação com um padrão de benzodiazepínico ansiolítico, alprazolam, e com um placebo, através de medidas comportamentais subjetivas de ansiedade avaliadas por inventários (Inventários de Depressão e Ansiedade de Beck e IDATE) e por uma escala (Escala Visual Analógica de Humor), utilizando o modelo de ansiedade antecipatória (AA). Os voluntários receberam alprazolam (1 mg), L-teanina (200 mg) ou placebo. Os efeitos agudos do alprazolam e da L-teanina foram avaliados sob um estado de ansiedade induzida experimentalmente através de um modelo utilizando um monitor de computador, no qual os sujeitos foram instruídos a concentrar seu olhar no monitor e focar sua atenção em seus sentimentos atuais, e foram informados que quando aparecesse uma borda vermelha na tela eles iriam receber aleatoriamente choques elétricos. Os auto-relatos subjetivos de ansiedade foram obtidos durante a indução, em dois momentos: pré e pós-administração das substâncias. Os resultados demonstraram que, nem a L-teanina e nem o alprazolam, tiveram qualquer efeito ansiolítico significativo durante o estado de ansiedade induzida experimentalmente. As descobertas sugerem que a L-teanina e o alprazolam não ocasionam quaisquer efeitos agudos ansiolíticos em condições de aumento da ansiedade no modelo de AA.

Não há estudos relatando que a L-teanina ocasione efeitos tóxicos em humanos ou em modelos de animais. No entanto, a Food and Drug Administration (FDA) recomenda que o consumo total diário deste aminoácido não deve exceder 1200 mg. Fazer recomendações de dose de L-teanina para seres humanos tem sido uma limitação, pois não há recomendação diária (RDA - Recommended Dietary Allowance – Requerimento Mínimo Diário) para este aminoácido. Uma dose de 50-200 mg de L-teanina por dia, que equivale a 2-8 xícaras de 200 mL contendo chá verde, é mais comumente citado e tem se mostrado eficaz (NOBRE; RAO; GAIL, 2008; ALCAZAR et al., 2007). Não são conhecidas reações adversas da L-teanina e interações

medicamentosas também não foram relatadas até o momento (JUNEJA et al., 1999; VUONG; BOWYER; ROACH, 2011).

Estudos realizados em ratos demonstraram que a concentração plasmática máxima desse aminoácido é encontrada 30 minutos após a administração oral de 200 mg (UNNO et al., 1999; YOKOGOSHI et al., 1998).

Scheid et al. (2012) realizaram um estudo para investigar a cinética da L-teanina em seres humanos, e para isso realizaram a administração via oral de 100 mg do aminoácido por meio de cápsulas. A concentração plasmática máxima de L-teanina ocorreu 0,8 horas (48 minutos) após a administração da mesma. A conclusão do estudo foi que a L-teanina é rapidamente absorvida.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

O estudo teve caráter experimental, do tipo ensaio clínico randomizado e controlado.

#### 3.2 SELEÇÃO DOS SUJEITOS

Os sujeitos que compuseram a amostra do experimento foram selecionados entre os estudantes do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, sendo estes do gênero masculino ou feminino, com idade entre 18 e 30 anos e participaram do estudo de forma voluntária. Foi delineada esta faixa de idade, pois existem evidências da ocorrência de maiores escores de ansiedade-traço em estudantes universitários com esta faixa etária (STANLEY; BECK; ZEBB, 1996; NAKAZATO; SHIMONAKA, 1989; GAMA et al., 2008).

A seleção dos voluntários foi realizada através de uma entrevista estruturada (APÊNDICE A), a qual contemplou dados pessoais, critérios de inclusão e de exclusão.

Devido ao fato de alguns estudos aludirem que o exercício físico causa efeito benéfico sobre os sintomas de ansiedade em sujeitos saudáveis ou naqueles com problemas médicos (PALUSKA; SCHWENK, 2000; BROMAN-FULKS et al., 2004; SMITS; ZVOLENSKY, 2006), os sujeitos participantes deste estudo precisaram ser considerados insuficientemente ativos.

Para a OMS (2010), adultos com idade entre 18 e 60 anos, para serem considerados fisicamente ativos, precisam realizar pelo menos 150 minutos de atividade física aeróbia de intensidade moderada durante a semana ou pelo menos 75 minutos de atividade física de intensidade vigorosa durante a semana ou uma combinação equivalente de atividade de intensidade moderada e vigorosa.

Para identificar os indivíduos insuficientemente ativos foi aplicado o Questionário Internacional de Atividade Física – Versão Curta - IPAQ (ANEXO A). Antes de participar do experimento, ainda no processo de seleção, os voluntários foram informados sobre os objetivos e a natureza do estudo. A participação no estudo foi condicionada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(APÊNDICE B). O estudo obteve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, cuja certidão foi emitida em 13/03/2012 sob protocolo número 0336/11 (ANEXO B).

### 3.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

#### 3.3.1 Critérios de inclusão

Para participar do estudo, os voluntários precisaram obedecer aos seguintes critérios:

- Ser considerado insuficientemente ativo através do IPAQ;
- Ter idade entre 18 – 30 anos;
- Estar em plena condição de saúde clínica;
- Ter voluntariedade e disponibilidade para envolvimento na pesquisa.

#### 3.3.2 Critérios de exclusão

- Ter qualquer comprometimento quanto ao estado funcional, transtorno somático ou psiquiátrico e infecções;
- Para o sexo feminino, estar grávida;
- Ter usado algum medicamento, substância e/ou recurso nutricional que interfira no grau de ansiedade há pelo menos 3 meses do estudo;
- Consumir habitualmente algum tipo de chá, em especial o do tipo verde.

### 3.4 DISTRIBUIÇÃO EXPERIMENTAL

O tamanho amostral foi calculado utilizando o programa Gpower version 3.1.3, utilizando-se dados parciais do estudo, resultando na necessidade de 30 sujeitos nos três grupos para testar a hipótese. Deste modo, cada grupo foi composto por 10 voluntários.

Após a seleção dos sujeitos, os mesmos foram inseridos de forma randomizada, por meio de uma aleatorização realizada pela pesquisadora, utilizando o site [www.randomizer.org](http://www.randomizer.org), em um dos três grupos descritos a seguir:

1) L-TEANINA 1: este grupo recebeu o nutracêutico à base de L-teanina em dose única e iniciou o Teste de Simulação de Falar em Público 40 minutos após a administração da substância;

2) L-TEANINA 2: este grupo recebeu o nutracêutico à base de L-teanina em dose única e iniciou o Teste de Simulação de Falar em Público 60 minutos após a administração da substância;

3) CONTROLE: neste grupo não foi administrada nenhuma substância.

Neste estudo nós optamos por realizar o Teste de Simulação de Falar em Público em dois momentos distintos (pós 40 e 60 minutos), uma vez que os estudos realizados até o momento têm utilizado a teanina na forma de pó diluída em água, além disso, eles avaliaram o tempo de ação do aminoácido utilizando o modelo experimental, os quais encontraram uma concentração máxima da teanina após 30 minutos da administração por via oral (UNNO et al., 1999; YOKOGOSHI et al., 1998). No presente estudo, a administração da teanina foi realizada através de cápsulas, precisando de um maior período para ser digerida.

### 3.5 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Os testes experimentais foram realizados no Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado a Saúde (LETFAS) da Universidade Federal da Paraíba. O mesmo está localizado no Departamento de Educação Física, localizado no Centro de Ciências da Saúde.

#### 3.5.1 Indução da ansiedade humana

A ansiedade humana experimental foi induzida pelo Teste de Simulação de Falar em Público (TSFP). O TSFP é um dos modelos clínicos mais utilizados em procedimentos experimentais para a indução da ansiedade humana, cujo qual foi elaborado por McNair et al. (1982), modificado e validado no Brasil por Guimarães et al. (1987). Este modelo provoca ansiedade pelo fato de colocar o voluntário para falar diante de uma videocâmera.

Estudos epidemiológicos revelaram que o medo de falar em público é uma das maiores fobias que afetam as pessoas, sendo altamente prevalente entre estudantes (GEER, 1985; BRUNELLO et al., 2000).

A ansiedade induzida e o efeito causado pela intervenção utilizada no experimento foram avaliados através de medidas fisiológicas e psicológicas, as quais serão descritas a seguir.

### **3.5.2 Medidas realizadas para avaliação da ansiedade**

Os voluntários selecionados para o experimento foram submetidos a medidas dos parâmetros fisiológicos e psicológicos para avaliação da ansiedade.

#### *3.5.2.1 Parâmetros fisiológicos*

Os parâmetros fisiológicos avaliados foram Pressão Arterial (PA), Frequência Cardíaca (FC), Temperatura de Extremidade (TE) e Condutância Elétrica da Pele (CEP). Em conjunto esses parâmetros permitem investigar a ocorrência de possíveis alterações hemodinâmicas, térmicas e na perspiração de extremidades que geralmente ocorrem em estados de ansiedade (BRANDÃO et al., 2003).

A mensuração da PA e FC foram realizadas tendo em vista que a ansiedade provoca manifestações somáticas relacionadas à hiperatividade autonômica e à hiperventilação. Tais parâmetros foram medidos através de um tensiômetro digital, o qual foi fixado no punho esquerdo do voluntário. A unidade de medida utilizada na captação da PA foi milímetros de mercúrio (mmHg) e na captação da FC batimentos por minuto (bpm).

A mensuração da TE foi realizada tendo em vista que a sua alteração pode ser um dos sintomas mais frequentes da ansiedade. A CEP reflete a sudorese na palma da mão, que é um sintoma frequentemente identificado em estudos de ansiedade. Para a captação da TE foi fixado um sensor térmico no dedo médio da mão contra dominante e para a detecção da CEP foram fixados dois eletrodos, um no dedo indicador e outro no dedo anular da mão contra dominante. Tais medidas foram registradas por meio do equipamento Fisiógrafo I-330-C2 da J&J Engineering (Figura 1).



Figura 1 – Fisiógrafo I-330-C2 da J&J Engineering

#### 3.5.2.2 Parâmetros psicológicos

Os parâmetros psicológicos avaliados neste estudo foram a ansiedade-traço e a ansiedade-estado, os quais foram investigados através da aplicação do Inventário de Ansiedade Traço – Estado (IDATE).

Para a avaliação da ansiedade-traço, que é uma característica relativamente estável e depende do estilo de personalidade do indivíduo foi utilizado o IDATE-T (ANEXO C). Para avaliar a ansiedade-estado que é a manifestação da ansiedade em função do momento vivenciado foi aplicado o IDATE-E (ANEXO D).

O IDATE é constituído de 40 afirmações distribuídas em 2 questionários a respeito dos sentimentos do sujeito. Um dos questionários avalia a ansiedade-traço, enquanto o outro avalia a ansiedade-estado. Cada um consiste de 20 afirmações descritivas de sentimentos pessoais, os quais os sujeitos graduam em relação à frequência com que os sentimentos ocorrem geralmente (ansiedade-traço) ou em relação à intensidade com que estão ocorrendo naquele momento (ansiedade-estado). Cada afirmação é respondida através de uma escala que varia de 1 a 4 pontos e cada voluntário avaliado pode somar escores que variam entre 20 e 80 pontos. A ansiedade

pode ser categorizada de acordo com escore obtido pelo indivíduo: baixa ansiedade, de 20 a 40 pontos; média ansiedade, de 40 a 60 pontos e alta ansiedade, de 60 a 80 pontos.

