

**UNIVERSIDADE BRASIL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
BIOENGENHARIA CAMPUS FERNANDOPOLIS**

**MONAIZA MOURA TRINDADE**

**A RELAÇÃO ENTRE A IRRADIAÇÃO TRANSCUTÂNEA DO SANGUE  
- ILIB MODIFICADA E OS NIVEIS DE CORTISOL SALIVAR EM  
CUIDADORES DE IDOSOS SAUDAVEIS**

**THE RELATION BETWEEN TRANSCUTANEOUS BLOOD  
IRRADIATION - MODIFIED ILIB AND CORTISOL SALIVAR LEVELS IN  
HEALTHY ELDERLY CAREGIVERS**

Fernandópolis – SP

2021



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
BIOENGENHARIA**

**MONAIZA MOURA TRINDADE**

**A RELAÇÃO ENTRE A IRRADIAÇÃO TRANSCUTÂNEA DO  
SANGUE - ILIB MODIFICADA E OS NÍVEIS DE CORTISOL SALIVAR  
EM CUIDADORES DE IDOSOS SAUDAVEIS**

Dissertação de Mestrado apresentada  
ao Programa de Pós-Graduação em  
Bioengenharia da Universidade Brasil,  
para obtenção do título de Mestre em  
Bioengenharia.

Prof(a). Dr(a). Alessandra Baptista  
**Orientador(a)**

Fernandópolis – SP  
2021

## FICHA CATALOGRÁFICA

T753r Trindade, Monaiza Moura  
A relação entre a irradiação transcutânea do sangue – ILIB modificada e os níveis de cortisol salivar em cuidadores de idosos saudáveis/ Monaiza Moura Trindade. – Fernandópolis: Universidade Brasil, 2021.  
66 f. : il. ; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Bioengenharia.

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra Baptista

1. Fotobiomodulação. 2. Irradiação transcutânea. 3. ILIB. I. Título.

CDD 615.83

## TERMO DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE  
BRASIL

### TERMO DE APROVAÇÃO

MONAIZA MOURA TRINDADE

#### “A RELAÇÃO ENTRE A IRRADIAÇÃO TRANSCUTÂNEA DO SANGUE E OS NÍVEIS DE CORTISOL SALIVAR”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre no Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia** da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:

Prof.(a) Dr.(a) Alessandra Baptista (presidente-orientadora)

Prof.(a) Dr.(a) Ricardo Scarparo Navarro (UNIVERSIDADE BRASIL)

Prof.(a) Dr.(a) Aguiñaldo Silva Garcez Segundo (FACULDADE SÃO LEOPOLDO MANDIC)

São Paulo, 09 de Agosto de 2021

Presidente da Banca Prof.(a) Dr.(a). Alessandra Baptista

Houve alteração do Título: sim ( X ) não ( ):

A RELAÇÃO ENTRE A IRRADIAÇÃO TRANSCUTÂNEA DO SANGUE - ILIB MODIFICADA E  
OS NÍVEIS DE CORTISOL SALIVAR EM CUIDADORES DE IDOSOS SAUDÁVEIS

## FOLHA DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DO TEXTO NA PÁGINA UNIVERSIDADE BRASIL E CATÁLOGO DE TESES E DISSERTAÇÕES DA CAPES E REPRODUÇÃO DO TRABALHO



UNIVERSIDADE  
BRASIL

### Termo de Autorização

#### Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: **“A RELAÇÃO ENTRE A IRRADIAÇÃO TRANSCUTÂNEA DO SANGUE E OS NÍVEIS DE CORTISOL SALIVAR”**

Houve alteração do Título: sim ( ) não ( ):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Autor(es):

Discente: **Monaíza Moura Trindade**

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

Orientador(a): **Prof. (a) Dr. (a) Alessandra Baptista**

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

Coorientador(a):

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

Data: 09/08/2021

## DEDICATÓRIA

### *A Deus*

“Que esteve ao meu lado durante toda a jornada acadêmica e seguira comigo sempre e principalmente em minha vida profissional”.

### *Aos meus pais*

“A vocês, que me deram a vida e me ensinaram a vive-la com dignidade não bastaria um só obrigado”.

“A vocês, que me iluminaram os caminhos obscuros com afeto e dedicação, para que eu brilhasse sem medo e cheia de esperança, não bastaria um só obrigado”.

“A vocês, que se doaram inteiros e renunciaram seus sonhos, para que muitas vezes pudesse realizar os meus, não bastaria um só obrigado”.

“A vocês, que me iluminaram os caminhos obscuros com afeto e dedicação, para que eu brilhasse sem medo e cheia de esperança, não bastaria um só obrigado”.

*Sua filha*

Ao meu namorado Alexandre e amigos por toda paciência, compreensão, carinho e amor, e por me ajudar muitas vezes a achar soluções quando elas pareciam não aparecer

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer a Deus em primeiro lugar por ter permitido que eu chegasse até aqui, me dando forças para que eu não desistisse em meio ao cansaço e ao desânimo.

Agradecer a minha família pela força e compreensão, a minha mãe que sempre me incentiva a estudar, a crescer e ser uma pessoa melhor e ao meu pai por sempre acreditar em mim.

Agradecer a minha professora e orientadora Profa. Dra. Alessandra Baptista, pelo suporte, compreensão, calma, e por se preocupar em me auxiliar e orientar sempre que precisei.

E finalmente agradecer aos professores do curso de Bioengenharia, peças fundamentais nessa conquista, obrigada por toda sabedoria e conhecimento que nos foi dado.

## RESUMO

Cuidadores formais, normalmente, exercem escalas de trabalho exaustivas que podem desencadear alterações emocionais e a diminuição na qualidade de vida destes profissionais. O uso da ILIB (do inglês: *Intravascular Laser Irradiation of Blood*) pode melhorar a atividade imunológica do sangue, além de facilitar a circulação sanguínea e tem sido utilizado no tratamento de diferentes doenças. O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos da ILIB, aplicada de forma transcutânea, em relação aos níveis de cortisol salivar de cuidadores de idosos formais de instituições de longa permanência (ILPs), que trabalham no período diurno e noturno. Quarenta e dois cuidadores de idosos formais foram divididos em 6 grupos: Grupo Diurno (GD) (n=7); Grupo Diurno ILIB (GDILIB) (n=7); Grupo Diurno ILIB/placebo (GDP) (n=7); Grupo Noturno (GN) (n=7); Grupo Noturno ILIB (GNILIB) (n=7); e Grupo Noturno ILIB/placebo (GNP) (n=7). Os voluntários dos grupos ILIB e ILIB/placebo receberam a ILIB, na região da artéria radial, por meio de um laser de baixa potência (Laser Duo, MMOPTICS, São Carlos, Brasil),  $\lambda=660$  nm, P=100 mW, por 30 min, em dias alternados, por 2 semanas, totalizando 8 sessões. Todos os participantes responderam ao questionário de qualidade de vida (QQV) antes de qualquer procedimento e as coletas salivares para os voluntários dos grupos ILIB e ILIB/placebo foram realizadas antes de qualquer procedimento; 24h e 48h após 8 sessões de tratamento/placebo, enquanto que os grupos: GD e GN realizaram a coleta salivar no dia de folga e dia de trabalho. Os resultados do QQV não mostraram diferenças estatísticas significativas entre os trabalhadores dos períodos diurno e noturno ( $p>0,05$ ). Em relação a quantificação do cortisol, os resultados mostraram diminuições estatísticas significativas ( $p<0,05$ ) nos níveis de cortisol salivar, tanto nos grupos ILIB, quanto placebos. Portanto, podemos concluir que foi possível aferir os níveis de cortisol salivar de cuidadores de idosos formais de instituições de longa permanência, que trabalham no período diurno e noturno, tratados ou não com ILIB. Entretanto, a ILIB não pode ajudar na redução nos níveis de cortisol salivar de cuidadores de idosos saudáveis

**Palavras chaves:** Fotobiomodulação. Irradiação Transcutânea. ILIB



## ABSTRACT

Formal caregivers usually have exhaustive work scale that can trigger emotional changes and a decrease in the quality of life of these professionals. The use of ILIB (Intravascular Laser Irradiation of Blood) can improve the immunological activity of the blood, in addition to facilitating blood circulation and has been used in the treatment of different diseases. The aim of this study was to verify the effects of ILIB, applied transcutaneous, in relation to the levels of salivary cortisol of caregivers of formal elderly in long-term care institutions, who work during the day and night. Forty-two caregivers of formal elderly people were divided into 6 groups: Day Group (DG) (n=7); Day ILIB Group (DILIBG) (n=7); Day ILIB/placebo group (DPG) (n=7); Night Group (NG) (n=7); ILIB Night Group (NILIBG) (n=7); and Night ILIB/placebo Group (NPG) (n=7). Volunteers in the ILIB and ILIB / placebo groups received ILIB, in the radial artery region, by means of a low-power laser (Laser Duo, MMOPTICS, São Carlos, Brazil),  $\lambda= 660 \text{ nm}$ ,  $P = 100 \text{ mW} / 30 \text{ min}$ , every other day, for 2 weeks, totaling 8 sessions of treatment/placebo, while the groups: GD and GN performed salivary collection on the day off and on the workday. All participants answered the quality of life questionnaire (QLQ) before any procedure and saliva collections for volunteers in the ILIB and ILIB/placebo groups were performed before any procedure; 24 h and 48 h after 8 treatment/placebo sessions, while the groups: DN and NG performed salivary collection on the day off and on the workday. The QLQ results did not show statistically significant differences between daytime and nighttime workers ( $p>0.05$ ). Regarding cortisol quantification, the results showed statistically significant decreases ( $p<0.05$ ) in salivary cortisol levels, both in the ILIB groups and in the placebo groups. Therefore, we can conclude that it was possible to measure the salivary cortisol levels of caregivers of formal elderly in long-stay institutions, who work day and night, treated or not with ILIB. However, ILIB cannot help to reduce salivary cortisol levels in caregivers of elderly people in long-term care facilities.

**Keywords:** Photobiomodulation. Transcutaneous Irradiation. ILIB.

## DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

Este estudo avaliou a utilização da ILIB (do inglês: *Intravascular Laser Irradiation of Blood*), aplicada de forma transcutânea, na melhora dos níveis de estresse em cuidadores de idosos, por meio da quantificação de hormônio liberado pelo organismo humano em estado de stress agudo. Os resultados obtidos neste estudo não mostraram diferenças em relação a qualidade de vida entre os trabalhadores dos períodos diurno e noturno. Não podemos afirmar que a ILIB pode ajudar na redução nos níveis de cortisol salivar dos participantes dos grupos que receberam o tratamento, porque os resultados deste estudo mostraram redução nos níveis de cortisol tanto nos grupos tratados com ILIB, quanto nos grupos que receberam a irradiação de forma placebo (sem efeitos terapêuticos).

Esse trabalho se encaixa:

- Área de Pesquisa: Fotobiomodulação, Biomarcadores e Sistemas Diagnósticos;
- Linha de Pesquisa: Biofotônica Aplicada;
- Projeto de Pesquisa: Fototerapia aplicada a fotobiomodulação avaliada por biomarcadores.

### RELEVÂNCIA NA BIOENGENHARIA:

O trabalho avalia a aplicação de uma técnica, envolvendo o uso da luz, na quantificação de um biomarcador biológico, capaz de avaliar os níveis de estresse de cuidadores de idosos. O uso da ILIB (do inglês: *Intravascular Laser Irradiation of Blood*), aplicada de forma transcutânea, é um método de baixo custo e não invasivo que tem a finalidade de promover efeitos anti-inflamatórios que podem melhorar a atividade imunológica do sangue, além de facilitar a circulação sanguínea e tem sido utilizado no tratamento de diferentes doenças.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo circadiano da secreção de cortisol.....	24
Figura 2 - Escala de interpretação em relação a QVT.....	33
Figura 3 - Ilustração das sessões ILIB e coletas salivares dos grupos: GDILIB;GDP;GNILIB;GNP.....	34
Figura 4 - Ilustração da localização da artéria radial e aplicação do ILIB.....	34
Figura 5 - Ilustração do tubo para coleta salivar com instruções de coleta da saliva....	36
Figura 6 - Ilustração da embalagem que deverá ser usada como proteção da 1 amostra coletada.....	37
Figura 7 - Linha do tempo de horários da coleta de saliva e entrega da amostra.....	38
Figura 8 - Avaliação do domínio Aspectos Laborais em todos os grupos avaliados..	39
Figura 9 - Avaliação do domínio Integração Social e Condições Psicológicas em todososgruposavaliados.....	40
Figura 10 - Avaliação do domínio Condições de Trabalho em todos os grupos avaliados.....	41
Figura 11 - Avaliação do domínio Trabalho e Vida Social em todos os grupos avaliados.....	42
Figura 12 - Avaliação dos níveis de cortisol salivar antes de qualquer procedimento (Basal) e 24 h após procedimentos. (GDILIB: grupo diurno ILIB; GDP: grupo diurno placebo; GNILIB: grupo noturno ILIB; GNP: grupo noturno placebo). As barras representam o desvio padrão.....	43
Figura 13 - Avaliação dos níveis de cortisol salivar em grupos não tratados. (GD: grupo diurno; GN: grupo noturno). As barras representam o desvio padrão.....	44
Figura 14 - Avaliação dos níveis de cortisol salivar em grupos tratados. (GDILIB: grupo diurno ILIB; GNILIB: grupo noturno ILIB; GDP: grupo diurno placebo; GNP: grupo noturno placebo). As barras representam o desvio padrão.....	45
Figura 15 - Avaliação dos níveis de cortisol salivar em grupos placebos. (GDP: grupo diurno placebo; GNP: grupo noturno placebo); (basal: avaliação inicial; trabalho: 24 h/após tratamento e folga: 48 h/após tratamento). As barras representam o desvio padrão.....	46
Figura 16 - Avaliação dos níveis de cortisol salivar em grupos placebos. (GDP: grupo diurno placebo; GNP: grupo noturno placebo); (basal: avaliação inicial; trabalho: 24 h/após tratamento e folga: 48 h/após tratamento). As barras representam o desvio padrão.....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplos de medicamentos anti-inflamatórios não esteroidais e esteroidais mais consumidos.....	32
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICO.....	15
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	16
3.1 O ENVELHECIMENTO POPULACIONAL BRASILEIRO: DESAFIOS E CONSEQUÊNCIAS.....	16
3.1.1 O fenomeno do envelhecimento populacional.....	16
3.1.2 Instituições de longa permanencia e seus colaboradores.....	18
3.2 O ESTRESSE E TRABALHO.....	20
3.2.1 O que é estresse.....	20
3.2.2 Resposta ao estresse.....	21
3.2.3 Formas de avaliar o estresse.....	21
3.2.4 Cortisol salivar.....	22
3.3 O USO DA FOTOBIMODULAÇÃO NA SAÚDE.....	22
3.3.1 A fotobimodulação.....	24
3.3.2 História da ILIB.....	25
3.3.3 ILIB modificada.....	26
3.3.4 Ação anti-oxidante da ILIB modificado.....	27
3.3.5 Irradiação no pulso.....	28
3.3.6 Efeito colaterais e contra-indicações da ILIB.....	29
4 METODOLOGIA.....	30
4.1 LOCAL DO ESTUDO.....	30
4.2 DESIGN DE ESTUDO.....	30
4.3 ALVO E POPULAÇÃO DO ESTUDO.....	30
4.4 TAMANHO DA AMOSTRA PARA O ESTUDO.....	30
4.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	31
4.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	31
4.7 COLETA DE DADOS.....	32
4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	38
5 RESULTADOS.....	39
6 DISCUSSÃO.....	48
7 CONCLUSÃO.....	52
REFERÊNCIAS.....	53
ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP.....	60
ANEXO B – Questionário de avaliação da qualidade de vida no trabalho.....	65
ANEXO C – Instruções de como coletar a amostra salivar.....	66

## 1 INTRODUÇÃO

A tábua de mortalidade projetada para o ano de 2018 forneceu uma expectativa de vida de 76,3 anos para a população, um acréscimo de 3 meses e 4 dias em relação ao valor estimado para o ano de 2017 (76,0 anos). Para a população masculina o aumento foi de 3 meses e 7 dias passando de 72,5 anos para 72,8 anos, em 2018. Já para as mulheres o ganho foi um pouco menor, pois em 2017 a expectativa de vida era de 79,6 anos se elevando para 79,9 anos em 2018 (IBGE, 2018).

