



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

TATIANE TOKUSHIMA

**FOTOBIMODULAÇÃO SISTÊMICA NO ESTRESSE  
OCUPACIONAL EM PROFISSIONAIS DA SAÚDE**

---

Londrina  
2020

TATIANE TOKUSHIMA

**FOTOBIMODULAÇÃO SISTÊMICA NO ESTRESSE  
OCUPACIONAL EM PROFISSIONAIS DA SAÚDE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina (UEL), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Orientador: Profa. Dra. Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli.

Londrina  
2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

T646 TOKUSHIMA, TATIANE.  
Fotobiomodulação sistêmica no estresse ocupacional em profissionais da saúde / TATIANE TOKUSHIMA. - Londrina, 2020.  
79 f. : il.

Orientador: Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli.  
Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, 2020.  
Inclui bibliografia.

1. Terapia com luz de baixa intensidade - Tese. 2. Estresse ocupacional - Tese. 3. Mulheres trabalhadoras - Tese. 4. Custos e análise de custos - Tese. I. Cardelli, Alexandrina Aparecida Maciel . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. III. Título.

CDU 616-083

TATIANE TOKUSHIMA

**FOTOBIMODULAÇÃO SISTÊMICA NO ESTRESSE  
OCUPACIONAL EM PROFISSIONAIS DA SAÚDE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina (UEL), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Profa. Dra. Alexandrina Aparecida  
Maciel Cardelli  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dra. Danielly Negrão Guassú Nogueira  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr. Rodrigo A. C. Andraus  
Universidade Pitágoras - UNOPAR

Londrina, 18 de março de 2020.

**Este trabalho, um marco importante em minha vida, dedico à minha família e amigos por todo apoio e compreensão. Dedico especialmente à minha mãe Andrea, meu tio Hamilton, meu pai Edson e meus avós Masami e Yoshiko. Vocês são a minha fortaleza, inspiração e combustível!**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus e Nossa Senhora Aparecida por terem me abençoado e fortalecido a cada dia desta intensa jornada. Obrigada por nunca me abandonar.

À minha mãe Andrea Tokushima, meu porto seguro, minha melhor amiga e apoiadora. A você que sempre dedicou sua vida a mim, todo meu amor e gratidão.

Ao meu tio Hamilton Tokushima e meus avós Masami Tokushima (*in memoriam*) e Yoshiko Tokushima, meus exemplos! Serei eternamente grata por todo amor e carinho. Obrigada por acreditarem em mim!

Ao meu pai Edson Yoshimassa Tokushima, minha tia Norma T. Tokushima e meus irmãos William S. Tokushima e Thyfani M. Tokushima, obrigada por serem tudo o que preciso e por estarem comigo a cada dia.

À minha família, que sempre me incentivou a buscar meus sonhos e acreditou no meu trabalho. Vocês são a melhor parte da minha vida.

À prof. Dra. Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli, minha orientadora. Obrigada por toda a dedicação, amizade, tempo e principalmente por ter aceito a missão de subir este degrau junto a mim. Que Nossa Senhora Aparecida possa sempre lhe guardar sob seu manto!

Às queridas Franciane Curan e Danielle Negrão, a orientação e ajuda de vocês foi essencial para que este trabalho pudesse ser concluído. Grata pela disponibilidade e conhecimento de vocês.

Aos docentes do programa de Pós-Graduação – mestrado em enfermagem. Obrigada por todo o conhecimento compartilhado.

À minha amiga Nathanye Stanganelli, por nossos poucos, porém produtivos encontros. Obrigada por sempre me ouvir e me incentivar. Nossa amizade é muito importante para mim.

Ao Thales Rolin, um amigo e irmão. Obrigada por estar presente, por me incentivar, me fazer sorrir, enfim, obrigada por ser quem você é.

Ao grupo multiprofissional Árvore da Vida, as melhores amigas que Deus poderia ter me dado. Obrigada por toda paciência e disposição. Fazer o que

amo, ao lado de vocês, é uma obra de Deus.

Aos colegas de turma, foram dois anos de muito crescimento, somos diferentes e aprendemos muito com isso. Levarei um pedacinho do conhecimento de cada um de vocês!

Por fim, agradeço as funcionárias da Maternidade do Hospital Universitário do Norte do Paraná, que aceitaram participar deste estudo. Que vocês continuem realizando esse atendimento de qualidade com tanto amor e carinho.

“É preciso sentir a necessidade da experiência, da observação, ou seja, a necessidade de sair de nós próprios para aceder à escola das coisas, se as queremos conhecer e compreender.”

Émile Durkheim

TOKUSHIMA, Tatiane. **Fotobiomodulação sistêmica no estresse ocupacional em profissionais da saúde**. 2019. 80 fls. Mestrado (Enfermagem) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020.

## RESUMO

**Introdução:** O estresse ocupacional é visto como uma resposta do organismo do trabalhador aos fatores estressantes do ambiente de trabalho. Dentro do ambiente hospitalar, muitos são os fatores que servem de gatilho para que essa comorbidade se instale nos trabalhadores. Uma terapia não invasiva que vem sendo muito estudada nos dias atuais é a fotobiomodulação (FBM) sistêmica, agindo no padrão de sono e na saúde física e mental do profissional. Além disso o custo desta terapia no estresse ocupacional é pouco conhecido no Brasil. **Objetivo:** analisar os benefícios da FBM sistêmica nos sinais e sintomas de estresse ocupacional e os custos desta terapêutica. **Métodos:** O primeiro estudo, intervencional, prospectivo, analítico, com delineamento tempo – série. Foram aplicados três questionários do tipo Likert (*Job stress scale*, o índice de bem-estar e uma escala com sinais e sintomas de estresse ocupacional) e um instrumento para caracterização da população. A fotobiomodulação sistêmica foi realizada em dias consecutivos, com pausas aos finais de semana, em um total de dez sessões. A luz foi irradiada sobre a artéria radial esquerda. O aparelho foi programado com comprimento de 660 nm, 100 mW de potência, dose de 33 Joule (J) /cm<sup>2</sup>, com duração de 30 minutos. Além dos instrumentos e da FBM sistêmica, utilizou-se as dosagens de cortisol e Proteína C reativa realizadas em três momentos, T0, T5, T10. O segundo estudo foi uma pesquisa transversal analítica, para análise do Custo por Absorção da terapêutica. Utilizou-se o custo direto (o custo do profissional e dos materiais utilizados) e o custo indireto (laser e infraestrutura do consultório com as depreciações). Por meio dos “DELTA” ( $\Delta$ ) foi possível analisar a resposta à terapêutica aplicada. O estudo foi realizado em maternidade de alto risco de hospital público do norte do Paraná, nos meses de maio a outubro de 2019. **Resultados:** Houve diferença significativa para as dosagens de cortisol quando comparados os momentos T0, T5, T10 ( $p=0,01$ ); T5 em relação ao T0 ( $p<0,01$ ) e T10 em relação a T0 ( $p=0,01$ ). A escala Likert evidenciou efeito positivo nos sinais e sintomas de estresse ocupacional ( $p<0,05$  para todas as comparações). Da mesma forma o score de bem-estar aumentou de forma significativa do momento pré em relação ao momento pós ( $p<0,01$ ). O valor médio das cinco primeiras sessões foi R\$ 109,50 reais e o valor de R\$ 211,05 reais para o total acumulado de 10 sessões. O custo relacionado ao profissional habilitado foi o de maior representatividade, sendo 85,5% do valor do custo acumulado nas cinco primeiras sessões e 85,3% do acumulado total. Os cálculos dos valores do delta demonstraram uma diminuição do cortisol e melhora do índice de bem-estar. **Conclusão:** Foi possível concluir que a FBM sistêmica teve efeitos positivos sobre os sinais e sintomas de estresse ocupacional. Os custos acumulados são justificados uma vez que houve uma diminuição dos níveis de cortisol e uma melhora do bem-estar das funcionárias atendidas.

**Descritores:** Terapia com luz de baixa intensidade. Estresse ocupacional. Mulheres trabalhadoras. Custos e análise de custos.

TOKUSHIMA, Tatiane. **Systemic photobiomodulation in occupational stress in health professionals**. 2019. 80 fls. Master's (Nursing) - State University of Londrina, Londrina, 2020.

## ABSTRACT

**Introduction:** Occupational stress is seen as a response by the worker's organism to stressful factors in the work environment. Within the hospital environment, there are many factors that trigger this comorbidity to install itself in workers. A noninvasive therapy that has been widely studied today is systemic photobiomodulation (PBM), acting on the sleep pattern and on the professional's physical and mental health. Furthermore, the cost of this therapy in occupational stress is little known in Brazil.

**Objective:** to analyze the benefits of systemic PBM in the signs and symptoms of occupational stress and the costs of this therapy. **Methods:** The first study, interventional, prospective, analytical, with a time - series design. Three Likert questionnaires (Job stress scale, the well-being index and a scale with signs and symptoms of occupational stress) and an instrument for characterizing the population were applied. Systemic photobiomodulation was performed on consecutive days, with breaks on weekends, for a total of ten sessions. The light was radiated over the left radial artery. The device was programmed with a length of 660 nm, 100 mW of power, dose of 33 Joule (J) / cm<sup>2</sup>, lasting 30 minutes. In addition to the instruments and systemic PBM, cortisol and C-reactive protein measurements were used in three moments, T0, T5, T10. The second study was a cross-sectional analytical survey to analyze the cost of absorption of the therapy. The direct cost (the cost of the professional and the materials used) and the indirect cost (laser and office infrastructure with depreciation) were used. Through the "DELTAS" ( $\Delta$ ) it was possible to analyze the response to the applied therapy. The study was carried out in a high-risk maternity hospital in the north of Paraná, from May to October 2019.

**Results:** There was a significant difference for cortisol levels when comparing the moments T0, T5, T10 ( $p = 0,01$ ); T5 in relation to T0 ( $p < 0.01$ ) and T10 in relation to T0 ( $p = 0.01$ ). The Likert scale showed a positive effect on the signs and symptoms of occupational stress ( $p < 0.05$  for all comparisons). Likewise, the well-being score increased significantly from the pre to the post time ( $p < 0.01$ ). The average value of the first five sessions was R \$ 109.50 reais and the value of R \$ 211.05 reais for the accumulated total of 10 sessions. The cost related to the qualified professional was the most representative, with 85.5% of the accumulated cost in the first five sessions and 85.3% of the total accumulated. Calculations of delta values demonstrated a decrease in cortisol and an improvement in the well-being index. **Conclusion:** It was possible to conclude that systemic PBM had positive effects on the signs and symptoms of occupational stress. The accumulated costs are justified since there was a decrease in cortisol levels and an improvement in the well-being of the employees served.

**Descriptors:** Low - Level light therapy. Occupational stress. Working women. Costs and cost analysis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	12
<b>Figura 1</b> – O controle da secreção de cortisol .....	15
<b>Figura 2</b> – Intravenous laser irradiation of blood (ILIB).....	16
<b>Figura 3</b> – Fotobiomodulação sistêmica modificada.....	17
<b>ESTUDO 1- Fotobiomodulação sistêmica em trabalhadoras com estresse ocupacional</b> .....	20
<b>Figura 1</b> – Fluxograma da amostra. Londrina, PR. 2019.....	26
<b>Figura 2</b> – Concentrações de cortisol nos momentos T0, T5 e T10 da fotobiomodulação sistêmica .....	31
<b>Figura 3</b> – Concentrações de PCR nos momentos T0, T5 e T10 da fotobiomodulação sistêmica. ....	32
<b>Figura 4</b> – Valores individuais da concentração de PCR nos momentos T0 e T10 da fotobiomodulação sistêmica. ....	32
<b>ESTUDO 2- Custo da fotobiomodulação sistêmica no estresse ocupacional</b> .....	42
<b>Figura 1</b> – Composição do custo (%) do laser, infraestrutura, materiais de insumo e profissional habilitado no custo total acumulado de cinco e dez sessões.....	51

## LISTA DE TABELAS

<b>ESTUDO 1- Fotobiomodulação sistêmica em trabalhadoras com estresse ocupacional</b> .....	20
<b>Tabela 1</b> – Caracterização da amostra. Dados apresentados em mediana (mínimo – máximo) para as variáveis contínuas e em frequência relativa (n) e absoluta para as variáveis categóricas.....	30
<b>Tabela 2</b> – Comparação entre os escores dos momentos pré e pós FBM sistêmica para as unidades de análise da <i>Job Stress Scale</i> , índice de bem-estar e sintomas de estresse ocupacional. Valores apresentados em mediana (mínimo – máximo).....	33
<b>ESTUDO 2- Custo da fotobiomodulação sistêmica no estresse ocupacional</b> .....	42
<b>Tabela 1</b> – Distribuição de média, desvio padrão e mediana (mínimo e máximo) do custo acumulado nas sessões de 1º a 5º e do total acumulado nas 10 sessões.....	51
<b>Tabela 2</b> – Média, desvio padrão e mediana (mínimo e máximo) das variáveis de custo acumulado, delta do cortisol e delta do índice de bem-estar.....	52

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACTH	Hormônio adrenocorticotrófico
CRH	Hormônio liberador de corticotrofinas
DP	Desvio-padrão
FBM	Fotobiomodulação sistêmica
He-Ne	Neon-Hélio
HPA	Hipotálamo-hipófise-suprarrenal
ILIB	Intravascular laser irradiation of blood
JSS	Job stress scale
MS	Ministério da Saúde
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização mundial da Saúde
PCR	Proteína C reativa
SOD	Superóxido dismutase
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>ESTUDO 1 - Fotobiomodulação sistêmica em trabalhadoras com estresse ocupacional</b> .....	<b>20</b>
2.1	INTRODUÇÃO .....	23
2.2	MATERIAIS E MÉTODO .....	25
2.2.1	Local do estudo.....	25
2.2.2	População.....	25
2.2.3	Procedimento e intervenção.....	26
2.2.4	Análise dos dados.....	28
2.3	RESULTADOS .....	28
2.4	DISCUSSÃO .....	34
2.5	CONCLUSÃO .....	37
	REFERÊNCIAS .....	38
<b>3</b>	<b>ESTUDO 2- Custo da fotobiomodulação sistêmica no estresse ocupacional</b> .....	<b>42</b>
3.1	INTRODUÇÃO .....	45
3.2	MATERIAIS E MÉTODO .....	47
3.2.1	Local do estudo.....	47
3.2.2	População.....	47
3.2.3	Procedimento e intervenção.....	48
3.2.4	Procedimentos de custo.....	48
3.2.5	Análise dos dados.....	50
3.3	RESULTADOS .....	50
3.4	DISCUSSÃO .....	52
3.5	CONCLUSÃO .....	55
	REFERÊNCIAS .....	56
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>59</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>60</b>

<b>APÊNDICES</b> .....	65
APÊNDICE A –Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	66
APÊNDICE B –Questionário Sócio-econômico-demográfico da pesquisa .....	68
APÊNDICE C – Escala Likert com sinais e sintomas de estresse ocupacional .....	69
<b>ANEXOS</b> .....	70
ANEXO A – <i>Job Stress Scale</i> .....	71
ANEXO A – Índice de Bem-estar (WHO -5) .....	72
ANEXO A – Aprovação do comitê de ética .....	73

## 1. Contextualização

## 1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A palavra trabalho possui muitos significados. Historicamente o trabalho é visto como fundamental na transformação do ser social. Não é de hoje que o dito “trabalho honesto” valoriza o homem e o auxilia no seu processo de amadurecimento (STURZA e MARQUES, 2017). Diz-se que quanto maior for o esforço do indivíduo, mais destaque seu trabalho ganhará (ALBORNOZ, 2017).

Desde 1999, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) formalizou o conceito de trabalho decente. Com o intuito de promover oportunidades de trabalho produtivo e de qualidade para homens e mulheres, o trabalho decente busca ainda a equidade, liberdade, segurança e dignidade do trabalhador. Segundo a OIT a atividade laboral é a ligação entre o desenvolvimento econômico e social, além de ser essencial na superação das desigualdades (OIT, 2015; OIT, 2018).

O setor da saúde é de grande importância para a economia do Brasil, uma vez que vem crescendo a cada ano e contribuindo para o desenvolvimento do país. Segundo dados do Ministério da Saúde (MS), em 2014, havia um total de 1.077.808 profissionais de saúde (médicos, enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem) distribuídos no Brasil (DIEESE, 2016).

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), uma estimativa de 2015 demonstrou que no mundo há aproximadamente 43 milhões de trabalhadores em saúde. Devido as diferenças de distribuição dentro e fora dos países, como por exemplo a diferença na densidade de profissionais em países europeus e africanos ou ainda em áreas rurais e urbanas, estima-se que até 2035 o déficit seja de 12,9 milhões de profissionais qualificados (médicos, enfermeiros e parteiras) (WHO, 2014; WHO, 2016; WHO, 2016).