### **3.5.3 Intervenção com nutracêutico**

A intervenção ocorreu no grupos L-teanina 1 e L-teanina 2, os quais realizaram a administração via oral de uma cápsula contendo 200 mg de L-teanina antes do TSFP (JUNEJA et al., 1999; VUONG; BOWYER; ROACH, 2011) . A manipulação e o encapsulamento da L-teanina foi realizado pela farmácia de manipulação Roval<sup>®</sup>. A aquisição das cápsulas foi de responsabilidade da pesquisadora em questão e não houve conflito de interesse entre os pesquisadores e a empresa que comercializou o produto.

### **3.5.4 Sequência do procedimento experimental**

Os participantes do estudo chegaram a o laboratório trinta minutos antes da realização do procedimento experimental. Eles receberam informações sobre os objetivos do estudo, os procedimentos a serem realizados e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Todo o procedimento experimental ocorreu em uma única sessão que consistiu de quatro momentos: inicial (I), estressor (E), discurso (D) e final (F). Antes do momento inicial o voluntário foi instrumentado por meio da fixação dos eletrodos e do tensiômetro, em seguida os indivíduos permaneceram quinze minutos de repouso para regularização dos parâmetros fisiológicos e na sequência deu-se início à sessão experimental. A seguir, os momentos do procedimento experimental estão detalhados.

#### **3.5.4.1 Momento Inicial (I)**

Após os 15 minutos de repouso, foram mensurados o IDATE-T, IDATE-E, PA, FC, TE e CEP dos voluntários. Após a mensuração destes parâmetros, os sujeitos participantes dos grupos L-teanina 1 e L-teanina 2 ingeriram o nutracêutico e após o tempo determinado eles foram submetidos ao próximo momento. Já o grupo controle, após o momento inicial, seguiu para o próximo momento da sessão experimental sem realizar a administração da substância.

#### 3.5.4.2 *Momento Estressor (E)*

Neste momento, foi avaliado a ansiedade antecipatória. Nele os voluntários foram informados que teriam que realizar um discurso improvisado, cujo tema envolveria episódios que mais provocaram ansiedade durante as suas vidas, e que este discurso seria registrado por uma câmera de vídeo. Foram também informados que teriam 2 minutos para preparar (podendo neste tempo organizar por escrito suas ideias) e 4 minutos para realizar o discurso. Antes de cada voluntário iniciar discurso, os parâmetros psicológicos e fisiológicos foram mensurados (IDATE-E, PA, FC, TE e CEP).

#### 3.5.4.3 *Momento do Discurso (D)*

Finalizada as medidas, o discurso foi iniciado e interrompido após os dois minutos iniciais para mais uma mensuração dos parâmetros psicológicos e fisiológicos (IDATE-E, PA, FC, TE e CEP). Em seguida o voluntário dá sequência ao seu discurso

#### 3.5.4.4 *Momento final (F)*

O momento final iniciou-se 15 minutos após o término do discurso, para que voluntários tivessem seus parâmetros normalizados. As medidas psicológicas e fisiológicas (IDATE-E, PA, FC, TE e CEP) foram reavaliadas.

### **4 TRATAMENTO ESTATÍSTICO**

Na análise estatística utilizou-se o programa GraphPad Prism (version 4.00, GraphPad Software Inc., San Diego, CA, USA). Previamente à análise dos dados, a normalidade e a homogeneidade da distribuição dos dados foram verificadas pelos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Os resultados foram considerados significativos quando apresentaram um nível de significância de 95% ( $P < 0,05$ ).

O teste estatístico utilizado nas análises dos parâmetros PA, FC e CEP entre os grupos experimentais foi o ANOVA (one way) e pós-teste de Bonferroni e na análise da TE foi o teste de Kruskal-Wallis e pós-teste de Dunns.

Nas análises entre os momentos de cada grupo experimental utilizou-se o teste ANOVA para medidas repetidas e pós-teste de Bonferroni, considerando os parâmetros PA, FC e CEP, e o teste de Friedman e pós-teste de Dunns, para a TE.

Nas análises entre os grupos experimentais e entre os momentos, considerando o IDATE-T e o IDATE-E, foi realizado o teste de Kruskal-Wallis e pós-teste de Dunns e o teste de Friedman e pós-teste de Dunns, respectivamente.

## REFERÊNCIAS

AAFC - Agriculture and Agri-Food Canada. **What are functional foods and nutraceuticals?** 2008. Disponível em: <<http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1171305207040&lang=eng>>. Acesso em: 25 set 2011.

ALCAZAR, A. et al. Differentiation of green, white, black, oolong, and pu-erh teas according to their free amino acids content. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.55, n.15, p.5960-5965, 2007.

ANDLAUER, W.; FURST, P. Nutraceuticals: a piece of history, present status and outlook. **Food Research International**. v.35, p.171-176, 2002.

ANDRADE, L. H. S. G.; GORENSTEIN, C. Aspectos gerais das escalas de avaliação de ansiedade. **Revista de Psiquiatria Clínica**. v.25, n.6, p.285-290, 1998.

ANDRADE, L. H. S. G.; LOLIO, C. A.; GENTIL, V.; LAURENTI, R. Epidemiologia dos transtornos mentais em uma área definida de captação da cidade de São Paulo, Brasil. **Revista de Psiquiatria Clínica**. v.26, n.5, p.257-261, 1999.

ASBAHR, F. R.; TIWARI, S.; KENDALL, P. C. **Transtornos da ansiedade na infância e adolescência**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BRAGA, J. E. F. et al. Ansiedade patológica: bases neurais e avanços na abordagem psicofarmacológica. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. v.14, n.2, p.93-100, 2010.

BRANDÃO, M. L. et al. Organização neural de diferentes tipos de medo e suas implicações na ansiedade. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. v. 25, supl II, p. 36-41, 2003.

BROMAN-FULKS, J. J. et al. Effects of aerobic exercise on anxiety sensitivity. **Behaviour Research and Therapy**. v.42, n.2, p.125–136, 2004.

BROWN, R. P.; GERBARG, P. L. Herbs and nutrients in the treatment of depression, anxiety, insomnia, migraine, and obesity. **Journal of Psychiatric Practice**. v.7, n.2, p.75–91, 2001.

BRUNELLO, N. et al. Social phobia: diagnosis and epidemiology, neurobiology, comorbidity and treatment. **Journal of Affective Disorders**. v.60, p.61-74, 2000.

CASCADE, E.; KALALI, A. H; KENNEDY, S. H. Real-world data on SSRI antidepressant side effects. **Psychiatry**. 2009. v.6, p.16–18, 2009.

CATTELL, R. B.; SCHEIER, I. H. **The meaning and measurement of neuroticism and anxiety**. New York: Ronald Press, 1961.

CAUFFIELD, J. S; FORBES, H. J. Dietary supplements used in the treatment of depression, anxiety, and sleep disorders. **Lippincotts Primary Care Practice**. v.3, p.290–304, 1999.

CORDIOLI, A.; MANFRO, G. Transtornos de Ansiedade. In: DUNCAN, B. et al. **Medicina Ambulatorial: condutas de atenção primária baseadas em evidências**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.863-873.

DAVIDSON, J. R. First-line pharmacotherapy approaches for generalized anxiety disorder. **Journal of Clinical Psychiatry**. v.70, p.25–31, 2009.

DAVIDSON, J. R. Pharmacotherapy of generalized anxiety disorder. **Journal of Clinical Psychiatry**. v.62, p.46–50, 2001.

GAMA, M. M. A. et al. Ansiedade-Traço em estudantes universitários de Aracaju-SE. **Revista de Psiquiatria do RS**. v. 30, n.1, p. 19-24, 2008.

GARCIA-GARCIA, P. et al. Phytotherapy and psychiatry: bibliometric study of the scientific literature from the last 20 years. **Phytomedicine**. v.15, p.566–576, 2008.

GEER, J. H. The development of a scale to measure fear. **Behaviour Research and Therapy**. v.3, p.45-53, 1985.

GRAEFF, F. G. Neuroanatomy and neurotransmitter regulation of defense behaviors related emotions in animal. **Brazilian Journal of Medicine and Biological Research**, p.811-830, 1994.

GRAEFF, F. G.; VIANA, M. B.; TOMAZ, C. The elevated T maze, a new experimental modelo of anxiety and memory, effects of diazepam. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. v.26, p.67-70, 1993.

GUIMARÃES, F. S. et al. A simple simulated public speaking test for evaluating anxiolytic drugs. **Brazilian Jornal of Medical and Biological Research**. v.22, p.1083-1089, 1989.

GUNNELL, D.; SAPERIA, J.; ASHBY, D. Selective serotonin reuptake inhibitors (SSRIs) and suicide in adults: meta-analysis of drug company data from placebo controlled, randomized controlled trials submitted to the MHRA's safety review. **British Medical Journal**. v.330, p.1-5, 2005.

HALSTED, C. H. Dietary supplements and functional foods: 2 sides of a coin? **The American Journal of Clinical Nutrition**. 77 (suppl), p.1001S–1007S, 2003.

HARDY, G. Nutraceuticals and functional foods: introduction and meaning. **Nutrition**. v. 16, n.7, p.688–697, 2000.

HEASMAN, M.; MELLENTIN, J. **The Functional Foods Revolution: Healthy people, healthy profits?** Londres: Earthscan, 2001.

HEESE, T. et al. Anxiolytic effects of L-theanine - a component of green tea - when combined with midazolam, in the male Sprague-Dawley rat. **AANA Journal**. v.77, n.6, p.445-449, 2009.

HUBER, L. G. Green Tea catechins and L-theanine in integrative cancer care: a review of the research. **Alternative Complementary Therapies**. v. 9, p.294–298, 2003.

JARROS, R. B. **Perfil neuropsicológico de adolescentes com transtornos de ansiedade**. Porto Alegre, 2011. 100f. Dissertação (Mestrado Psiquiatria) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Psiquiatria, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

JUNEJA, L. R. et al. L-theanine: a unique amino acid of green tea and its relaxation effect in humans. **Trends in Food Science & Technology**. v.10, n.6-7, p.199-204, 1999.

KAKUDA, T. Neuroprotective effects of theanine and its preventive effects on cognitive dysfunction. **Pharmacological Research**. v.64, n.2, p.162-168, 2011.  
 KIMURA, K. et al. L-Theanine reduces psychological and physiological stress responses. **Biological Psychology**. v.74, p.39–45, 2007.

KINRYS, G.; COLEMAN, E.; ROTHSTEIN, E. Natural remedies for anxiety disorders: potential use and clinical applications. **Depress Anxiety**. v.26, p.259–265, 2009.

KOBAYASHI, K. et al. Effects of L-theanine on the release of alpha-brain waves in human volunteers. **Nippon Nogeikagaku Kaishi**. v.72, p.153-157, 1998.

KURIHARA, S. et al. Enhancement of antigen-specific immunoglobulin G production in mice by co-administration of L-cystine and L-theanine. **The Journal of Veterinary Medical Science**. v.69, p.1263–1270, 2007.

KWAK, N.; JUKES, D. J. Functional foods. Part 2: the impact on current regulatory terminology. **Food Control**. v.12, p. 109-117, 2001b.

LADER, M.; TYLEE, A.; DONOGHUE, J. Withdrawing benzodiazepines in primary care. **CNS Drugs**. v.23, p.19–34, 2009.

LAWLOR, T.; LAZARE, A. Anxiety. In: LAZARE, A. (Ed.). **Outpatient psychiatry. Diagnosis and treatment**, 2 ed., Williams: Wilkins, Baltimore, 1989. p.246-251.

LEITE, R. J.; SIQUEIRA, J. S. Métodos para avaliar drogas ansiolíticas. In: ALMEIDA, R. N. (Org.). **Psicofarmacologia: fundamentos práticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p.154-159.

LEWIS, A. Problems presented by the ambiguous word "anxiety" as used in psychopathology. In: **The later papers of sir Aubrey Lewis**. Oxford University Press, 1979.