Estudo mostra que no Brasil, pessoas acima de 60 anos costumam apresentar alguma limitação funcional para realizarem atividades de vida diárias, na qual é possível descrever que 84,0% precisam de ajuda. Grandes centros urbanos apresentam níveis estatisticamente semelhantes à média nacional, e não foi encontrado diferenças estatisticamente significativas, no que se refere a limitações funcionais, entre homens e mulheres (IBGE, 2015).

Das pessoas que precisam de ajuda para realizar suas atividades de vida diárias, 17,8% recebem cuidados remunerados de alguém (familiar ou não familiar residente ou não no mesmo domicílio) e 78,8% recebem cuidados de familiar (residente ou não no mesmo domicílio), com ou sem remuneração (Pain *et al.*, 2011).

Nesta situação surge o cuidador, ou seja, um indivíduo que presta cuidados à outra pessoa que esteja necessitando, por estar acamada, com limitações físicas ou mentais, com ou sem remuneração, sendo fundamental para a reabilitação e para o atendimento às necessidades cotidianas do idoso, garantindo a manutenção do bem-estar, segurança, conforto e, ainda, no respeito e incentivo ao estímulo, à autonomia e independência do idoso (Bianchi *et al.*, 2016).

Existem dois tipos de cuidadores, o cuidador familiar, aquele que tem vínculo afetivo com o idoso, podendo ser esposa(o), filha(o), irmã(o), ou outro parente próximo e o cuidador formal, aquele que é profissional certificado e preparado para exercer o cargo de cuidador. O cuidador formal, mediante uma remuneração, deve mostrar zelo e ser diligente para com outrem, prestando-lhe cuidados higiênicos, ajudando com a alimentação, administrando medicação, interagindo assim, com a equipe terapêutica (Barbosa *et al.*, 2017).

Uma forma de dosar o estresse de um indivíduo é a quantificação o hormônio cortisol (Corrêa *et al.*, 2015). Atualmente, o cortisol salivar pode ser considerado como um marcador biológico promissor para avaliar a resposta ao estresse neurobiológico.

A quantificação deste hormônio pode ter um papel importante na pesquisa em relação a saúde do trabalhador devido seu potencial para avaliar a resposta fisiológica em grupos de trabalho expostos à sobrecarga e estresse ocupacional (Santo *et al.*, 2018).

Esse biomarcador tem sido usado para diagnosticar a probabilidade de doenças em diversas populações e, entre elas, a de trabalhadores, permitindo o rastreamento e melhores prognósticos. Uma vez diagnosticada uma patologia, por exemplo, o trabalhador pode comprovar o seu adoecimento mental por meio da utilização de biomarcadores nas perícias médicas, evitando ou minimizando os eventos de presenteísmo, absenteísmo e queda da produtividade no trabalho (Muniz *et al.*, 2016).

A técnica ILIB (do inglês: *Intravascular Laser Irradiation of Blood*) tem se mostrado um tratamento não invasivo e de baixo custo, capaz de promover efeitos anti-inflamatórios que melhoram a atividade imunológica do sangue, além de promover influências positivas em propriedades reológicas do sangue, tais como, vasodilatação, diminuição da agregação de trombócitos, melhor suprimento de oxigênio, aumento na produção de ATP, óxido nítrico e espécies reativas de oxigênio, facilitando a circulação sanguínea, podendo ser utilizado no tratamento de diferentes doenças (Jurado *et al.*, 2019; Tomé *et al.*, 2020).

A ILIB, aplicada transcutaneamente, vem a ser mais uma forma de fotobiomodulação, que consiste na aplicação contínua de um laser de baixa potência, nos comprimentos de onda vermelho, na região da artéria radial, com a finalidade de modular a sinalização redox na cadeia respiratória, por meio da estimulação de componentes mitocondriais, sendo capaz de induzir efeitos positivos na expressão de imunoglobulinas, interferons e interleucinas (Tomé *et al.*, 2020). Desta forma, o uso desta terapia poderia ser uma alternativa interessante na redução dos níveis de cortisol.

Nesse contexto, são necessários estudos que permitam a confirmação de que a dosagem do cortisol salivar, um teste não invasivo e simples, possa identificar os níveis de estresse de cuidadores formais de idosos, bem como, estudos que avaliem se o uso da fotobiomodulação transcutânea pode melhorar a qualidade de vida destes cuidadores, o que acarretaria em melhores cuidados para os próprios idosos, uma vez que, cuidadores saudáveis desempenham a plenitude de suas funções

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos da ILIB, aplicada de forma transcutânea, em relação aos níveis de cortisol salivar de cuidadores de idosos formais de instituições de longa permanência, que trabalham no período diurno e noturno.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar e descrever os cuidadores de idosos de instituições de longa permanência da cidade de Votuporanga – SP, que trabalham nos períodos diurno e noturno;
- Avaliar a qualidade de vida de cuidadores de idosos de instituições de longa permanência da cidade de Votuporanga – SP, que trabalham nos períodos diurno e noturno, por meio de questionário de qualidade de vida;



### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL BRASILEIRO: DESAFIOS E CONSEQUÊNCIAS

##### 3.1.1 O fenômeno de envelhecimento populacional no Brasil

Com os inumeráveis progressos e avanços de tecnologia e do conhecimento, nas diversas ciências e na medicina, temos tido considerável aumento da longevidade. Os cuidados profiláticos, a prevenção, bem como os recursos terapêuticos de diversas ordens têm não só diminuído o número de neonatos com problemas sérios – medicina fetal – como têm produzido recursos para que a vida média do ser humano se prolongue, pelo menos em nossa cultura (Kaufman *et al.*, 2012).

O envelhecimento representa um conjunto de consequências ou os efeitos da passagem do tempo, que pode ser considerado biologicamente como a involução morfofuncional que afeta todos os sistemas fisiológicos principais, de forma variável (Moraes *et al.*, 2010).

O envelhecimento pode ser entendido como um processo dinâmico e progressivo, caracterizado tanto por alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, quanto por modificações psicológicas. Essas modificações determinam a progressiva perda da capacidade de adaptação ao meio ambiente, ocasionando maior vulnerabilidade e maior incidência de processos patológicos, que podem levar o indivíduo à morte (Ferreira *et al.*, 2012).

Os sinais de deficiências funcionais vão aparecendo de maneira discreta no decorrer da vida, sendo chamados de senescência, sem comprometer as relações e a gerência de decisões, sendo que, esse processo não pode ser considerado doença (Moraes *et al.*, 2010).

O envelhecer acarreta consequências na diminuição gradual da capacidade funcional, a qual é progressiva e aumenta com a idade. Assim, as maiores adversidades de saúde associadas ao envelhecimento são a incapacidade funcional e a dependência, que acarretam restrição/perda de habilidades ou

dificuldade/incapacidade de executar funções e atividades relacionadas à vida diária (Ferreira *et al.*, 2012).

O alcance da longevidade, independente da presença de doenças, se tornou mais frequente na população. Concomitante ao crescimento do número de idosos mais idosos percebe-se uma parcela diminuta, desses, inseridos no mundo do trabalho informal e voluntário, outros participando nos contextos religiosos e comunitários e preocupados com sua qualidade de vida (Willing *et al.*, 2015).

Constata-se que qualidade de vida é um termo amplo e subjetivo, com definições diferentes para diversos autores; dependente do nível sociocultural, da faixa etária, das aspirações pessoais, sociais e ambientais do indivíduo (Pereira *et al.*, 2015).

Vários são os fatores que influenciam a qualidade de vida, dentre eles, o estado de saúde, as relações familiares, longevidade, disposição, lazer, satisfação no trabalho, salário, prazer, espiritualidade, capacidade funcional, enfraquecimento, deficiência, nível de atividade física, parâmetros antropométricos e uso de medicamentos (Leite *et al.*, 2010).

Os avanços da medicina e as melhorias nas condições gerais de vida da população repercutem no sentido de elevar a expectativa de vida do brasileiro e na perspectiva de um envelhecimento saudável (Ferreira *et al.*, 2016).

A existência de diversos exames preventivos proporcionados pelo avanço da medicina, entre eles: testes laboratoriais, bioimpedância, eletrocardiograma, ultrassons variados que têm diagnosticado precocemente e conseqüentemente reduzindo de maneira eficaz o número de doenças fatais, onde a Organização Mundial da Saúde (OMS) adotou o termo “envelhecimento ativo” para expressar o processo de conquista dessa visão e, uma qualidade de vida melhor (Cerri, 2007).

O envelhecimento ativo assume uma conceituação mais ampla do que a ausência de doença, sendo considerado um processo de adaptação às mudanças que ocorrem ao longo da vida, o que permite aos idosos manterem seu bem-estar físico, mental e social, estando esse termo fortemente relacionado à manutenção de uma boa velhice e à identificação de seus determinantes (Valer *et al.*, 2014).

O envelhecimento ativo aplica-se tanto a indivíduos quanto a grupos populacionais. Ele permite que as pessoas percebam o seu potencial para o bem-estar físico, social e mental ao longo do curso da vida, e permite que essas pessoas participem da sociedade de acordo com suas necessidades, desejos e capacidade,

protegendo-as e providenciando segurança, cuidados quando necessários e oportunidades contínuas (Lopes *et al.*,2014).

O termo “saúde” refere-se ao bem-estar físico, mental e social, como definido pela Organização Mundial de Saúde. Por isto, em um projeto de envelhecimento ativo, políticas e programas que promovam saúde mental e relações sociais são tão importantes quanto aqueles que melhorem as condições físicas de saúde (Azevedo *et al.*,2015).

De acordo com Fachine e Trompieri (2012), a qualidade de vida que as pessoas terão quando avós depende não só dos riscos e oportunidades que experimentam durante a vida, mas também da maneira como as gerações posteriores oferecerão ajuda e apoio.

### **3.1.2 Instituições de longa permanência e seus colaboradores**

Salcher, Portella e Scortegagna (2015), relatam que a prevalência de doenças crônicas, incluindo demência, Doença de Parkinson, acidente vascular encefálico, depressão, distúrbios de saúde mental e diabetes, aumenta com o aumento da idade e um número de adultos mais velhos desenvolver dependência funcional e, portanto, precisa de um nível de cuidado que em muitos casos não é possível fornecer em casa, levando a admissão para uma instituição de longa permanência (ILIP).

As ILPI's tem caráter residencial e oferece moradia para pessoas com 60 anos ou mais de idade, em forma de moradia coletiva, com ou sem apoio familiar, e oferece moradia para indivíduos com diferentes características de saúde, pessoas com problemas crônicos e deficientes de saúde, e neste caso, o cuidado deve seguir a perspectiva da gerontologia (Chong *et al.*,2012).

De acordo com a lei, as ILPI's devem ter recursos humanos ou terceirizados com vínculo empregatício formal. De acordo com o grau de dependência, é garantido o exercício das atividades de enfermagem aos residentes; o lazer é realizado por profissionais de nível superior; exceto limpeza, alimentação e serviços de lavanderia. Para que o fluxo de trabalho se qualifique nesses cenários, além da equipe de enfermagem, a equipe multiprofissional deve incluir enfermeiros, técnicos de enfermagem, médicos, nutricionistas, psicólogos, assistentes sociais, fisioterapeutas, além dos cuidadores (Fedecostante *et al.*,2020).

Ness, Ahmed e Aronow (2020), descrevem que diante da complexidade dos residentes das ILPI's, um atendimento de alta qualidade deve ser é essencial para manter o melhor nível de saúde e bem-estar e para prevenir ou pelo menos retardar a progressão da deficiência, reduzindo ao mesmo tempo, a necessidade de assistência física da equipe dos cuidados.

O surgimento do cuidador profissional é fato recente no Brasil, cuja função está consolidada pelo Ministério do Trabalho e Emprego, através de reconhecimento e inserção na Classificação Brasileira de Ocupações, sob o código 5.162-10 (cuidador de idosos dependentes ou não, e cuidador de idosos institucionalizados), colaborador importante para a recuperação e atendimento das necessidades do dia a dia dos idosos, afim de garantir a manutenção do bem-estar, segurança e conforto, além de respeitar e estimular o incentivo a autonomia desse público mais velho (Areosa *et al.*, 2014).

Muitas das vezes, escalas de trabalho exaustivas e o convívio permanente com idosos portadores de doenças mentais e físicas, desencadeiam alterações emocionais, físicas e sociais em cuidadores, podendo produzir situações de conflito no ambiente de trabalho e em específico com o idoso (Liu *et al.*, 2018).

De acordo com Miranda, Mendes e Silva (2015), a sobrecarga pode ser expressa por problemas físicos, como queixas somáticas múltiplas, entre elas, dor do tipo mecânico no aparelho locomotor, cefaléia tensional, astenia, fadiga crônica, alterações no ciclo sono-vigília, assim como problemas psíquicos, manifestados por desordens como a depressão, ansiedade e insônia, que constituem a via de expressão do desconforto emocional.

Grande parte desses cuidadores possuem mais de um emprego, assim, em dias que deveriam estar de folga, exercem atividades no mesmo ramo, acarretando em mais horas de trabalho com as mesmas condições de estresse, piorando a sua qualidade de vida, física e mental desse trabalhador (Mohammad, 2014).

## 3.2. O ESTRESSE E TRABALHO

### 3.2.1 O que é estresse?

Para Mohammad (2014), chama-se de estresse a um estado de tensão de causa uma ruptura no equilíbrio interno do organismo, tendo algumas definições na literatura que geram ambiguidades de interpretações, sendo para definir um evento (estressor) ou uma resposta (resposta ao estresse), normalmente, é utilizado em um sentido negativo.

Jorge, Santos e Stefanello (2010), o impacto negativo do estresse na saúde dos humano, trouxe muitos tipos de terapias de gerenciamento do estresse, afim de ameniza-lo e promover o bem-estar. No entanto, existe uma contradição no campo de pesquisa no que se refere ao termo “estresse” como definição popular e da definição científica. Essa inconsistência deixou especialistas falando e trabalhando em aspectos muito diferentes do sistema de estresse.

Em termos populares, o estresse é definido principalmente como “pressão do tempo”. Sentimo-nos estressados quando não temos tempo para realizar as tarefas que desejamos realizar dentro de um determinado período, e até mesmo pelo mercado de trabalho estar cada vez mais competitivo, e as inovações e transformações do mercado atingem diretamente as relações de trabalho, a produtividade e a qualidade de vida (Corrêa *et al.*,2014).

Contudo, sabemos que, embora haja algumas pessoas que ficam extremamente estressadas com a pressão do tempo, há outros que prosperam sob a pressão do tempo. Isso mostra que o estresse é altamente individualista, que não depende de um evento particular, mas determinantes como fatores biológicos, físicos, químicos, psicossociais e ergonômicos, que podem causar danos à saúde dos profissionais, tais como acidentes de trabalho e desenvolvimento de doenças relacionadas ao trabalho, isso tudo, devido ao desempenho de atividades potencialmente estressoras, tais como ritmo intenso de trabalho e ambientes insalubres (Santos *et al.*, 2018).

### 3.2.2 Resposta ao estresse

Quando uma situação é interpretada como estressante, ela desencadeia a ativação do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA), que resulta na elevação dos níveis de glicocorticóides circulantes. Os neurônios no hipotálamo, liberam um hormônio chamado de corticotropina (CRH). A liberação de CRH desencadeia a secreção subsequente e liberação de outro hormônio chamado adrenocorticotropina (ACTH), que, por sua vez, vai atuar no córtex da glândula adrenal iniciando a síntese e liberação de glicocorticóides como, por exemplo, do cortisol em humanos. O pico dos níveis plasmáticos de glicocorticóides ocorre dezenas de minutos após o início do estresse (Teixeira *et al.*,2011).

Existem dois principais hormônios do estresse, os glicocorticóides (chamados de corticosterona em animais e cortisol em humanos), e as catecolaminas (epinefrina e norepinefrina) (Liu *et al.*,2018).

Para Campos e David (2014), em condições normais (sem estresse), a secreção de cortisol tem relação com a ritmicidade circadiana, onde as concentrações são mais altas pela manhã (pico circadiano), declinar progressivamente do final da tarde até os primeiros períodos noturnos (o vale circadiano), e mostram elevações abruptas após as primeiras horas de sono.

De acordo com Inder, Dimeski e Rusell (2012), a secreção aguda de glicocorticóides e catecolaminas constitui o principal mediadores na cadeia de eventos hormonais desencadeados em resposta ao estresse. Quando esses dois hormônios são secretados em resposta ao estresse, eles agem no corpo para dar origem à luta ou fuga resposta em que alguém poderia, por exemplo, experimentar um aumento na frequência cardíaca e na pressão arterial.