Como os ambientes de trabalho em saúde estão cada vez mais exigentes em relação à competência profissional e especialização, as cobranças constantes por produtividade, assistência segura e de qualidade, além dos fatores já conhecidos, como a exposição aos riscos biológicos e físicos, trabalho em turnos e a sobrecarga de trabalho, os trabalhadores da área da saúde tornam-se vulneráveis ao desgaste físico e psíquico do trabalho (JACQUES et al., 2018; SOUZA, MILIONI, DORNELLES, 2018; RIBEIRO et al., 2018; MORAES, 2018).

Estudos relacionando a atividade laboral e a saúde vem sendo desenvolvidos, com o intuito de verificar a influência do trabalho na vida de quem o

exerce, buscando principalmente entender o aparecimento das morbidades associadas (DA SILVA SOUSA, DE ARAUJO, 2015).

Com a globalização e as inúmeras mudanças decorrentes desta, dizemos que há muito tempo o trabalho tornou-se prioridade na vida do ser humano. Entretanto, para considerar o trabalho verdadeiramente como central na vida do ser humano, este deve proporcionar o crescimento, conquistas, satisfações, entre outros sentimentos que resultem na felicidade e bem-estar (FARSEN et al., 2018).

O meio de trabalho equilibrado pode influenciar as relações pessoais e familiares, além de ser essencial para a saúde e bem-estar de homens e mulheres que mantem uma rotina laboral. Pessoas, ainda que não sejam capazes de identificar e entender o que está se passando, tem adoecido devido ao ambiente de trabalho. Importante ressaltar que as doenças ocupacionais têm atingido mais trabalhadores do que os acidentes de trabalho (ROCHA, DE AZEVEDO BUSSINGUER, 2017).

O estresse é visto como uma resposta do organismo às situações adversas. Esse mecanismo gera alterações físicas e emocionais, que nos colocam em estado de alerta (BRASIL, 2012; BEZERRA, 2016). O estresse ocupacional ou laboral, acontece como uma resposta do organismo do trabalhador aos fatores estressantes do meio ambiente de trabalho, prejudiciais à saúde e à qualidade de vida (FERREIRA et al., 2015; ILO, 2016).

O estresse estimula o aumento da secreção de um glicocorticoide chamado cortisol (Figura 1). Secretado pelo córtex da glândula suprarrenal, a via de controle desta secreção de cortisol se dá pelo eixo hipotálamo-hipófise-suprarrenal (HPA – do inglês). Frente a um evento estressor, o hormônio liberador de corticotrofinas (CRH) é secretado e transportado até a adeno-hipófise. Ali, o CRH estimula a secreção do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), que por sua vez, estimula o córtex suprarrenal e promove a síntese e liberação de cortisol (SILVERTHORN, 2017).

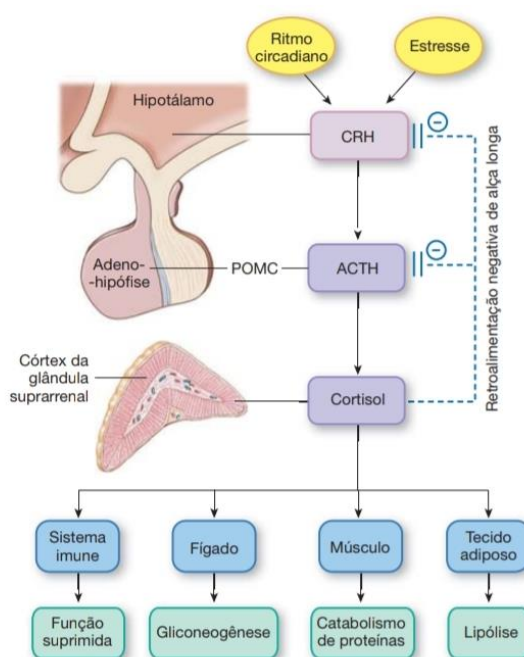


Figura 1: O controle da secreção de cortisol. SILVERTHORN, 2017.

A manutenção de altos níveis de cortisol na corrente sanguínea pode trazer efeitos prejudiciais à saúde, como por exemplo a hipertensão arterial, redução da reserva proteica corporal, aumento da oxidação de ácidos graxos, transtornos psíquicos, entre outros (KUDIELKA et al., 2012; HALL, GUYTON, 2017).

Sabe-se que os sinais e sintomas do estresse ocupacional acaba por afetar não só os trabalhadores, mas todos os envolvidos no processo de trabalho. Para que as morbidades se manifestem, são necessárias outras condições associadas, como uma vulnerabilidade orgânica ou até mesmo uma falha no enfrentamento dessa situação estressante (DO PRADO, 2016).

Dentre as formas de tratamento do estresse, a convencional de maior prevalência ainda é a medicamentosa. Em geral, é iniciada após a instalação de alguns sintomas físicos e em alguns casos o quadro da doença já está em uma fase de difícil reversão (SILVA, DE FONSECA SALLES, 2016).

Os sinais e sintomas de estresse tem a capacidade de atingir um número grande de trabalhadores, evidenciando a necessidade de utilizar terapias alternativas e de baixo custo para complementar os tratamentos ditos convencionais (MALTA, LEMOS, 2019).

A conscientização sobre qualidade de vida e conexão entre a saúde física e mental faz com que, cada dia mais, as pessoas busquem tratamentos

alternativos e menos invasivos para a melhora dos sinais e sintomas de estresse ocupacional (SILVA, DE AFONSECA SALLES, 2016).

Além dos sintomas físicos, causados por níveis altos de cortisol no sangue, o estresse ocupacional também está ligado a outros aspectos como humor, comportamentos emocionais, agressividade, depressão e ciclo do sono. Fisiologicamente, um dos responsáveis por todos esses aspectos é a serotonina, um neurotransmissor do sistema nervoso central (SNC) (SILVERTHORN, 2017).

Estudos descrevem que a fotobiomodulação tem ação na liberação de substâncias pré-formadas, entre elas a serotonina (GUIRRO, GUIRRO, 2004; CHOW et al., 2011; HONARMAND, FARHADMOLLASHAHI, VOSOUGHIRAHBAR, 2017). Diferente da ação de muitos medicamentos antidepressivos, que agem inibindo a receptação de serotonina, a fotobiomodulação vai aumentar a quantidade desses neurotransmissores na fenda sináptica, promovendo assim a sensação de bem-estar (SILVERTHORN, 2017).

O laser é utilizado pela biomedicina desde 1960 e seu nome é o acrônimo para *light amplification by stimulated emission of radiation*. Ele se caracteriza por ser produzido através de radiação eletromagnética não ionizante e ser uma luz amplificada, que se manifesta com propriedades como: a coerência, monocromaticidade, intensidade e colimação. (ROCHA, 2004; DE LIMA et al., 2011; ANDRADE, CLARK, FERREIRA, 2014).

O ILIB, sigla do inglês Intravascular Laser Irradiation of Blood ou fotobiomodulação (FBM) sistêmica, foi descoberto em 1970, por russos ocidentais. O primeiro laser era de Neon-Hélio (He-Ne), com um comprimento de onda de 632,8 nm, uma potência de 1-5 mW, sendo que as sessões duravam de 20 a 60 minutos. Iniciou-se como um procedimento invasivo (figura 2), em que a luz era irradiada diretamente na corrente sanguínea, por meio da inserção de uma fibra óptica em algum vaso sanguíneo (MENEGUZZO, 2016; FERREIRA et al., 2018).

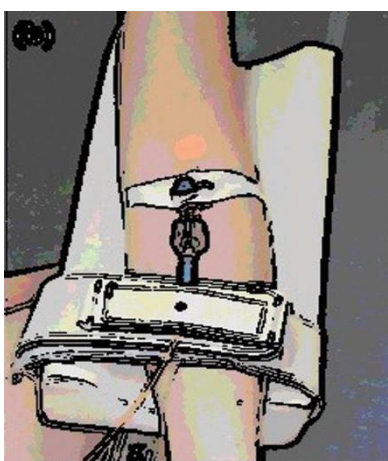


Figura 2: *Intravenous Laser Irradiation of Blood (ILIB)*. Meneguzzo, 2016.

Alguns anos depois, em 1988, a China iniciou a utilização do chamado Intranasal low-intensity laser therapy, uma forma um pouco menos invasiva de receber a terapia. Posteriormente, o Brasil também adotou versão modificada da fotobiomodulação sistêmica (figura 3), ou seja, a aplicação da luz se dava no pulso. A aceitabilidade do tratamento aumentou, uma vez que este se tornou não invasivo (MENEGUZZO, 2016).

Os relatos sobre seus efeitos iniciaram-se há mais de 40 anos atrás, desde então, a curiosidade dos pesquisadores acerca do tema tem incentivado a introdução de novos estudos sobre suas propriedades fotoquímicas, fotofísicas e fotobiológicas (MANZATO et al., 2018; PARIZOTTO, 2016; PIVA et al., 2011).

Esses termos específicos são utilizados pois o feixe de luz que sai do aparelho possui ondas paralelas, alinhadas entre si, com o mesmo comprimento de onda, que se dissipam na mesma direção, de forma concentrada e não divergente, podendo interagir com outras substâncias (GOMES, SCHAPOCHNIK, 2017).



Figura 3: Fotobiomodulação sistêmica modificada. MMO®, 2018.

Um fator importante que antecede os efeitos benéficos da FBM é a sua penetração do laser no tecido. A entrada da luz depende de seu comprimento de onda, ou seja, quanto menor o comprimento da onda, mais a luz vai ser dispersada e menor será a profundidade atingida (FERREIRA, 2016; GOMES, SCHAPOCHNIK, 2017).

Levando em consideração suas propriedades e sua aplicação, o laser é considerado uma terapêutica indolor, não invasiva, segura, atérmica, com favorável custo-benefício, mínimos efeitos colaterais e poucas contra-indicações (PIVA et al., 2011; FERREIRA, 2016).

A utilização da fotobiomodulação sistêmica vêm crescendo e sendo utilizada como tratamento de doenças crônicas e agudas, independentemente, sendo ela local ou sistêmica. Pode-se dizer que o foco da ação da FBM sistêmica é proporcionar a síntese do superóxido dismutase (SOD), uma enzima que controla os níveis de radicais livres, conseqüentemente impede as doenças sistêmicas. Possui ainda efeito anti-inflamatório, analgésico e anti-envelhecimento, além de estimular o sistema imunológico e o processo de cicatrização tecidual. ação anti-inflamatória, anti-envelhecimento, anti-edematoso, estimula o sistema imunológico e a reparação tecidual (MENEGUZZO, 2016; ABREU et al., 2019).

Quando o foco é a fotobiomodulação sistêmica é possível perceber algumas inconsistências no que diz respeito à sua aplicação, principalmente porque as interações do laser com o sistema biológico são bastante complexas, mas também porque os mecanismos que embasam as respostas do corpo humano ao laser ainda não são totalmente compreendidos (ARANY, 2016).

O uso da FBM sistêmica vem crescendo e cada vez mais estudos estão sendo realizados na busca por entender e analisar os efeitos terapêuticos desse procedimento. Como encontrado em alguns estudos, a falta de padronização ainda dificulta a escolha dos parâmetros aplicados nessa terapia.

A manipulação do aparelho laser pode ser feita pelo enfermeiro, desde que este esteja capacitado (COFEN, 2015). Abre-se então um novo campo de atuação para este profissional. Contudo, as instituições necessitam saber os benefícios e os impactos que esta nova tecnologia trará para a vida de seus funcionários, bem como o custo para a instituição.

A gestão de custos acaba por ser uma ferramenta importante na implementação e promoção da saúde do trabalhador. Não menos relevante, o

controle dos custos é importante para qualquer instituição, porém para as organizações hospitalares, que enfrentam diariamente a falta de recursos (pessoais e materiais), é fundamental que esses dados sejam apurados, uma vez que contribuem para uma gestão mais adequada (VIEIRA, BENEVIDES, 2016; OLIVEIRA, SANTOS, ROQUETE, 2017).

É importante ressaltar que, na visão do gestor de saúde, o diagnóstico e intervenção precoce nos casos de estresse ocupacional, minimiza os casos de agravamento do quadro e de absenteísmo dentro da instituição e consequentemente, o gasto com funcionários substitutos e/ou horas extras.

Diante do exposto, considerando a ação sistêmica do laser de baixa intensidade, associado ao fato de não haver protocolos clínicos que padronizem a densidade de energia a ser administrada, pretende-se com este estudo responder à seguinte pergunta: A fotobiomodulação sistêmica traz benefícios às profissionais da área da saúde com sinais e sintomas de estresse ocupacional?

Os manuscritos desta dissertação apresentarão seus resultados por meio de dois artigos. O primeiro com o título “Fotobiomodulação sistêmica em trabalhadoras com sinais e sintomas de estresse ocupacional” e o segundo artigo intitulado “Custo da fotobiomodulação sistêmica no tratamento dos sinais e sintomas de estresse ocupacional”.

## 2. Estudo 1

Fotobiomodulação sistêmica em trabalhadoras com estresse ocupacional

## Resumo

**Introdução:** O estresse ocupacional em profissionais da saúde acontece como uma resposta do organismo do trabalhador aos fatores estressantes do ambiente de trabalho, prejudiciais à saúde e à qualidade de vida. Uma terapia não invasiva que vem sendo muito estudada nos dias atuais é a fotobiomodulação (FBM) sistêmica, agindo no padrão de sono e na saúde física e mental do profissional. **Objetivo:** analisar os benefícios que a fotobiomodulação (FBM) sistêmica pode trazer às mulheres com estresse ocupacional. **Métodos:** Estudo intervencional, prospectivo, analítico, com delineamento tempo – série. A fotobiomodulação sistêmica foi realizada por 30 minutos consecutivos em cada uma das dez sessões, com a luz sendo irradiada sobre a artéria radial esquerda. Como instrumentos, utilizou-se a *Job stress scale*, o índice de bem-estar e uma escala Likert com sinais e sintomas de estresse ocupacional. As dosagens de cortisol e Proteína C reativa foram realizadas em três momentos, T0 (anterior ao início da FBM sistêmica), T5 (24 horas após a quinta sessão), T10 (24 horas após o término das dez sessões). **Resultados:** Houve diferença significativa para as dosagens de cortisol quando comparados os momentos T0, T5, T10 ( $p=0,01$ ). Houve redução significativa na concentração de cortisol quando comparado T5 em relação ao T0 ( $p<0,01$ ), e T10 em relação a T0 ( $p=0,01$ ). A escala Likert evidenciou efeito positivo na insônia, ansiedade, dor, irritabilidade, taquicardia e náusea, concentração, imunidade, angústia e cansaço, visto que houve redução significativa na relação pré e pós FBM sistêmica ( $p<0,05$  para todas as comparações). Da mesma forma o score de bem-estar aumentou de forma significativa do momento pré em relação ao momento pós ( $p<0,01$ ). **Conclusão:** Neste estudo foi possível perceber que a fotobiomodulação sistêmica, trouxe benefícios para o estresse ocupacional e sobre seu principal marcador, o cortisol.

**Descritores:** Terapia com luz de baixa intensidade. Estresse ocupacional. Mulheres trabalhadoras.

## Abstract

**Introduction:** Occupational stress in health professionals happens as a response of the worker's organism to stressful factors in the work environment, harmful to health and quality of life. A noninvasive therapy that has been studied a lot nowadays is systemic photobiomodulation (PBM), acting on the sleep pattern and on the professional's physical and mental health. **Objective:** to analyze the benefits that systemic photobiomodulation (PBM) can bring to women with occupational stress. **Methods:** Interventional, prospective, analytical study, with a time - series design. Systemic photobiomodulation was performed for 30 consecutive minutes in each of the ten sessions, with light being radiated over the left radial artery. As instruments, the Job stress scale, the well-being index and a Likert scale with signs and symptoms of occupational stress were used. Cortisol and C-reactive protein were measured in three moments, T0 (before the onset of systemic PBM), T5 (24 hours after the fifth session), T10 (24 hours after the end of the ten sessions). **Results:** There was a significant difference for cortisol levels when comparing the moments T0, T5, T10 ( $p = 0.01$ ). There was a significant reduction in the concentration of cortisol when compared to T5 in relation to T0 ( $p < 0.01$ ), and T10 in relation to T0 ( $p = 0.01$ ). The Likert scale showed a positive effect on insomnia, anxiety, pain, irritability, tachycardia and nausea, concentration, immunity, distress and tiredness, as there was a significant reduction in the pre and post systemic PBM ratio ( $p < 0.05$  for all comparisons). Likewise, the well-being score increased significantly from the pre to the post time ( $p < 0.01$ ). **Conclusion:** In this study, it was possible to notice that systemic photobiomodulation brought benefits to occupational stress and over its main marker, cortisol.