LIMA, M. S. et al. Epidemiologia. In: GRAEFF, F.G; HETEM, L.A. **Transtornos de ansiedade**. São Paulo: Atheneu, 2004. p.171-187.

LIU, Q. et al. Effects of theanine on growth of human lung cancer and leukemia cells as well as migration and invasion of human lung cancer cells. **Cytotechnology**. v.59, p.211–217, 2009.

LU, K. et al. The acute effects of L-theanine in comparison with alprazolam on anticipatory anxiety in humans. **Human Psychopharmacology Clinical**. v.19, p.457–465, 2004.

McNAIR, D. et al. Simulated public speaking as model of clinical anxiety. **Psychopharmacology**. v.77, n.1, p.07-10, 1982.

MEEKS, T. W. et al. Complementary and alternative treatments for late-life depression, anxiety, and sleep disturbance: a review of randomized controlled trials. **Journal of Clinical Psychiatry**. v.68, p.1461–1471, 2007.

MUELLER, E. A. **Structure that does not function: an examination of the history and current regulatory status of dietary supplements and their label claims**. 2001. Disponível em: <<http://leda.law.harvard.edu/leda/data/378/Mueller.pdf>>. Acesso em: 15 setembro 2011.

NAKAZATO, K.; SHIMONAKA, Y. The japanese Stait-Trait anxiety inventory: age and sex differences. **Percept Mot Skills**. v. 69, n.2, p. 611-617, 1989.

NATHAN, P. J. et al. The neuropharmacology of l-theanine(n-ethyl-l-glutamine): a possible neuroprotective and cognitive enhancing agent. **Jornal of Herbal Pharmacotherapy**. v.6, n.2, p.21-30, 2006.

NOBRE, A. C.; RAO, A.; OWEN, G. N. L-theanine, a natural constituent in tea, and its effect on mental state. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**. v.17, p.167–168, 2008.

OEI, T. P. S.; EVANS, L.; CROOK, G. M. Utility and validity of the STAI with anxiety disorder patients. **British Journal of Clinical Psychology**. v.29, p.429-432,1990.

OMS - Organização Mundial de Saúde. **Global Recommendations on Physical Activity for Health**. Geneva, p.1-44, 2010.

PALUSKA, S. A.; SCHWENK, T. L. Physical activity and mental health: current concepts. **Sports Medicine**. v.29 n.3, p.167–180, 2000.

IPAQ - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA. Centro Coordenador do IPAQ no Brasil – CELAFISCS – **Informação**,

**análise, classificação e comparação de resultados no Brasil.** Disponível em: <http://www.celafiscs.institucional.ws/65/questionarios.html>. Acesso em: 29 set 2011.

QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA – PAR-Q.  
**Sociedade Canadense de Fisiologia do Exercício.** Revisado em 2002.

RASKIN, I. et al. Plants and human health in the twenty-first century. **Trends in Biotechnology.** v.20, n. 12 , p.522-531, 2002.

RITSNER, M. S. et al. L-theanine relieves positive, activation, and anxiety symptoms in patients with schizophrenia and schizoaffective disorder: an 8-week, randomized, double-blind, placebo-controlled, 2-center study. **Journal of clinical Psychiatry.** v.72, n.1, p.34-42, 2011.

SAEED, S. A.; BLOCH, R. M.; ANTONACCI, D. J. Herbal and dietary supplements for treatment of anxiety disorders. **American Family Physician.** v.76, p.549–556, 2007.

SAEED, S. A; ANTONACCI, D. J.; BLOCH, R. M. Exercise, Yoga, and Meditation for Depressive and Anxiety Disorders. **American Family Physician.** v.81, n.8, p.981-986, 2010.

SCHEID L., et al. Kinetics of l-theanine uptake and metabolism in healthy participants are comparable after ingestion of l-theanine via capsules and green tea. **Journal of Nutrition.** v.142, n.12, p. 2091-2096, 2012.

SILVA, P. **Farmacologia.** 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

SMITS, J. A.; ZVOLENSKY, M. J. Emotional vulnerability as a function of physical activity among individuals with panic disorder. **Depression and Anxiety.** v.23, n.2, p.102–106, 2006.

SOMERS, J. M. et al. Prevalence and incidence studies of anxiety disorders: A systematic review of the literature. **Canadian Journal of Psychiatry.** v.51, p.100–103, 2006.

SOUZA, M. A. F. **Dos laboratórios aos pontos de venda: uma análise da trajetória dos alimentos funcionais e nutracêuticos e sua repercussão sobre a questão**

**agroalimentar**. Rio de Janeiro, 2008. 304f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2008.

SPIELBERGER, C. D.; GORSUCH, R. L.; LUSHENE, R. E. – **Manual for the Strait-Trait Anxiety Inventory**. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1970.

STANLEY, M.; BECK, J. G.; ZEBB, B. J. Psychometric of four anxiety measures in older adults. **Behavior Research Therapeutic**. v.34, n.10, p. 827-838, 1996.

TAKAGI, Y. et al. Combined administration of L-cystine and L-theanine enhances immune functions and protects against influenza virus infection in aged mice. **The Journal of Veterinary Medical Science**. v.72, p.157–165, 2010.

UNNO, T. et al. Metabolism of theanine, a gamma-glutamylethylamide, in rats. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.47, p.1593-1596, 1999.

VUONG, Q. V.; BOWYER, M. C.; ROACH, P. D. L-theanine: properties, synthesis and isolation from tea. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v.91, p.1931-1939, 2011.

WEEKS, B. S. Formulations of dietary supplements and herbal extracts for relaxation and anxiolytic action: Relarian. **Medical Science Monitor**. v.15, p.256–262, 2009.

YIN, C. et al. Antidepressant-like effects of l-theanine in the forced swim and tail suspension tests in mice. **Phytotherapy Research**. doi: 10.1002, 2011.

YOKOGOSHI, H. et al. Effect of theanine, glutamylethylamide, on brain monoamines and striatal dopamine release in conscious rats. **Neurochemistry Research**. v.23, p.667-673, 1998.

YOKOGOSHI, H.; KOBAYASHI, M. Hypotensive effect of  $\gamma$ -glutamylmethylamide in spontaneously hypertensive rats. **Life Sciences**. v.62, p.1065–1068, 1998.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A****Questionário de identificação pessoal****Parte I – Dados Pessoais**

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo:

\_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

End.: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_

Grupo do estudo: ( ) CONTROLE ( ) L-TEANINA 1 ( ) L-TEANINA 2

**Parte II – Informações Gerais**

1) Você tem conhecimento de possuir alguma patologia ou infecção?

Sim ( ) Não ( ) Qual (is)? \_\_\_\_\_

2) Você tem conhecimento de possuir algum transtorno somático ou psiquiátrico?

Sim ( ) Não ( )

3) Você faz uso de algum medicamento?

Sim ( ) Não ( ) Qual (is)? \_\_\_\_\_

Motivo: \_\_\_\_\_

4) Fez uso de algum medicamento, substância e/ou recurso nutricional nos últimos 3 meses?

Sim ( ) Não ( ) Qual (is)? \_\_\_\_\_

Motivo: \_\_\_\_\_

5) Tem o hábito de consumir alguma bebida estimulante como café, chá e/ou refrigerante tipo cola?

Sim ( ) Não ( ) Qual (is)? \_\_\_\_\_

Frequência: \_\_\_\_\_

6) Faz ingestão de bebida alcoólica?

Sim ( ) Não ( ) Frequência: \_\_\_\_\_

7) Faz uso de cigarro?

Sim ( ) Não ( ) Frequência: \_\_\_\_\_

8) Se for do sexo feminino, possui ciclo menstrual normal?

Sim ( ) Não ( ) Duração em dias: \_\_\_\_\_

**Parte III – Avaliação fisiológica da ansiedade induzida**

|          | <b>MOMENTO<br/>BASAL</b> | <b>MOMENTO<br/>ANTES DO SFP</b> | <b>MOMENTO<br/>DURANTE<br/>DISCURSO</b> | <b>MOMENTO<br/>FINAL</b> |
|----------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|
| PA(mmHg) |                          |                                 |                                         |                          |
| FC (bpm) |                          |                                 |                                         |                          |
| TE       |                          |                                 |                                         |                          |
| CEP      |                          |                                 |                                         |                          |

## **APÊNDICE B**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre “Avaliação dos efeitos psicofisiológicos da L-teanina em modelos de ansiedade em humanos” e está sendo desenvolvida por Fernanda da Fonseca Freitas, mestrande do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do Profº. Drº. Amilton da Cruz Santos e da Profª. Drª. Liana Clébia Soares Lima de Moraes.

O objetivo geral do estudo é investigar os efeitos psicofisiológicos da L-teanina sobre a ansiedade induzida em humanos saudáveis. Após sua demonstração de interesse em participar da pesquisa de forma voluntária e após sua inclusão no estudo, você será inserido de forma aleatória, através de um sorteio realizado pela pesquisadora, em um dos três grupos descritos a seguir: grupo que realizará intervenção aguda com o nutracêutico e iniciará o teste após 40 minutos (1 cápsula em dose única); grupo que realizará intervenção aguda com o nutracêutico e iniciará o teste após 60 minutos (1 cápsula em dose única) e, por fim, um grupo que somente será averiguado as informações psicofisiológicas, sem intervenção, que será padrão para comparação com os outros grupos.

A finalidade deste trabalho é contribuir para a consolidação de tratamentos não-farmacológicos para a ansiedade, além de auxiliar na construção do conhecimento na área específica da Nutrição Clínica.

Solicitamos a sua colaboração para responder questionários e ingerir o nutracêutico oferecido (caso faça parte do grupo de intervenção com nutracêutico). Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informo que a quantidade da substância oferecida para ingestão oral não possui efeito colateral, que a ansiedade será induzida de forma não invasiva e que os parâmetros fisiológicos (pressão arterial, frequência cardíaca, temperatura de extremidade e condutância elétrica da pele) também serão aferidos através de métodos não invasivos, logo a pesquisa não proporciona riscos, previsíveis, à sua saúde.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador (a).

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

---

Assinatura do Participante da Pesquisa

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o (a) pesquisador (a) Fernanda da Fonseca Freitas, no endereço: Rua Lindolfo Gonçalves Chaves, 44, Jardim São Paulo – João Pessoa/PB – Fone: (83) 96248651/8769-3697 ou email: [nutrifreitas@hotmail.com](mailto:nutrifreitas@hotmail.com). Ou entrar em contato com o Comitê de Ética do Centro de Ciência da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (CEP/CCS-UFPB) no endereço: Campus I – Cidade Universitária – Bloco Arnaldo Tavares – Sala 812 – Cep. 58051-900 – João Pessoa – Paraíba – Telefones: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791.

Em virtude que este TCLE encontra-se em mais de uma página, as demais serão rubricadas pelo pesquisador e sujeito da pesquisa.

Atenciosamente,

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

---

Assinatura do Pesquisador Participante

## ANEXOS

## ANEXO A



## QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA.

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

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal;
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal;

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

**1a)** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b)** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**2a)** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer

serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b)** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3a)** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b)** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a)** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

**4b)** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

**ANEXO B**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

**CERTIDÃO**

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou por unanimidade na 1ª Reunião realizada no dia 13/03/2012, o projeto de pesquisa intitulado: “AVALIAÇÃO DOS EFEITOS PSICOFISIOLÓGICOS DA L-TEANINA E DO EXERCÍCIO FÍSICO EM MODELOS DE ANSIEDADE EM HUMANOS”, da Pesquisadora Fernanda da Fonseca Freitas. Protocolo nº. 0336/11.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionado à apresentação do resumo do estudo proposto à apresentação do Comitê.