### 3.2.3 Formas de avaliar o estresse

Há quatro métodos distintos utilizados para testar os níveis de estresse, sendo por meio do cortisol (sangue, saliva, urina e capilar), além disso, o uso de questionários psicológicos auxiliam na determinação das condições de estresses quando associados aos valores do cortisol, na qual alerta para as questões relevantes de estresse, suscetíveis a intervenções e melhorias na organização do ambiente de trabalho (Luchesi *et al.*,2016).

A dosagem do cortisol salivar, avalia o desempenho do eixo hipotálamo hipófise-adrenal em alterações da função cognitiva, em situações de estresse, ansiedade, depressão, síndrome do pânico, na avaliação da privação de sono em pacientes trabalhadores noturnos e naqueles com fadiga crônica (Michels *et al.*, 2013). Wahbeh e Oken (2013), dessa forma, o estudo do cortisol como auxiliar nas pesquisas sobre estresse vem chamando a atenção dos estudiosos interessados em aprofundar tais investigações visando o controle dos efeitos do estresse não só na qualidade de vida dos indivíduos, como também no rendimento e eficiência do trabalhador em geral.

### **3.2.4 Cortisol salivar**

O cortisol é produzido pelas glândulas adrenais, na qual durante a fase do sono denominada rapid-eye-movement (REM) há um pico de secreção de cortisol, o que é ocorrer por volta do acordar e incomum no início da noite. A concentração dos níveis do cortisol ao despertar é mais elevada e vai diminuindo ao longo do dia, atingindo concentrações menores antes de dormir (Mosadeghrad, 2014).

Atualmente, o cortisol salivar é apontado como o marcador mais promissor para avaliar a resposta ao estresse em humanos. Esse biomarcador tem importante papel na pesquisa em saúde de trabalhadores, devido ao seu potencial para avaliar a resposta fisiológica em grupos de trabalho expostos à sobrecarga e estresse ocupacional (Rocha *et al.*, 2013).

Níveis elevados em ambas as catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) e o cortisol na corrente sanguínea podem provocar efeitos negativos sobre a saúde dos humanos, tais como: distúrbios osteomusculares, hipertensão arterial, alterações psicológicas, entre outras (Rocha, 2013).

De acordo com estudos de Bozovic, Racic e Ivkovic (2013), além do ritmo circadiano, uma resposta do cortisol ao despertar (CAR) é induzida por um rápido aumento do cortisol 30 minutos após acordar. Em geral, o CAR é especulado como uma antecipação do próximo dia pela ativação da memória representação e por orientação no tempo e no espaço. Próximo aos valores de cortisol individuais, padrões de cortisol como o CAR e a inclinação diurna (declínio da manhã ao final noite) pode servir como um índice para a atividade adrenocortical em longo prazo.

Existem inúmeras variáveis que podem afetar a CAR e os níveis de cortisol durante o dia como idade, sexo, fatores genéticos, estilo de vida, exposição a agentes estressores, tabagismo, consumo de alimentos, humor, sono, doenças, uso de medicamentos, entre outros, bem como a hora e dia da coleta das amostras e o método utilizado para determinar os níveis de cortisol (Miller *et al.*, 2013).

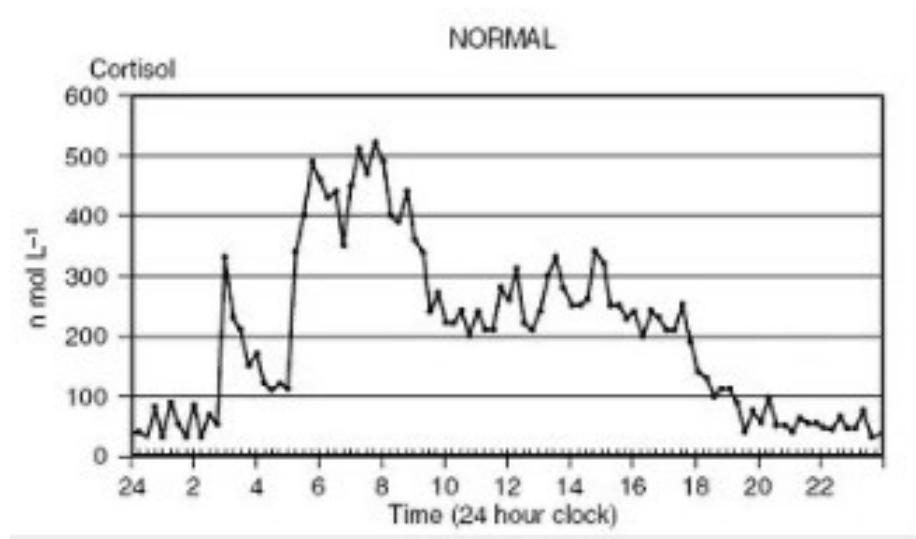
Um estudo não muito recente realizado em 323 crianças (5 a 10 anos), mostra que os padrões de cortisol salivar podem refletir em níveis mais elevados de estresse (hipercortisolismo refletido por ambos os níveis gerais mais elevados, inclinação diurna mais íngreme e CAR mais proeminente) foram associados a um padrão alimentar não saudável: maior frequência de consumo de alimentos gordurosos e lanches, mas especialmente maior consumo de alimentos doces (Rocha, 2013).

Um estudo de 2017 avaliando os efeitos do ritmo diário, ingestão de cafeína, infecção recente e ingestão de antibióticos nas concentrações de cortisol salivar e Imunoglobulina A secretora (IgAS). Em particular, o estudo; (a) examinou a consistência no efeito de fatores biológicos e de estilo de vida em três momentos; e (b) comparou os efeitos combinados e separados desses fatores. Mostrou que o ritmo diário teve um efeito mais consistente do que os fatores de estilo de vida de ingestão de cafeína, infecção recente e ingestão de antibióticos em SC, mas não em (IgAS) (Pritchard *et al.*, 2017).

A secreção de cortisol é realizada seguindo um ritmo circadiano nos indivíduos que apresentam o ciclo vigília- sono inalterado, onde em grande parte apesar da variação intra individual apresenta - se valores maiores ao acordar estando este valor sujeito a aumento nos primeiros 30 minutos de até 70%, havendo em seguida uma redução e conseqüente nivelamento e após isso um declínio no período noturno (Figura 1)(Araújo, *et al.*, 2016).



Figura 1 - Ciclo circadiano da secreção de cortisol.



Fonte: [corticoidesehormonios.blogspot.com/2013/11/ciclo-circadiano-e-corticoides.html](http://corticoidesehormonios.blogspot.com/2013/11/ciclo-circadiano-e-corticoides.html)

Lee, Kim e Choi (2015), relatam que a concentração de cortisol no organismo sofre variações durante o dia, o exame de cortisol basal deve ser coletado entre 07h e 08h, pois é nesse período que o hormônio atinge o seu pico máximo em nosso organismo ao despertar, se encontrando em estado de excitação / antecipação de um dia agitado pela frente.

A coleta das 16 h, chamado de exame do cortisol 16 horas, sendo normalmente realizado quando há suspeita de excesso desse hormônio no organismo, devido a pessoa estar acordada e ativa. Na coleta as 20h, as concentrações diminuem para cerca da metade, é o momento em que o indivíduo sai do seu estado de agitação (Gagnon *et al.*, 2018).

### 3.3 O USO FOTOBIMODULAÇÃO NA SAÚDE

#### 3.3.1 A fotobiomodulação

A fotobiomodulação (FBM), previamente conhecida como terapia com laser de baixa intensidade (TLBI), vem sendo utilizada há muitos anos no tratamento de diversas doenças e condições. A metodologia é simples, de baixo custo e pode ser integrada a tratamentos convencionais, ou usada isoladamente em algumas doenças (Tomé *et al.*, 2020).

O uso da FBM tem mostrado efeitos anti-inflamatórios, analgésicos e de

aceleração da cicatrização de feridas, possibilitando a redução do uso de medicamentos (Wanitphakdeedech *et al.*, 2018).

Estudos mostraram que a FBM pode aumentar a proliferação da atividade celular, aumentar a produção de colágeno e síntese de DNA regular a produção de fatores de crescimento e reduzir a produção de prostaglandinas (Hamblin, 2017).

Um estudo recente realizado em crianças com bruxismo do sono (BS), mostrou que a FBM realizada em pontos de acupuntura provou ser um tratamento alternativo para crianças com BS, levando a menos relatos de dor de cabeça e uma redução na força da mordida. Os níveis de cortisol salivar aumentaram em todos os grupos após o tratamento, provavelmente devido à influência de um estressor agudo (Salgueiro *et al.*, 2021).

### **3.3.2 História da ILIB**

Na década de 1970, os russos começaram a pesquisar a irradiação direta do sangue com o uso do laser hélio-neônio (He-Ne), em 632,8 nm de comprimento de onda e uma fibra óptica. Originalmente, este método foi desenvolvido para o tratamento de doenças cardiovasculares e mostrou melhorias nas propriedades reológicas do sangue e microcirculação, bem como redução da área de infarto. Pesquisas sobre os mecanismos de ação do ILIB mostraram o efeito antioxidante do uso desta terapia pela reativação de enzima superóxido dismutase (SOD), uma enzima chave que controla os níveis de radicais livres e leva à hemostasia e a prevenção de doenças sistêmicas (Meneguzzo *et al.*, 2017).

O primeiro laser usado foi o laser He-Ne (632,8 nm), com potência de 1–3 mW e um período de exposição de 20–60 min. A técnica envolvia a inserção de um cateter intravenoso em um dos membros superiores, acoplados a uma fibra óptica que irradiava o sangue de forma direta e continuamente, distribuindo esse sangue irradiado pela circulação por todo o corpo (Diniz, Vial e Alves, 2021).

Normalmente, os tratamentos são realizados de uma ou duas vezes ao dia até 10 sessões, que se presume ser tempo suficiente para que todo o sangue receber luz, possibilitando efeito sistêmico. Assim, componentes do sangue como os lipídios do sangue, plaquetas, sistema imunológico e glóbulos vermelhos são os principais alvos (Huang, 2012).

### 3.3.3 ILIB modificada

A irradiação do sangue por meio de um laser com comprimento de onda vermelho, aplicado de forma transcutânea, alcança profundidade suficiente para atingir as artérias, para que toda a corrente sanguínea receba a energia dos fótons e seus efeitos benéficos, entretanto, estudos com protocolos estabelecidos do uso desta técnica realizados em seres humanos, são reduzidos (Meneguzzo et al., 2017).

Dentre os mecanismos de ação hoje conhecidos, destaca-se a ação da luz na membrana celular, um mecanismo que pode explicar a ativação de células imunes, desgranulação de mastócitos e modulação de lipídios e outros componentes do sangue; desligamento leve do óxido nítrico (NO) da hemoglobina, melhorando a oxigenação do sangue e vasodilatação; bioestimulação celular por absorção de luz de enzimas mitocondriais (principalmente citocromo c oxidase), reativando o metabolismo celular (ATP, espécies reativas de oxigênio [ROS], tumor fator de necrose- $\alpha$  [TNF- $\alpha$ ]) e atuando nas células vermelhas e endoteliais; a indução de um campo elétrico, polarizando as substâncias do sangue para o centro do vaso e aumentando temporariamente o fluxo sanguíneo e, finalmente, a reativação da enzima SOD endógena, um atividade antioxidante que é importante na prevenção de muitas doenças (Vladimirov et al., 2004; Leal et al.; 2020).

Acredita-se que o efeito SOD seja o principal mecanismo de ação do ILIB; portanto, esta técnica também é considerada um terapia antioxidante e anti-envelhecimento (Leal et al., 2020).

Estudos de aplicações da ILIB modificada em animais, para diferentes patologias, tem mostrado resultados positivos. Um estudo realizado em ratos mostrou os efeitos benéficos da terapia na microcirculação da pele dos animais, que desempenha um papel crucial na melhoria da cicatrização de feridas, reduzindo o edema do tecido, aliviando a dor isquêmica e prevenindo lesões reper-fusionais (Yu et al., 2006). Um ensaio experimental realizado em camundongos machos com a doença de Alzheimer, mostrou que a aplicação da ILIB modificada ativa as células para melhorar as funções cognitivas em estágios progressivos, tendo como mecanismo de ação o bloqueio da neuroinflamação (Farfara et al., 2006).

Um estudo realizado em animais sobre os efeitos da ILIB modificada usando a luz vermelha (660 nm) na região abdominal em ratos hipertensos, mostrou que a irradiação sistêmica com energias de 7J a 55J, a energia de 8J foi capaz de reduzir a

pressão arterial sistólica, diastólica, média, e também a frequência cardíaca. Estes resultados sugerem um efeito em transmissão nervosa, em ritmo cardíaco, no balanço simpático e parassimpático do controle autonômico do coração (Moraes *et al.*, 2019). Um protocolo de estudo para ensaio clínico prospectivo cego randomizado, que está em andamento, corrobora com o estudo realizado em ratos hipertensos. Mesmo que inconclusivo, o estudo aponta o controle do processo inflamatório e estresse oxidativo, bem como a produção de óxido nítrico com ação vasodilatadora e angiogênica (Isabella *et al.*, 2019).

O estudo realizado em 3 homens e 7 mulheres, com idades entre 18 e 60 anos mostrou que a irradiação intravascular de sangue com laser (660 nm), promoveu uma diminuição na pressão arterial sistólica e diastólica e isso foi possível devido ao aumento da produção de óxido nítrico (NO) pelas células endoteliais vasculares de pacientes tratados com ILIB modificada. Os níveis de serotonina aumentaram significativamente no final do tratamento, no entanto, não houve diferença significativa para os níveis de cortisol. Por outro lado, um total de 60% dos participantes relataram sono melhor, diminuição do estresse e se sentiram mais vigorosos fisicamente e 70% relataram sentir menos inquietação. Outros efeitos relatados pelos participantes foram: diminuição de edema, vasodilatação das veias superficiais do antebraço e aumento do débito urinário (Jurado *et al.*, 2019).

#### **3.3.4 Ação antioxidante da ILIB modificada**

Em nosso corpo, as células produzem radicais livres durante o processo de combustão do oxigênio, que converte os nutrientes absorvidos dos alimentos em energia. Fatores externos também podem contribuir para o aumento da formação dessas moléculas: poluição ambiental; Raio X e radiação ultravioleta; cigarro; álcool; resíduos de pesticida; substâncias presentes em alimentos e bebidas (aditivos químicos, conservantes, hormônios); estresse; consumo de gorduras saturadas e consumo de gordura animal (Chiran *et al.*, 2014).

A interação dos radicais livres com o sistema biológico, independentemente de sua origem, pode resultar em consequências significativas para a saúde, contribuindo para o desenvolvimento de certas patologias como envelhecimento, doença de Parkinson, câncer, artrite, complicações cardiovasculares e cardiorrespiratórias, entre outras (Shakhova, Kulikov, e Korsunskaja, 2014).

Para combater os efeitos nocivos dos radicais livres, o corpo usa seu sistema de defesa, sendo o sistema enzimático a principal forma de combate aos radicais livres, o que impede sua formação ou os neutraliza. Dentre as enzimas envolvidas no sistema de defesa enzimático, a SOD desempenha o papel principal. A SOD inibe o íon superóxido, que é o primeiro radical livre formado a partir do oxigênio molecular e serve como substrato para desencadear a formação de radicais mais nocivos como o hidroxil (OH) (Huang *et al.*, 2012; Moshkovska e Mayberry, 2005; Kazemi Khoo *et al.*, 2013)

A enzima SOD é a quinta enzima mais abundante no corpo. Mas em algumas condições patológicas, a enzima pode ser inativada, como em condições de ácido do sangue, situação inflamatória e doenças crônicas. A radiação a laser de SOD inativa provou reativar o enzima, mesmo em condições de pH ácido em que ocorre a inativação em situações patológicas. Assim, ILIB pode reverter o oxidativo estresse presente em várias doenças (Kazemi Khoo e Ansari, 2015).

### **3.3.5 Irradiação no pulso**

Com o avanço da tecnologia, lasers de diodo mais acessíveis apareceram no mercado. Isso contribuiu para a ideia não invasiva (introduzida por pesquisas brasileiras há alguns anos) de irradiar a pele do punho para atingir os vasos sanguíneos. A ideia foi apoiada pela indústria local, que desenvolveu um dispositivo especial para esta técnica ILIB modificada (Meneguzzo *et al.*, 2017).

Essa técnica e seus benefícios tornaram-se conhecidos por profissionais de saúde e pacientes. Entre as vantagens da técnica tradicional de ILIB estão a melhora da qualidade do sono e do estado emocional, aumento do desempenho nos esportes e melhora da disposição física e mental em geral (Moskvin, Konchugova e Khadartsev, 2017).