**Descriptors:** Low - Level light therapy. Occupational stress. Working women.

## 2.1 INTRODUÇÃO

Historicamente o trabalho é visto como fundamental na transformação do ser social. Não é de hoje que o dito “trabalho honesto” valoriza o homem e auxilia no processo de transformação social (STURZA, MARQUES, 2017). Atualmente, aproximadamente 45% da população compõe a força de trabalho no mundo. É possível perceber que a saúde do trabalhador é de extrema importância para o desenvolvimento econômico e social do país e do mundo, uma vez que para que haja a produtividade o trabalhador precisa ter saúde (OPAS/OMS BRASIL, 2018).

Na busca por entender as diversas definições de trabalho, surge o termo Trabalho Decente. Frequentemente discutido e conceituado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) como sendo aquele que além de proporcionar liberdade, equidade e segurança, possa garantir uma vida digna com uma remuneração adequada. A OIT diz ainda que o Trabalho Decente é capaz de garantir um desenvolvimento sustentável e democrático, bem como auxilia na superação da pobreza. Como elemento central desse modelo temos o combate a discriminação e a busca pela igualdade de oportunidades (OIT, 2015; OIT, 2018).

Segundo dados do Observatório Nacional do Mercado de trabalho, a análise do período de 2006 a 2016 demonstra que houve um aumento de 1,6% na taxa de participação das mulheres na força de trabalho (mulheres trabalhando ou buscando um emprego). Neste período de dez anos, houve um aumento de 20,2% na remuneração dessa mulher. As informações coletadas entre 2007 e 2016 evidenciam que o número de mulheres ocupando cargos de direção cresceu 56% (BRASIL, 2017). Diante desta informação é importante pensar que boa parte das mulheres, cumpre uma jornada dupla e até mesmo tripla, visto que o cuidado com a casa, família e filhos continua sendo responsabilidade feminina.

A rotina do ambiente hospitalar é essencialmente vista como pesada, fragmentada e muitas vezes caminha com número reduzido de profissionais (LANCMAN et al. 2019). Estudos relacionando a atividade laboral e a saúde vem sendo desenvolvidos, com o intuito de entender a influência do trabalho na vida de quem o exerce, buscando principalmente o aparecimento das morbidades

associadas. Os profissionais de saúde, dentre outros grupos de trabalhadores, têm sido relacionados ao maior risco de comprometimento físico e psicológico (DA SILVA SOUSA, DE ARAÚJO, 2015).

Dentro do ambiente hospitalar, um dos principais motivos de adoecimento dos profissionais da saúde são as condições de trabalho impróprias (ALVES et al., 2018; NAZARIO, CAMPONOGARA, DIAS, 2017). É possível entender que estes profissionais, devido a rotina de trabalho, juntamente com os riscos desse ambiente hospitalar, são comumente afetados por danos à saúde mental como por exemplo o estresse ocupacional, transtornos psíquicos e esgotamento físico e mental (BAASCH, TREVISAN, CRUZ, 2017; SILVA, VELASQUE, TONINI, 2017; DE LIMA SANTANA et al., 2016; OLIVEIRA, BALDAÇARA, MAIA, 2015; SILVA-JÚNIOR, FISCHER, 2015).

Um importante marcador de estresse é o cortisol. Este corticosteroide, produzido no córtex da glândula suprarrenal, é um hormônio que tem sua produção controlada pelo eixo Hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA) (SCHREIER et al., 2015; HALL, GUYTON, 2017).

Uma terapia não invasiva, que vem sendo muito estudada nos dias atuais é a fotobiomodulação (FBM) sistêmica também conhecida como Intravascular Laser Irradiation of Blood (ILIB). Segundo MENEGUZZO et al. (2016), essa terapia age melhorando a qualidade do sono e o estado emocional do indivíduo, otimizando também a disposição física e mental.

O uso da FBM sistêmica vem crescendo e cada vez mais estudos estão sendo realizados na busca por entender e analisar seus efeitos terapêuticos. Como encontrado em alguns estudos, a falta de padronização ainda dificulta a escolha dos parâmetros aplicados nessa terapia (GOMES, SCHAPOCHNIK, 2017).

Diante do exposto, considerando a ação da FBM sistêmica associado ao fato de não haver protocolos clínicos que padronizem a densidade de energia a ser administrada, pretende-se com este estudo responder à seguinte pergunta: A fotobiomodulação sistêmica traz benefícios às profissionais da área da saúde com sinais e sintomas de estresse ocupacional?

## **2.2 MATERIAIS E MÉTODO**

Estudo intervencional, prospectivo, analítico, com delineamento tempo – série. Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina (parecer Nº 3.111.919).

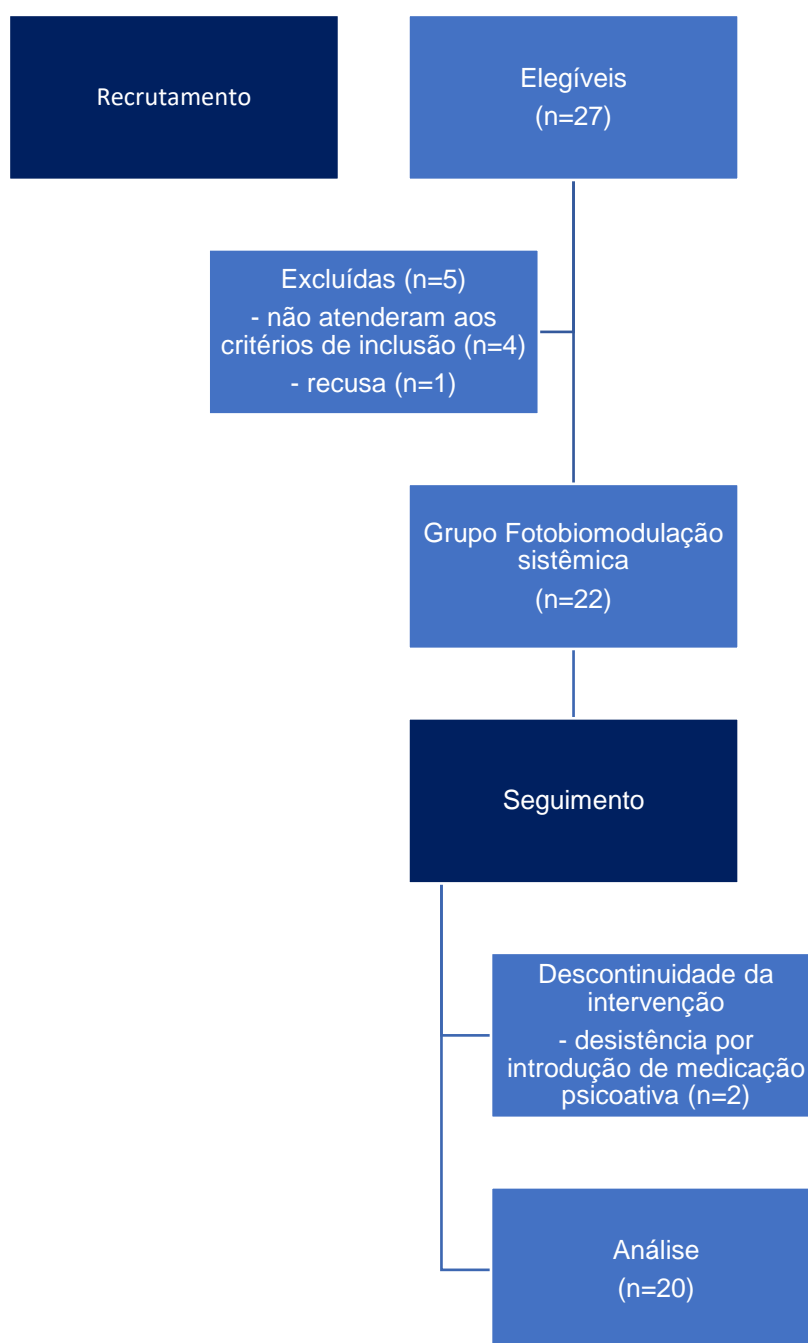
### **2.2.1 Local do estudo**

A coleta de dados ocorreu entre os meses de maio a outubro de 2019, em uma maternidade de alto risco de um hospital universitário público do norte do Paraná. Referência para 64 municípios (três regionais de saúde do Paraná), a maternidade possui 19 leitos (pré-parto, repouso e alojamento conjunto) e uma sala de parto. Inserida no programa Rede Mãe Paranaense, possui uma equipe que é vista como multiprofissional, ou seja, é formada por médicos obstetras e neonatologista, enfermeiras obstétricas e neonatais, psicólogos, fonoaudiólogos, residentes das mais diversas áreas, técnicos de enfermagem, assistente social, escriturários e serviços gerais.

### **2.2.2 População**

Para uma caracterização do processo de adoecer visando o trabalho como um todo, alguns estudos recomendam que as pesquisas sejam feitas com um conjunto de profissionais de certa instituição e não apenas uma classe de trabalho (ZANATTA, LUCCA, 2015).

Nesse sentido, a pesquisa foi ofertada para as 27 funcionárias atuantes em todos os turnos de trabalho na maternidade. Foram excluídas as mulheres que tinham um vínculo menor que seis meses dentro da unidade (três funcionárias) e as que não se encontravam no setor durante os meses da coleta de dados (n=1). Houve ainda uma recusa. Após o início das coletas, houve duas desistências, devido a introdução de medicamentos psicoativos. A amostra foi composta por 20 mulheres que aceitaram participar do estudo (Figura 1).



**Figura 1.** Fluxograma da amostra. Londrina, PR. 2019.

### 2.2.3 Procedimento e intervenção

Inicialmente foi realizado um convite formal, para todas as funcionárias do setor em questão. As mulheres que aceitaram participar da pesquisa passaram por uma explicação sobre a intenção do nosso estudo e os aspectos

gerais da intervenção. Foi pedido que a participante assinasse o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) em duas vias. Aplicou-se um questionário para a caracterização da população, uma escala do tipo Likert com os sinais e sintomas de estresse ocupacional e dois instrumentos validados e autoaplicáveis, a versão resumida e validada da “*job stress scale*” (ALVES, 2004) e o Índice de Bem-estar (OMS, 1998) no início e ao fim da terapêutica. A FBM foi realizada diariamente com pausas aos finais de semana, ate atingir dez sessões.

O questionário de caracterização foi elaborado pelos autores, com questões sócio-econômico-demográficas. A escala com os sinais e sintomas de estresse ocupacional utilizou variáveis encontradas na literatura. O *job stress scale* (JSS), em sua versão resumida e validada, utilizada no Brasil, compreende 17 questões, sendo uma escala autoaplicável do tipo Likert; dividido em: Dimensão psicológica (5); controle no processo de trabalho (6); Apoio social (6) (ALVES, 2004). Já a Versão de 1998, do Índice de Bem-estar (WHO -5), foi originalmente apresentada em Estocolmo, posteriormente traduzida e validada em mais de 30 idiomas. Possui cinco questões diretas e de fácil entendimento, com respostas do tipo Likert (TOPP et al., 2015).

Anterior à realização da primeira sessão de fotobiomodulação sistêmica (T0), foi realizado uma coleta de material biológico (sangue) para controle dos níveis de cortisol e Proteína C Reativa (PCR). Repetiu-se o processo de coleta 24 horas após o término da quinta sessão de FBM sistêmica (T5), bem como ao final, 24 horas após as dez sessões (T10) da intervenção proposta.

Os níveis de cortisol seguem o ritmo circadiano, em geral atingem níveis elevados 30 minutos após o despertar do ser humano e diminui gradualmente ao longo do dia (KUDIELKA, 2012; NICOLAIDES et al., 2017). Vale ressaltar que a fim de obter resultados mais precisos, todas as amostras foram coletadas pelo mesmo profissional, respeitando o ciclo do próprio indivíduo. O horário das coletas foi sempre o mesmo para as três amostras de sangue, com no mínimo oito horas e jejum e repouso.

As dez sessões de fotobiomodulação sistêmica foram realizadas com o aparelho *Laser DUO – MMOptics®*, na modalidade sistêmica, foi utilizado o feixe de luz do laser vermelho, com comprimento de onda de 660 nm e 100 mW de potência. O aparelho portátil, com semicondutor GaAlAs e InGaAlP, possui registro na ANVISA (sob o Nº 80051420022) e foi utilizado durante 30 minutos em cada uma

das sessões. O local para aplicação se deu por um ponto, sobre a artéria radial esquerda, no qual acoplou-se a ponteira do laser a fim de administrar uma dose de 33 joules/cm<sup>2</sup>, obtendo uma energia depositada de 3 joules (J). O profissional e a população estudada utilizaram os óculos de proteção que acompanham o aparelho.

#### **2.2.4 Análise dos dados**

As variáveis categóricas estão descritas em frequência absoluta (n) e relativa (%), enquanto as variáveis contínuas estão apresentadas em mediana (mínimo – máximo) ou média ± desvio padrão (DP). Para a análise do cortisol e PCR nos momentos T0, T5 e T10 da FBM sistêmica, inicialmente foi aplicado o teste de Mauchly's para verificar a esfericidade dos dados. Sendo este pressuposto violado, assumiu-se como teste de esfericidade os resultados do teste de Greenhouse-Geiser. Em seguida, aplicou-se o teste ANOVA para medidas repetidas, seguido do post-hoc LSD quando necessário. Para a comparação dos escores da *Job Stress Scale*, inicialmente foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a homogeneidade dos dados, o qual identificou que os dados apresentaram uma distribuição não-paramétrica. Portanto, para a comparação dos escores da escala nos momentos pré e pós FBM sistêmica, aplicou-se o teste de Wilcoxon. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ . Os dados foram processados e analisados no Software estatístico SPSS 20.0.

### **2.3 RESULTADOS**

A Tabela 1 apresenta as características sócio-econômico-demográficas da amostra. O estudo foi composto por 20 mulheres, com idade entre 30 – 72 anos. A maior parte das voluntárias declarou-se branca (60%), possuíam companheiro (55%) e estavam cursando ou finalizaram o terceiro grau (65%). A renda familiar total variou entre R\$ 3.500,00 e R\$ 20.000,00 reais, enquanto a renda individual variou entre 2.600,00 e 8.000,00 reais. A maioria das participantes eram técnicas de enfermagem (55%) e o tipo de vínculo de maior prevalência no setor foi o estatutário (65%). O tempo de vínculo na maternidade da instituição estudada variou entre 6 e 252 meses, com carga horária semanal variando entre 36 e 60

horas. A maior parte da amostra trabalhava no setor no período noturno (45%) e não possuía segundo vínculo (75%).

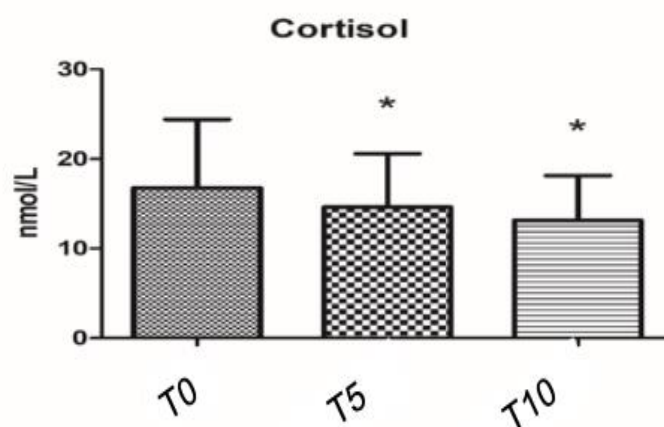
Dentre as mulheres que apresentaram comorbidades (40% da amostra total), duas (10%) apresentavam ansiedade, quatro (20%) tinham hipertensão arterial sistêmica, uma (5%) apresentou hiperlipidemia e uma (5%) tinha espondilose. Quanto aos medicamentos, três mulheres relataram não utilizar nenhum medicamento (15%), três utilizavam anti-hipertensivos (15%), uma relatou a utilização de sinvastatina (5%) e uma de analgésico (5%) e o tempo de utilização variou entre 1 e 20 anos. A maior parte das participantes quanto a prática regular de atividade física, relatou não praticar (70%). Dentre as 30% que referiram realizar atividade física, 33,3% (n=2) praticavam caminhada, corrida (16,7%; n=1) e treinamento funcional (50%; n=3). As horas de sono por dia variaram entre 1 e 10 horas, enquanto as horas de lazer variaram de 0 até 14 horas semanais. Apenas 10% das participantes relataram fazer uso de álcool, 15% eram fumantes e nenhuma fazia uso de drogas.

Tabela 1. Caracterização da amostra. Dados apresentados em mediana (mínimo – máximo) para as variáveis contínuas e em frequência relativa (n) e absoluta para as variáveis categóricas. Londrina, PR. 2019.