  
Drª Blume Marques D. Sousa  
Coordenadora CEP/CCS/UFPB  
Mat. SIAPE: 0332618

## ANEXO C

### Avaliação do Estado de Ansiedade, conforme Inventário de Ansiedade Traço-Estado

#### IDATE – T

Instruções: A seguir serão feitas algumas afirmações que têm sido usadas para descrever sentimentos pessoais. Faça um **X** no número que melhor indicar o estado como você geralmente se sente. Não há respostas erradas ou corretas. Não gaste muito tempo numa única afirmação, mas tente assinalar a alternativa que mais se aproximar de como você geralmente se sente.

#### Avaliação

**1 = quase nunca; 2 = às vezes; 3 = frequentemente; 4 = quase sempre**

|    | Afirmações                                                                          | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 1  | Sinto-me bem                                                                        |   |   |   |   |
| 2  | Canso-me facilmente                                                                 |   |   |   |   |
| 3  | Tenho vontade de chorar                                                             |   |   |   |   |
| 4  | Gostaria de ser tão feliz quanto os outros parecem ser                              |   |   |   |   |
| 5  | Perco oportunidades porque não consigo tomar decisões rapidamente                   |   |   |   |   |
| 6  | Sinto-me descansada                                                                 |   |   |   |   |
| 7  | Sou calmo(a), ponderado(a) e senhor(a) de mim mesmo                                 |   |   |   |   |
| 8  | Sinto que as dificuldades estão se acumulando de tal forma que não consigo resolver |   |   |   |   |
| 9  | Preocupo-me demais com coisas sem importância                                       |   |   |   |   |
| 10 | Sou feliz                                                                           |   |   |   |   |
| 11 | Deixo-me afetar muito pelas coisas                                                  |   |   |   |   |
| 12 | Não tenho muita confiança em mim mesmo                                              |   |   |   |   |
| 13 | Sinto-me seguro(a)                                                                  |   |   |   |   |
| 14 | Evito ter que enfrentar crises ou problemas                                         |   |   |   |   |
| 15 | Sinto-me deprimido(a)                                                               |   |   |   |   |
| 16 | Estou satisfeito(a)                                                                 |   |   |   |   |
| 17 | Ideias sem importância me entram na cabeça e ficam me preocupando                   |   |   |   |   |
| 18 | Levo os desapontamentos tão sérios que não consigo tirá-los da cabeça               |   |   |   |   |
| 19 | Sou uma pessoa estável                                                              |   |   |   |   |
| 20 | Fico tenso(a), perturbado(a) quando penso nos meus problemas no momento             |   |   |   |   |

## ANEXO D

### Avaliação do Estado de Ansiedade, conforme Inventário de Ansiedade Traço-Estado

#### IDATE – E

Instruções: A seguir serão feitas algumas afirmações que têm sido usadas para descrever sentimentos pessoais. Faça um **X** no número que melhor indicar o estado que você se sente agora, neste exato momento. Não há respostas erradas ou corretas. Não gaste muito tempo numa única afirmação, mas tente assinalar a alternativa que mais se aproximar de como você se sente agora.

#### Avaliação:

**1 = Absolutamente não; 2 = Um pouco; 3 = Bastante; 4 = Muitíssimo**

|    | Afirmações                                     | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 1  | Sinto-me bem                                   |   |   |   |   |
| 2  | Sinto-me seguro (a)                            |   |   |   |   |
| 3  | Estou tenso (a)                                |   |   |   |   |
| 4  | Estou arrependido (a)                          |   |   |   |   |
| 5  | Sinto-me à vontade                             |   |   |   |   |
| 6  | Sinto-me perturbado (a)                        |   |   |   |   |
| 7  | Estou preocupado (a) com possíveis infortúnios |   |   |   |   |
| 8  | Sinto-me descansado (a)                        |   |   |   |   |
| 9  | Sinto-me ansioso (a)                           |   |   |   |   |
| 10 | Sinto-me “em casa”                             |   |   |   |   |
| 11 | Sinto-me confiante                             |   |   |   |   |
| 12 | Sinto-me nervoso (a)                           |   |   |   |   |
| 13 | Estou agitado (a)                              |   |   |   |   |
| 14 | Sinto-me uma pilha de nervos                   |   |   |   |   |
| 15 | Estou descontraído (a)                         |   |   |   |   |
| 16 | Sinto-me satisfeito (a)                        |   |   |   |   |
| 17 | Estou preocupado (a)                           |   |   |   |   |
| 18 | Sinto-me super-excitado(a) e confuso(a)        |   |   |   |   |
| 19 | Sinto-me alegre                                |   |   |   |   |
| 20 | Sinto-me bem                                   |   |   |   |   |

**ARTIGO****AVALIAÇÃO DOS EFEITOS PSICOFISIOLÓGICOS DA L-TEANINA EM  
MODELO DE ANSIEDADE EM HUMANOS****EVALUATION OF THE EFFECTS OF L-THEANINE  
PSYCHOPHYSIOLOGICAL IN MODEL OF ANXIETY IN HUMANS**

**TÍTULO DA REVISTA:** Revista de Nutrição (*Brazilian Journal of Nutrition*)

**ÁREA:** NUTRIÇÃO

**QUALIS:** B1

**ISSN:** 1415-5273

**FATOR DE IMPACTO:** 0.156

**Título**

Avaliação dos efeitos psicofisiológicos da L-teanina em modelo de ansiedade em humanos

1- Fernanda da Fonseca Freitas, Mestranda <sup>a</sup>

2- Bruno Soares de Sousa, Mestrando <sup>a</sup>

3- Liana Clébia Soares de Moraes, Doutora <sup>a</sup>

4- Amilton da Cruz Santos, Doutor <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Universidade Federal da Paraíba

1- Concepção e desenho do estudo, coleta dos dados, montagem do manuscrito, análise e interpretação dos dados, elaboração do manuscrito e aprovação da versão final do manuscrito;

2- Coleta dos dados, montagem do manuscrito e aprovação da versão final do manuscrito;

3- Concepção e desenho do estudo, montagem do manuscrito, análise e interpretação dos dados e aprovação da versão final do manuscrito;

4- Concepção e desenho do estudo, montagem do manuscrito, análise e interpretação dos dados e aprovação da versão final do manuscrito.

\*Este manuscrito possui 4.216 palavras

\*Endereço para correspondência: Rua Sindá Félix de Lima, nº: 147, Jardim Cidade Universitária, João Pessoa-Paraíba, CEP: 58.051-821. Endereço eletrônico: [nutrifreitas@hotmail.com](mailto:nutrifreitas@hotmail.com)

## **Resumo**

**Objetivo:** Investigar os efeitos psicofisiológicos da L-teanina sobre um modelo de ansiedade em humanos saudáveis.

**Métodos:** O estudo foi composto por vinte estudantes saudáveis, do gênero masculino ou feminino, com idade entre 18 e 30 anos, os quais foram inseridos no grupo controle ou no grupo L-teanina. Os participantes do grupo experimental receberam 200 mg de L-teanina administrada na forma de cápsula e em dose única. A ansiedade humana experimental foi induzida pelo Teste de Simulação de Falar em Público (TSFP) e foi avaliada por meio de parâmetros fisiológicos (pressão arterial, frequência cardíaca, temperatura de extremidade e condutância elétrica da pele) e de parâmetros psicológicos (inventário de ansiedade traço – IDATE-T e estado - IDATE-E). Os resultados foram considerados significativos quando apresentaram um nível de significância de 95% ( $p < 0,05$ ).

**Resultados:** A L-teanina promoveu alterações sobre a pressão arterial sistólica, frequência cardíaca e condutância elétrica da pele ( $p < 0,05$ ). Ocorreu também diminuição no escore do IDATE-E no grupo experimental, cujo valor da mediana no momento do discurso foi de 36 pontos, caracterizando um estado de ansiedade baixo ( $< 40$  pontos). No grupo controle, também no momento do discurso, os indivíduos apresentaram uma mediana no escore que caracterizavam um estado moderado de ansiedade (45 pontos).

**Conclusão:** A L-teanina teve uma ação ansiolítica e pode ser uma estratégia não farmacológica no tratamento da ansiedade estado.

**Palavras-chave:** Ansiedade, Humanos, Parâmetros, Aminoácido, Ansiolítico

## Introdução

A ansiedade caracteriza-se por um estado de tensão, apreensão e desconforto, que se originam de um perigo interno ou externo iminente, podendo ser resposta a estresse ou a estímulo ambiental <sup>1</sup>. Pode ser mensurada através de medidas psicológicas e fisiológicas do indivíduo. Do ponto de vista psicológico, pode haver a manifestação da sensação de medo e do sentimento de insegurança. Já em relação às medidas fisiológicas, podem ocorrer alterações na pressão arterial, na frequência cardíaca, na temperatura da extremidade e na condutância elétrica da pele <sup>2,3</sup>.

A ansiedade passa a ser patológica quando se torna uma emoção desagradável e incômoda, que passa a existir sem estímulo externo adequado ou proporcional para explicá-la, ou seja, quando a intensidade, duração e frequência estão exacerbadas e associadas ao prejuízo no desempenho social ou profissional do indivíduo <sup>4,5</sup>.

A investigação e a descoberta de novos tratamentos para a ansiedade é de grande importância nos dias atuais e há um crescente interesse científico na eficácia dessas novas intervenções para o tratamento desta condição, visto que a ansiedade é uma das causas mais comuns que levam os pacientes a procurar auxílio médico <sup>6</sup>. A procura por essas intervenções é devido à baixa probabilidade de efeitos adversos graves e por serem facilmente disponíveis <sup>7</sup>.

A L-teanina (ácido gama-etilamida L-glutâmico) ou teanina é um aminoácido encontrado na *Camellia sinensis*, popularmente conhecida como “chá verde”. As qualidades do chá podem ser atribuídas ao aminoácido ativo, a L-teanina <sup>8</sup>.

Estudos neuroquímicos em animais sugerem que a L-teanina ocasiona alterações sobre os neurotransmissores, tais como o aumento da serotonina cerebral, da dopamina e dos níveis do ácido gama-aminobutírico (GABA). Devido a esses efeitos, este

aminoácido vem sendo utilizado para reduzir o estresse mental e físico, melhorar a função da memória e no tratamento da ansiedade<sup>9, 10, 11</sup>.

Não há estudos relatando que a L-teanina ocasione efeitos tóxicos em humanos ou em modelos de animais. No entanto, a Food and Drug Administration (FDA) recomenda que o consumo total diário deste aminoácido não deve exceder 1200 mg.

Visto que os transtornos da ansiedade estão entre os transtornos mais comumente observados tanto na população geral quanto nos serviços de atenção primária à saúde, é relevante a averiguação de métodos não farmacológicos para o seu tratamento<sup>12</sup>.

O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos psicofisiológicos da L-teanina sobre um modelo de ansiedade em humanos saudáveis, por meio da avaliação dos parâmetros fisiológicos (pressão arterial, frequência cardíaca, temperatura da extremidade e condutância elétrica da pele) com relação à ocorrência da sensação objetiva de ansiedade pós-intervenção aguda com a L-teanina e da avaliação dos parâmetros psicológicos (sentimentos pessoais) com relação à ocorrência da sensação subjetiva de ansiedade pós-intervenção aguda com a L-teanina.

## **Materiais e métodos**

### *Sujeitos*

Os sujeitos que compuseram a amostra do experimento eram estudantes saudáveis, do gênero masculino ou feminino, com idade entre 18 e 30 anos e participaram do estudo de forma voluntária. Estes não poderiam ter qualquer comprometimento quanto ao estado funcional, transtorno somático ou psiquiátrico e infecções, ter usado algum medicamento, substância e/ou recurso nutricional que interferisse no grau de ansiedade há pelo menos 3 meses do estudo, não consumir

habitualmente algum tipo de chá, em especial o do tipo verde e, para o sexo feminino, não estar grávida. Todos os indivíduos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes do início do estudo, o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba sob protocolo número 0336/11.