A técnica ILIB modificada envolve um laser de baixo nível de diodo vermelho (660 nm), com uma potência de 60–100 mW. A ponteira do laser é colocada na pele da região do punho (região do ponto de acupuntura pulmão 8), presa com uma faixa elástica. A irradiação é realizada por 30 min continuamente, e a dosagem varia de uma vez por semana por 10 semanas a aplicação diária por 10 dias dependendo do tipo de doença (Moskvin, 2017).

Todas essas novas técnicas de ILIB modificada precisam ser melhor estudadas

e pesquisadas. Investigações adicionais sobre o tempo de irradiação, quantidade de luz e taxa de absorção de luz pelos vasos sanguíneos irradiados devem ser feitas.

### **3.3.6 Efeitos colaterais e contra-indicações da ILIB**

Não há informações sobre os efeitos colaterais do ILIB no literatura. No entanto, as contra-indicações da terapia a laser devem ser considerado para ILIB, especialmente o uso de laser sem diagnóstico, em tumor de sangue, em mulheres grávidas e no período pré-operatório (ILIB pode aumentar o sangramento) (Meneguzzo *et al.*, 2017).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 LOCAL DO ESTUDO

O presente estudo foi realizado em Instituições de Longa Permanência da cidade de Votuporanga, tanto em instituições particulares quanto em filantrópicas, totalizando 3 instituições de longa permanência de idosos (ILPI's).

### 4.2 DESIGN DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa de campo, com abordagem investigativa de caráter qualitativa/quantitativa com cuidadores formais de idosos de instituições de longa permanência.

### 4.3 ALVO E POPULAÇÃO DE ESTUDO

Cuidadores de idosos formais de instituições de longa permanência da cidade de Votuporanga – Estado de São Paulo que se encaixarem nos critérios de inclusão deste estudo.

### 4.4 TAMANHO DA AMOSTRA PARA O ESTUDO

Para esse estudo foram selecionados 42 cuidadores de idosos formais de ILPI's, divididos em 6 grupos:

1. Cuidadores que trabalham no período diurno (GD) (n=7);
2. Cuidadores que trabalham no período diurno que receberam ILIB (GDILIB) (n=7);
3. Cuidadores que trabalham no período diurno que receberam ILIB/placebo (GDP) (n=7);
4. Cuidadores que trabalham no período noturno (GN) (n=7);
5. Cuidadores que trabalham no período noturno que receberam ILIB (GNILIB) (n=7);
6. Cuidadores que trabalham no período noturno que receberam ILIB/placebo (GNP) (n=7).

#### 4.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Cuidadores de idosos de instituições de longa permanência de idosos, de ambos os gêneros, com idade a partir de 23 anos, que trabalham na área por no mínimo 6 meses, em escala 12h x 36h, tanto no período diurno quanto no noturno e que possuem interesse e disponibilidade em participar do estudo. Voluntários que aceitaram, em caso de necessidade de tomar alguma medicação analgésica durante o período da pesquisa, usar medicações com base farmacológica no paracetamol (Dorilax, Resfenol, Tylenol). A aquisição de qualquer medicação, em caso de necessidade durante a pesquisa, foi custeada pelo pesquisador.

#### 4.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos indivíduos fora da faixa etária estabelecida, que foram contratados apenas como foguistas ou que estiveram de licença médica, afastamento ou férias no período da pesquisa. Foram excluídos ainda, os voluntários que fizeram uso de alguma medicação há pelo menos 15 dias, que podiam influenciar na confiabilidade das análises da quantificação de cortisol (tais como, anti-inflamatórios esteroidais e não esteroidais – Tabela 1), pois medicamentos como o hidrocortisona, que é um fármaco usado para substituição de cortisol, quando há déficits na sua produção normal, podem modificar os níveis reais de cortisol durante o estresse. Aqueles que fazem tratamento com medicamentos psiquiátricos para depressão, ansiedade, síndrome do pânico, dentre outros, também foram excluídos conforme ficha de anamnese. Voluntários que não se sentiram seguros, constrangidos e/ou pressionados a participarem da pesquisa, também foram excluídos desta pesquisa.



**Tabela 1-** Exemplos de medicamentos anti-inflamatórios não esteroidais e esteroidais mais consumidos.

<b>ANTI-INFLAMATÓRIOS NÃO ESTEROIDAIS:</b>	<b>ANTI-INFLAMATÓRIOS ESTEROIDAIS:</b>
São utilizados com o fim de amenizar as dores e combater a febre menos intensas e mais corriqueiras, mas durante um período de tempo curto.	Principalmente entre as doenças como asma e as inflamatórias autoimunes.
Ácido acetilsalicílico	Hidrocortisona
Ibuprofeno	Cortisona
Dipirona sódica	Corticosterona
Meloxicam	Dexametasona
Piroxicam	Betametasona
Tenoxicam	Prednisolona
Diclofenaco	Budesonide
Nimesulida	Beclometasona

Fonte: Autoria própria.

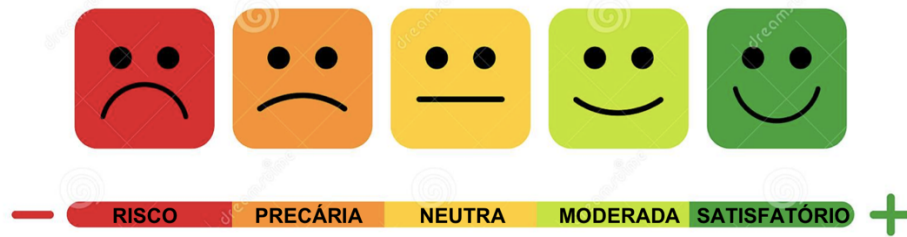
#### 4.7 COLETA DE DADOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Brasil sob nº do parecer: 4.724.833 (anexo A).

Os voluntários selecionados para este estudo, primeiramente, responderam o questionário de qualidade de vida (anexo B), de forma individual e cada voluntário pôde levar o questionário para casa e devolver no dia seguinte.

A escala utilizada para percepção dos voluntários em relação a avaliação do Questionário de Qualidade de Vida (QQV) utilizada neste estudo foi escala de Likert, onde 1 representava Risco e 5 Satisfatório (Figura 2).

Figura 2 - Escala de interpretação em relação a QQV.



Fonte: Autoria própria.

O QQV foi dividido em diferentes domínios: Aspectos laborais; Integrações sociais e condições psicológicas; Condições de trabalho; e Trabalho e vida social; cada um com quantidades de facetas (perguntas) diferentes. Para os resultados da avaliação do questionário de qualidade de vida, dentro de cada domínio, foi encontrada a média do respectivo conjunto de perguntas, resultando em um valor médio do domínio por participante. Cada grupo (diurno ou noturno) resultou em um n=7.

Para a realização das coletas salivares para avaliação dos níveis de cortisol foi disponibilizado aos participantes um fôlder explicativo, confeccionado pela pesquisadora (anexo C), que funcionou como lembrete de informações importantes e manual para auxiliar na coleta salivar:

- como coletar a saliva;
- horários das coletas;
- manejo do tubo e cuidados pré e pós-coleta;
- armazenamento das amostras até a entrega para a pesquisadora.

Os voluntários dos grupos ILIB e ILIB/placebo (GDILIB; GDP; GNILIB; GNP) receberam irradiação transcutânea, na região da artéria radial, por meio de um laser de baixa potência (Laser Duo, MMOPTICS, São Carlos, Brasil),  $\lambda=660$  nm, P=100 mW, por 30 min, em dias alternados, por 2 semanas, totalizando 8 sessões, conforme ilustra a Figura 3.

Figura 3 - Ilustração das sessões ILIB e coletas salivares dos grupos: GDILIB; GDP; GNILIB; GNP.

	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira	Sábado	Domingo
1ª SEMANA		1 coleta do BALSAL no dia de trabalho as 08h/20h	2	3 aplicação do ILIB/ ILIB PLACEBO no dia de trabalho	4	5 aplicação do ILIB/ ILIB PLACEBO no dia de trabalho	6
2ª SEMANA	7 aplicação do ILIB/ ILIB PLACEBO no dia de trabalho	8	9 aplicação do ILIB/ ILIB PLACEBO no dia de trabalho	10	11 aplicação do ILIB/ ILIB PLACEBO no dia de trabalho	12	13 aplicação do ILIB/ ILIB PLACEBO no dia de trabalho
3ª SEMANA	14	15 aplicação do ILIB/ ILIB PLACEBO no dia de trabalho	16	17 aplicação do ILIB/ ILIB PLACEBO no dia de trabalho	18 coleta salivar (folga)	19 coleta salivar (trabalho)	20

Fonte: Autoria própria.

A aplicação da luz foi feita com o auxílio de uma pulseira fornecida pelo fabricante do equipamento de laser, conforme ilustra a Figura 4, que permitiu a fixação do equipamento, de forma a direcionar a luz para a artéria radial.

Figura 4 - Ilustração da localização da artéria radial e aplicação do ILIB.



Fonte: Ilustração adaptada dos sites: <https://consulin.com.br/site/dicas/ficadica-5/> e <https://blog.shopfisio.com.br/terapia-ilib/>

Na irradiação dos grupos placebos (GDP e GNP), os procedimentos de aplicação da ILIB foram feitos da mesma forma, no entanto, foi colocado na ponta do equipamento um bloqueio óptico, com a finalidade de impedir a passagem da luz, contudo, o equipamento permaneceu ligado, para que os avisos sonoros permanecem e o voluntário não percebia que não estava sendo irradiado.

As coletas salivares para os voluntários dos grupos ILIB e ILIB/placebo foram realizadas em 3 momentos diferentes: antes de qualquer procedimento; 24 h após 8 sessões de tratamento/placebo, no dia de folga; e 48 h após 8 sessões de tratamento/placebo, no dia de trabalho (Figura 3), enquanto que os voluntários dos grupos que não receberam nenhum tipo de procedimento realizaram a coleta salivar em 2 momentos diferentes: dia de folga e dia de trabalho.

As amostras de saliva foram coletadas em roletes de algodão de alta absorção, encontradas dentro do tubo Salivette®. As coletas realizadas nos dias de folga dos voluntários foram realizadas, pelo próprio trabalhador, as 16 h para todos os participantes, enquanto a coleta do dia de trabalho foi realizada as 8 h para os trabalhadores do dia e as 20 h para os trabalhadores da noite, assim, tendo como valores de referências para os resultados das coletas:

- Entre 6:00h e 10:00h: inferior a 0,736 ug/dL;
- Entre 16:00 e 20:00h: inferior a 0,252 ug/dL.

As escolhas do horários de coletas foram definidas de acordo com a literatura de Araújo, *et al.*, (2016); Lee, Kim e Choi (2015), Gagnon *et al.*, (2018), portanto, as coletas definidas as 16 h respectivamente, todos os colaboradores sejam eles do diurno e do noturno, estavam de folga em suas casas. As coletas das 8 h, os colaboradores do diurno já estavam todos em horário de trabalho. Assim como, a coleta das 20 h, os colaboradores do noturno também já estavam em horário de trabalho, já que neste caso, envolve o ciclo circadiano deste colaboradores do noturno.

Os tubos foram entregues aos indivíduos de forma gratuita e com a identificação já preenchidas, como ilustra a Figura 5.

Figura 5 - Ilustração do tubo para coleta salivar com instruções de coleta da saliva.



Fonte: Ilustração adaptada do site: <http://www.las.org.br>.

Instruções de como coletar a amostra salivar:

- Por um período de 30 min antes da coleta não foi permitido qualquer tipo de alimentação ou bebida (com exceção de água);
- Em caso de lesões orais com sangramento ativo ou potencial, não foi realizada a coleta e a pesquisadora foi avisada;
- Não foi permitido a escovação dos dentes, pelo menos duas horas antes da coleta salivar, para evitar sangramento gengival;
- Foi orientado a higienização prévia das mãos antes das coletas salivares. O voluntário retirou o algodão do tubo, colocou na boca e mastigou por 1 min para estimular a salivação;
- O algodão foi retornado para o interior do recipiente suspenso e o mesmo foi fechado com a tampa logo em seguida;
- Conforme recomendação do laboratório, a amostra coletada no dia de folga foi mantida em refrigeração, de preferência nas prateleiras do refrigerador, pois o transporte não foi efetuado imediatamente. Foi fornecido para cada participante um saco plástico aluminizado, com o intuito de garantir a preservação da amostra, como ilustra a Figura 6;
- A amostra coletada foi levada para o trabalho, e mantida em refrigeração até a entrega à pesquisadora.

Todos os cuidados citados acima, tiveram o intuito de evitar contaminação com sangue e manter a validação das amostras, amenizando possíveis dados errôneos.

Figura 6 - Ilustração da embalagem que deverá ser usada como proteção da 1ª amostra coletada.

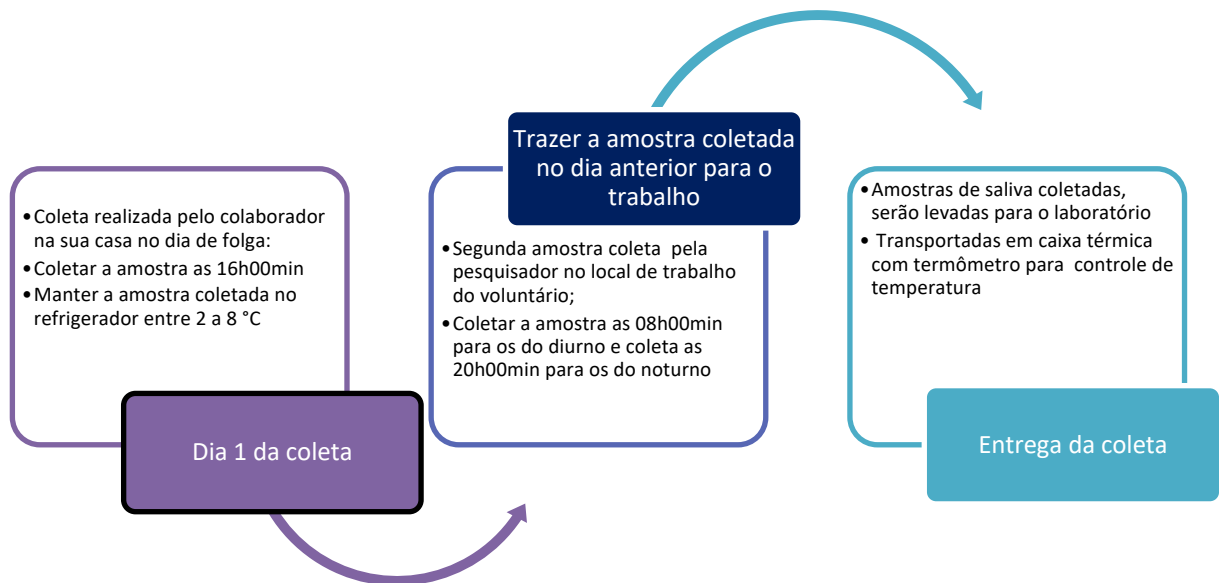


Fonte: Autoria própria.

O último passo da coleta das amostras foi realizado pela pesquisadora, na qual as amostras salivares foram levadas para o laboratório (Figura 7) realizado em embalagem externa (caixa térmica), sendo este um recipiente isotérmico, higienizável e impermeável, com um termômetro disponível para o controle de temperatura do material transportado.

As amostras de material biológico coletadas neste estudo não foram armazenadas para pesquisas futuras. Todo o material coletado foi levado para o laboratório onde foi processado pela técnica de imunoquimioluminescência (CLIA), as amostras contendo heparina sódica eram centrifugadas, e o plasma dividido em duas alíquotas que eram congeladas a  $-20$  °C. Este plasma era posteriormente encaminhado ao laboratório encarregado pela realização do exame imunoquimioluminescência das amostras para determinação do cortisol, para a finalidade específica deste estudo e posteriormente descartado.

Figura 7 - Linha do tempo de horários da coleta de saliva e entrega da amostra.



Fonte: Autoria própria.

#### 4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para testar a normalidade dos resultados dos grupos avaliados foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk, quando  $p \leq 0,05$  consideramos a amostra não paramétrica, quando  $p > 0,05$  consideramos a amostra paramétrica.

Para comparação dos grupos (diurno VS noturno) no caso paramétrico utilizamos o teste t não pareado bicaudal. No caso não paramétrico utilizamos o teste de Mann Whitney com aproximação Gaussiana.