<b>Idade (anos)</b>	46 (30 – 72)
<b>Estado civil</b>	
Com companheiro	11 (55%)
Sem companheiro	9 (45%)
<b>Escolaridade</b>	
Ensino Médio (2º Grau)	4 (20%)
Ensino Superior (3º Grau)	13 (65%)
Pós-graduação	3 (15%)
<b>Raça</b>	
Branca	12 (60%)
Não Branca	8 (40%)
<b>Renda familiar (R\$)</b>	6.000,00 (3.500,00 – 20.000,00)
<b>Renda total (R\$)</b>	5.000,00 (2.600,00 – 8.000,00)
<b>Categoria profissional</b>	
Técnica de enfermagem	11 (55%)
Auxiliar de enfermagem	4 (20%)
Enfermeira	2 (10%)
Técnica administrativa	1 (5%)
Médica	1 (5%)
Auxiliar operacional	1 (5%)
<b>Tipo de vínculo na maternidade</b>	
Estatuária	13 (65%)
Chamamento	6 (30%)
Residente	1 (5%)
<b>Tempo de vínculo (meses)</b>	33 (6 – 252)
<b>Carga horária (horas/sem)</b>	40 (36 – 60)
<b>Turno de trabalho</b>	
Matutino	7 (35%)
Vespertino	4 (20%)
Noturno	9 (45%)
<b>Possui 2º vínculo?</b>	
Sim	5 (25%)
Não	15 (75%)
<b>Comorbidades</b>	
Sim	8 (40%)
Não	12 (60%)
<b>Prática de atividade física</b>	
Sim	6 (30%)
Não	14 (70%)
<b>Horas de sono</b>	6 (1 – 10)
<b>Horas de lazer/semana</b>	3,5 (0 – 14)
<b>Uso de álcool</b>	
Sim	2 (10%)
Não	18 (90%)
<b>Fumante</b>	
Sim	3 (15%)
Não	17 (85%)

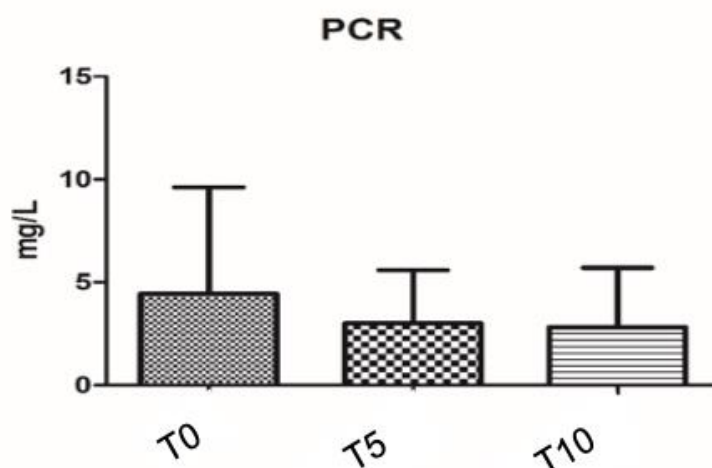
Em relação as medidas de cortisol e PCR a Anova para medidas repetidas demonstrou diferença significativa para as dosagens de cortisol nos momentos T0, T5, T10 da FBM sistêmica ( $p=0,01$ ). Nesse sentido, houve redução significativa na concentração de cortisol na T5 em relação ao momento T0 ( $p<0,01$ ), sendo essa mesma relação observada após o término das dez sessões (T10) de FBM sistêmica em relação ao momento antes (T0) ( $p=0,01$ ). Não houve diferença significativa nas concentrações de cortisol dos momentos T5 e T10 da FBM sistêmica ( $p=0,19$ ) (Figura 2).

Figura 2. Concentrações de cortisol nos momentos T0, T5 e T10 da fotobiomodulação sistêmica. \* $p<0,05$  vs. T0. Londrina, PR. 2019.



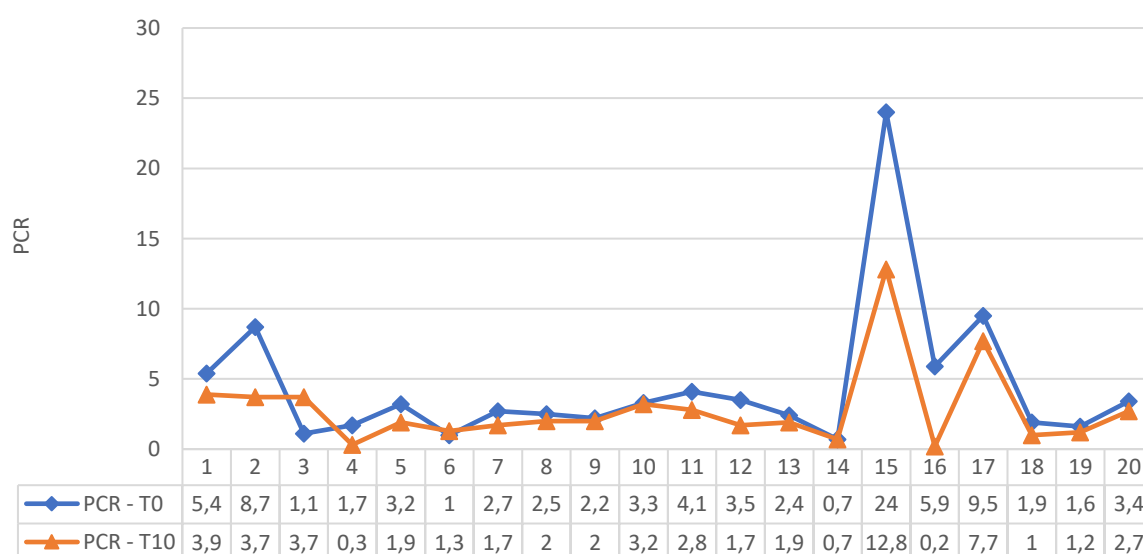
Para os valores de PCR, conforme ilustrado na Figura 3, não houve diferença significativa entre as concentrações para os momentos T0, T5 e T10 da FBM sistêmica.

Figura 3. Concentrações de PCR nos momentos T0, T5 e T10 da fotobiomodulação sistêmica. Londrina, PR. 2019.



Na Figura 4, foi apresentado os valores de PCR de cada mulher, em T0 e T10. Das 20 mulheres participantes, em 85% (17) delas houve uma diminuição das concentrações de PCR quando comparamos os momentos T0 e T10. Apenas duas (10%) trabalhadoras apresentaram elevação dos níveis de PCR e uma (5%) delas não apresentou alterações.

Figura 4. Valores individuais da concentração de PCR nos momentos T0 e T10 da fotobiomodulação sistêmica. Londrina, PR. 2019.



A tabela 2 apresenta os valores encontrados nas três escalas utilizadas. Primeiramente, de acordo com a *Job Stress Scale*, não houve diferença entre os momentos pré e pós FBM sistêmica para os domínios de demanda, controle e apoio social ( $p > 0,05$  para todas as comparações) (tabela2).

A escala Likert que aponta os sinais e sintomas de estresse ocupacional, evidenciou efeito positivo, uma vez que houve redução significativa na relação pré e pós FBM sistêmica ( $p < 0,05$  para todas as comparações) para insônia, ansiedade, dor, irritabilidade, taquicardia/náusea, concentração, disposição, cansaço, angústia e imunidade. Da mesma forma, o score de bem-estar aumentou de forma significativa do momento pré em relação ao pós ( $p < 0,01$ ) (tabela 2).

Tabela 2. Comparação entre os escores dos momentos pré e pós FBM sistêmica para as unidades de análise da *Job Stress Scale*, índice de bem-estar e sintomas de estresse ocupacional. Valores apresentados em mediana (mínimo – máximo). Londrina, PR. 2019.

	Antes	Após	p
<b>Domínios <i>Job Stress Scale</i></b>			
<b>(Escore)</b>			
Demanda	17 (13 – 18)	16 (13 – 18)	0,10
Controle	17 (14 – 19)	17 (14 – 20)	0,07
Apoio social	18 (15 – 22)	19 (12 – 22)	0,25
<b>Índice de bem-estar</b>			
Score bem-estar	12,0 (4,0 – 20,0)	19,0 (12,0 – 24,0)	<b>&lt;0,01</b>
<b>Sintomas de estresse ocupacional*</b>			
Insônia	5,1 (0 – 10,0)	3,2 (0 – 6,5)	<b>&lt;0,01</b>
Ansiedade	9,0 (0,0 – 10,0)	4,0 (0,0 – 8,0)	<b>&lt;0,01</b>
Dor	4,0 (0,0 – 9,0)	1,5 (0,0 – 8,0)	<b>&lt;0,01</b>
Irritabilidade	4,0 (0,0 – 10,0)	2,3 (0,0 – 8,0)	<b>&lt;0,01</b>
Taquicardia/náusea	1,5 (0,0 – 10,0)	1,0 (0,0 – 8,0)	<b>&lt;0,01</b>
Concentração	3,0 (0,0 – 8,0)	2,0 (0,0 – 5,5)	<b>&lt;0,01</b>
Disposição	3,3 (0,0 – 10,0)	1,0 (0,0 – 8,0)	<b>&lt;0,01</b>
Cansaço	8,0 (0,0 – 10,0)	3,0 (0,0 – 8,0)	<b>&lt;0,01</b>
Angústia	2,0 (0,0 – 10,0)	2,0 (0,0 – 7,0)	<b>0,02</b>
Imunidade	2,0 (0,0 – 7,0)	1,0 (0,0 – 6,0)	<b>0,01</b>

\*sintomas definidos pela autora de acordo com a literatura.

## 2.4 DISCUSSÃO

A fotobiomodulação sistêmica foi capaz de reduzir o estresse ocupacional de mulheres trabalhadoras em uma maternidade de alto risco de um hospital universitário do norte do Paraná.

Este dado foi comprovado quando comparamos o valor de cortisol e PCR nos momentos T0, T5 e T10 da FBM sistêmica, juntamente com a aplicação da *Job Stress Scale*, a escala Índice de bem-estar e a escala de Likert com os sintomas de estresse ocupacional.

O cortisol juntamente com outras citocinas pró inflamatórias, são destacadas por alguns estudos como os marcadores mais evidentes para o estresse ocupacional (NATER, SKOLUDA, STRAHLER, 2013; LAZZARINO et al., 2016). Neste estudo, as trabalhadoras tiveram suas dosagens de cortisol e PCR mensurados antes de iniciar a terapia (T0), 24 horas após a realização da quinta sessão (T5) e 24 horas após o término das dez sessões (T10) de FBM sistêmica, o que nos mostra que as trabalhadoras foram favorecidas com o novo tratamento.

Além de ser considerado o hormônio do estresse, outra função do cortisol é o efeito anti-inflamatório (HALL, GUYTON, 2017). Neste estudo, também optou-se por analisar os valores da proteína C reativa (PCR), visto que este é uma enzima, considerada um marcador inespecífico de inflamação. Sua resposta aos processos infecciosos e inflamatórios aumentam seus níveis no sangue e elevam a resposta imune (BRAIG et al., 2017; REBUGLIO VELLOSA et al., 2013). Os dados não apresentaram diferença significativa nos momentos T0, T5 e T10 da terapêutica, o que comprova mais uma vez que o laser foi o responsável por baixar os níveis de cortisol das pacientes, sem causar alterações inflamatórias.

Altos níveis de cortisol liberados devido a estímulos estressores a longo prazo, acabam por interferir em diversos sistemas do corpo, inclusive na memória e nos níveis pressóricos (BAZARKO, et al., 2013). Uma pesquisa realizada em Campo Mourão – Paraná, utilizou também os níveis de cortisol sanguíneo, a fim de avaliar a eficácia da acupuntura no tratamento do estresse e ansiedade. Como resultado, foi visto que 100% dos indivíduos que receberam a terapia tiveram melhora nos níveis de cortisol (ZATESKO, SILVA, 2016).

Dentro da literatura podemos encontrar modelos teóricos que avaliam a relação estresse e trabalho. Em 1970, Robert Karazek propõe avaliar a

demanda e controle dos ambientes de trabalho, ou seja, as pressões psicológicas desse ambiente *versus* as habilidades intelectuais aplicadas a atividade laboral. Pouco depois, em 1988, Johnson adiciona uma dimensão chamada apoio social (interações sociais no trabalho) (KARASEK, THEORELL, 1990; THEORELL, 1996; THEORELL, 2000).

Com base nas dimensões acima citadas, a *Job Stress Scale* nos mostrou que os fatores estressantes continuavam presentes na rotina das trabalhadoras e ainda sim a FBM sistêmica atuou em diversos sintomas das pacientes, visto que os domínios insônia, ansiedade, dor, irritabilidade, taquicardia, concentração, cansaço, angústia e imunidade apresentaram significância após a terapêutica. Isso se comprova visto que o ambiente de trabalho das mulheres manteve-se o mesmo, com os mesmos fatores estressores, sem diferença significativa entre o questionário pré e pós terapêutica.

Um estudo realizado no sul do Brasil, entre 2011 e 2012, com trabalhadores da saúde, utilizou o *job stress scale*, porém com uma finalidade diferente da encontrada neste trabalho. A escala foi aplicada a fim de caracterizar o trabalho na instituição onde a pesquisa foi realizada, segundo as dimensões de demanda, controle e apoio social. Foi evidenciado que os trabalhadores tinham uma forma de trabalho ativa, onde a demanda e o controle eram altos, porém o apoio social era baixo. Tratando-se de técnicos e auxiliares de enfermagem, o baixo apoio social, foi associado à maior exposição ao estresse (RIBEIRO et al., 2018).

A escala *índice de bem-estar* também foi utilizada a fim de reafirmar as ações do laser de baixa intensidade. Foi possível verificar que houve melhora no bem-estar da paciente quando comparamos os momentos antes e após fotobiomodulação sistêmica.

As estimativas para estresse ocupacional, depressão e ansiedade, do período de 2013 a 2014, segundo o órgão dirigente da saúde do trabalhador no Reino Unido, Escócia e País de Gales, dos casos incidentes e prevalentes, chega a 30% do total dos adoecimentos por causas ocupacionais. Dentro desse contexto verificou-se também que os profissionais mais afetados pelo estresse ocupacional, eram da área da saúde (HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE, 2016).

Este dado é importante, visto que o trabalho é considerado central e completo na vida das pessoas quando proporciona ao trabalhador a oportunidade de autoconhecimento, crescimento, autoestima, qualidade de vida e bem-estar. Do

contrário a atividade laboral assume o papel central apenas na ocupação do tempo, podendo gerar um ambiente estressor (FARSEN et al., 2018).

Na busca de terapias que amenizem os sinais e sintomas de estresse ocupacional, a fim de proporcionar qualidade de vida e bem-estar para as trabalhadoras em questão, a fotobiomodulação sistêmica foi escolhida por ser um procedimento não-invasivo e indolor. Além dos benefícios no qual este estudo se pautou, a melhora da qualidade do sono, melhora do estado físico e mental e do estado emocional, o foco de muitos estudos sobre essa terapêutica se dá no sentido de que a irradiação sistêmica ativa a enzima superóxido-dismutase (SOD), responsável por controlar os níveis de radicais livres e produzir um efeito antioxidante (MENEGUZZO, 2016; LIZARELLI, BAGNATO, 2018).

Vale ressaltar que a literatura referente a terapia para tratar os sinais e sintomas de estresse ocupacional em trabalhadoras é incipiente e que no Brasil, este é o primeiro trabalho com o intuito de promover a saúde da trabalhadora.

É fato que a melhor opção é a prevenção, inclusive nos casos de estresse ocupacional. Quando os sinais e sintomas já estão instalados, há dois aspectos a serem considerados, a instituição e o trabalhador. As instituições devem procurar oferecer boas condições de trabalho aos seus contratados e ao indivíduo, a busca pelo equilíbrio entre trabalho, lazer, descanso, ou seja, entre o corpo e mente, seria um caminho para se manter saudável e não adoecer (PINHEIRO, 2012). Nesta linha de pensamento é claro que o trabalhador deve buscar oportunidades de bem-estar, entretanto a instituição pode promover terapias complementares que minimizem os sinais e sintomas causados pelo estresse e a FBM é uma opção, como demonstram os dados.

Os resultados obtidos nesta pesquisa contribuem com conhecimento científico na área da saúde do trabalhador, visto que a fotobiomodulação sistêmica foi utilizada para minimizar os sinais e sintomas de trabalhadoras da saúde e se mostrou benéfica para a população estudada. Em 2012, foi instituída a Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (PNSTT), através da Portaria GM/MS nº 1.823, de 23 de agosto de 2012. Dentro deste contexto, os achados em nosso trabalho demonstram uma terapia não invasiva e indolor que pode auxiliar nesse processo, uma vez que a principal finalidade desta política pública é o desenvolvimento de ações, com ênfase na promoção, proteção e recuperação da saúde do trabalhador.