#### *Desenho do estudo*

O estudo teve caráter experimental, do tipo ensaio clínico randomizado e controlado. Após a seleção dos sujeitos, os mesmos foram inseridos de forma randomizada em um dos dois grupos: L-Teanina, este grupo recebeu o nutracêutico à base de L-teanina em dose única e iniciou o Teste de Simulação de Falar em Público (TSFP) sessenta minutos após a administração da substância, ou Controle, neste grupo não foi administrada nenhuma substância. Cada grupo foi composto por dez voluntários, logo a amostra total foi constituída por vinte indivíduos. A administração da L-teanina foi realizada na forma de cápsula contendo 200 mg da mesma.

#### *Indução da ansiedade humana*

A ansiedade humana experimental foi induzida pelo Teste de Simulação de Falar em Público (TSFP). Este modelo provoca ansiedade pelo ato de colocar o voluntário para falar diante de uma videocâmara.

#### *Medidas fisiológicas para avaliação da ansiedade*

Os parâmetros fisiológicos avaliados foram Pressão Arterial (PA), Frequência Cardíaca (FC), Temperatura de Extremidade (TE) e Condutância Elétrica da Pele (CEP). A PA e FC foram medidas através de um tensiômetro digital, o qual foi fixado

no punho esquerdo do voluntário. A unidade de medida utilizada na captação da PA foi milímetros de mercúrio (mmHg) e na captação da FC batimentos por minuto (bpm). Para a captação da TE foi fixado um sensor térmico no dedo médio da mão contra dominante e para a detecção da CEP foram fixados dois eletrodos, um no dedo indicador e outro no dedo anular da mão contra dominante. Tais medidas foram registradas por meio do equipamento Fisiógrafo I-330-C2 Plus Clinical System<sup>®</sup>.

### *Medidas psicológicas para avaliação da ansiedade*

Os parâmetros psicológicos avaliados neste estudo foram a ansiedade-traço e a ansiedade-estado, os quais foram investigados através da aplicação do Inventário de Ansiedade Traço – Estado (IDATE). Para a avaliação da ansiedade-traço, que é uma característica relativamente estável e depende do estilo de personalidade do indivíduo foi utilizado o IDATE-T. Cada voluntário avaliado pode somar escores que variam entre 20 e 80 pontos. A ansiedade pode ser categorizada de acordo com escore obtido pelo indivíduo: baixa ansiedade, de 20 a 40 pontos; média ansiedade, de 40 a 60 pontos e alta ansiedade, de 60 a 80 pontos.

### *Procedimento experimental*

Todo o procedimento experimental ocorreu em uma única sessão que consistiu de quatro momentos: inicial (I), estressor (E), discurso (D) e final (F). Antes do momento inicial o voluntário foi instrumentado por meio da fixação dos eletrodos e do tensiômetro, em seguida os indivíduos permaneceram quinze minutos de repouso para regularização dos parâmetros fisiológicos e na sequência deu-se início à sessão experimental. No momento inicial, após os 15 minutos de repouso, foram mensurados o IDATE-T, IDATE-E, PA, FC, TE e CEP dos voluntários. Após a mensuração destes

parâmetros, os sujeitos participantes do grupo L-teanina ingeriram o nutracêutico e após o tempo determinado foram submetidos ao próximo momento. Em contrapartida, o grupo controle seguiu direto para o próximo momento da sessão experimental. No momento estressor, o qual avalia a ansiedade antecipatória, os voluntários foram informados que teriam que realizar um discurso improvisado, cujo tema envolveria episódios que mais provocaram ansiedade durante as suas vidas, e que este discurso seria registrado por uma câmera de vídeo. Foram informados também que teriam dois minutos para preparar (podendo neste tempo organizar por escrito suas ideias) e quatro minutos para realizar o discurso. Passados dois minutos, após o preparo do discurso, antes de cada voluntário iniciar o mesmo, os parâmetros psicológicos e fisiológicos foram mensurados (IDATE-E, PA, FC, TE e CEP). Após a finalização das medidas psicológicas e fisiológicas iniciou-se o momento do discurso, onde o discurso foi iniciado e interrompido após os dois minutos iniciais para mais uma mensuração dos parâmetros psicológicos e fisiológicos (IDATE-E, PA, FC, TE e CEP). Em seguida o voluntário deu sequência ao seu discurso. O momento final iniciou-se quinze minutos após o término do discurso, para que voluntários tivessem seus parâmetros normalizados. As medidas psicológicas e fisiológicas (IDATE-E, PA, FC, TE e CEP) foram reavaliadas.

### *Análise estatística*

Na análise estatística utilizou-se o programa GraphPad Prism (version 4.00, GraphPad Software Inc., San Diego, CA, USA). Previamente à análise dos dados, a normalidade e a homogeneidade da distribuição dos dados foram verificadas pelos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. O teste estatístico utilizado nas análises dos parâmetros PA, FC e CEP entre os grupos experimentais foi o *t* de Student

não pareado e na análise da TE foi o teste Mann-Whitney. Nas análises entre os momentos de cada grupo experimental utilizou-se o teste ANOVA para medidas repetidas e pós-teste de Bonferroni, considerando os parâmetros PA, FC e CEP, e o teste de Friedman e pós-teste de Dunns, para a TE. Nas análises entre os grupos experimentais e entre os momentos, considerando o IDATE-T e o IDATE-E, foi realizado o teste de Mann-Whitney e o teste de Friedman e pós-teste de Dunns, respectivamente. Os resultados foram considerados significativos quando apresentaram um nível de significância de 95% ( $P < 0,05$ ).

## **Resultados**

### *Características dos sujeitos*

Participaram da pesquisa vinte sujeitos, os quais foram distribuídos aleatoriamente entre os dois grupos experimentais. Não houve diferença significativa entre os grupos em relação gênero e idade ( $p > 0,05$ ). Também não houve diferença estatística entre os grupos em relação aos parâmetros psicológicos e fisiológicos avaliados (Tabela 1). Em relação às medianas dos escores do IDATE, observou-se que no momento inicial todos os participantes do estudo apresentaram ansiedade leve (IDATE-T e IDATE-E  $< 40$  pontos).

### *Medidas Fisiológicas*

#### *Pressão Arterial, Frequência Cardíaca, Temperatura de Extremidade e Condutância Elétrica da Pele*

Conforme demonstrado na Figura 1, considerando os diferentes momentos experimentais, quando se fez a comparação entre os grupos estudados, observou-se uma variação significativa da pressão arterial sistólica no grupo L-teanina quando comparada

ao controle no momento D do TSFP ( $128 \pm 3$  vs  $115 \pm 4$  mmHg,  $p < 0,05$ ). Nos outros momentos desta medida não foi observado diferenças significativas entre os grupos experimentais avaliados ( $p > 0,05$ ). Além disso, avaliando os outros parâmetros, também não ocorreram diferenças significativas na comparação entre os grupos.

Quando foi realizada a comparação entre os momentos, avaliando a PAS, podemos observar que: a) no grupo controle, a PAS aumentou significativamente no momento D em relação ao momento I ( $128 \pm 3$  vs  $114 \pm 2$  mmHg,  $p < 0,05$ ); e b) no grupo L-teanina os valores da PAS, no momento D, não foram significativamente diferentes daqueles observados no momento I ( $115 \pm 4$  vs  $116 \pm 4$  mmHg,  $p > 0,05$ ). Considerando a PAD, podemos observar que não houve alterações significativas entre os momentos nos dois grupos avaliados, no entanto notou-se que no grupo L-teanina este parâmetro se manteve no mesmo nível no momento D quando comparado ao momento I ( $76 \pm 4$  vs  $76 \pm 3$  mmHg,  $p > 0,05$ ). Com relação à FC, foi verificada uma diminuição significativa da mesma no grupo L-teanina no momento D comparado ao momento I ( $73 \pm 3$  vs  $83 \pm 4$  bpm,  $p < 0,05$ ). No grupo controle não houve alterações significativas entre os momentos avaliados.

Ademais, a temperatura de extremidade (TE) diminuiu significativamente no grupo L-teanina no momento F quando comparado ao momento I ( $31,1$  vs  $33,2$  °C,  $p < 0,05$ ). No grupo controle não foram observadas variações significativas da TE quando se comparou os momentos.

Por fim, com relação à condutância elétrica da pele (CEP) observou-se um aumento significativo da mesma no grupo controle no momento D quando comparada ao momento I ( $10 \pm 1$  vs  $8 \pm 1$   $\mu$ S,  $p < 0,05$ ). No grupo L-teanina a CEP elevou-se significativamente ( $p < 0,05$ ) no momento F ( $10 \pm 1$   $\mu$ S) em relação aos momentos anteriores ( $6 \pm 1$ ,  $7 \pm 1$  e  $7 \pm 1$   $\mu$ S).

## *Medidas Psicológicas*

### *Inventário de Ansiedade Estado (IDATE-E)*

De acordo com a Figura 2, quando foi realizada a avaliação entre os dois grupos estudados nos diferentes momentos experimentais, observou-se uma redução significativa no momento E na mediana do escore do IDATE-E, quando se comparou o grupo L-teanina com o grupo controle (33 vs 51,  $p < 0,05$ ). Nos outros momentos não foi observado diferenças significativas do IDATE-E entre os grupos avaliados ( $p > 0,05$ ).

Quando foi realizada a comparação entre os momentos, podemos observar que no grupo controle houve um aumento no escore do IDATE-E nos momentos E e D quando comparado ao momento I, onde o grau de ansiedade foi considerado moderado, apesar de este aumento não ter sido significativo ( $p > 0,05$ ). Opostamente, no grupo L-teanina, o escore do IDATE-E diminuiu nos momentos E e D quando comparado ao momento I, entretanto esta redução também não foi significativa. Por fim, semelhante ao grupo controle, houve uma diminuição significativa ( $p < 0,05$ ) do escore no momento F ( $p < 0,05$ ). No grupo que ingeriu a L-teanina, o escore manteve-se  $< 40$  pontos no decorrer dos momentos (Tabela 2).

## **Discussão**

Na ocorrência da ansiedade observam-se alterações nos fatores fisiológicos e psicológicos. Do ponto de vista fisiológico, ocorre um aumento da atividade do sistema nervoso simpático, ocasionando um aumento do ritmo cardíaco, elevação da pressão arterial, maior condutância elétrica da pele e uma menor temperatura nas extremidades. Tais alterações ocorrem devido à liberação pela medula adrenal de adrenalina e noradrenalina, sobre a ação do sistema nervoso simpático<sup>13, 14</sup>. Do ponto de vista

psicológico, o indivíduo pode manifestar sensação de medo, de insegurança e de antecipação apreensiva, conteúdo de pensamento dominado por catástrofe e aumento do período de alerta <sup>3</sup>.

No presente estudo observou-se que o efeito ansiolítico da L-teanina não ocorreu sobre todos os parâmetros fisiológicos que costumam se alterar na presença da ansiedade. Este efeito foi evidente somente sobre a pressão arterial e sobre a frequência cardíaca. Considerando a pressão arterial sistólica, notou-se uma redução no momento do discurso no grupo que recebeu o nutracêutico quando comparado ao controle. Além disso, a L-teanina não permitiu que a pressão arterial variasse no momento do discurso em relação ao momento inicial. Avaliando a frequência cardíaca, observou-se uma diminuição também no momento do discurso, quando comparada ao momento inicial. Sobre o parâmetro psicológico, o nutracêutico reduziu o escore do IDATE-E no decorrer dos momentos, cujo qual se manteve < 40 pontos durante todo o teste, caracterizando um estado baixo de ansiedade.