## 5 RESULTADOS

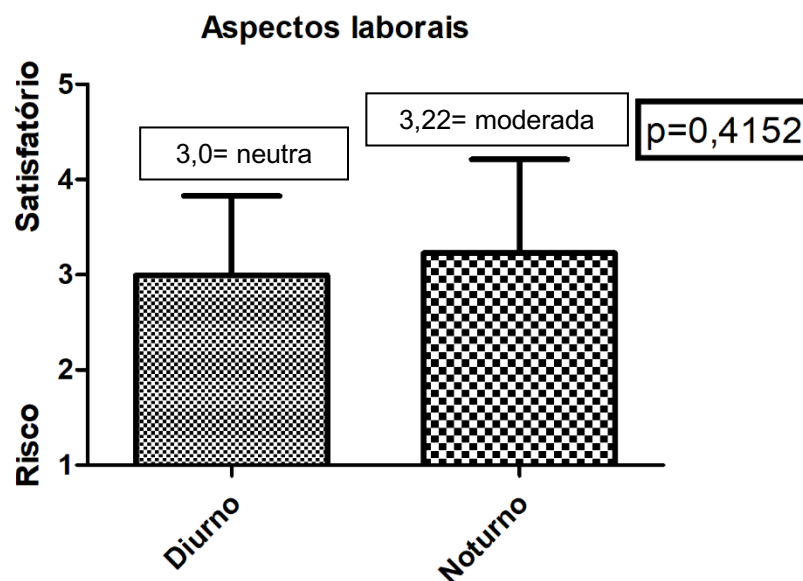
Dentre os 42 participantes da pesquisa, apenas 3% são do sexo masculino e 97% do sexo feminino. Na maioria deles idades entre 25 a 48 anos. Estes participantes na sua maioria não possuem comorbidades, apenas 3% fazem tratamento de hipertensão arterial, e nenhum deles fazem tratamento com medicamentos psiquiátrico para depressão, ansiedade, síndrome do pânico, dentre outros.

Na avaliação do questionário de qualidade de vida (QQV) foram avaliados dois grupos de participantes: Trabalhador Diurno (n=21) e Trabalhador Noturno (n=21).

Dentro de cada domínio do QQV, foram encontradas as médias dos respectivos conjuntos de perguntas. Os gráficos a seguir representam os valores médios das respostas e as barras representam o desvio padrão.

A Figura 8 mostra os resultados avaliados a partir do QQV sobre os aspectos laborais. Os resultados referentes a este domínio não mostraram diferença estatística significativa entre os trabalhadores dos períodos diurno e noturno ( $p=0,4152$ ).

Figura 8 – Avaliação do domínio Aspectos Laborais. Trabalhadores do período Diurno (n=21); Trabalhadores do período Noturno (n=21).

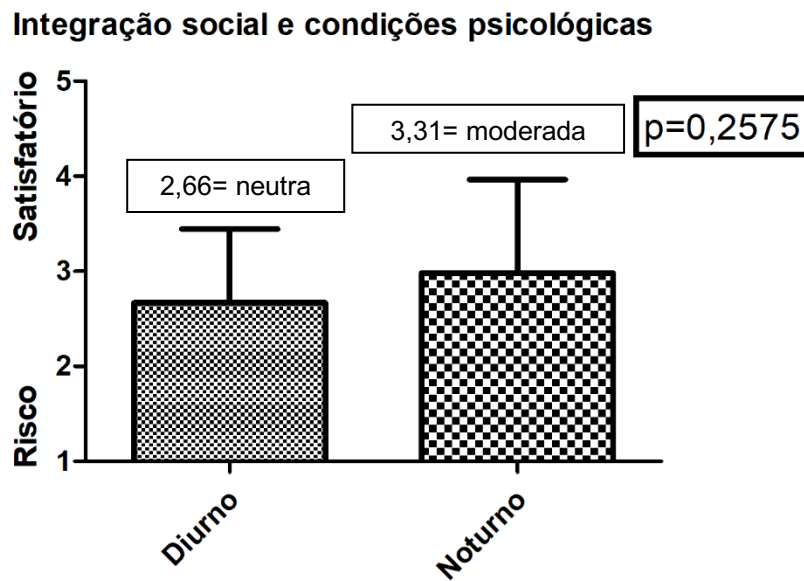


Fonte: Autoria própria



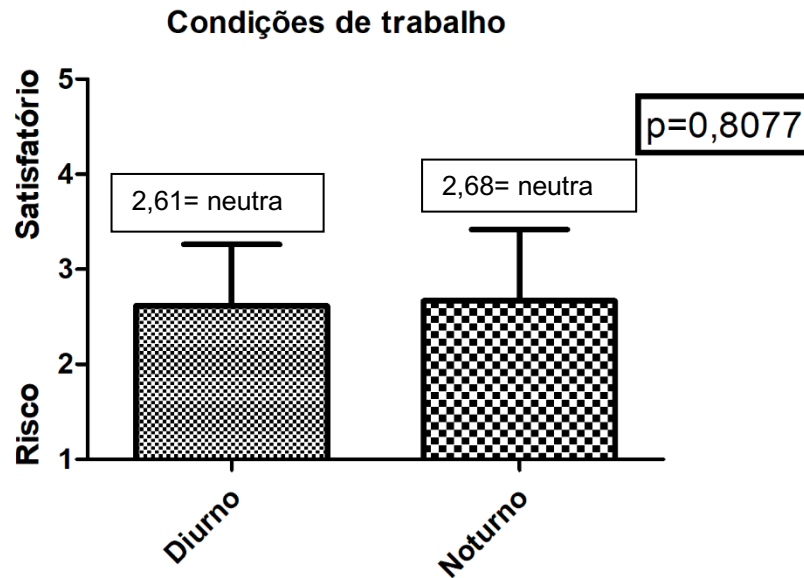
A avaliação do domínio referente a integração social e condições psicológicas, composta por 10 perguntas, também não mostrou diferença estatística significativa entre os participantes dos diferentes turnos de trabalhos avaliados ( $p=0,2575$ ) (Figura 9).

Figura 9 – Avaliação do domínio Integração Social e Condições Psicológicas. Trabalhadores do período Diurno ( $n=21$ ); Trabalhadores do período Noturno ( $n=21$ ).



Na avaliação do domínio de condições de trabalho, composto por 9 perguntas, os resultados não mostraram diferença estatística significativa entre os trabalhadores dos períodos diurno e noturno ( $p=0,8077$ ) (Figura 10).

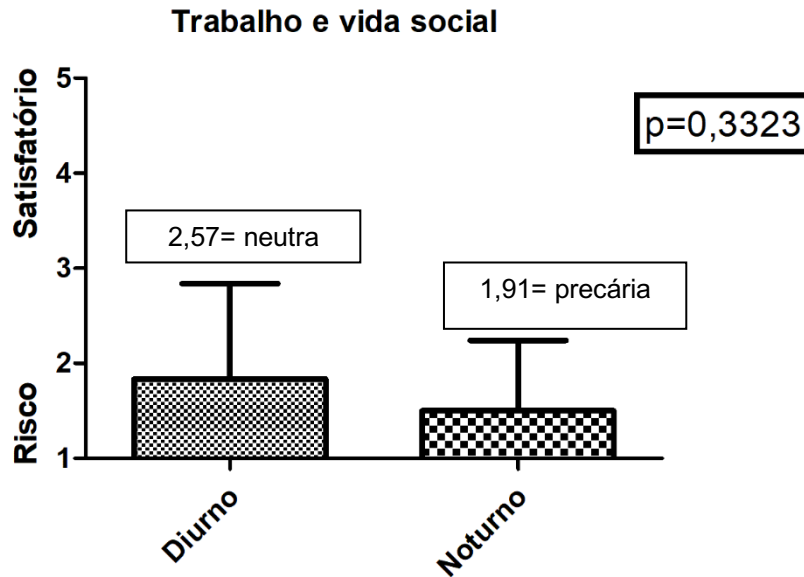
Figura 10 – Avaliação do domínio Condições de Trabalho. Trabalhadores do período Diurno (n=21); Trabalhadores do período Noturno (n=21).



Fonte: Autoria própria.

O último domínio avaliado foi referente ao trabalho e vida social. Neste domínio de 2 perguntas, os resultados mostraram que não houve diferença estatística significativa entre os grupos avaliados ( $p=0,3323$ ) (Figura 11).

Figura 11 – Avaliação do domínio Trabalho e Vida Social. Trabalhadores do período Diurno (n=21); Trabalhadores do período Noturno (n=21).

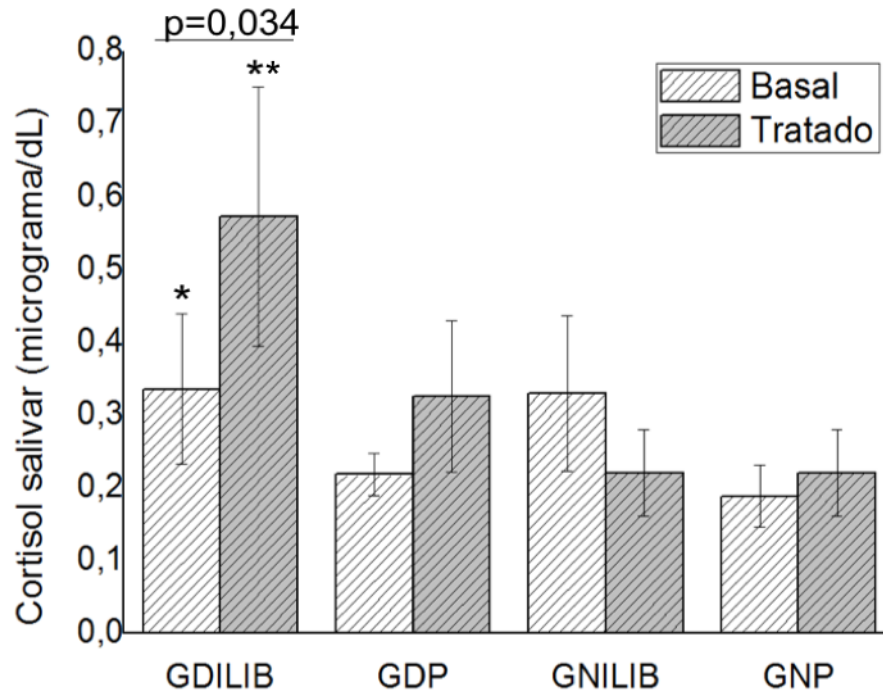


Fonte: Autoria própria.

A Figura 12 mostra a aferição dos níveis de cortisol salivar de cuidadores de idosos formais saudáveis que trabalham em ILP's, no período diurno ou noturno, antes de qualquer procedimento (BASAL) e 24 h após o tratamento com a luz (GDILIB/GNILIB), ou que receberam o tratamento placebo (GDP/GNP). As avaliações antes e após as intervenções mostraram diferença estatística significativa, de aumento de cortisol salivar, apenas no GDILIB ( $p=0,034$ ). Os outros grupos avaliados não mostraram alterações nos níveis de cortisol salivar ( $p>0,05$ ).

Quando analisamos os níveis de referência do cortisol na Figura 12, podemos observar uma tendência de aumento do cortisol após 24 h do tratamento com a luz, exceto para o grupo GNILIB. Os grupos GDILIB e GDP mantiveram os níveis de cortisol abaixo de  $0,736 \mu\text{g/dL}$ , valor de referência dos níveis de cortisol no horário coletado, tanto na avaliação basal, quanto na avaliação 24 h após as intervenções (Figura 12), enquanto o grupo GNILIB, apresentou na aferição basal níveis de cortisol acima de  $0,252 \mu\text{g/dL}$ , valor de referência dos níveis de cortisol para horário coletado e apresentou uma tendência de diminuição após 24 h de tratamento, ao contrário do que ocorreu com o grupo GNP, onde a aferição basal dos níveis de cortisol apresentou valores abaixo da referência e após 24 h de tratamento mostrou uma tendência de aumento, mas ainda dentro dos valores de normalidade (Figura 12).

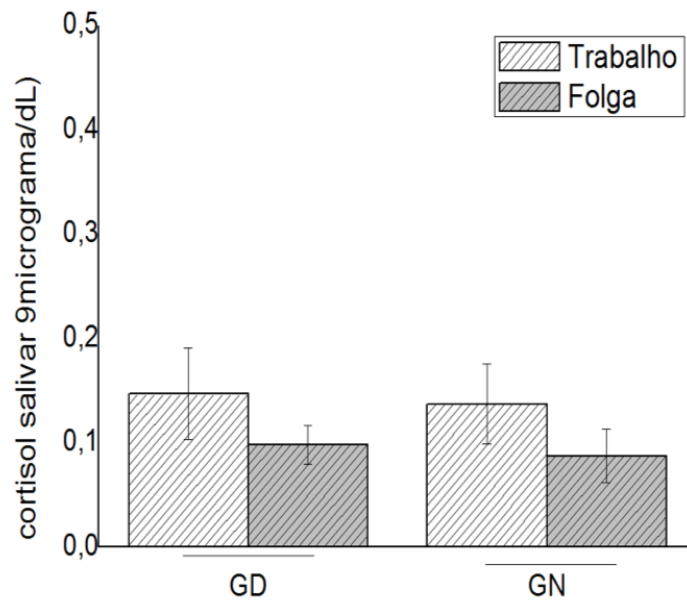
Figura 12 – Avaliação dos níveis de cortisol salivar antes de qualquer procedimento (Basal) e 24 h após procedimentos. (GDILIB: grupo diurno ILIB; GDP: grupo diurno placebo; GNILIB: grupo noturno ILIB; GNP: grupo noturno placebo). As barras representam o desvio padrão



Fonte: Autoria própria

A Figura 13 mostra a comparação dos níveis de cortisol salivar, em dia de trabalho e dia de folga, em cuidadores de idosos formais saudáveis, que trabalham no período diurno ou noturno e que não receberam nenhum tipo de intervenção. Os resultados mostraram que houve uma tendência de diminuição dos níveis de cortisol salivar nos dias de folga, em ambos os grupos avaliados, no entanto sem diferença estatística significativa ( $p > 0,05$ ). Vale ressaltar que ambos os grupos avaliados, GD e GN, se encontram dentro dos valores de referência, para os horários coletados, (abaixo de  $0,736 \mu\text{g/dL}$ ) e (abaixo de  $0,252 \mu\text{g/dL}$ ), respectivamente.

Figura 13 – Avaliação dos níveis de cortisol salivar em grupos não tratados. (GD: grupo diurno; GN: grupo noturno). As barras representam o desvio padrão.

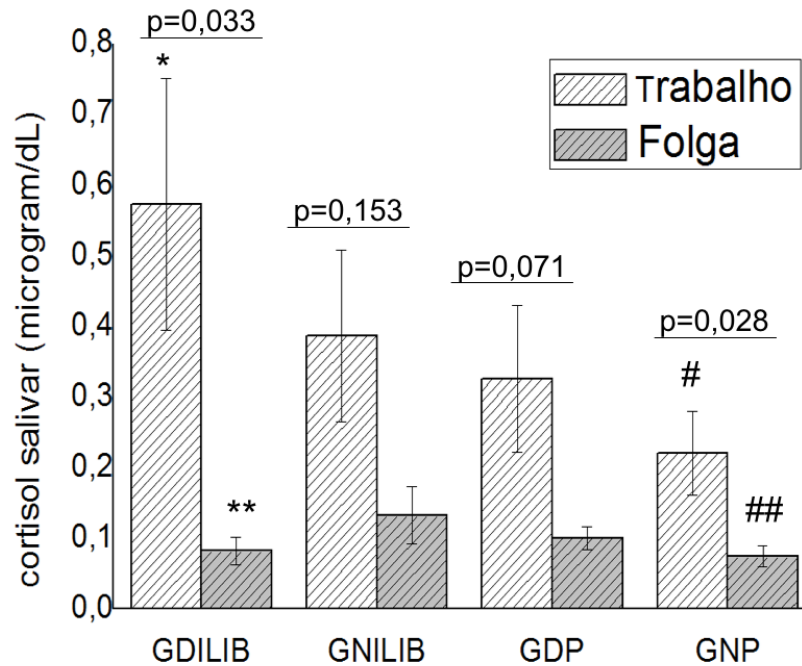


Fonte: Autoria própria

Quando comparamos os níveis de cortisol salivar dos cuidadores de idosos formais, em dia de trabalho com o dia de folga, de voluntários que receberam a ILIB e que receberam o placebo, verificamos redução significativa apenas nos grupos: GDILIB e GNP ( $p=0,033$  e  $p=0,028$ , respectivamente) (Figura 14).