## 2.5 CONCLUSÃO

Neste estudo foi possível perceber que a fotobiomodulação sistêmica, teve efeitos positivos sobre o estresse ocupacional e do principal marcador desse problema, o cortisol.

Foi possível concluir que a terapia trouxe benefícios uma vez que o ambiente continua com estímulos estressoras, porém os valores de cortisol após a quinta sessão e ao final da terapia, baixaram significativamente quando comparamos os valores desse hormônio no momento pré-terapia.

Podemos concluir então que a fotobiomodulação sistêmica foi eficaz para essa população em específico, no que diz respeito à melhora da insônia, ansiedade, dor, irritabilidade, taquicardia e náusea, concentração, imunidade, angústia e cansaço e bem-estar. Pode-se concluir ainda que já é possível perceber os efeitos da aplicação do laser a partir da quinta sessão.

A realização deste estudo trouxe uma alternativa de tratamento para o estresse ocupacional. A realização da fotobiomodulação sistêmica auxiliou na queda dos níveis de cortisol, conseqüentemente na melhora dos sintomas de estresse laboral e da percepção do bem-estar, contribuindo assim com a promoção da saúde do trabalhador.

## REFERÊNCIAS

ALVES, M.G. de M. et al. Versão resumida da " job stress scale": adaptação para o português. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, p. 164-171, 2004.

ALVES, S. R. et al. Serviços de saúde mental: percepção da enfermagem em relação à sobrecarga e condições de trabalho. *J. Res. Fundam. Care.*, v. 10, n. 1, p. 25-29, 2018. Disponível em: <<http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/5929/pdf1>>. Acesso em 24 nov de 2019.

BAASCH, D., TREVISAN, R.L., CRUZ, R.M. Perfil epidemiológico dos servidores públicos catarinenses afastados do trabalho por transtornos mentais de 2010 a 2013. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 1641-1650, 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/csc/2017.v22n5/1641-1650/es/>>. Acesso em 23 nov. 2019.

BAZARKO, D. et al. The impact of an innovative mindfulness-based stress reduction program on the health and well-being of nurses employed in a corporate setting. **Journal of workplace behavioral health**, v. 28, n. 2, p. 107-133, 2013. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15555240.2013.779518>> Acesso em: 28 jan. 2020.

BRAIG, D. et al. Transitional changes in the CRP structure lead to the exposure of proinflammatory binding sites. **Nature communications**, v. 8, n. 1, p. 1-19, 2017. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/ncomms14188>>. Acesso em 23 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.823, de 23 de agosto de 2012. Institui a política nacional de saúde do trabalhador e da trabalhadora. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt1823\\_23\\_08\\_2012.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt1823_23_08_2012.html)>. Acesso em: 28 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do trabalho. Observatório Nacional do Mercado de Trabalho. Boletim especial do observatório – Participação feminina no mercado de trabalho. Março, 2017. Disponível em: <<http://obtrabalho.mte.gov.br/images/artigos/Boletim-Especial-do-Observatorio-Mulher-e-Mercado-de-Trabalho.pdf>>. Acesso em 23 fev. 2020.

DA SILVA SOUSA, V. F.; DE ARAUJO, T.C.C.F. Estresse ocupacional e resiliência entre profissionais de saúde. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 35, n. 3, p. 900-915, 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141498932015000300900&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141498932015000300900&script=sci_arttext)> . Acesso em 18 out. 2019.

DE LIMA SANTANA, L. et al. Health indicators of workers of the hospital area. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 69, n. 1, p. 23-32, 2016. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/2670/267043690004.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2020.

FARSEN, T.C. et al. Qualidade de vida, Bem-estar e Felicidade no Trabalho: sinônimos ou conceitos que se diferenciam? **Interação em Psicologia**, v. 22, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/48288>>. Acesso em: 22 jan. 2020.

GOMES, C.F.; SCHAPOCHNIK, A. O uso terapêutico do LASER de Baixa Intensidade (LBI) em algumas patologias e sua relação com a atuação na Fonoaudiologia. **Distúrbios da Comunicação**, v. 29, n. 3, p. 570-578, 2017. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/viewFile/29636/23766>>. Acesso em 15 jan. 2020.

HALL, J.E.; GUYTON, A.C. **Guyton & Hall tratado de fisiologia médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE (HSE). Work-related ill health and injuries in health and social care-2014 [Internet]. 2016. Disponível em: <<http://www.hse.gov.uk/statistics/industry/healthservices.htm>>. Acesso em: 30 jan. 2020.

KARASEK R.; THEORELL, T. Healthy work: stress, productivity and the reconstruction of working life. New York: Basic Books; 1990.

KUDIELKA, B.M. et al. Salivary cortisol in ambulatory assessment—some dos, some don'ts, and some open questions. **Psychosomatic medicine**, v. 74, n. 4, p. 418-431, 2012.

LANCMAN, S. et al. Precarização do trabalho e sofrimento psíquico: ação em psicodinâmica do trabalho em um serviço de farmácia hospitalar universitário. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 44, 2019. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S030376572019000100308&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S030376572019000100308&script=sci_arttext)>. Acesso em 15 jan. 2020.

LAZZARINO, A.I. et al. The interaction between systemic inflammation and psychosocial stress in the association with cardiac troponin elevation: A new approach to risk assessment and disease prevention. **Preventive medicine**, v. 93, p. 46-52, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5126095/>>. Acesso em: 03 fev. 2020.

LIZARELLI, R. de F.Z.; BAGNATO, V.S. Ilib: uma nova abordagem para a fotobiomodulação sistêmica. In: *Reabilitação biofotônica orofacial: fundamentos e protocolos clínicos* [S.l: s.n.], 2018. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/>>. Acesso em: 30 jan. 2020.

MENEGUZZO, D. et al. Intravascular Laser Irradiation of Blood. Handbook of Low-Level Laser Therapy, Chapter 46. 2016. Pan Stanford Publishing Pte. Ltd. ISBN 978-981-4669-60-3 (Hardcover), 978-981-4669-61-0 (eBook).

NATER, U.M.; SKOLUDA, N.; STRAHLER, J. Biomarkers of stress in behavioural medicine. **Current opinion in psychiatry**, v. 26, n. 5, p. 440-445, 2013. Disponível em: <[https://journals.lww.com/copsychiatry/Abstract/2013/09000/Biomarkers\\_of\\_stress\\_in\\_behavioural\\_medicine.4.aspx](https://journals.lww.com/copsychiatry/Abstract/2013/09000/Biomarkers_of_stress_in_behavioural_medicine.4.aspx)> Acesso em: 28 jan. 2020.

NAZARIO, E. G.; CAMPONOGARA, S.; DIAS, G. L. Riscos ocupacionais e adesão a precauções-padrão no trabalho de enfermagem em terapia intensiva: percepções de trabalhadores. *Rev. Bras. Saúde Ocup.*, v. 42, p. 1-11, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbso/v42/2317-6369-rbso-42-e7.pdf>>. Acesso em 24 nov de 2019.

NICOLAIDES, N.C. et al. Stress-related and circadian secretion and target tissue actions of glucocorticoids: impact on health. **Frontiers in endocrinology**, v. 8, p. 70, 2017. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2017.00070>>. Acesso em 24 nov de 2019.

OLIVEIRA, L.A.; BALDAÇARA, L.R.; MAIA, M.Z.B. Afastamentos por transtornos mentais entre servidores públicos federais no Tocantins. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 40, n. 132, p. 156-169, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbso/v40n132/0303-7657-rbso-40-132-156.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Saúde do trabalhador. Brasília (DF); 2018. Disponível em: <[https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=378:sau-de-do-trabalhador&Itemid=595](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=378:sau-de-do-trabalhador&Itemid=595)>. Acesso em 25 ago. 2018.

PINHEIRO, M. **Estresse no trabalho**. 2012. Disponível em: <[http://www.sistemaambiente.net/Monica\\_Pinheiro/Prevencao\\_de\\_estresse\\_no\\_trabalho.htm](http://www.sistemaambiente.net/Monica_Pinheiro/Prevencao_de_estresse_no_trabalho.htm)>. Acesso em: 03 jan. 2020.

REBUGLIO VELLOSA, J.C. et al. Alterações metabólicas e inflamatórias em condições de estresse oxidativo. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 34, n. 3, p. 305-312, 2013. Disponível em: <[http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien\\_Farm/article/viewArticle/2645](http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien_Farm/article/viewArticle/2645)>. Acesso em: 28 jan. 2020.

RIBEIRO, R.P. et al. Estresse ocupacional entre trabalhadores de saúde de um hospital universitário. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 39, 2018. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-14472018000100421&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-14472018000100421&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em 15 jan. 2020.

SCHREIER, H.M.C. et al. Mercury and psychosocial stress exposure interact to predict maternal diurnal cortisol during pregnancy. **Environmental Health**, v. 14, n.

1, p. 28, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1186/s12940-015-0016-9>>. Acesso em: 14 jan. 2020.

SILVA-JUNIOR, J.S.; FISCHER, F.M. Afastamento do trabalho por transtornos mentais e estressores psicossociais ocupacionais. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 18, p. 735-744, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/rbepid/2015.v18n4/735-744/es/>>. Acesso em: 23 jan. 2020.

SILVA, V.R. ; VELASQUE, L. de S.; TONINI, T. Satisfação profissional de uma equipe de enfermagem oncológica. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília , v. 70, n. 5, p. 988-995, Oct. 2017 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003471672017000500988&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003471672017000500988&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 23 jan. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0422>.

STURZA, J.M.; MARQUES, A.D. A Importância do Trabalho para a Consolidação da Dignidade do Homem: Apontamentos sob a Perspectiva dos Direitos Sociais/The Importance of Work for the Consolidation of Dignity of Man: Points under the Perspective of Social Rights. **Revista Direito, Estado e Sociedade**, n. 50, 2017. Disponível em: <[revistades.jur.puc-rio.br](http://revistades.jur.puc-rio.br)>. Acesso em: 28 jan. 2019.

THEORELL, T. The demand-control-support model for studying health in relation to the work environment: an interactive model. In: Orth-Gómer K, Schneiderman N, editors. Behavioral medicine approaches to cardiovascular disease. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1996. p. 69-85.

THEORELL, T. Working conditions and health. In: Berkman L, Kawachi I, editors. Social epidemiology. New York: Oxford University Press; 2000. p. 95-118.

TOPP, C.W. et al. The WHO-5 Well-Being Index: a systematic review of the literature. **Psychotherapy and psychosomatics**, v. 84, n. 3, p. 167-176, 2015. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25831962>>. Acesso em: 03 jan. 2020.

ZANATTA, A.B.; LUCCA, S.R. Prevalência da síndrome de burnout em profissionais da saúde de um hospital oncohematológico infantil. **Rev. esc. enferm. USP**, São Paulo , v. 49, n. 2, p. 0253-0258, Apr. 2015 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S008062342015000200253&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S008062342015000200253&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 26 set. 2018.

ZATESKO, P.; SILVA, RCR. Eficácia da acupuntura no tratamento de ansiedade e estresse psicológico. **Revista Brasileira de Terapias e Saúde**, v. 6, n. 2, p. 7-12, 2016. Disponível em: < <http://www.omnipax.com.br/RBTS/artigos/v6n2/RBTS-6-2-2.pdf>>. Acesso em 15 jan. 2020.

## 3. ESTUDO 2

Custo da fotobiomodulação sistêmica no estresse ocupacional

## Resumo

**Introdução:** O estresse ocupacional possui causas multifatoriais, apresentando sinais e sintomas que podem ser físicos e ou psíquicos. A fotobiomodulação (FBM) sistêmica aparece como forma alternativa de tratamento. Os custos para o tratamento do trabalhador que adoece são altos, neste contexto a gestão de custos pode auxiliar no processo decisório de políticas de saúde do trabalhador. **Objetivo:** Mensurar o custo da fotobiomodulação sistêmica para o tratamento de sinais e sintomas de estresse ocupacional. **Métodos:** Pesquisa transversal analítica, para análise do Custeio por Absorção da FBM sistêmica para tratamento de estresse ocupacional, realizada na maternidade de alto risco de hospital público do norte do Paraná, nos meses de maio a outubro de 2019. A amostra foi constituída por 20 mulheres atuantes na maternidade. Foram realizadas 10 sessões consecutivas de FBM sistêmica em cada paciente, com pausa aos finais de semana. O aparelho foi programado com comprimento de 660 nm, 100 mW de potência, dose de 33 Joule (J) /cm<sup>2</sup>, energia depositada de 3J e duração de 30 minutos em artéria radial esquerda. As variáveis do custo direto (custo do profissional habilitado – calculado com base no tempo de cada sessão e o custo dos materiais utilizados) e o custo indireto (depreciação do laser e infraestrutura do consultório) foram preditores para o cálculo do custo por absorção. Por meio dos “DELTAS” ( $\Delta$ ) foi possível analisar a resposta à terapêutica aplicada. **Resultados:** o valor médio das cinco primeiras sessões foi R\$ 109,50 reais e o valor de R\$ 211,05 reais para o total acumulado de 10 sessões. O custo relacionado ao profissional habilitado foi o de maior representatividade, sendo 85,5% do valor do custo acumulado da primeira à quinta sessão e 85,3% da primeira à décima sessão. O cálculo dos valores do delta do cortisol e do índice de bem-estar mostraram que houve uma diminuição dos níveis de cortisol quando analisados os dois momentos: as cinco primeiras sessões e as dez sessões. Já o delta do índice de bem-estar mostrou que o escore aumentou quando comparamos o antes e o após à fotobiomodulação sistêmica. **Conclusão:** Foi possível concluir que os valores acumulados são justificados uma vez que houve uma diminuição dos níveis de cortisol e uma melhora do bem-estar das funcionárias atendidas.

**Descritores:** Terapia com luz de baixa intensidade. Estresse ocupacional. Mulheres trabalhadoras. Custos e análise de custos.

## Abstract

**Introduction:** Occupational stress has multifactorial causes, presents signs and symptoms that can be physical and psychological. A systemic photobiomodulation (PBM) appears as an alternative form of treatment. The costs for treating the worker, which is high, in this context, cost management can assist in the process of worker health policies. **Objective:** Measure or use systemic photobiomodulation to treat signs and symptoms of occupational stress. **Methods:** Cross-sectional analytical research, for analysis of Costs for Absorption of systemic PBM for the treatment of occupational stress, carried out in the high-risk maternity hospital in the north of Paraná, from May to October 2019. The sample was applied for 20 women working in the maternity hospital. 10 consecutive sessions of systemic PBM were performed in each patient, with pause until the last few weeks. The device was programmed with a length of 660 nm, 100 mW of power, dose of 33 Joule (J) / cm<sup>2</sup>, energy deposited in 3J and lasting 30 minutes in the left radial artery. The direct cost variables (qualified professional cost - calculated based on the time of each session and the use of materials used) and the indirect cost (depreciation of the laser and consultant's infrastructure) were pre-edited to calculate the cost per absorption. Through the "DELTAS" ( $\Delta$ ) it was possible to analyze the applied therapeutic response. **Results:** the average value of the first five sessions was R\$ 109.50 reais and the value of R \$ 211.05 reais for the accumulated total of 10 sessions. The cost related to the qualified professional was more representative, with 85.5% of the accumulated value of the first session of the fifth and 85.3% of the first session of the tenth session. The calculation of the cortisol delta values and the well-being index show that there was a decrease in cortisol levels when analyzed in two moments: the first five sessions and the ten sessions. The well-being index delta, on the other hand, shows who or score increased when compared or before and after systemic photobiomodulation. **Conclusion:** It was possible to conclude that the accumulated values are justified since the levels of cortisol decreased and an improvement in the well-being of the employees attended.

**Descriptors:** Low – level light therapy. Occupational stress. Working women. Costs and cost analysis.

### 3.1 INTRODUÇÃO

As diferentes e novas formas organizacionais do processo de trabalho passam por alterações complexas, profundas e sofisticadas, refletindo na saúde dos trabalhadores, e alguns ambientes laborais são mais propensos para desenvolver doenças ocupacionais, sobretudo a área da saúde, que tem maior potencial para o adoecimento por estresse. O estresse é caracterizado como um processo psicofisiológico gerando sintomas de irregularidades hormonais (DE FREITAS et al; 2019).

O indivíduo, na dinâmica do trabalho em saúde, é visto como o principal agente desse processo, se o ambiente de trabalho for favorável e de total domínio do trabalhador, espera-se que este possa desenvolver e aprimorar seu protagonismo e empoderamento no processo de cuidar, bem como ter uma maior liberdade nesse espaço laboral (FISCHBORN, CADONÁ, 2018). No entanto, o efeito contrário também pode acontecer levando à sofrimento, estresse, mal-estar e até mesmo a morte podem surgir em um ambiente inadequado de trabalho (BRASIL, 2018).