Comparando os níveis da pressão arterial sistólica entre os grupos e entre os momentos, verificou-se que o nutracêutico comportou-se como um ansiolítico no grupo L-teanina, pois ocorreu uma redução da pressão arterial sistólica no momento do discurso. Corroborando com o presente estudo, Yokogoshi et al. (1995) observou uma redução da pressão arterial após a administração da teanina, no entanto, este estudo foi conduzido de forma diferente, a amostra foi composta por ratos, a teanina foi administrada pela via intraperitoneal e as doses que representaram efeito sobre a redução da pressão arterial foram de 1500 e 2000 mg/kg. Foi observado um efeito hipotensor mais significativo na pressão arterial sistólica, assim como foi observado no presente estudo. O mecanismo de ação pelo qual a teanina diminui a pressão arterial sanguínea ainda não é conhecido, mas provavelmente este nutracêutico é responsável

por uma menor ativação autonômica simpática, expressando assim uma redução da pressão arterial <sup>15</sup>.

Em relação à frequência cardíaca, a L-teanina não teve comportamento ansiolítico na comparação entre os grupos, no entanto, o nutracêutico provocou uma diminuição deste parâmetro no decorrer dos momentos, cuja redução foi significativa no momento do discurso, caracterizando um efeito ansiolítico do aminoácido. Assim como no presente estudo, Kimura et al. (2007) demonstraram uma redução na frequência cardíaca após a administração via oral de 200 mg de L-teanina diluída em água antes ou durante uma atividade estressora <sup>16</sup>. Entretanto, Yokogoshi et al. (1995), não encontraram efeito na redução da frequência cardíaca após a administração via intraperitoneal de doses diferentes de teanina (500, 1000, 1500 e 2000 mg/kg) <sup>15</sup>. Sendo assim, este nutracêutico ocasionou uma menor ativação simpática induzindo a uma redução da frequência cardíaca.

A temperatura de extremidade reduziu momento a momento nos dois grupos, entretanto essa diminuição não foi significativa. Tal alteração ocorreu provavelmente pela ansiedade induzida pelo TSFP, que pode ter provocado alterações autonômicas, tais como, constrição dos vasos periféricos, transpiração, redução da transferência de calor para as partes distais do corpo e resposta eletrodérmica <sup>17</sup>.

Em relação à condutância elétrica da pele, observou-se uma elevação significativa no momento final em ambos os grupos. Segundo Silva e Leite (2000), a condutância elétrica da pele pode elevar-se após o discurso em virtude da permanência do suor eliminado durante a situação estressante. No entanto, no presente estudo, a elevação deste parâmetro não necessariamente indica que no momento final ocorreu a ansiedade, pois alterações na condutância elétrica da pele também podem indicar excitação, ao invés de um aumento da ansiedade <sup>17</sup>.

O Inventário de Ansiedade Estado (IDATE-E) demonstrou que nos momentos estressor e do discurso ocorreu uma redução nos escores do grupo L-teanina, onde neste momento o estado de ansiedade foi considerado baixo (< 40 pontos). Isto demonstra um efeito ansiolítico da L-teanina no controle dos níveis de ansiedade produzidos pelo TSFP. Kimura et al. (2007) também encontraram uma redução na pontuação do IDATE-E nos grupos que receberam via oral 200 mg de L-teanina diluída em água antes ou durante uma atividade estressora <sup>16</sup>. No entanto, Lu et al. (2004), compararam em seu estudo o efeito de 200 mg de L-teanina com um benzodiazepínico ansiolítico, o alprazolam, na dose de 1 mg. Os autores utilizaram um modelo de ansiedade antecipatória e uma das formas de avaliação das medidas comportamentais subjetivas de ansiedade foi o IDATE. Os resultados demonstraram que, nem a L-teanina e nem o alprazolam, tiveram qualquer efeito ansiolítico significativo durante o estado de ansiedade induzida experimentalmente. As descobertas sugerem que a L-teanina não ocasiona efeitos agudos ansiolíticos em condições de aumento da ansiedade no modelo de ansiedade antecipatória <sup>18</sup>. Além disso, a indução da ansiedade no estudo de Kimura et al. (2007) foi realizada após 2 horas e 30 minutos da administração da L-teanina, sendo assim, este tempo pode ter comprometido a ação ansiolítica do nutracêutico <sup>16</sup>.

A L-teanina tem demonstrado ter propriedades relaxantes, no entanto os efeitos ansiolíticos ainda não foram estabelecidos cientificamente <sup>8, 14</sup>. A farmacologia deste nutracêutico é relativamente desconhecida, porém alguns estudos evidenciaram os efeitos farmacológicos deste aminoácido, entre eles a inibição da recaptação de glutamato por inibição do transportador do glutamato, aumento das concentrações do ácido gama-aminobutírico (GABA), aumento na liberação de dopamina e de serotonina e efeitos protetores no hipocampo <sup>19-21</sup>. Provavelmente a propriedade ansiolítica da L-

teanina está relacionada com o aumento da concentração do GABA e da serotonina, os quais desempenham um papel fundamental na neurobiologia da ansiedade<sup>22-24</sup>.

Os achados deste estudo apontam que os efeitos fisiológicos e psicológico da L-teanina foram evidenciados no grupo que ingeriu o aminoácido, cujo qual o TSFP foi iniciado após sessenta minutos da administração do nutracêutico, corroborando com o estudo sobre a cinética da teanina realizado por Scheid et al. (2012). Estes autores encontraram concentração plasmática máxima de L-teanina 48 minutos após a administração na forma de cápsulas contendo 100 mg de L-teanina<sup>25</sup>.

A partir deste estudo, verificou-se a necessidade de ampliação das investigações acerca da ação ansiolítica da L-teanina em humanos, visto que este nutracêutico ainda não foi averiguado em suficiência nos estudos clínicos, principalmente em relação à administração crônica do nutracêutico, uma vez que até o presente momento os estudos só investigaram a ação aguda do aminoácido, nenhum investigou os efeitos do uso crônico. Além disso, a maioria dos estudos encontrados utilizaram modelos experimentais de ansiedade em humanos saudáveis, sendo assim, novos estudos abrangendo portadores de transtornos de ansiedade são necessários, além da utilização de doses diferentes do nutracêutico.

## **Conclusões**

A partir dos resultados obtidos é possível concluir que, a L-teanina, administrada na concentração de 200 mg, de modo agudo:

- Demonstrou eficácia na redução dos níveis da pressão arterial e da frequência cardíaca durante o momento em que a ansiedade foi induzida;
- Controlou os níveis de condutância elétrica da pele e a medida psicológica da ansiedade produzida de modo experimental.

Sendo assim, a L-teanina pode ser uma estratégia não farmacológica no tratamento da ansiedade.

## Referências

1. Silva P. Farmacologia. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010.
2. Graeff FG, Viana MB, Tomaz C. The elevated T maze, a new experimental modelo of anxiety and memory, effects of diazepam. *Braz J Med Biol Res* 1993; 26: 67-70.
3. Andrade LHSG, Gorenstein C. Aspectos gerais das escalas de avaliação de ansiedade. *Rev Psiq Clin* 1998; 25: 285-90.
4. Cordioli A, Manfro G. Transtornos de Ansiedade. In: Duncan B. *Medicina Ambulatorial: condutas de atenção primária baseadas em evidências*. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2004.
5. Jarros RB, Salum GA, Belem da Silva CT, Toazza R, De Abreu Costa M, Fumagalli De Salles J, et al. Anxiety disorders in adolescence are associated with impaired facial expression recognition to negative valence. *J Psychiatr Res* 2012; 46: 147-51.
6. Lawlor T, Lazare A. Anxiety. In: Lazare A. *Outpatient psychiatry. Diagnosis and treatement*, 2ª ed., Willians: Wilkins, Baltimore; 1989.
7. Saeed SA, Antonacci DJ, Bloch RM. Exercise, Yoga, and Meditation for Depressive and Anxiety Disorders. *Am Fam Physician* 2010; 81: 981-86.
8. Juneja LR, Chu D, Okubo T, Nagato Y, Yokogoshi H. L-theanine: a unique amino acid of green tea and its relaxation effect in humans 1999 *Trends Food Sci Tech*; 10: 199-204.
9. Nathan PJ, Lu K, Gray M, Oliver C. The neuropharmacology of l-theanine(n-ethyl-l-glutamine): a possible neuroprotective and cognitive enhancing agent. *J Herb Pharmacother* 2006; 6: 21-30.
10. Heese T, Jenkinson J, Love C, Milam R, Perkins L, Adams C, et al. Anxiolytic effects of L-theanine - a component of green tea - when combined with midazolam, in the male Sprague-Dawley rat. *AANA J* 2009; 77: 445-49.

11. Yin C, Gou L, Liu Y, Yin X, Zhang L, Jia G, et al. Antidepressant-like effects of l-theanine in the forced swim and tail suspension tests in mice. *Phytother Res* 2011; 25: 1636-9.
12. Lima MS. Epidemiologia. In: Graeff FG, Hetem LA. Transtornos de ansiedade. São Paulo: Atheneu; 2004.
13. Brandão ML, Vianna DM, Masson S, Santos J. Organização neural de diferentes tipos de medo e suas implicações na ansiedade. *Rev Bras Psiquiatr* 2003;25: 36-41.
14. Kobayashi K, Nagato Y, Aoi N, Juneja LR, Kim M, Yamamoto T, et al. Effects of L-theanine on the release of alpha-brain waves in human volunteers. *Nippon Nogeikagaku Kaishi* 1998; 72: 153-57.
15. Yokogoshi H, Kato Y, Sagesaka YM, Takihara-Matsuura T, Kakuda T, Takeuchi N. Reduction effect of theanine on blood pressure and brain 5-hydroxyindoles in spontaneously hypertensive rats. *Biosci Biotech Biochem* 1995; 59: 615-18.
16. Kimura K, Ozeki M, Juneja LR, Ohira H. L-Theanine reduces psychological and physiological stress responses. *Biol Psychol* 2007; 74: 39-45.
17. Silva FT, Leite JR. Physiological modifications and increase in state anxiety in volunteers submitted to the Stroop Color–Word Interference Test: A preliminary study. *Physiol Behav* 2000; 70: 113-18.
18. Lu K, Gray MA, Oliver C, Liley DT, Harrison BJ, Bartholomeusz CF, et al. The acute effects of L-theanine in comparison with alprazolam on anticipatory anxiety in humans. *Hum Psychopharmacol* 2004; 19: 457-65.
19. Sadzuka Y, Sugiyama T, Suzuki T, Sonobe T. Enhancement of the activity of doxorubicin by inhibition of glutamate transporter. *Toxicol Lett* 2001; 123: 159-67.

20. Kimura R, Murata T. Influence of alkylamides of glutamic acid and related compounds on the central nervous system I. Central depressant effect of theanine. *Chem Pharm Bull* 1971; 19: 1257-61.
21. Yokogoshi H, Kobayashi M, Mochizuki M, Terashima T. Effect of theanine, *r*-glutamylethylamide, on brain monoamines and striatal dopamine release in conscious rats. *Neurochem Res* 1998; 23: 667-73.
22. Kent JM, Mathew SJ, Gorman JM. Molecular targets in the treatment of anxiety. *Biol Psychiatry* 2002; 52: 1008-30.
23. Charney DS. Neuroanatomical circuits modulating fear and anxiety behaviors. *Acta Psychiatr Scand* 2003; 108(Suppl. 417): 38-50.
24. Millan MJ. The neurobiology and control of anxious states. *Prog Neurobiol* 2003; 70: 83-244.
25. Scheid L, Ellinger S, Alteheld B, Herholz H, Ellinger J, Henn T, et al. Kinetics of l-theanine uptake and metabolism in healthy participants are comparable after ingestion of l-theanine via capsules and green tea. *J Nutr* 2012; 142: 2091-6.