Quando analisamos os valores de referências, os grupos diurno (GDILIB e GDP) apresentaram níveis de cortisol abaixo dos valores de referência ( $0,736 \mu\text{g/dL}$ ) para o horário coletado, tanto no dia de trabalho, quanto no dia de folga, com redução significativa apenas no grupo que recebeu o tratamento com a luz (Figura 14). Em relação aos grupos noturnos, ambos apresentaram níveis elevados de cortisol ( $0,252 \mu\text{g/dL}$ ), acima dos valores de referências no GNILIB e limítrofe no GNP, no dia de trabalho, indicando alterações do ciclo circadiano dos trabalhadores noturno (Figura 14).

Figura 14 – Avaliação dos níveis de cortisol salivar em grupos tratados. (GDILIB: grupo diurno ILIB; GNILIB: grupo noturno ILIB; GDP: grupo diurno placebo; GNP: grupo noturno placebo). As barras representam o desvio padrão.



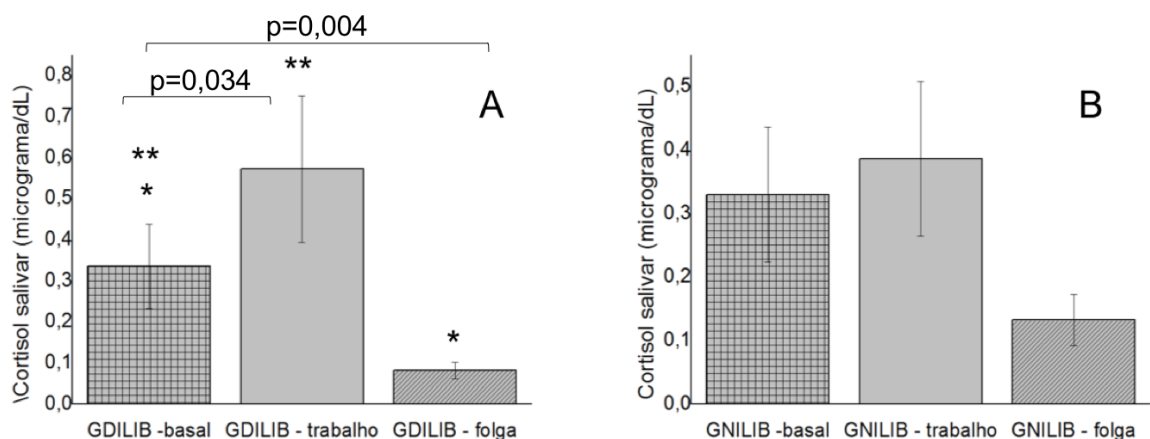
Fonte: Autoria própria.

Para avaliar o efeito da ILIB em cuidadores de idosos formais saudáveis, que trabalham nos períodos diurno ou noturno (GDILIB e GNILIB), foram comparados os níveis de cortisol salivar antes do início do tratamento com a luz (basal), 24 h após (dia de trabalho) e 48 h após (dia de folga). A Figura 15 mostra que houve diferença estatística significativa, nos dois momentos avaliados (trabalho ou folga), apenas no grupo de cuidadores de idosos que trabalham no período diurno ( $p=0,034$  e  $p=0,04$ , respectivamente) (Figura 15 A). Os voluntários que trabalham no período noturno e que receberam o tratamento com a ILIB por duas semanas, não mostraram diferença estatística significativa em relação a avaliação inicial, em nenhum momento avaliado ( $p>0,05$ ) (Figura 15 B).

Quando avaliamos os valores de referências do cortisol da Figura 15 A, notamos que tanto a coleta do basal, trabalho e dia folga estão nos níveis de normalidades (abaixo de  $0,736 \mu\text{g/dL}$ ), já a Figura 15 B, mostra que as coletas dos trabalhadores do noturno basal (GNILIB-basal) e trabalho (GNILIB-trabalho) apresentou elevação em relação aos valores de referência ( $0,252 \mu\text{g/dL}$ )

correspondentes aos horários coletados.

Figura 15 – Avaliação dos níveis de cortisol salivar em grupos placebos. (GDP: grupo diurno placebo; GNP: grupo noturno placebo); (basal: avaliação inicial; trabalho: 24 h/após tratamento e folga: 48 h/após tratamento). As barras representam o desvio padrão



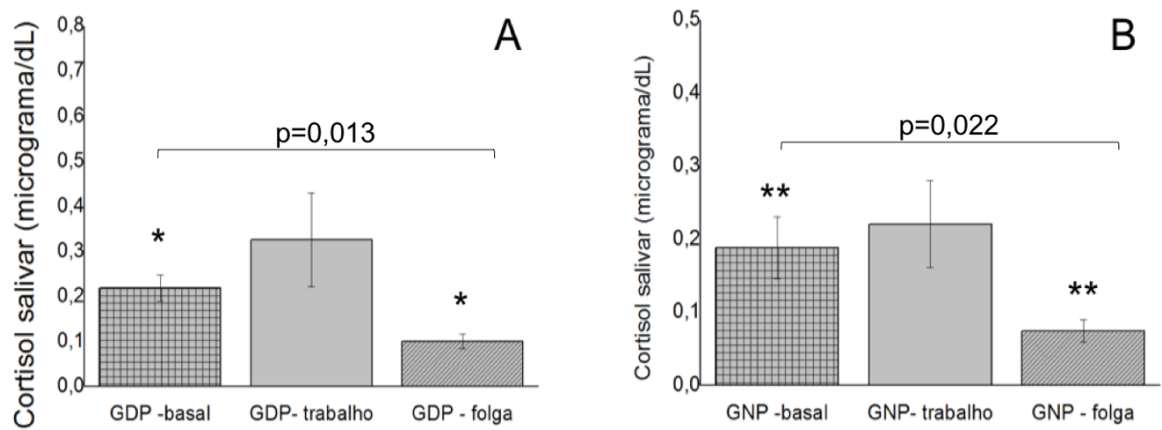
Fonte: Autoria própria.

Para avaliar o efeito do tratamento placebo da ILIB, em cuidadores de idosos formais, foram comparados os níveis de cortisol salivar antes do início do tratamento com a luz (basal), 24 h/após tratamento (dia de trabalho) e 48 h/após tratamento (dia de folga). Os profissionais foram divididos de acordo com o período de trabalho: diurno ou noturno. A Figura 16 mostra que houve diferença estatística significativa, para os grupos placebo, entre as avaliações iniciais de cortisol salivar e 48 h/após tratamento (dia de folga), tanto para os cuidadores de idosos que trabalham no período diurno, quanto no período noturno ( $p=0,013$  e  $p=0,022$ , respectivamente) (Figura 16 A e B). Não houve diferença estatística significativa entre a avaliação inicial e 24 h/após tratamento para nenhum grupo avaliado ( $p>0,05$ ) (Figura 16 A e B).

Quando avaliamos os valores de referências dos níveis de cortisol da Figura 16, notamos que os grupos diurnos: basal, trabalho e folga apresentaram índices inferiores em relação aos valores de referência para o horário da coleta ( $0,736 \mu\text{g/dL}$ ) (Figura 16 A). Já a Figura 16 B, mostra que as coletas dos trabalhadores do noturno: GNP-basal, GNP-trabalho e GNP-folga apresentaram valores diminuídos ou limítrofes em relação aos valores de referência ( $0,252 \mu\text{g/dL}$ ) correspondente ao horário de

coleta.

Figura 16 – Avaliação dos níveis de cortisol salivar em grupos placebos. (GDP: grupo diurno placebo; GNP: grupo noturno placebo); (basal: avaliação inicial; trabalho: 24 h/após tratamento e folga: 48 h/após tratamento). As barras representam o desvio padrão.



Fonte: Autoria própria.



## 6 DISCUSSÃO

Estudos apontam que o estresse é categorizado como antecedente ao estímulo, como consequência ou resposta e como interação (Bedini *et al.*, 2017).

Os agentes estressores podem ser de diversas origens, podendo cada um deles exercer de forma direta influência na vida dos indivíduos, acarretando malefícios que podem possibilitar o surgimento de doenças, sendo elas tanto físicas quanto psicológicas, causando a diminuição gradativa da qualidade de vida das pessoas acometidas com a exposição contínua a esses agentes estressores (Rosa, 2016).

Nossos resultados mostraram aumento nos níveis de cortisol salivar no grupo de trabalhadores do período diurno que receberam o tratamento com a ILIB modificada. Este efeito de aumento do cortisol após aplicação da ILIB aplicada de forma transcutânea, pode ser explicado pelo estudo de Medrado *et al.*, (2003), dizendo que o uso da fotobiomodulação é comum no tratamento das desordens inflamatórias e, estima-se que um dos mecanismos de ação do laser de baixa potência seja o estímulo à liberação de cortisol endógeno, secretado pelas glândulas adrenais, exercendo assim efeito anti-inflamatório.

Este estudo também corrobora com os achados de Albertini *et al.*, (2007), relatando que o mecanismo de ação fotobiomodulação atua na inibição da expressão de moléculas de adesão, na migração de leucócitos e na liberação de mediadores inflamatórios, podendo agir sinergicamente ao eixo HPA, potencializando seu efeito e aumentando a liberação do cortisol endógeno.

Contudo, o estudo realizado por Vilela (2010), realizado em ratos, para avaliar a influência do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal na resposta inflamatória de feridas cutâneas submetidas à fotobiomodulação, sugere que a ação do laser vermelho, não depende exclusivamente da ativação do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA) e consequentemente da liberação de corticosterona endógena secretada pelas glândulas adrenais.

Isso mostra que, o eixo HPA que resulta na elevação dos níveis de glicocorticóides circulantes, que libera o hormônio corticotropina (CRH), assim, desencadeando a secreção adrenocorticotropina (ACTH), não altera os níveis de cortisol por si só, quando estimulados com a fotobiomodulação (Woo *et al.*, 2020). Acredita-se que enzimas corticosterogênicas liberadas em tecidos extra-adrenais possam modular a resposta imune sob a ação desta fototerapia (Vilela, 2010).

Digno de nota, as mulheres que tomam anticoncepcionais orais têm níveis elevados de globulina de ligação ao cortisol em níveis totais, o que pode fazer com que a interpretação dos níveis de cortisol sejam mais difíceis (Sklar *et al.*, 2018).

Foi apresentado neste estudo, que os trabalhadores do período noturno tiveram tendência de aumento dos níveis de cortisol salivar, enquanto os trabalhadores do diurno, se mantiveram dentro dos valores de referências.

Sabendo-se que, a produção hormonal nos seres humanos obedece a um relógio biológico que é controlado pelo hipotálamo e outras estruturas cerebrais associadas, o ciclo circadiano inverte para aqueles que trabalham a noite. Alguns hormônios podem sofrer influência de alterações do ritmo circadiano, como se observa com a produção de cortisol, de leptina, de insulina, de pressão sanguínea, de prolactina e dos hormônios tireoidianos, assim, os estudos de Santos e Santos (2014), corroboram com a presente pesquisa.

Neste estudo, foi observado que os participantes dos períodos diurno e noturno que receberam o tratamento placebo, tiveram uma tendência de aumento dos níveis de cortisol salivar no dia de trabalho, com uma redução significativa no dia de folga, comparados com a aferição antes de qualquer intervenção.

Esta variação nos níveis de cortisol no grupo placebo, para Lima (2020), ocorre em virtude da expectativa do paciente quanto ao tratamento, que pode influenciar nos resultados. Dessa maneira, os efeitos placebos são aqueles desencadeados pelo significado atribuído ao tratamento e não, necessariamente, pelas propriedades físicas do mesmo (Melo *et al.*, 2020).

Nos estudo de Evers *et al.* (2018), citam como exemplos de reações fisiológicas que os placebos podem causar: constrição das pupilas, aumento da pressão sanguínea, modificações do ritmos respiratório e cardíaco, e modificações na temperatura corporal.

Mesmo não apresentando diferenças estatísticas significativas nos níveis de cortisol entre os trabalhadores do período diurno e noturno, a adaptação das jornadas de trabalho é um fator importante a ser considerado neste estudo.

A velocidade de modificação dos diversos parâmetros orgânicos diante da inversão do ritmo circadiano (o que ocorre com o trabalhador submetido ao regime de trabalho em turno) não é o mesmo. Alguns se invertem rapidamente, enquanto outros necessitam de vários dias, necessitando de uma rotina para se adaptar (Bocco, 2017).

Os achados literários evidenciam fatores que podem influenciar nos níveis de

cortisol, muitos deles relacionados ao estilo de vida atual e o momento atual do mundo, como: estresse, ansiedade e depressão que representam exemplos de estressores psíquicos que são capazes de aumentar drasticamente os níveis de cortisol plasmático (Pritchard *et al.*, 2017).

Faz-se pertinente destacar que a idade dos profissionais pode ter colaborado para o nível mediano de estresse entre os profissionais investigados, uma vez que o envelhecimento natural se associa ao maior risco de problemas laborais como o estresse, diferentemente do grupo de profissionais mais jovens, os quais podem se apresentar mais resistentes a ambientes de trabalho estressantes (Versa *et al.* 2012), que corrobora com este estudo.

Mesmo não apresentando diferenças estatisticamente significativas entre trabalhadores diurnos e noturnos em nenhum dos domínios estudados, quando avaliamos de modo geral os resultados obtidos em cada domínio do questionário de qualidade de vida, os grupos no noturno (GNILIB, GNP e GN) apresentam resultados com tendências melhores que os grupos avaliados do diurno (GDILIB, GDP e GD).

Ao avaliarmos separadamente os domínios do questionário, notamos que os grupos do noturno chamam a atenção para resultados específicos em dois domínios diferentes, sendo eles o da Integração Social e Condições Psicológicas e Trabalho e Vida Social.

No domínio da Integração Social e Condições Psicológicas (assuntos relacionados sobre relações interpessoais, trabalho em equipe, autoestima, auto realização dentre outras), pode-se observar que as médias de todos os grupos do noturno (GNILIB, GNP e GN) são melhores, quando comparados com as médias dos grupos do diurno.

Colaboradores que trabalham em turno noturno, muitas vezes, não conseguem harmonizar a vida pessoal com a profissional e sofrem o isolamento social em consequência do turno de trabalho. No entanto, neste período, o processo de trabalho tem uma dinâmica diferenciada (seria uma menor rotatividade de pessoas), sendo mais funcional e por isso, possibilita ao colaborador maior autonomia, tomada de decisões e a dinâmica de cuidados que é de menor intensidade. Fato este, que lhe confere maior aproximação com a equipe de trabalho sendo visto como um fator positivo (Silva *et al.*, (2017).

Quando avaliado os resultados dos domínios Trabalho e Vida Social, o inverso acontece com os grupos do noturno. As médias de todos os grupos da noite avaliados

nesta pesquisa (GNLIB, GNP e GN), são piores que os trabalhadores do diurno.

Os resultados obtidos a partir do questionário de qualidade de vida aplicado nos colaboradores desta pesquisa, corroboram com os estudo de Jorge *et al.*, (2018), que se tratando das relações familiares, o profissional que trabalha no noturno sofre com o isolamento social por implicância do turno de trabalho, possui a dificuldade de conciliar o horário da atividade laboral com o lazer e a família, dificultando sua participação em atividades sociais e no planejamento de vida.

O presente estudo colaborou com a literatura já existente, no que diz respeito às repercussões biopsicossociais do exercício do trabalho no período noturno. Nesta pesquisa foi possível mostrar não apenas as questões desfavoráveis de trabalhar a noite, aliados à insatisfação de estar neste turno de trabalho, mas também, a ser um turno com colaboradores com uma boa qualidade de vida, quando comparado aos do turno do dia.

O aumento dos níveis de cortisol com a exposição a agentes estressores, ou seja, momentos de estresse psicológicos ou físicos, são capazes de desencadear no organismo reação fisiológicas que visam à proteção do corpo contra o agente estressor, porém variáveis como estilo de vida, alimentação e estado emocional podem também influenciar neste valores de cortisol secretados. Neste contexto, mais estudos clínicos randomizados com o uso da ILIB, como tratamento de doenças provocadas por níveis de estresse devem ser realizados.