Profissionais que atuam na área hospitalar vivenciam diariamente situações de sofrimento, dor, morte, jornadas duplas de trabalho, falta de recursos humanos e materiais, entre outros fatores que podem resultar em estresse ou então potencializar um quadro patológico já existente (DE LIMA SANTANAL et al., 2016).

Uma pesquisa realizada na cidade de Manaus com profissionais de saúde, encontrou 45,9% da população estudada com indicadores de estresse, destes, 48,5% eram mulheres (CARDOSO et al., 2019). Os dados apresentados sinalizam a necessidade de intervenções com essa população a fim de reduzir quadros mais graves desse tipo de doença.

Estudos relacionados a estresse ocupacional ressaltam a incapacidade temporária do trabalhador, e em alguns casos incapacidade definitiva e absenteísmo (TABOSA, CORDEIRO, 2018; SANT'ANA, MALDONADO, GONTIJO, 2019). O estresse ocupacional compromete não só a saúde do trabalhador como também a organização que o contrata, com impacto na segurança e qualidade da assistência á saúde (PAIVA, GOMES, HELAL, 2015; BERGAMINE, 2018).

Para as mulheres trabalhadoras, as chances de terem prejuízos na qualidade de vida são maiores, uma vez que, ao se inserirem no mercado de trabalho vivenciam mudanças sociais e na estrutura familiar, passando em alguns casos, a ser responsáveis por uma parcela significativa da renda familiar (OLIVEIRA, PINTO, 2018; MARCACINE et al., 2019).

O tratamento medicamentoso é o mais comumente utilizado, e por vezes é iniciado após a instalação da doença (SILVA, DE FONSECA SALLES, 2016). As práticas integrativas vêm ganhando espaço como uma alternativa de tratamento, não apenas para a minimização do estresse ocupacional, mas também para a redução dos sinais e sintomas de depressão, ansiedade e dor, além de melhorar a sensação de bem-estar do trabalhador (LLAPA-RODRIGUEZ et al., 2015).

O estresse ocupacional possui causas multifatoriais, apresentando sinais e sintomas que podem ser físicos e ou psíquicos; o que reflete nas alternativas de tratamento e nas formas de enfrentamento. Sugere-se que a associação de diversas alternativas de tratamento de forma combinadas pode contribuir para a melhora do quadro de saúde do trabalhador.

Uma das modalidades utilizadas é a fotobiomodulação (FBM) sistêmica ou Intravascular Laser Irradiation of Blood (ILIB), aplicado de forma sistêmica, e vem sendo utilizado para diversas patologias (MENEGUZZO, 2016).

Quando buscamos alternativas de tratamento para os sinais e sintomas de estresse ocupacional, é necessário pensar na eficácia, mas também no custo que vai gerar para a instituição e ainda o impacto que pode trazer à vida do trabalhador. Neste contexto a gestão de custos acaba por qualificar as tomadas de decisões gerenciais.

O controle dos custos é importante para qualquer instituição, porém para as organizações hospitalares, que enfrentam diariamente a falta de recursos (pessoais e materiais), é fundamental que esses dados sejam apurados, uma vez que contribuem para uma gestão mais adequada e eficiente (VIEIRA, BENEVIDES, 2016; OLIVEIRA, SANTOS, ROQUETE, 2017).

É importante ressaltar que, na visão do gestor de saúde, o diagnóstico e intervenção precoce nos casos de estresse ocupacional, minimiza os casos de agravamento do quadro que levam ao absenteísmo e conseqüentemente, os gastos não previstos com funcionários substitutos e/ou horas extras

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi mensurar e analisar o custo da fotobiomodulação sistêmica para o tratamento dos sinais e sintomas de estresse ocupacional, na finalidade maior de subsidiar a tomada de decisão para implantar a terapia nas instituições de saúde.

## **3.2 MATERIAL E MÉTODO**

Trata-se de um estudo transversal analítico, executado como recorte para a análise do custo por absorção da intervenção em mulheres com sinais e sintomas de estresse ocupacional. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina (CAAE 05592819.5.0000.5231).

### **3.2.1 Local do estudo**

A coleta de dados ocorreu na maternidade de alto risco de um hospital universitário público, localizado no norte do Paraná. Esta se deu nos meses de maio a outubro de 2019, por duas enfermeiras habilitadas (COFEN, 2015) para a realização da fotobiomodulação sistêmica.

### **3.2.2 População do estudo**

A amostra do estudo foi composta por 20 mulheres, com sinais e sintomas de estresse ocupacional, atuantes na maternidade de alto risco de um hospital universitário público do norte do Paraná. Na maternidade foram 27 mulheres convidadas para a pesquisa, sendo que três funcionárias ainda não tinham completado seis meses de atuação no setor; houve duas perdas; uma recusa e uma funcionárias que não estava atuando no momento (férias).

A seleção das participantes foi realizada segundo os seguintes critérios inclusão: 1) Mulheres; 2) Atuantes em uma maternidade de alto risco de um hospital universitário público do norte do Paraná; 3) Apresentar vínculo de no mínimo seis meses na unidade; 5) Consentir em participar do estudo de forma voluntária e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os critérios de exclusão foram: 1) Estar em uso de medicamentos de ordem psicoativa e corticóides; 2) gestantes; 3) possuir diagnóstico de neoplasia; 4) portadora de marcapasso.

### 3.2.3 Procedimento de intervenção

Inicialmente as mulheres foram orientadas em aspectos gerais sobre a intenção do estudo, bem como os procedimentos que aconteceram. Posteriormente, foram entregues dois questionários validados, o “Job Stress Scale” (ALVES, 2004) e o Índice de bem-estar OMS (cinco) (WHO-5), versão de 1998, além de uma escala do tipo Likert com os sinais e sintomas de estresse ocupacional. Foram realizadas coletas das amostras de material biológico (sangue) para as dosagens de cortisol e proteína C reativa (PCR).

A fotobiomodulação sistêmica foi realizada com o aparelho *Laser DUO – MMOptics*, portátil, com semicondutor GaAlAs e InGaAlP, 100 mW de potência e com dois comprimentos de onda (660nm e 808nm), porém neste estudo foi utilizado apenas o laser vermelho (660 nm) aplicando uma dose de 33J/cm<sup>2</sup>, com uma energia depositada de 3J. Foram realizadas 10 sessões consecutivas de FBM sistêmica em cada paciente, com duração de 30 minutos em artéria radial esquerda, com pausa aos finais de semana.

As coletas de sangue para dosagens de cortisol e PCR foram realizadas pelas pesquisadoras e acontecerem em três momentos: anterior a primeira sessão, 24 horas após a quinta e 24 horas após o final do tratamento. Ao final das 10 sessões, o *job stress scale* e o índice de bem-estar (WHO – 5) foram novamente aplicados.

Assumimos como fragilidade e potenciais confundidores do estudo o número reduzido de participantes, apesar de representar a totalidade de trabalhadoras da enfermagem alocadas no local de estudo, bem como, a labilidade da produção de cortisol, para a qual foram tomadas todas as precauções para minimização deste viés, como descanso e jejum de 8 horas antes da coleta de sangue.

### 3.2.4 Procedimentos de custos

Optou-se pelo sistema de custeio por absorção preconizado por Beulke e Bertó (2013) como método de apuração de custos para produtos, bens, serviços e doenças, tendo em vista todos os gastos que se relacionam à produção, conforme classificação em custo direto e indireto, fixo e variável.

No custeio por absorção, todos os custos são absorvidos pelo produto final, ou seja, os custos diretos e indiretos são assimilados ao produto/serviço final. Dentro do hospital, preconizando a assistência ao paciente, todos os custos criados são repassados, segundo uma divisão já pré-definida, até o serviço final do atendimento (BRASIL, 2013; DESID/SE/MS, 2016b).

Para mensurar os custos diretos foram levantados os valores pagos em cada insumo utilizado e cronometrado o tempo médio de duração da terapia para o cálculo do valor da Mão de obra Direta (MoD) do profissional; para os custos indiretos foram calculados os custos de utilização do equipamento de Laser e da infraestrutura do consultório incluindo os valores de depreciação e manutenção que direcionaram a definição das unidades de rateio, que originaram parcelas que foram somadas aos custos diretos para composição do custo global.

Os valores dos custos diretos parciais (MoD e Materiais) foram somadas as parcelas de rateio dos custos indiretos (Laser e Infraestrutura) para composição do custo global. Por meio dos “DELTAS” ( $\Delta$ ) foi possível analisar a resposta à terapêutica aplicada.

Para o cálculo de MoD, foram extraídos dados do portal da transparência, do Estado do Paraná, baseando-se no salário dos últimos 12 meses. Foi calculado o valor de uma hora de trabalho do enfermeiro, com carga horária de 40 horas semanais, obtendo o valor de R\$ 31,72. Para verificar o tempo, foi acionado um cronometro digital no início de cada sessão.

Para a identificação do custo direto com materiais, foi necessário definir: quantidade e o preço unitário das luvas de procedimento, lençol, álcool, swab e filme plástico de PVC. Ao término de cada sessão de FBI sistêmica, foi registrado o consumo de cada material durante a terapia no formulário de coleta de dados. A perspectiva de análise de custo definida foi a do gestor hospitalar e não foi incluído os custos com os exames de Cortisol, porque na prática não é realizado esse exame

como marcador de stress e o modelo de custeio do hospital em estudo limitava o acesso a essa informação.

O equipamento laser duo, da marca MMOptics ®, foi adquirido com recursos próprios do pesquisador, com custo de R\$ 3.590,00. O kit era composto de 01 equipamento de laser, 01 pulseira plástica, 03 óculos. Para cálculo de rateio foi utilizado o seguinte critério: o valor total pago no equipamento, por um tempo médio de uso de 48 meses, dividido por 30 dias, obtendo-se o valor diário de R\$2,49 como foi realizado 04 sessões por dia, o rateio levou a uma parcela de R\$ 0,62 por sessão de laser terapia, foi acrescido 12% do valor da parcela de cada sessão para manutenção e desgaste natural do equipamento, totalizando R\$0,694 = R\$ 0,70 (0,62 + 0,08).

Para identificação dos valores pagos para infraestrutura do consultório e materiais utilizados com os equipamentos de proteção individual e produtos para desinfecção do aparelho de laser, como álcool e algodão, foi solicitado ao setor de Contabilidade do hospital em estudo.

### **3.2.5 Análise dos dados**

Os dados foram analisados no software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS®), versão 20.0. Inicialmente foi realizada uma análise exploratória dos dados. Em seguida, aplicou-se o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade. Sendo os dados não paramétricos, o teste de correlação de Spearman foi utilizado, em seguida foram apresentados em mediana (mínimo e máximo), média e desvio padrão.

Para a análise de comparação de custo, utilizou-se a comparação dos deltas dos valores de cortisol (pré e após término da terapia) e do índice de bem-estar (pré e após término da terapia).

## **3. 3 RESULTADOS**

A perspectiva de análise de custo definida foi a do gestor hospitalar, baseada no custeio por absorção, foi obtido um valor médio de R\$ 109,50 reais para as cinco primeiras sessões e um valor de R\$ 211,05 reais para o total acumulado de 10 sessões da FBI no tratamento de estresse ocupacional.

Na tabela 1 apresentam-se as médias, desvio padrão e medianas dos valores de custo acumulado das cinco primeiras sessões e do total acumulado das dez sessões.

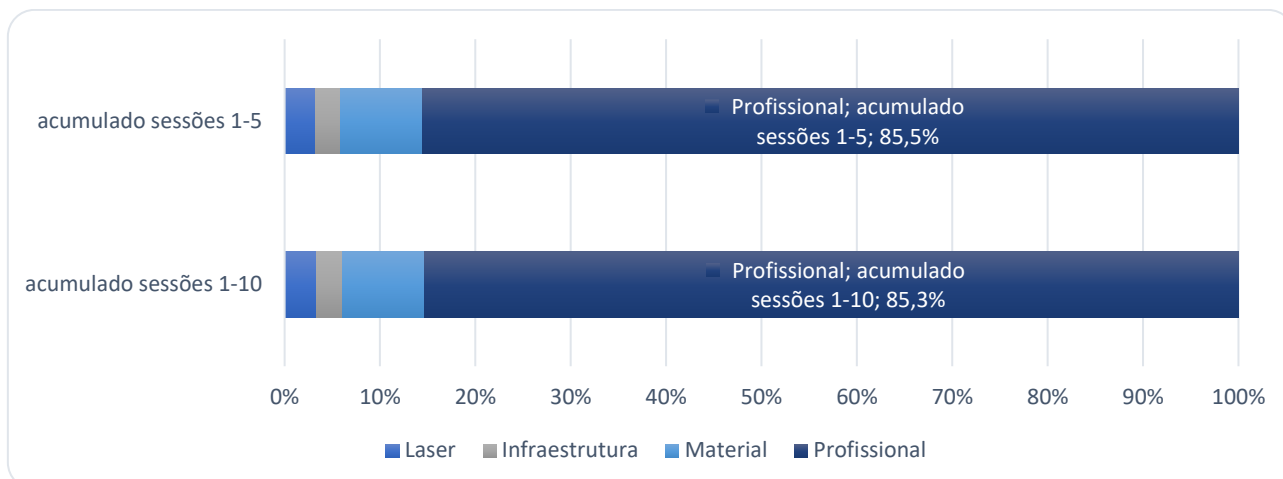
Tabela 1. Distribuição de média, desvio padrão e mediana (mínimo e máximo) do custo acumulado nas sessões de 1º a 5º e do total acumulado nas 10 sessões. 2019. Londrina, PR.

Variáveis	Média ± DP	Mediana (min. – máx.)
<b>Custo</b> acumulado 1-5 sessões	109,50 ± 5,83	108,17 (102,10 – 127,85)
<b>Custo</b> acumulado 1-10 sessões	211,05 ± 9,04	209,48 (199,79 – 237,15)

Na análise de composição do custo (figura 1), constatou-se que a hora trabalhada do profissional habilitado foi o indicador de maior representatividade, sendo 85,5% do valor do custo acumulado entre a primeira e quinta sessões e de 85,3% do custo acumulado da primeira à décima sessões. Composto ainda o custo direto, o valor gasto com materiais correspondeu a 8,6% do custo das primeiras cinco sessões e 8,5% do custo cumulado total.

Por outro lado, a composição de custo indireto, ou seja, a depreciação do laser e a manutenção da infraestrutura utilizada, foram os que tiveram a menor expressão no acumulado do custo. A infraestrutura representou 2,7% do valor acumulado nas primeiras cinco sessões e 2,8% do valor acumulado nas dez sessões. Já o laser representou 3,3% do valor total acumulado e 3,2% para as sessões de 1ª a 5ª (figura 1).

Figura 1. Composição do custo (%) do laser, infraestrutura, materiais de insumo e profissional habilitado no custo total acumulado de cinco e dez sessões, 2019. Londrina, PR.



O indicador de melhora do estresse ocupacional em resposta à terapêutica utilizada foi analisado por meio dos “DELTAS” ( $\Delta$ ) do Cortisol e do Índice de bem-estar da OMS (WHO-5), como mostra a tabela 2.

Tabela 2. Média, desvio padrão e mediana (mínimo e máximo) das variáveis de custo acumulado, delta do cortisol e delta do índice de bem-estar. 2019. Londrina, PR.

Variáveis	Média $\pm$ DP	Mediana (min. – máx.)
<b><math>\Delta</math>Cortisol</b>		
<b>1-5 sessão</b>	-2,23 $\pm$ 3,41	-1,75 (-8,70 – 5,30)
<b>1-10 sessão</b>	-3,64 $\pm$ 6,07	-3,10 (-23,60 – 7,10)
<b><math>\Delta</math>Bem-estar</b>		
<b>Final</b>	6,75 $\pm$ 3,58	5 (2 – 15)

Outra informação da tabela 2 refere-se à média, desvio padrão e mediana dos deltas de cortisol das primeiras cinco sessões e das dez sessões totais. O delta do índice de bem-estar de se deu pela diferença entre os escores antes e após a terapia com laser.

Através dos valores negativos da mediana foi possível dizer que os valores do cortisol apresentaram diminuição nos períodos avaliados. Outro dado a ser considerado é a mediana e os valores de Delta do índice de bem-estar, dos quais pode-se inferir que houve um aumento do escore quando comparamos o antes e após a FBM sistêmica.

### 3.4 DISCUSSÃO

Neste estudo, foram realizados cálculos a fim de desvelar a composição do custo da fotobiomodulação sistêmica para as mulheres com sinais e sintomas de estresse ocupacional.