**Tabela 1** - Características dos participantes no momento inicial do experimento segundo os parâmetros avaliados

|                                     | <b>Controle (n=10)</b> | <b>L-teanina (n=10)</b> | <b>P</b> |
|-------------------------------------|------------------------|-------------------------|----------|
| <b>Masculino/ Feminino</b>          | 2/8                    | 4/6                     | 0,62     |
| <b>Idade<sup>1</sup> (anos)</b>     | 23 ± 2,4               | 25 ± 3,3                | 0,54     |
| <b>IDATE-T<sup>2</sup> (pontos)</b> | 40 (33-42)             | 40 (30-46)              | 0,58     |
| <b>IDATE-E<sup>2</sup> (pontos)</b> | 39 (33-46)             | 39 (31-46)              | 0,18     |
| <b>PAS<sup>1</sup> (mmHg)</b>       | 114 ± 9                | 116 ± 13                | 0,31     |
| <b>PAD<sup>1</sup> (mmHg)</b>       | 77 ± 9                 | 76 ± 11                 | 0,30     |
| <b>FC<sup>1</sup> (bpm)</b>         | 84 ± 11                | 83 ± 14                 | 0,56     |
| <b>TE<sup>2</sup> (°C)</b>          | 33,0 (30,4-34,7)       | 32,3 (27,8-35,0)        | 0,59     |
| <b>CEP<sup>1</sup> (μS)</b>         | 8,0 ± 3,8              | 6,5 ± 1,7               | 0,08     |

<sup>1</sup>Média ± desvio padrão da média, teste estatístico: Teste *t* de Student não pareado. <sup>2</sup>Mediana (percentil 25%- percentil 75%), teste estatístico: Mann-Whitney. IDATE-T: Inventário de Ansiedade Traço. IDATE-E: Inventário de Ansiedade Estado. PAS: Pressão Arterial Sistólica. PAD: Pressão Arterial Diastólica. FC: Frequência Cardíaca. TE: Temperatura de Extremidade. CEP: Condutância Elétrica da Pele. mmHg: Milímetros de mercúrio. bpm: Batimentos por minuto. °C: Graus Celsius. μS: picosiemens.

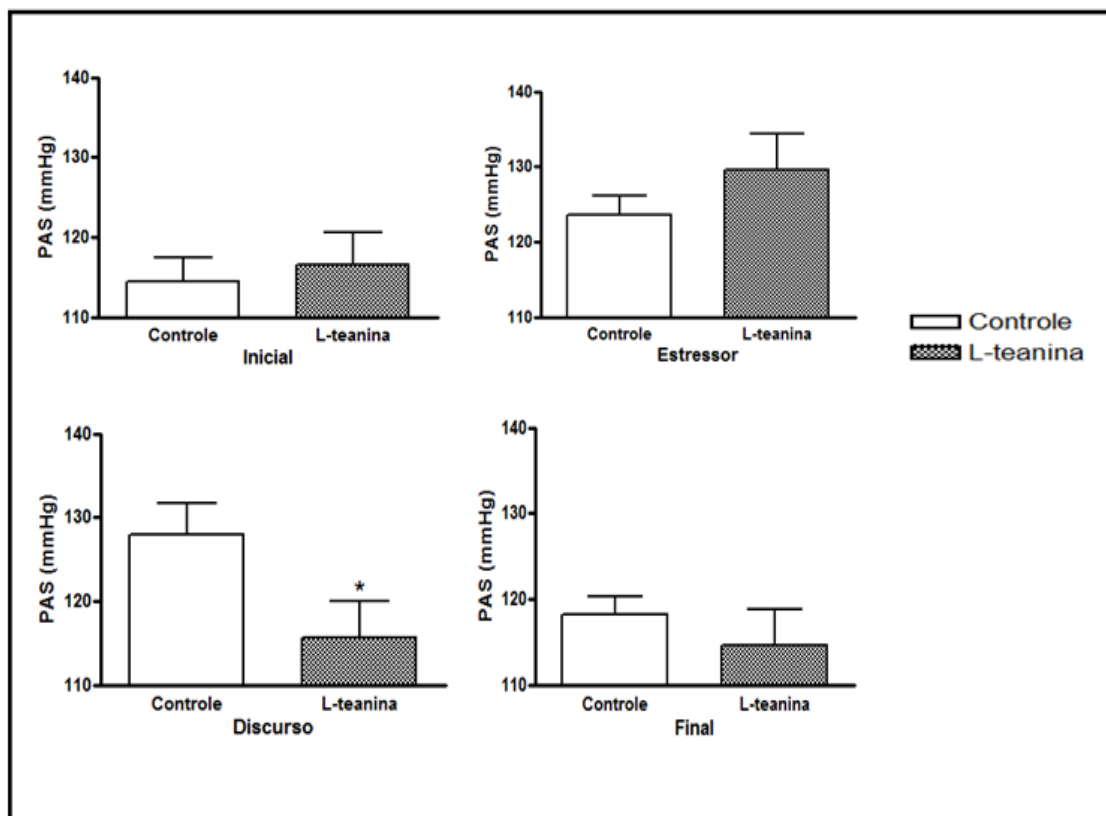


**Figura 1 - Efeito da L-teanina sobre a Pressão Arterial Sistólica nos grupos submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público.** PAS: Pressão Arterial Sistólica. mmHg: milímetros de mercúrio. \*Significante em relação ao grupo controle ( $p < 0,05$ ). Os valores são apresentados como média±erro padrão. Teste estatístico: Teste  $t$  de Student não pareado.

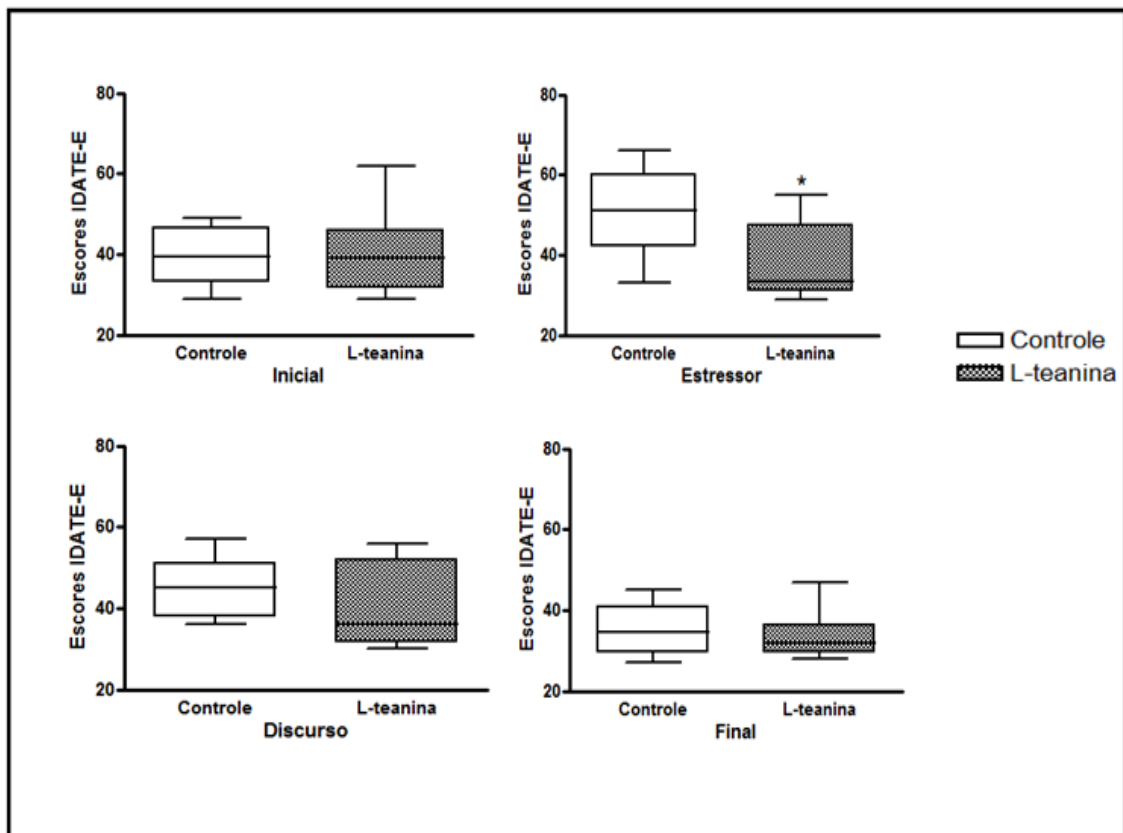


**Figura 2 - Efeito da L-teanina sobre o Inventário de Ansiedade Estado (IDATE-E) nos grupos submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público.** \*Significante em relação ao grupo controle ( $p < 0,05$ ). Os valores são apresentados como mediana (percentil 25%- percentil 75%). Teste estatístico: Mann-Whitney.

**Tabela 2** - Avaliação do Escore do Inventário de Ansiedade Estado de voluntários saudáveis submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público<sup>a</sup>

|                        | <b>Inicial</b> | <b>Estressor</b> | <b>Discurso</b> | <b>Final</b> |
|------------------------|----------------|------------------|-----------------|--------------|
| <b>Grupo Controle</b>  | 39 (34-45)     | 51 (43-57)       | 45 (38-51)      | 34 (30-41)*  |
| <b>Grupo L-teanina</b> | 39 (31-46)     | 33 (31-46)       | 36 (31-52)      | 32 (29-36)** |

<sup>a</sup>Expresso em pontos. Os valores são apresentados como mediana (percentil 25%- percentil 75%)..\*Significante em relação aos momentos E e D ( $p < 0,05$ ). \*\*Significante em relação ao momento D ( $p < 0,05$ ). Teste estatístico: Friedman e pós-teste de Dunns.

## OUTROS RESULTADOS

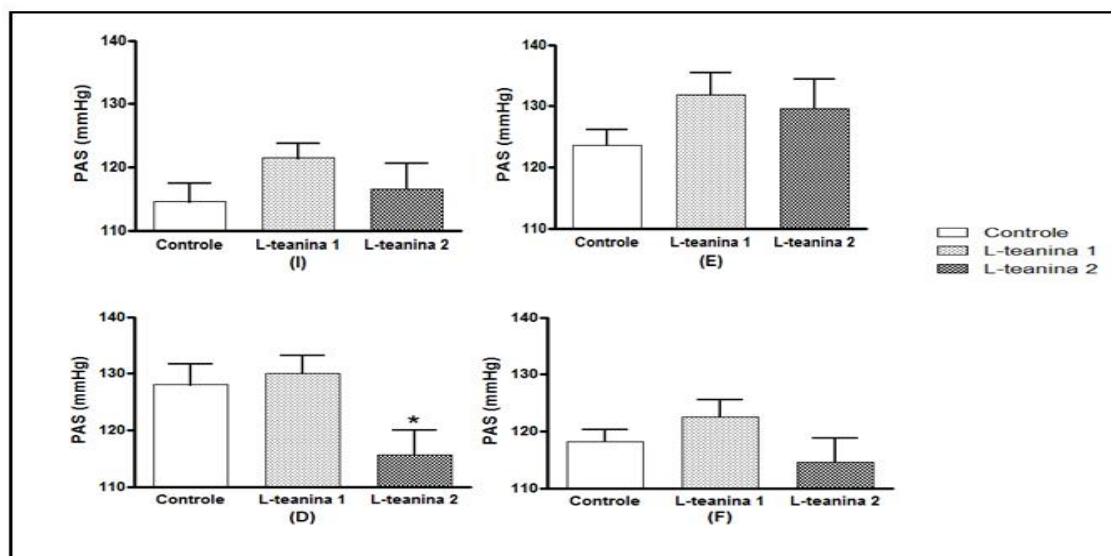


**Figura 1 - Efeito da L-teanina sobre a Pressão Arterial Sistólica nos grupos submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público.**

PAS: Pressão Arterial Sistólica. mmHg: milímetros de mercúrio. (I): Momento Inicial; (E): Momento Estressor; (D): Momento do discurso; (F): Momento final. \*Significante em relação ao grupo controle e L-teanina 1 ( $p < 0,05$ ). Os valores são apresentados como média ± erro padrão. Teste estatístico: ANOVA (one way) e pós-teste de Bonferroni.