## **7 CONCLUSÃO**

Com os nossos resultados podemos concluir que a ILIB aplicada de forma transcutânea não pode ajudar na redução dos níveis de cortisol salivar de cuidadores de idosos formais. Os cuidadores de idosos de instituições de longa permanência da cidade de Votuporanga – SP são, na sua maioria, mulheres saudáveis, com idades entre 25 e 48 anos e o turno de trabalho, diurno ou noturno, destas cuidadoras de idosos, não afetaram na avaliação da qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

- AEROSA, S.V.C.; HENZ, L.F.; LAWISCH, D. *et al.* Cuidar de si e do outro: estudo sobre os cuidadores de idosos. **Psicologia, Saúde & Doenças**. v. 15, n. 2, p. 482-494, 2014.
- ALBERTINI R.; AIMBIRE F.; VILLAVERDE, A. B.; *et al.* COX-2 mRNA expression decreases in the subplantar muscle of rat paw subjected to carrageenan-induced inflammation after low level laser therapy. **Inflamm. Res**. v. 56, n. 6 p. 228-229, 2007.
- ARAUJO, M. F. M. *et al.* Níveis plasmáticos de cortisol em universitários com má qualidade de sono. **Caderno de saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, 2016.
- AZEVEDO, M. S. A. O envelhecimento ativo e a qualidade de vida: uma revisão integrativa. 2015. 92 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem Comunitária) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- BARBOSA, L. M.; NORONHA, K.; SPYRIDES, M. H. C.; ARAUJO, C. A. D. Qualidade de vida relacionada à saúde dos cuidadores formais de idosos institucionalizados em Natal, Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Estudos de População**. v. 34, n. 2, p. 391-414, 2017.
- BEDINI, S.; BRAUN, F.; WEIBEL, L. Stress and salivary cortisol in emergency medical dispatchers: a randomized shifts control trial. **Plos One**. v. 12, n. 5, p. 177-192, 2017.
- BIANCHI, M.; FLESCHE, L. D.; ALVES, E. V. C.; BATISTONI, S. S. T.; NERI, A. L. Zarit burden interview psychometric indicators applied in older people caregivers of other elderly. **Revista Latino-americana de Enfermagem**. v. 24, n. 28, p. 3-9, 2016.
- BOCCO, Y. H. O trabalho noturno e as implicações biopsicossociais para o enfermeiro. Salvador. Trabalho de Conclusão de Curso. [Bacharel em Enfermagem] Artigo científico apresentado à Disciplina de TCC II do curso de Enfermagem da Universidade Católica do Salvador. 2017.
- BOZOVIC, D.; RACIC, M.; IVKOVIC, N. Salivary cortisol levels as a biological marker of stress reaction. **Journal of the Academy of Medical Sciences in Bosnia and Herzegovina**. v. 67, n. 5, p. 371-374, 2013.
- CAMPOS, J. F.; DAVID, H. M. S. L. Análise de cortisol salivar como biomarcador de estresse ocupacional em trabalhadores de enfermagem. **Rev. Enferm. da UERJ**. v.22, n. 4, p. 447-53, 2014.
- CERRI, A. S. Qualidade de vida na velhice frente ao avanço tecnológico. In. VILARTA, R. *et al.* (Orgs.) **Qualidade de vida e novas tecnologias**. Campinas: Ipes Editorial, 2007. Cap. 10, p. 207-213.
- CHIRAN, D. A.; WEBER, M.; AILIOAIE, L. M., *et al.* Intravenous laser blood irradiation and tocilizumab in a patient with juvenile arthritis, **Case Rep Med.**, 2014.

CHONG-HAN KUA, KUA, C. H.; REEVE, E.; RATNASINGAM, V.; LEE, S. W. H. Patients' and Caregivers' Attitudes Towards Deprescribing in Singapore. **The Journals of Gerontology: Series A**. v. 76, n. 6, p. 1074- 1112, 2021.

CORRÊA, M. S. Análise dos efeitos do estresse crônico e do envelhecimento sobre a cognição de cuidadores familiares de pacientes com doença de Alzheimer e sua relação com os níveis de cortisol, DHEA e BDNF. Porto Alegre. Tese [Doutorado pelo Programa de Pós Graduação em Biologia Celular e Molecular] - Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2014.

CORRÊA, M. S.; SILVEIRA, E. M. S.; LIMA, D. B.; BALARDIN, J. B.; WALZ, J. C.; KAPCZINSKI, F.; BROMBERG, E. The role of encoding strategies in contextual memory deficits in patients with bipolar disorder. **Neuropsychological Rehabilitation**. v. 25, n. 1, p. 122-136, 2015.

DINIZ, V. H. P.; VIAL, A. D.; ALVES, R. T. D. Effectiveness of blood irradiation by modified intravenous laser (ILIB) on the clinical parameters of fibromyalgia. **Gsc Advanced Research And Reviews**, v. 7, n. 1, p. 052-058, 2021.

EVERS, A. W. M.; COLLOCAB, L.; BLEASE, C. *et al.* Implications of placebo and nocebo effects for clinical practice: expert consensus. **Psychother and Psychosom**. v. 87, n. 4, p. 204-210, 2018.

FARFARA, D.; TUBY, H.; TRUDLER, D. *et al.* Low-Level Laser Therapy Ameliorates Disease Progression in a Mouse Model of Alzheimer's Disease. **Journal Of Molecular Neuroscience**. v. 55, n. 2, p. 430-436, 2014.

FECHINE, B. R. A.; TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **Inter Science Place**. Ceará, v. 1, n. 7, p. 106-194, 2012.

FEDECOSTANTE, M.; ONDER, G.; EUSEBI, P. *et al.* Predictors of functional decline in nursing home residents: the shelter Project. **The Journals of Gerontology: Series A**. v. 75, n. 8, p. 1600-1605, 2020.

FERREIRA, F. I. A.; VASCONCELOS, L. C. A.; ARAGÃO, A. E. A. *et al.* Promoção da saúde e qualidade de vida na terceira idade. In. FERREIRA, G. S. M. *et al.* (Orgs.) **Saúde do idoso: promoção multifocal no cuidado**. Curitiba: Appris, 2016. Cap. 13, p. 355.

FERREIRA, O. G. L.; MACIEL, S. C.; COSTA, S. M. G. *et al.* Envelhecimento ativo e sua relação com a independência funcional. **Rev. Texto Contexto Enfermagem**. Florianópolis, v. 21, n. 3, p. 513-518, 2012.

GAGNON, N.; FRÉCHETTE, I.; MALLET, P. *et al.* Establishment of reference intervals for the salivary cortisol circadian cycle, by electrochemiluminescence (ECLIA), in healthy adults. **Clinical Biochemistry**. v. 54, p. 56-60, 2018.

HAMBLIN, M. R. Mechanisms and applications of the anti-inflammatory effects of photobiomodulation. **Aims Biophysics**. v. 4, n. 3, p. 337-361, 2017.

HUANG, YING-YING; CHEN, AARON C.-H.; CARROLL, JAMES D.; HAMBLIN, MICHAEL R.. Biphasic Dose Response in Low Level Light Therapy. **Dose-Response**, v. 7, n. 4, p. 358-363, 2009.

HUANG, SHIH-FONG; TSAI, YUN-AN; WU, SHI-BEI; WEI, YAU-HUEI; TSAI, PO-YI; CHUANG, Tien-Yow. Effects of Intravascular Laser Irradiation of Blood in Mitochondria Dysfunction and Oxidative Stress in Adults with Chronic Spinal Cord Injury. **Photomedicine And Laser Surgery**, v. 30, n. 10, p. 579-586, 2012.

INDER, J. W.; DIMESKI, G.; RUSELL, A. Measurement of salivary cortisol in 2012 – laboratory techniques and clinical indications. **Clinical Endocrinology**. v. 77, n. 5, p. 645-651, 2012.

ISABELLA, A. P. J.; SILVA, J. T. C.; SILVA, T. *et al.* Effect of irradiation with intravascular laser on the hemodynamic variables of hypertensive patients. **Medicine**. v. 98, n. 14, p. 1-6, 2019.

JORGE, I. M. P.; ESPÍNDOLA, T. K.; VARELLA, P. B. *et al.* Identificação do estresse em trabalhadores do período noturno. **Rev. Fac. Med.** v. 66, n. 3, p. 327-33, 2018.

JORGE, S. R.; SANTOS, P. B.; STEFANELLO, J. M. F. Salivary cortisol as a physiological response to competitive stress in athletes: a systematic review. **Journal of Physical Education**. 2010; 21(4): 677-686.

JURADO S. R.; FEITOSA L. G.; MACHADO V. P.; SPERANDIO E. T. Effect of low-intensity laser on blood pressure, serotonin and cortisol. **American Journal of Engineering Research (AJER)**, 2019; 8(5):220-223.

KAUFMAN, F. G.; KAUFMAN. A.; LAFER, C. *et al.* **Novo velho: envelhecimento, olhares e perspectivas**. 1ª ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2012.

KAZEMI KHOO, N.; ANSARI, F. Blue or red : which intravascular laser light has more effects in diabetic patients? **Lasers in Medical Science**, v. 30, n. 1, p. 363–366, 2015.

KAZEMI KHOO, N.; IRAVANI, A.; ARJMAND, M. *et al.* A metabolomic study on the effect of intravascular laser blood irradiation on type 2 diabetic patients. **Lasers in Medical Science**, v. 28, n. 6, p. 1527–1532, 2013.

LEAL, M. V. S.; LIMA, M. O.; NICOLAU, R. A. *et al.* Effect of Modified Laser Transcutaneous Irradiation on Pain and Quality of Life in Patients with Diabetic Neuropathy. **Photobiomodulation, Photomedicine, And Laser Surgery**, v. 38, n. 3, p. 138-144, 2020.

LEE. D. Y.; KIM, B.; CHOI, M. H. Technical and clinical aspects of cortisol as a biochemical marker of chronic stress. v.4, n. 48, p. 209-216, 2015.

LEITE, M.T.; HILDEBRAND, L. M.; GONÇALVES, L. H. T. *et al.* Caracterização e condições de saúde de idosos mais idosos residentes em município do norte do Rio Grande do Sul. **RBCEH**, Passo Fundo, v. 7, n. 1, p. 71-79, 2010.



LIMA, G. B. Efeito placebo sobre aderência à mudanças alimentares, treinamento, capacidade aeróbica e adiposidade em mulheres acima do peso. Goiânia. Dissertação. [Mestre em Nutrição e Saúde] Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás; 2020.

LIU, Y.; ALMEIDA, D. M.; ROVINE, M. J.; ZARIT, S. H. Modeling cortisol daily rhythms of family caregivers of individuals with dementia: daily stressors and adult day services use. **The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**. v. 73, n. 3, p. 457-467, 2016.

LOPES, M. J.; MENDES, F. R. P.; SILVA, A. O. Envelhecimento: estudos e perspectivas. **Rev. Kairós Gerontol.**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 329-335, 2014.

LUCHESE, B. M.; SOUZA, E. N.; GRATÃO, A. C. M. *et al.* The evaluation of perceived stress and associated factors in elderly caregivers. **Archives of Gerontology and Geriatrics**. v. 67, n. 7, p. 13-26, 2016.

MEDRADO, A. R. A. P.; PUGLIESE, L. S.; REIS, S. R. A.; *et al.* Influence of low level laser therapy on wound healing and its biological action upon myofibroblasts. **Lasers in Surgery and Medicine**. v. 32, n. 3, p. 239-244, 2003.

MELO, G. A.; PONTES, V. A.; OLIVEIRA, E. A. *et al.* Placebo neuromodulation effect on fibromyalgia symptoms: a case report. **Research, Society and Development**. v. 9, n. 10, 2020.

MICHELS, N.; SIOEN, I.; BRAET, C. *et al.* Relation between salivary cortisol as stress biomarker and dietary pattern in children. v. 38, n. 9, p. 1512-1520, 2013.

MILLER, R.; PLESSOW, F.; KIRSCHBAUM, C. *et al.* Classification criteria for distinguishing cortisol responders from nonresponders to psychosocial stress: evaluation of salivary cortisol pulse detection in panel designs. **American Psychosomatic Society**. v. 75, n. 9, p. 832-840, 2013.

MIRANDA, G. M. D.; MENDES, A. C. G.; SILVA, A. L. A. O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** v.19, n. 3, p. 507-519, 2015.

MOHAMMAD, M. A. Occupational stress and its consequences: Implications for health policy and management. **Leadership in Health Services**. v. 27, n. 3, p. 224-239, 2014.

MORAES, E. N.; MORAES, F. L.; LIMA, S. P. P. Características biológicas e psicológicas do envelhecimento. **Rev. Med. Minas Gerais**. Minas Gerais, v. 20, n. 1, p. 67-73, 2010.

MORAES, T. F.; C. FILHO, J. C.; OISHI, J. C. *et al.* Energy-dependent effect trial of photobiomodulation on blood pressure in hypertensive rats. **Lasers In Medical Science**. v. 35, n. 5, p. 1041-1046, 2019.

MOSADEGHRAD, A. M. Estresse ocupacional e seus consequências implicações

para a política de saúde e gestão. **Emerald Group Publishing Limited**. v. 27, n. 3, p. 224-239, 2014.

MOSKVIN, S. V. Low-Level Laser Therapy in Russia: history, science and practice. **Journal Of Lasers In Medical Sciences**, v. 8, n. 2, p. 56-65, 2017.

MOSKVIN, S. V.; KONCHUGOVA, T. V.; KHADARTSEV, A. A. The commonest therapeutic methods for laser irradiation of blood. **Voprosy Kurortologii, Fizioterapii I Lechebnoi Fizicheskoi Kul'Tury**, v. 94, n. 5, p. 10-17, 2017.

MOSHKOVSKA, T.; MAYBERRY, J. It is time to test low level laser therapy in Great Britain. *Postgraduate Medical Journal*, v. 81, n. 957, p. 436–441, 2005.

MUNIZ, E. A.; FREITAS, C. A. S. L.; OLIVEIRA, E. N.; LACERDA, M. R. Grau de sobrecarga dos cuidadores de idosos atendidos em domicílio pela Estratégia Saúde da Família. **Saúde em Debate**. v. 40, n. 110, p. 172-182, 2016.

NESS, J.; AHMED, A.; ARONOW, W. Demographics and Payment Characteristics of Nursing Home Residents in the United States: A 23-Year Trend. **The Journals of Gerontology: Series A**. v. 59, n. 11, p. 1213-1217, 2020.

PAIM, J. TRAVASSOS, C.; ALMEIDA, C.; BAHIA, L.; MACINKO, J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. **The Lancet**. v. 377, n. 9779, p. 1778-1797, 2011.

PEREIRA, D. S.; NOGUEIRA, J. A. D.; SILVA, C. A. B. Qualidade de vida e situação de saúde de idosos: um estudo de base populacional no Sertão Central do Ceará. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, v.18, n.4, p. 893-908, 2015.

Pesquisa nacional de saúde - 2013: ciclos de vida: Brasil e grandes regiões/IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 92 p.

PRITCHARD, B. T.; STANTON, W.; LORD, R.; *et al.* Factors affecting measurement of salivary cortisol and secretory immunoglobulin a in field studies of athletes. **Frontiers in Endocrinology**. v. 8, n. 24, p. 1-6, 2017.

Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação por sexo e idade para o período 2010-2060. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

ROCHA, M. C. P. Análise do cortisol salivar como indicador do estresse e a relação com a qualidade do sono em enfermeiros. Campinas. Tese [Doutorado em Enfermagem e Trabalho] – Faculdade de Enfermagem da Universidade Estadual de Campinas; 2013.

ROCHA, M. C. P.; MARTINO, M. M. F.; KASSISSE, D. M. G. *et al.* Estresse em enfermeiros: o uso do cortisol salivar no dia de trabalho e de folga. **Rev. Esc. Enferm. Usp**. v. 47, n. 5, p. 1194-1201, 2013.

ROSA, T. G. Influência dos agentes estressores no aumento dos níveis de cortisol plasmático. Monografia. [Bacharel em Farmácia] – Universidade de Rio Verde

(UniRV); 2016.

SALCHER, E. B. G.; PORTELLA, M. R.; SCORTEGAGNA, H. M. Cenários de instituições de longa permanência para idosos: retratos da realidade vivenciada por equipe multiprofissional. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** v. 18, n. 2, p. 259-272, 2015.

SALGUEIRO, M. C. C.; KOBAYASHI, F. Y.; MOTTA, L. J. *et al.* Effect of Photobiomodulation on Salivary Cortisol, Masticatory Muscle Strength, and Clinical Signs in Children with Sleep Bruxism: a randomized controlled trial. **Photobiomodulation, Photomedicine, And Laser Surgery.** v. 39, n. 1, p. 23- 29, 2021.

SANTOS, S. V. M.; DARLI, R. C. M. B.; BARDAQUIM, V. A. *et al.* Os biomarcadores como tendência inovadora para auxiliar no diagnóstico de doenças mentais em trabalhadores. **Rev. Bras. Med. Trab.** v. 16, n. 3, p. 371-377, 2018.