Diante dos valores encontrados neste estudo, é possível inferir que esses custos são passíveis de serem incorporados pelos serviços de saúde e que os gestores de saúde, ao reconhecerem a importância da FBM sistêmica no tratamento do estresse ocupacional, como uma opção não farmacológica, poderão verificar os efeitos desta terapia sobre o bem estar do trabalhador, além de contribuir para a redução dos gastos diretos e indiretos decorrentes do estresse ocupacional.

Para gerenciar os serviços de saúde não basta centrar esforços em estratégias de contenção de custos, mas sim no conhecimento de como os mesmos são formados nos diferentes processos assistenciais, com a finalidade de melhorar a distribuição de recursos e serviços, sem perder a qualidade e aumentando a acessibilidade dos usuários (CASTILHO et al.; 2014)

Nesse sentido, foi possível encontrar que a média do custo acumulado das primeiras cinco sessões foi de R\$109,50 reais. Quando analisamos o custo acumulado das dez sessões, obtivemos um total de R\$211,05 reais, para cada mulher houve um gasto médio de R\$ 21,10 reais/sessão.

As variações de valores dentro do custo total acumulado aconteceram devido aos materiais utilizados em cada sessão e ao tempo despendido pelo profissional habilitado, que variaram conforme a necessidade de orientação do trabalhador, já que os custos atribuídos à depreciação do laser (R\$ 0,70 reais) e a infraestrutura (R\$ 0,59 reais) utilizada para os atendimentos eram unidades de rateio fixos.

Foi possível identificar que o custo da depreciação do laser obteve uma baixa representatividade dentro da composição do custo, um valor de R\$ 0,70 reais/sessão, que pode ser considerado como uma estratégia de baixo custo para a minimização do estresse ocupacional, ou seja, o valor investido na compra do equipamento de Laser pode ser justificado ao considerar o custo efetividade positivo pela melhora dos Delta ( $\Delta$ ) de cortisol e do índice de bem-estar. Henriques, Cazal, Castro (2010), falam das propriedades anti-inflamatórias e analgésica do laser de

baixa intensidade em outra população e ressaltam que essa tecnologia além de baixo custo, é indolor e não invasiva.

Devido a alguns percalços provenientes do trabalho, o indivíduo pode vir a adoecer. Comorbidades como hipertensão arterial, problemas cardíacos, estresse, úlceras gástricas, entre outros, podem resultar no afastamento do funcionário, além de gerar gastos elevados para a recuperação do mesmo (FERREIRA, 2016). Segundo SOUZA et al. (2015), no Brasil, os gastos com medicamentos vêm se tornando maiores, quando comparados com os gastos com a saúde. Com isso, as práticas integrativas ganham força como tratamentos não medicamentosos em saúde, sendo importante a associação de terapêuticas de forma combinada, para doenças multifatoriais, como é o caso estresse ocupacional.

Pela primeira vez, foi realizado um estudo de custo para o uso da fotobiomodulação sistêmica no tratamento dos sinais e sintomas de estresse ocupacional. Após os cálculos de MoD, chegamos ao valor de R\$ 31,72 reais à hora trabalhada do enfermeiro para a realização desta terapia.

Quando consideradas as propriedades do laser, é possível inferir que essa terapêutica é indolor, atérmica, segura e não invasiva, com poucas contraindicações, mínimos efeitos colaterais registrados e favorável custo-benefício (PIVA et al., 2011; FERREIRA, 2016).

Um ponto importante a ressaltar foi a representatividade de cada variável dentro do custo total. Ficou evidenciado neste estudo que o custo da hora trabalhada do profissional habilitado, aqui, o enfermeiro, foi responsável pela maior proporção dentro do todo (85,5% - no acumulado das primeiras cinco sessões e 85,3% - no acumulado das dez sessões). Atualmente, os profissionais que buscam a habilitação para atender como laserterapêutas, alcançam esse objetivo por meio de recursos próprio. Este conhecimento específico, qualifica e impulsiona a carreira de quem o adquire, podendo ser uma estratégia a ser utilizada nos serviços públicos, inseri-lo nas capacitações voltadas para a saúde do trabalhador, para que estes possam atender aos funcionários com sinais e sintomas de estresse ocupacional.

No estudo de Caetano (2019), a fotobiomodulação foi utilizada para o tratamento de lesões de pele por pressão e mesmo tratando-se de um agravo local e específico, a conclusão do trabalho corrobora com este estudo, também demonstrando que o uso da fotobiomodulação auxilia na redução dos gastos hospitalares e impacta diretamente na qualidade de vida do indivíduo.

Sabe-se que o estresse físico ou mental, em geral, estimula o sistema nervoso autônomo simpático. Quando esse evento estressor permanece, o córtex envia sinais para o hipotálamo, liberando o hormônio liberador de corticotropina (CRH), estimulando a adenohipófise a liberar o hormônio adrenocorticotrópico (ACTH). O ACTH, no sangue, estimula o córtex suprarrenal e assim há a liberação de cortisol (HALL, GUYTON, 2017).

Outro achado do estudo foram os valores de delta do cortisol das cinco primeiras sessões (valor cortisol 5<sup>o</sup> sessão – valor cortisol antes da terapia) e também do total de dez sessões (valor cortisol 10<sup>o</sup> sessão – valor cortisol antes da terapia). Considerando os valores de média, mediana e desvio padrão, foi possível concluir que os valores negativos indicam que os níveis de cortisol baixaram após a fotobiomodulação sistêmica, sinalizando melhora do marcador de estresse ocupacional.

O delta ( $\Delta$ ) obtido por meio do escore do índice de bem-estar, demonstrou que houve um aumento no valor do escore quando comparados os resultados obtidos antes de iniciar a terapia com aquele obtido após as dez sessões de FBM sistêmica. Nesse instrumento em específico, quanto maior o escore, maior o bem-estar percebido pela mulher trabalhadora, sendo um resultado importante considerando a integralidade do mundo do trabalho na atualidade dos serviços de saúde no terceiro milênio.

### **3.5 CONCLUSÃO**

A FBM sistêmica mostrou-se eficiente para o tratamento dos sinais e sintomas do estresse ocupacional, após mensuração e análise dos custos e comprovação da eficácia por meios dos exames de cortisol e do índice de bem-estar.

Quanto à composição de custo, o profissional apresentou o valor mais elevado e embora o aparelho de laser tenha um preço significativo, foi a variável com a menor representatividade na composição de custo, com uma unidade de rateio pequena no custo global. Também foi possível verificar que o cálculo de

MoD da hora trabalhada do profissional habilitado é a variável mais representativa na composição do custo.

Os valores acumulados do custeio do tratamento do estresse ocupacional por meio da FBM evidenciaram esta terapia como uma alternativa de baixo custo, passível de ser incorporada às políticas de saúde do trabalhador e que o conhecimento dos custos pode subsidiar e qualificar a tomada de decisão do gestor para implantação desta terapia nas instituições de saúde, como foco na integralidade do trabalhador.

## REFERÊNCIAS

ALVES, M.G. de M. et al. Versão resumida da " job stress scale": adaptação para o português. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, p. 164-171, 2004.

BERGAMINE, C.W. Motivação nas organizações: nem todos fazem as mesmas coisas pelas mesmas razões. 7 Ed. São Paulo: Atlas, 2018.

BEULKE, R.; BERTÓ, D.J. Gestão de custos e resultados na saúde. São Paulo: Saraiva; 2013.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Orçamento federal: orçamentos anuais: 2013.** Disponível em: <[http://www.orcamentofederal.gov.br/orcamentos-anuais/orcamento-20131/orcamentos\\_anuais\\_view?anoOrc=2013](http://www.orcamentofederal.gov.br/orcamentos-anuais/orcamento-20131/orcamentos_anuais_view?anoOrc=2013)>. Acesso em: 24 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Saúde do trabalhador e da trabalhadora [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Cadernos de Atenção Básica, n. 41 – Brasília : Ministério da Saúde, 2018. 136 p. : il.

CAETANO, A.M. **Custo-efetividade da laserterapia no tratamento de lesão por pressão.** 2019. Tese de Doutorado. Disponível em:<<http://repositorio.uninove.br/xmlui/handle/123456789/1331>>. Acesso em 18 dez. 2019.

CARDOSO, E.M. et al. Saúde mental e trabalho: Estresse em trabalhadores da saúde na cidade de Manaus. 2019. Disponível em: <<http://177.66.14.82/handle/riuea/1325>>. Acesso em 25 nov. 2019.

CASTILHO, V. et al. Custo total com pessoal para implementação de um sistema de apoio à decisão em enfermagem . **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 22, n. 1, p. 158-164, Feb. 2014 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010411692014000100158&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010411692014000100158&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 11 Feb. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-1169.3074.2383>.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. P. COFEN nº 501, de 17 Dezembro de 2015. Dispõe sobre Norma técnica que regulamenta a competência da equipe de enfermagem no cuidado às feridas. . Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 17 de Dez de 2015. Disponível em: <[http://www.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/Pub.DOU\\_Res\\_501-15.pdf](http://www.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/Pub.DOU_Res_501-15.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2019.

DE FREITAS, M.J.C. et al. Estresse ocupacional em profissionais enfermeiros: revisão literária/Occupational stress in professional nurses: literary review. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 4, p. 3143-3146, 2019. Disponível em: <<http://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/2163>>. Acesso em 11 jan. 2019.

DE LIMA SANTANAL, L. et al. Indicadores de saúde dos trabalhadores da área hospitalar. **Rev Bras Enferm [Internet]**, v. 69, n. 1, p. 23-32, 2016. Disponível em: <[https://www.redalyc.org/pdf/2670/267043690004\\_5.pdf](https://www.redalyc.org/pdf/2670/267043690004_5.pdf)>. Acesso em 11 jan. 2019.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. Anuário da saúde do trabalhador / Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. – São Paulo: DIEESE, 2016. Disponível em: <<http://escola.dieese.org.br/escola/pdfs/anuario-saude-trabalhador>>. Acesso em 23 dez. 2019.

FERREIRA, C.A.A. et al. O Contexto do Estresse Ocupacional dos Trabalhadores da Saúde: estudo bibliométrico. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 5, n. 2, p. 84-99, 2016. Disponível em: <<http://www.revistargss.org.br/ojs/index.php/rgss/article/view/233>>. Acesso em 23 nov. 2019.

FISCHBORN, A.F.; CADONÁ, M.A. Trabalho e autonomia dos trabalhadores em saúde: considerações sobre pressupostos teórico e metodológicos de análise do trabalho em saúde. **Saúde e Sociedade**, v. 27, p. 227-237, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/sausoc/2018.v27n1/227-237/>>. Acesso em 11 nov. 2019.

HALL, J.E.; GUYTON, A.C. **Guyton & Hall tratado de fisiologia médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

HENRIQUES, Á.; CAZAL, C.; CASTRO, J. F. L. de. Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação celular: Revisão da literatura, *Rev. Col. Bras. Cir*, Rio de Janeiro, v. 37, n. 4, p. 295-302, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010069912010000400011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010069912010000400011&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 25 Jul 2019.

LLAPA-RODRIGUEZ, E.O. et al. Uso de práticas integrativas e complementares no tratamento de estresse ocupacional: uma revisão integrativa. **Enfermería Global**, v. 14, n. 3, p. 291-327, 2015. Disponível em: <<https://revistas.um.es/eglobal/article/view/216901>>. Acesso em 25 ago. 2019.

MENEGUZZO, D. et al. Intravascular Laser Irradiation of Blood. *Handbook of Low-Level Laser Therapy*, Chapter 46. 2016. Pan Stanford Publishing Pte. Ltd. ISBN 978-981-4669-60-3 (Hardcover), 978-981-4669-61-0 (eBook).

OLIVEIRA, F. E. G.; SANTOS, A.; ROQUETE, F. O uso das informações de custo em serviços públicos de urgência e emergência. **Rev. Gestão & Saúde (Brasília)** **Vol**, 8, p. 230-253, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/download/3722/3399>>. Acesso em 23 dez. 2019.

OLIVEIRA, R. B.; PINTO, R. M. F. Os impactos da reforma trabalhista para a saúde e trabalho da mulher: uma abordagem constitucional à luz do direito da saúde. *Intraciência*, ed. 15, p. 1-12, 2018.

PAIVA, K.C.M.; GOMES, M.A. do N.; HELAL, D.H. Estresse ocupacional e síndrome de burnout: proposição de um modelo integrativo e perspectivas de pesquisa junto a docentes do ensino superior. **Gestão & Planejamento-G&P**, v. 16, n. 3, 2015. Disponível em: < <https://revistas.unifacs.br/index.php/rgb/article/view/3570>>. Acesso em 11 jan. 2019.

PIVA, J. A. de A. C. Ação da terapia com laser de baixa potência nas fases iniciais do reparo tecidual: princípios básicos, Anais Brasileiros de Dermatologia, Rio de Janeiro, v. 86, n. 5, p. 947-54, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S036505962011000500013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S036505962011000500013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 25 Jul. 2019.

SANT'ANA, J. L. G.; MALDONADO, M. U.; GONTIJO, L. A. Dinâmica de geração e dissipação do estresse na equipe de enfermagem num centro de oncologia. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, 27, 2019. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010411692019000100342&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010411692019000100342&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em 23 jan 2020.

SILVA, L.C.; DE AFONSECA SALLES, T.L. O estresse ocupacional e as formas alternativas de tratamento. **Revista de Carreiras e Pessoas (ReCaPe)| ISSN-e: 2237-1427**, v. 6, n. 2, 2016. Disponível em: < <http://ken.pucsp.br/ReCaPe/article/view/29361>>. Acesso em 25 jul. 2019.

SOUZA, A.P. et al. Metas de produção para trabalhadores de corte florestal. **Revista Árvore**, v. 39, n. 4, p. 713-722, 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010067622015000400713&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010067622015000400713&script=sci_arttext&tlng=pt)> Acesso em 11 nov. 2019.

TABOSA, M.P.O.; CORDEIRO, A.T. Estresse ocupacional: análise do ambiente laboral de uma Cooperativa de Médicos de Pernambuco. **Revista de Carreiras e Pessoas (ReCaPe)| ISSN-e: 2237-1427**, v. 8, n. 2, 2018. Disponível em: <<http://ken.pucsp.br/ReCaPe/article/view/35197>>. Acesso em 11 nov. 2019.

VIEIRA, F. S.; BENEVIDES, R. P. S. O Direito à saúde no Brasil em tempos de crise econômica, ajuste fiscal e reforma implícita do Estado. *Revista de Estudos e Pesquisas sobre as Américas*, Brasília, v.10, n. 3, p. 1-28, 2016.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo contribuiu com avanços na área da saúde do trabalhador, uma vez que utilizou uma terapia que pode servir de ferramenta para a promoção, proteção e recuperação de profissionais. Para a enfermagem, este trabalho buscou explorar uma nova área de conhecimento e atuação do enfermeiro, visto que este uma vez habilitado, pode utilizar essa tecnologia para o tratamento de diversas comorbidades.

A fotobiomodulação sistêmica pode ser vista nesta pesquisa, como uma alternativa não invasiva, indolor e eficiente para essa população específica, pois resultados positivos como a melhora dos sinais e sintomas de estresse ocupacional e a diminuição dos níveis de cortisol, foram evidenciados já na quinta sessão da terapia.

Com relação ao custo da terapia aplicada, o valor despendido com o profissional habilitado foi o de maior proporção dentro do gasto total. Entretanto, ao analisar os benefícios obtidos após as sessões de fotobiomodulação sistêmica, pode-se considerar a terapia como eficaz.