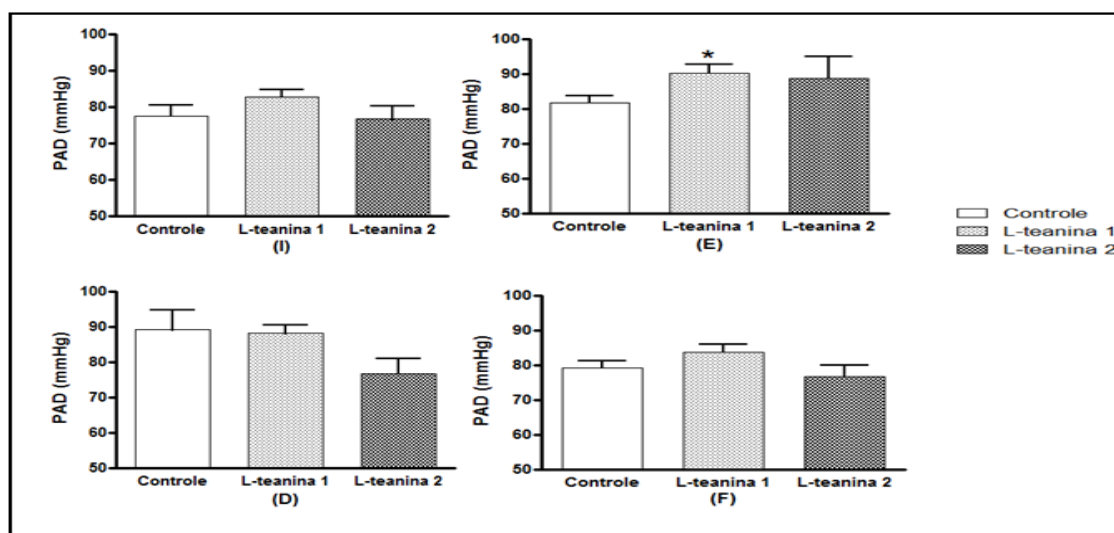


**Figura 2 - Efeito da L-teanina sobre a Pressão Arterial Diastólica nos grupos submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público.**

PAD: Pressão Arterial Diastólica. mmHg: milímetros de mercúrio. (I): Momento Inicial; (E): Momento Estressor; (D): Momento do discurso; (F): Momento final. \*Significante em relação ao grupo controle e L-teanina 1 ( $p < 0,05$ ). Os valores são apresentados como média ± erro padrão. Teste estatístico: ANOVA (one way) e pós-teste de Bonferroni. mmHg: milímetros de mercúrio. \*Significante em relação ao grupo controle ( $p < 0,05$ ). Os valores são apresentados como média ± erro padrão. Teste estatístico: ANOVA (one way), Teste  $t$  não pareado e pós-teste de Bonferroni.

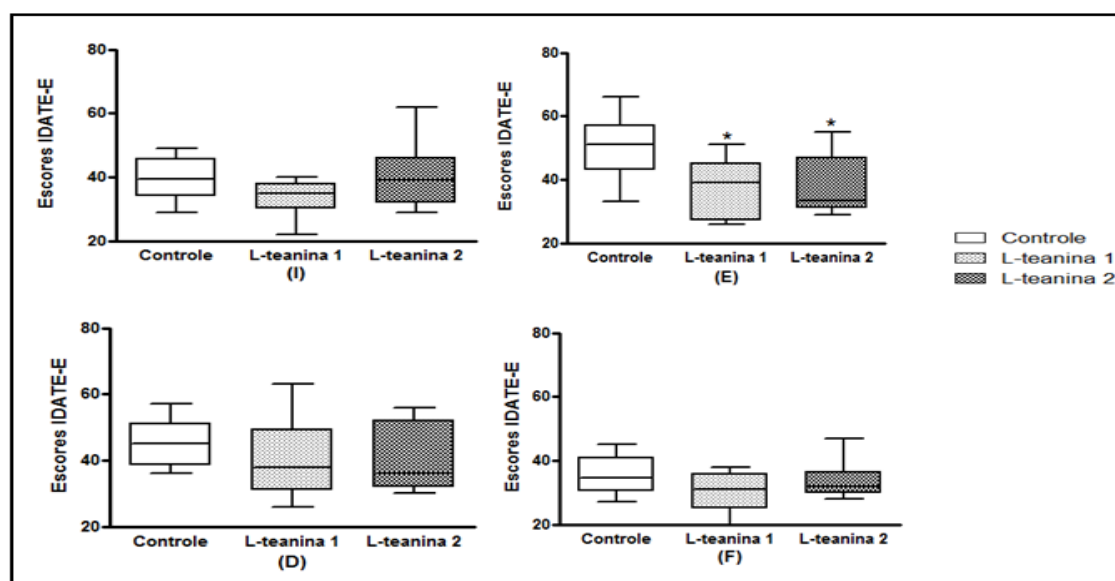


**Figura 3 - Efeito da L-tyanine sobre o Inventário de Ansiedade Estado (IDATE-E) nos grupos submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público.**

(I): Momento Inicial; (E): Momento Estressor; (D): Momento do discurso; (F): Momento final. \*Significante em relação ao grupo controle ( $p < 0,05$ ). Os valores são apresentados como mediana (25%-75%). Teste estatístico: Kruskal-Wallis e pós-teste de Dunns.

**Tabela 1 - Avaliação da Pressão Arterial Sistólica de voluntários saudáveis submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público<sup>a</sup>**

|                          | Inicial | Estressor | Discurso | Final   |
|--------------------------|---------|-----------|----------|---------|
| <b>Grupo Controle</b>    | 114±2   | 123±2     | 128±3*   | 118±2   |
| <b>Grupo L-tyanine 1</b> | 121±2   | 131±3*    | 130±3    | 122±3   |
| <b>Grupo L-tyanine 2</b> | 116±4   | 129±4     | 115±4**  | 114±4** |

<sup>a</sup>PAS expressa em milímetros de mercúrio (mmHg). Os valores são apresentados como média±erro padrão. \*Diferença significativa em relação ao momento inicial ( $p < 0,05$ ). \*\* Diferença significativa em relação ao momento estressor ( $p < 0,05$ ). Teste estatístico: ANOVA de medidas repetidas e pós-teste de Bonferroni.

**Tabela 2 - Avaliação da Pressão Arterial Diastólica de voluntários saudáveis submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público<sup>a</sup>**

|                          | Inicial | Estressor | Discurso | Final |
|--------------------------|---------|-----------|----------|-------|
| <b>Grupo Controle</b>    | 77±2    | 81±1      | 89±5     | 79±2  |
| <b>Grupo L-tyanine 1</b> | 82±2    | 90±2*     | 88±2     | 83±2  |
| <b>Grupo L-tyanine 2</b> | 76±3    | 88±6      | 76±4     | 76±3  |

<sup>a</sup>PAS expressa em milímetros de mercúrio (mmHg). Os valores são apresentados como média±erro padrão. \*Diferença significativa em relação ao momento inicial ( $p < 0,05$ ). Teste estatístico: ANOVA de medidas repetidas, Teste  $t$  não pareado e pós-teste de Bonferroni.

**Tabela 3** - Avaliação da Frequência Cardíaca de voluntários saudáveis submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público<sup>a</sup>

|                          | Inicial | Estressor | Discurso | Final |
|--------------------------|---------|-----------|----------|-------|
| <b>Grupo Controle</b>    | 84±3    | 84±3      | 84±3     | 80±2  |
| <b>Grupo L-teanina 1</b> | 79±3    | 80±4      | 80±4     | 74±3  |
| <b>Grupo L-teanina 2</b> | 83±4    | 82±3      | 73±3*    | 72±3* |

<sup>a</sup>FC expressa em batimentos por minutos (bpm). Os valores são apresentados como média±erro padrão.

\*Diferença significativa em relação aos momentos inicial e estressor ( $p < 0,05$ ). Teste estatístico: ANOVA de medidas repetidas, Teste  $t$  não pareado e pós-teste de Bonferroni.

**Tabela 4** - Avaliação da Temperatura de Extremidade de voluntários saudáveis submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público<sup>a</sup>

|                          | Inicial             | Estressor           | Discurso             | Final                |
|--------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Grupo Controle</b>    | 33,0<br>(32,1-33,8) | 32,7<br>(30,9-33,6) | 31,6<br>(29,0-32,5)  | 31,5<br>(29,7-32,9)  |
| <b>Grupo L-teanina 1</b> | 33,2<br>(32,3-33,7) | 31,8<br>(29,9-33,0) | 31,1*<br>(29,5-32,5) | 29,8*<br>(27,5-32,0) |
| <b>Grupo L-teanina 2</b> | 32,3<br>(29,7-33,8) | 30,1<br>(27,7-33,9) | 29,7<br>(27,4-34,0)  | 31,1*<br>(25,9-33,5) |

<sup>a</sup>TE expressa em graus °C. Os valores são apresentados como mediana (percentil 25%-percentil 75%).

\*Diferença significativa em relação ao momento inicial ( $p < 0,05$ ). Teste estatístico: Friedman e pós-teste de Dunns.

**Tabela 5** - Avaliação da Condutância Elétrica da Pele de voluntários saudáveis submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público<sup>a</sup>

|                          | Inicial | Estressor | Discurso | Final  |
|--------------------------|---------|-----------|----------|--------|
| <b>Grupo Controle</b>    | 8±1     | 8±1       | 10±1*    | 11±1*  |
| <b>Grupo L-teanina 1</b> | 12±2    | 12±2      | 12±2     | 14±2   |
| <b>Grupo L-teanina 2</b> | 6±1     | 7±1       | 7±1      | 10±1** |

<sup>a</sup>CEP expressa em picosiemens ( $\mu S$ ). Os valores são apresentados como média±erro padrão. \*Diferença significativa em relação aos momentos inicial e estressor ( $p < 0,05$ ). \*\*Diferença significativa em relação aos momentos inicial, estressor e do discurso. Teste estatístico: ANOVA de medidas repetidas, Teste  $t$  não pareado e pós-teste de Bonferroni.

**Tabela 6-** Avaliação do Escore do Inventário de Ansiedade Estado de voluntários saudáveis submetidos ao Teste de Simulação de Falar em Público<sup>a</sup>

|                          | <b>Inicial</b> | <b>Estressor</b> | <b>Discurso</b> | <b>Final</b> |
|--------------------------|----------------|------------------|-----------------|--------------|
| <b>Grupo Controle</b>    | 39 (34-45)     | 51 (43-57)       | 45 (38-51)      | 34 (30-41)*  |
| <b>Grupo L-teanina 1</b> | 35 (30-38)     | 39 (27-48)       | 38 (31-49)      | 31 (25-35)*  |
| <b>Grupo L-teanina 2</b> | 39 (31-46)     | 33 (31-46)       | 36 (31-52)      | 32 (29-36)** |

<sup>a</sup>Expresso em pontos. Os valores são apresentados como mediana (percentil 25%-percentil 75%).

\*Diferença significativa em relação aos momentos estressor e do discurso ( $p < 0,05$ ). \*\*Diferença significativa em relação ao momento do discurso. Teste estatístico: Friedman e pós-teste de Dunns.