SANTOS, S. M.; SANTOS, V. M. Repercussões endócrinas e neurológicas do trabalho noturno. **Brasília Med.** v. 51, n. 2, p. 140-147, 2014.

SILVA, A. P.; CARVALHO, E. S.; CARDIM, A. Trabalho noturno na vida dos enfermeiros. **Rev. Enferm. Contemporânea.** v. 6, n. 2, p. 177-185, 2017.

SHAKHOVA, A. S.; KULIKOV, A. G.; KORSUNSKAIA, I. M. The application of intravenous laser irradiation of the blood for the combined treatment of psoriasis, **Vop. Kurortol. Fizioter. Lech. Fiz. Kult.,** p. 24-28, 2012.

SKLAR, C. A.; ANTAL, Z.; CHEMAITILLY, W. *et al.* Hypothalamic–pituitary and growth disorders in survivors of childhood cancer: an endocrine society clinical practice guideline. **Journal Clin Endocrinol Metab.** v. 103, n. 8, p. 2761–2784, 2018.

TEIXEIRA, R. R. A avaliação do estresse e sua relação com os níveis do cortisol sanguíneo, amilase salivar e o desempenho cognitivo em executivos de um grupo empresarial. Uberlândia. Tese [Doutorado em Genética e Bioquímica] – Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Genética e Bioquímica; 2011.

TOMÉ R. F. F.; SILVA D. F. B.; SANTOS C. A. O.; NEVES G. V.; ROLIM A. K. A.; GOMES D. Q. C. ILIB (intravascular laser irradiation of blood) as an adjuvant therapy in the treatment of patients with chronic systemic diseases-an integrative literature review. **Lasers Med Sci.** v. 35, n. 9, p. 1899-1907, 2020.

VALER, D. B.; BIERHALS, C. B. K.; AIRES, M. *et al.* O significado de envelhecimento saudável para pessoas idosas vinculadas a grupos educativos. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.,** Rio de Janeiro, v.18, n.4, p. 809-819, 2015.

VERSA, G. L. G. S.; MURASSAKI, A. C. Y.; INOUE, K. C. *et al.* Estresse ocupacional: avaliação de enfermeiros intensivistas que atuam no período noturno. **Rev, Gaúcha Enferm,** v. 33, n. 2, p. 78-85, 2012.

VILELA, D. D. C. Influência do eixo hipotálamo-pituitária adrenal na resposta

inflamatória de feridas cutâneas submetidas à fotobiomodulação laser. Salvador. Dissertação [Mestre na Área de concentração Estomatologia.] – Programa de pós-graduação em Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública; 2010.

VLADIMIROV, Y. A.; OSIPOV, A. N.; KLEBANOV, G. I. Photobiological principles of therapeutic applications of laser radiation, **Biochemistry (Mosc)**, v. 69, n. 1, p. 81-90, 2004.

WAHBEH, H.; OKEN, B. S. Salivary cortisol lower in posttraumatic stress disorder. **Journal of Traumatic Stress**. v. 26, n. 2, p. 241-248, 2013.

WANITPHAKDEEDECHA, R.; IAMPHONRAT, T.; PHOTHONG, W. *et al.* Local and systemic effects of low-level light therapy with light-emitting diodes to improve erythema after fractional ablative skin resurfacing: a controlled study. **Lasers In Medical Science**. v. 34, n. 2, p. 343-351, 2018.

WILLING, M. H.; LENARDT, M. H.; CALDAS, C. P. A longevidade Segundo histórias de vida de idosos longevos. **Rev. Bras. Enfermagem**. Rio de Janeiro, v. 68, n. 4, p. 697-707, 2015.

KYOUNGMIN Woo, K.; KANG, W.; LEE, K. *et al.* Enhancement of cortisol measurement sensitivity by laser illumination for AlGaIn/GaN transistor biosensor. **Biosensors and Bioelectronics**. v. 159, n. 4, p. 112-186, 2020.

YU, SHI-YAU; CHIU, JEN-HWEY; YANG, SHIAW-DER; *et al.* Biological effect of far-infrared therapy on increasing skin microcirculation in rats. **Photodermatology, Photoimmunology And Photomedicine**. v. 22, n. 2, p. 78-86, 2006.

## ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



UNIVERSIDADE BRASIL



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** A RELAÇÃO ENTRE A IRRADIAÇÃO TRANSCUTÂNEA DO SANGUE E OS NÍVEIS DE CORTISOL SALIVAR

**Pesquisador:** MONAIZA MOURA TRINDADE

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 45149021.0.0000.5494

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE BRASIL

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.724.833

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente nº 4.652.949 emitido pelo CEP em 15/04/2021. Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

#### Objetivo da Pesquisa:

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente nº 4.652.949 emitido pelo CEP em 15/04/2021. Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente nº 4.652.949 emitido pelo CEP em 15/04/2021. Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente nº 4.652.949 emitido pelo CEP em 15/04/2021. Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

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

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente nº 4.652.949 emitido pelo CEP em

Endereço: RUA CAROLINA FONSECA, 235	CEP: 08.230-030
Bairro: ITAQUERA	
UF: SP	Município: SAO PAULO
Telefone: (11)4858-9224	E-mail: comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 4.724.833

15/04/2021. Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

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

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente nº 4.652.949 emitido pelo CEP em 15/04/2021.

**1 - Metodologia**

a) Padronizar a metodologia do projeto da Plataforma Brasil com o projeto brochura. No brochura consta a metodologia de análise do cortisol salivar, e esta deve ser inserida no projeto da plataforma Brasil.

**RESPOSTA:** Conforme recomendação deste Comitê de Ética o projeto foi novamente colocado na Plataforma Brasil de forma padronizada com o projeto brochura inserido.

**ANÁLISE:** Atendida

**2 - Riscos**

a) Nenhum medicamento é isento de prescrição - retirar esta afirmação; b) Indicar que o participante deva procurar auxílio médico caso seja necessário fazer a troca de algum medicamento; c) Todo valor gerado pela pesquisa deve ser custeado pelos pesquisadores e potenciais patrocinadores, nunca pelo participante como inserido neste item; d) Seguir as normas de segurança de uso dos lasers utilizando óculos de proteção apropriado ao comprimento de onda.

**RESPOSTA:** Conforme recomendação deste Comitê de Ética o item: Riscos foi reescrito e as modificações estão em destaque:

"A identificação da anamnese, dos tubos salivares e o preenchimento do questionário, não tem o objetivo de comprometer o emprego dos colaboradores das ILPI's, pois todas as respostas e os resultados das coletas serão mantidos em sigilo e serão apresentados de forma agregada, não permitindo a identificação individual dos participantes. Ainda aos por 3 h, antes da coleta salivar e restringir o uso de alguns medicamentos específicos (previamente informados), durante 15 dias, que poderão ser substituídos por outras substâncias, desde que sob recomendação médica, ou seja, em casos de necessidade de substituição de algum medicamento, durante o período da pesquisa, o participante será orientado a procurar o auxílio médico e todas as despesas serão custeadas pela

**Endereço:** RUA CAROLINA FONSECA, 235

**Bairro:** ITAQUERA

**CEP:** 08.230-030

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)4858-9224

**E-mail:** comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 4.724.833

pesquisadora responsável. O uso do tratamento com a luz é considerado seguro, no entanto, os grupos que receberão a ILIB ou ILIB/placebo poderão sentir ligeiros desconfortos durante o procedimento, tais como, discreto aumento de temperatura local e a necessidade de permanecerem na mesma posição durante o procedimento (30 minutos).

Para a utilização da ILIB modificada transdérmica/cutânea existem algumas normas de segurança. A luz laser pode causar lesões oculares e não pode ser aplicada diretamente na região ocular, sob risco de lesão e dano permanente na retina, portanto, é obrigatório o uso de proteção ocular, apropriada ao comprimento de onda utilizado no procedimento, do paciente e do profissional em todos os procedimentos que envolvem o uso destes equipamentos, durante todo o procedimento.

ANÁLISE: Atendida.

**TCLE**

a) Após correções dos riscos no projeto da plataforma Brasil e brochura, estes também devem ser corrigidos no TCLE; b) Inserir no TCLE que os custos relacionados a avaliação médica e substituição de algum medicamento deve ser estritamente do pesquisador.

RESPOSTA: Conforme recomendação deste Comitê de Ética o TCLE foi reescrito

ANÁLISE: Atendida.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme Norma Operacional CNS nº 001/13, item XI.2.d.

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1712963.pdf	23/04/2021 18:29:24		Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	23/04/2021 18:28:36	MONAIZA MOURA TRINDADE	Acelto

Endereço: RUA CAROLINA FONSECA, 235

Bairro: ITAQUERA

UF: SP

Município: SAO PAULO

CEP: 08.230-030

Telefone: (11)4858-9224

E-mail: comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 4.724.833

Outros	cartarespostamonaiza.pdf	23/04/2021 18:26:18	MONAIZA MOURA TRINDADE	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetobrochura.pdf	23/04/2021 18:24:47	MONAIZA MOURA TRINDADE	Aceito
Folha de Rosto	monaizafolhaderostoassinada.pdf	29/03/2021 19:14:57	MONAIZA MOURA TRINDADE	Aceito
Outros	TERMODEANUENCIALARVIVERBEM.pdf	05/03/2021 07:17:01	MONAIZA MOURA TRINDADE	Aceito
Outros	TERMODEANUENCIAESTARBEM.pdf	05/03/2021 07:16:48	MONAIZA MOURA TRINDADE	Aceito
Outros	TERMODEANUENCIAAMORAVIDA.pdf	05/03/2021 07:16:35	MONAIZA MOURA TRINDADE	Aceito
Outros	LattesMonaizaMouraTrindade.pdf	05/03/2021 07:16:04	MONAIZA MOURA TRINDADE	Aceito
Outros	LattesAlessandraBaptista.pdf	05/03/2021 07:15:53	MONAIZA MOURA TRINDADE	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 20 de Maio de 2021

Assinado por:

**DANIEL SOUZA FERREIRA MAGALHAES**  
(Coordenador(a))

Endereço: RUA CAROLINA FONSECA, 235

Bairro: ITAQUERA

UF: SP

Município: SAO PAULO

CEP: 08.230-030

Telefone: (11)4858-9224

E-mail: comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br



## ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO

<b>PERGUNTAS</b>	<b>GRAU DE SATISFAÇÃO</b>				
					
<b>1 – ASPECTOS LABORAIS</b>					
P1. Quanto a autonomia que possui no local de trabalho, como você se sente?	1	2	3	4	5
P2. Como se sente em relação à utilização de suas habilidades no trabalho?	1	2	3	4	5
P3. Como se sente em relação à forma e a qualidade que é passada as informações de como realizar corretamente seu trabalho?	1	2	3	4	5
P4. Quando realiza suas rotinas de trabalho, você percebe todo o trabalho concluído, não precisando de etapas adicionais?	1	2	3	4	5
P5. Na realização do seu trabalho, você é responsável pelo planejamento e execução?	1	2	3	4	5
P6. Está satisfeito com a quantidade de trabalho que você tem que realizar?	1	2	3	4	5
P7. Está satisfeito com a frequência com que recebe novos trabalhos para realizar?	1	2	3	4	5
P8. Como se sente quanto ao feedback recebido sobre suas tarefas?	1	2	3	4	5
P9. Como se sente em relação a sua rotina de trabalho?	1	2	3	4	5
<b>2 - INTEGRAÇÃO SOCIAL E CONDIÇÕES PSICOLÓGICAS</b>	<b>GRAU DE SATISFAÇÃO</b>				
P10. Como se sente em relação à discriminação social, racial, religiosa e sexual no trabalho.	1	2	3	4	5
P11. Como você se sente em relação ao relacionamento entre você e seus colegas de trabalho?	1	2	3	4	5
P12. Como se sente em relação ao relacionamento entre você e o patrão (a)?	1	2	3	4	5
P13. Como você se sente em relação ao comprometimento de seus colegas com o trabalho?	1	2	3	4	5
P14. O quanto você está satisfeito com a valorização de suas ideias e iniciativas no seu local de trabalho?	1	2	3	4	5
P15. Com relação aos funcionários no geral, eles gostam de trabalhar em equipe?	1	2	3	4	5
P16. Os patrão (a) são transparentes perante os funcionários?	1	2	3	4	5
P17. Existe confiança no relacionamento entre patrão (a) os funcionários?	1	2	3	4	5
P18. Como se sente em relação a sua auto-estima?	1	2	3	4	5
P19. Como se sente quanto à autorrealização da sua vida profissional?	1	2	3	4	5
<b>4 - CONDIÇÕES DE TRABALHO</b>	<b>GRAU DE SATISFAÇÃO</b>				
P24. A iluminação e ventilação da sua área de trabalho são adequadas à execução de suas atividades?	1	2	3	4	5

P25. Como se sente em relação ao uso da tecnologia que você faz uso no local de trabalho?	1	2	3	4	5
P26. Como se sente em relação ao cansaço que seu trabalho lhe causa?	1	2	3	4	5

P27. O tempo disponível da jornada de trabalho diária é suficiente para realização de suas atividades?	1	2	3	4	5
P28. Como se sente em relação a sua carga horária de trabalho?	1	2	3	4	5
P29. Como se sente em relação ao estresse causado pela jornada de trabalho diária?	1	2	3	4	5
P30. A mobília (cadeira, mesas, etc.) é adequada para realização de suas atividades?	1	2	3	4	5
P31. Em seu local de trabalho existem limpeza e higiene adequadas?	1	2	3	4	5
P32. Quanto à dor e desconforto ocasionado pelo trabalho?	1	2	3	4	5
<b>7-TRABALHO E VIDA SOCIAL</b>	<b>GRAU DE SATISFAÇÃO</b>				





P42. Ao chegar em casa, após um dia de trabalho, você se relaciona bem com sua família?	1	2	3	4	5
P43. O quanto você está satisfeito com a influência do trabalho sobre sua possibilidade de lazer?	1	2	3	4	5

## ANEXO C – INSTRUÇÕES DE COMO COLETAR A AMOSTRA SALIVAR

### COLETA DE CORTISOL SALIVAR

SIGA AS INSTRUÇÕES ABAIXO PARA COLETAR A SALIVA DE FORMA CORRETA E SEM REJEIÇÕES

PROCEDIMENTO PARA COLETA	CRITÉRIOS DE REJEIÇÃO DE AMOSTRAS
<p>Lave bem as mãos antes de qualquer coleta salivar</p> <p>Remova a tampa superior do tubo;</p> <p>Coloque o algodão, presente no recipiente suspenso, debaixo da língua e aguarde um período médio de 3 minutos de forma a encharcar o algodão. OBS: A amostra em quantidade satisfatória deve encharcar o algodão com saliva.</p> <p>Retorne o algodão para o interior do recipiente suspenso, fechando com a tampa logo a seguir.</p> <p>Colocar a amostra coletada no dia de folga em refrigeração na prateleira do refrigerador dentro do saco plástico aluminizado (preservando a amostra e evitando contaminação de alimentos), pois o transporte não será efetuado imediatamente.</p> <p>Leve a amostra da coleta para o trabalho, coloque novamente na prateleira do refrigerador e, entregue a pesquisadora quando for coletado a segunda amostra.</p>	<p>Volume insuficiente;</p> <p>Contaminação visível com sangue;</p> 

INFORMAÇÃO IMPORTANTE
<p>Por um período de 30 minutos antes da coleta não será permitido qualquer tipo de alimentação ou bebida (com exceção de água):</p> <p>Evitar escovar os dentes pelo menos duas horas antes da coleta para evitar sangramento gengival;</p> <p>Não é recomendada fazer a coleta em caso de lesões orais com sangramento ativo ou potencial;</p> <p>Antes da coleta, lavar a boca com água através de bochechas leves;</p>    
<p>As amostras de saliva serão coletadas em roletes de algodão de alta absorção, encontradas dentro do tubo Salivette®.</p> <p>Os tubos das coletas serão entregues aos participantes da pesquisa de forma gratuita e identificados.</p> <p>A primeira coleta será realizada pelo próprio trabalhador no seu dia de folga, às 16h, já a segunda coleta será realizada no dia de trabalho, também às 16h, com o auxílio da pesquisadora Monaiza Trindade.</p>

SIGA ATENTAMENTE AS TODAS AS ORIENTAÇÕES  
DÚVIDAS ENTRE EM CONTATO NO SEGUINTE NÚMERO  
(17) 9.9105-0622 MONAIZA TRINDADE