Recomenda-se então que protocolos sejam elaborados a fim de estabelecer parâmetros com relação a dose, número de sessões e local de aplicação para a fotobiomodulação sistêmica no estresse ocupacional.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, C.C.S. et al., Irradiação intravascular do sangue com laser: uma técnica promissora para a melhoria sistêmica do paciente. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 76, p. 55, 2019.
- ALBORNOZ, S. **O que é trabalho**. Brasiliense, 2017. (1º edição – e-book).
- ANDRADE, F. S. S. D.; CLARK R. M. O.; FERREIRA, M. L. Efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de feridas cutâneas. *Rev. Col. Bras. Cir*, Rio de Janeiro, v. 41, n. 2, p. 129-133, dez. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010069912014000200129&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010069912014000200129&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)> acesso em 15 maio 2019.
- ARANY, P. R. Craniofacial wound healing with photobiomodulation therapy: new insights and current challenges. **Journal of dental research**, v. 95, n. 9, p. 977-984, 2016. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0022034516648939>> acesso em 15 maio 2019.
- BEZERRA, C.M.B. Estresse e síndrome de Burnout em enfermeiros de um hospital universitário. BS – ESUFRN, 2016. Disponível em: <[https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/22002/1/ClarissaMariaBandeiraBezerra\\_DISSERT.pdf](https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/22002/1/ClarissaMariaBandeiraBezerra_DISSERT.pdf)>. Acesso em 05 set. 2018.
- BRASIL. Ministério da saúde. Biblioteca virtual em saúde. Dicas em saúde – estresse. Novembro, 2012. Disponível em: <[http://bvsm.sau.gov.br/bvs/dicas/253\\_estresse.html](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/dicas/253_estresse.html)>. Acesso em 23 nov. 2019.
- CHOW, R. *et al.* Inhibitory effects of laser irradiation on peripheral mammalian nerves and relevance to analgesic effects: a systematic review. **Photomedicine and laser surgery**, 29, n. 6, p. 365-381, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21456946>>. Acesso em 10 ago. 2019.
- CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. P. COFEN nº 501, de 17 dezembro de 2015. Dispõe sobre Norma técnica que regulamenta a competência da equipe de enfermagem no cuidado às feridas. . Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 17 de Dez de 2015. Disponível em: <[http://www.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/Pub.DOU\\_Res\\_501-15.pdf](http://www.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/Pub.DOU_Res_501-15.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2019.
- DA SILVA SOUSA, V.F.; DE ARAUJO, T.C.C.F. Estresse ocupacional e resiliência entre profissionais de saúde. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 35, n. 3, p. 900-915, 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141498932015000300900&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141498932015000300900&script=sci_arttext)> Acesso em 18 out. 2019.
- DE LIMA, F.M. et al. Low-level laser therapy (LLLTT) acts as cAMP-elevating agent in acute respiratory distress syndrome. **Lasers in medical science**, v. 26, n. 3, p. 389-

400, 2011. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10103-010-0874-x>> Acesso em 18 out. 2019.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. Anuário da saúde do trabalhador / Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. – São Paulo: DIEESE, 2016. Disponível em: < <http://escola.dieese.org.br/escola/pdfs/anuario-saude-trabalhador>>. Acesso em 23 dez. 2019.

DO PRADO, C. E. P. Estresse ocupacional: causas e consequências. **Rev Bras Med Trab**, 14, n. 3, p. 285-289, 2016. Disponível em: <[http://www.anamt.org.br/site/upload\\_arquivos/revista\\_brasileira\\_de\\_medicina\\_do\\_trabalho\\_volume\\_14\\_n%C2%BA\\_3\\_131220161657237055475.pdf#page=107](http://www.anamt.org.br/site/upload_arquivos/revista_brasileira_de_medicina_do_trabalho_volume_14_n%C2%BA_3_131220161657237055475.pdf#page=107)>. Acesso em 23 dez. 2019.

FARSEN, T.C. et al. Qualidade de vida, Bem-estar e Felicidade no Trabalho: sinônimos ou conceitos que se diferenciam? **Interação em Psicologia**, v. 22, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/48288>>. Acesso em: 22 jan. 2020.

FERREIRA, C.A.A. et al. O Contexto do Estresse Ocupacional dos Trabalhadores da Saúde: estudo bibliométrico. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 5, n. 2, p. 84-99, 2016. Disponível em: <<http://www.revistargss.org.br/ojs/index.php/rgss/article/view/233>>. Acesso em 23 nov. 2019.

FERREIRA, L.S. et al. Intravascular Laser Irradiation of Blood. In: **Low-Level Light Therapy: Photobiomodulation**. International Society for Optics and Photonics, 2018. p. 319-331.

FERREIRA, M. C. et al. Escala para avaliação de estressores psicossociais no contexto laboral: construção e evidências de validade. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 28 (2), 340-349. 2015

GOMES, C.F.; SCHAPOCHNIK, A. O uso terapêutico do LASER de Baixa Intensidade (LBI) em algumas patologias e sua relação com a atuação na Fonoaudiologia. **Distúrbios da Comunicação**, v. 29, n. 3, p. 570-578, 2017. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/viewFile/29636/23766>>. Acesso em 15 jan. 2020.

GUIRRO, E; GUIRRO, R. Fisioterapia dermatológica – funcional: fundamentos, recursos, patologias. 3ª ed. São Paulo: Manole, 2004.

HALL, J.E.; GUYTON, A.C. **Guyton & Hall tratado de fisiologia médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

HONARMAND, M.; FARHADMOLLASHAHI, L.; VOSOUGHIRAHBAR E. Comparing the effect of diode laser against acyclovir cream for the treatment of herpes labialis. *J Clin Exp Dent*. 2017; 9(6): 729-732.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION - ILO. Workplace stress: A collective challenge. Turin, Itália: International Labor Organization. 2016.

JACQUES, B. et al. Sala de bem-estar como estratégia para redução do estresse ocupacional: estudo quase-experimental. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, 2018. Disponível em: <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authType=crawler&jrnl=00347167&AN=131246516&h=X%2B8iYpznhtp3Y3aM19B4XlvYbEgrl%2BJSIRgmWeZZrLbTtPSRmGRalmJkGiFMQiFjJUCEXkVi2poxlbDnLAXw%3D%3D&crl=c>>. Acesso em 23 set. 2019.

KUDIELKA, B.M. et al. Salivary cortisol in ambulatory assessment—some dos, some don'ts, and some open questions. **Psychosomatic medicine**, v. 74, n. 4, p. 418-431, 2012.

MALTA, A.S.; LEMOS, L.M.A. O Uso de Óleos Essenciais no Tratamento do Estresse/The use of Essential Oils in the Treatment of Stress. **ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA**, v. 13, n. 48, p. 54-65, 2019. Disponível em: <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2140>>. Acesso em 23 dez. 2019.

MANZATO, C.B. et al. ILIB: a importância do uso da irradiação intravascular do sangue. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 7, 2018.

MENEGUZZO, D. et al. Intravascular Laser Irradiation of Blood. Handbook of Low-Level Laser Therapy, Chapter 46. 2016. Pan Stanford Publishing Pte. Ltd. ISBN 978-981-4669-60-3 (Hardcover), 978-981-4669-61-0 (eBook).

MORAIS, V. C. D. O estresse ocupacional nos profissionais da saúde do município de Jandira. 2018. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/10742>>. Acesso em 23 dez. 2019.

MARCACINE, P. R. et al. Qualidade de vida, fatores sociodemográficos e ocupacionais de mulheres trabalhadoras. **Ciência & Saúde Coletiva**, 24, p. 749-760, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/csc/2019.v24n3/749-760/>>. Acesso em 23 jan 2020.

OLIVEIRA, F. E. G.; SANTOS, A.; ROQUETE, F. O uso das informações de custo em serviços públicos de urgência e emergência. **Rev. Gestão & Saúde (Brasília)** Vol, 8, p. 230-253, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/download/3722/3399>>. Acesso em 23 dez. 2019.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). Futuro do Trabalho no Brasil. Perspectivas e Diálogos Tripartites. 2018. Disponível em: <[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/americas/rolima/ilobrasilia/documents/publication/wcms\\_626908.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/americas/rolima/ilobrasilia/documents/publication/wcms_626908.pdf)>. Acesso em 23 fev 2020.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). Uma década de promoção do trabalho decente no Brasil: uma estratégia de ação baseada no diálogo

social / Organização Internacional do Trabalho - Genebra: OIT, 2015. Disponível em: <[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/americas/rolima/ilobrasilia/documents/publication/wcms\\_467352.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/americas/rolima/ilobrasilia/documents/publication/wcms_467352.pdf)>. Acesso em 23 fev 2020.

PARIZOTTO, N.A. Laser de baixa intensidade: princípios e generalidades-Parte 1. **Fisioterapia Brasil**, v. 2, n. 4, p. 221-240, 2016. Disponível em: <<http://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/644>>. Acesso em 25 Jul. 2019.

PIVA, J. A. de A. C. Ação da terapia com laser de baixa potência nas fases iniciais do reparo tecidual: princípios básicos, *Anais Brasileiros de Dermatologia*, Rio de Janeiro, v. 86, n. 5, p. 947-54, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S036505962011000500013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S036505962011000500013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 25 Jul. 2019.

RIBEIRO, R.P. et al. Estresse ocupacional entre trabalhadores de saúde de um hospital universitário. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 39, 2018. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S198314472018000100421&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S198314472018000100421&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em 15 jan. 2020.

ROCHA, J. C. T. Terapia laser, cicatrização tecidual e angiogênese. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**. Fortaleza, Vol. 17, Num. 1, Pag. 45-48, 2004. Disponível em: <<http://periodicos.unifor.br/RBPS/article/view/345/2044>> Acesso em 05 Jul. 2018.

ROCHA, S.H.; DE AZEVEDO BUSSINGUER, E.C. A invisibilidade das doenças mentais ocupacionais no mundo contemporâneo do trabalho. **Pensar-Revista de Ciências Jurídicas**, v. 21, n. 3, p. 1104-1122, 2017.

SILVA, L.C.; DE AFONSECA SALLES, T.L. O estresse ocupacional e as formas alternativas de tratamento. **Revista de Carreiras e Pessoas (ReCaPe)** | ISSN-e: 2237-1427, v. 6, n. 2, 2016. Disponível em: <<http://ken.pucsp.br/ReCaPe/article/view/29361>>. Acesso em 25 jul. 2019.

SILVERTHORN, D.U. *Fisiologia Humana - Uma Abordagem Integrada - 7º Ed.* 2017. Editora Artmed.

SOUZA, S. B. C. d.; MILIONI, K. C.; DORNELLES, T. M. Analysis of the complexity degree of care, stress and coping of nursing in a hospital in Rio Grande do Sul. **Texto & Contexto-Enfermagem**, 27, n. 4, 2018. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010407072018000400324&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010407072018000400324&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em 25 jul. 2019.

STURZA, J.M.; MARQUES, A.D. A Importância do Trabalho para a Consolidação da Dignidade do Homem: Apontamentos sob a Perspectiva dos Direitos Sociais/The Importance of Work for the Consolidation of Dignity of Man: Points under the Perspective of Social Rights. **Revista Direito, Estado e Sociedade**, n. 50, 2017. Disponível em: <[revistades.jur.puc-rio.br](http://revistades.jur.puc-rio.br)>. Acesso em: 28 jan. 2019.

VIEIRA, F. S.; BENEVIDES, R. P. S. O Direito à saúde no Brasil em tempos de crise econômica, ajuste fiscal e reforma implícita do Estado. Revista de Estudos e Pesquisas sobre as Américas, Brasília, v.10, n. 3, p. 1-28, 2016.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Human resources for health: foundation for universal health coverage and the post-2015 development agenda: report of the Third Global Forum on Human Resources for Health, 10-13 November 2013, Recife, Brazil. 2014. Disponível em: <[https://www.who.int/workforcealliance/knowledge/resources/report3rd\\_GF\\_HRH.pdf](https://www.who.int/workforcealliance/knowledge/resources/report3rd_GF_HRH.pdf)>. Acesso em 22 fev. 2020.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. World health statistics 2016: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. 2016. Disponível em: <[https://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/2016/en/](https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2016/en/)>. Acesso em 22 fev. 2020.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global strategy on human resources for health: workforce 2030. 2016. Disponível em: <<https://www.who.int/hrh/resources/globstrathrh-2030/en/>>. Acesso em 22 fev. 2020.

APÊNDICES

**APÊNDICE A**

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### **“A utilização da laserterapia sistêmica em profissionais com sinais e sintomas de Estresse ocupacional”**

Prezada Senhora: Gostaríamos de convidá-lo (a) para participar da pesquisa **“a utilização da laserterapia sistêmica em profissionais com sinais e sintomas de estresse ocupacional”**, a ser realizada na **“maternidade de alto risco de um Hospital Universitário localizado no norte do Paraná”**. O objetivo da pesquisa é **“Analisar a ação da laserterapia sistêmica de baixa intensidade em mulheres com sinais e sintomas da síndrome de estresse ocupacional atuantes na área da saúde”**. Sua participação é muito importante e se dará da seguinte forma: respondendo ao questionário socioeconômico-demográfico; responder a versão resumida e validada do “job stress scale” para levantar a presença de algum sinal ou sintoma relacionado ao estresse ocupacional; realizar a coleta de sangue para dosagem de cortisol e PCR no início e ao fim da terapêutica; aceitar as sessões de laserterapia sistêmica, totalizando dez sessões consecutivas. Ao final das dez sessões será aplicado novamente o “job stress scale” e um questionário aberto sobre sua percepção da terapêutica aplicada. Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Esclarecemos ainda, que você não pagará e nem será remunerada por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação. Os benefícios esperados serão para os serviços de saúde que poderão melhorar o atendimento à sua saúde e aprimorar os conhecimentos relacionados à saúde do trabalhador. Quanto aos riscos, eles se limitam a alguns desconfortos que pode ter durante a entrevista e a disponibilidade de seu tempo. Reforçando, que a senhora poderá interromper a qualquer momento a sua participação e esta decisão não irá interferir nos cuidados disponibilizados à

você. Faremos o possível para esclarecer e resolver quaisquer problemas, e faremos os devidos encaminhamentos aos serviços, caso seja necessário.

Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar: **Tatiane Tokushima, mestranda em Enfermagem pela Universidade Estadual de Londrina; Rua Primavera, 536 – Rolândia/PR; (043) 99982-3277; tatitokushima@hotmail.com**, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: [cep268@uel.br](mailto:cep268@uel.br).

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue à você.

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

\_\_\_\_\_  
**Pesquisador Responsável**

**Tatiane Tokushima**

**RG: 9.864.262-5**

\_\_\_\_\_  
**(NOME POR EXTENSO DO(A) PARTICIPANTE DA PESQUISA)**, tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): \_\_\_\_\_

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

## APÊNDICE B

**Questionário Sócio-econômico-demográfico da pesquisa – “A UTILIZAÇÃO DA LASERTERAPIA SISTÊMICA EM PROFISSIONAIS COM SINAIS E SINTOMAS DE ESTRESSE OCUPACIONAL”.**

Data inicial (1° sessão) : \_\_\_\_\_ Iniciais: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Estado civil: ( ) Solteira ( ) Casada ( ) União estável ( ) Separada/Divorciada ( ) viúva

Formação escolar: ( ) 1º grau completo ( ) 2º grau incompleto ( ) 2º grau completo  
( ) 3º grau incompleto ( ) 3º grau completo ( ) Pós graduação

Renda familiar: \_\_\_\_\_ Religião: \_\_\_\_\_ Raça: \_\_\_\_\_

Categoria Profissional: \_\_\_\_\_ Tempo de vínculo (maternidade): \_\_\_\_\_

Carga horária semanal (maternidade): \_\_\_\_\_ Turno de trabalho: \_\_\_\_\_

Possui outro emprego? ( ) Sim ( ) Não Se sim, carga horária semanal: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo possui dois vínculos: \_\_\_\_\_ Renda Pessoal Total: \_\_\_\_\_

Comorbidades: ( ) Sim ( ) Não Quais e há quanto tempo : \_\_\_\_\_

Uso de medicamento contínuo ( ) Sim ( ) Não Qual e há quanto tempo: \_\_\_\_\_

Pratica atividade física: ( ) Sim ( ) Não Qual e frequência/semana: \_\_\_\_\_

Quantas horas de sono/noite: \_\_\_\_\_ Quantas horas dedicadas ao lazer/semana \_\_\_\_\_

Álcool/ fumo/outras drogas ( ) Sim ( ) Não obs: \_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

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

## APÊNDICE C

### Escala Likert com sinais e sintomas de estresse ocupacional

Por favor, para cada item relacionado ao estresse, faça uma marca na reta, no local que mais se encaixe em sua realidade.

- |     |                                 |         |           |       |
|-----|---------------------------------|---------|-----------|-------|
| 1-  | Padrão de SONO/ INSONIA         | ◆—————◆ | Não tenho | Muito |
| 2-  | ANSIEDADE                       | ◆—————◆ | Não tenho | Muito |
| 3-  | DORES (EM GERAL)                | ◆—————◆ | Não tenho | Muito |
| 4-  | IRRITABILIDADE CONSTANTE        | ◆—————◆ | Não tenho | Muito |
| 5-  | TAQUICARDIA/ NÁUSEA/ SUDORESE   | ◆—————◆ | Não tenho | Muito |
| 6-  | FALTA DE CONCENTRAÇÃO           | ◆—————◆ | Não tenho | Muito |
| 7-  | FALTA DE DISPOSIÇÃO             | ◆—————◆ | Não tenho | Muito |
| 8-  | CANSAÇO CONSTANTE               | ◆—————◆ | Não tenho | Muito |
| 9-  | SENTIMENTO DE ANGÚSTIA/ SOLIDÃO | ◆—————◆ | Não tenho | Muito |
| 10- | IMUNIDADE BAIXA                 | ◆—————◆ | Não tenho | Muito |

ANEXOS

ANEXO A

### Job Stress Scale

Por favor, para cada item relacionado ao estresse presente em seu trabalho, assinale um "X" na opção que mais se adequa a sua realidade.

	Frequentemente	Às vezes	Raramente	Nunca ou quase nunca
a) Com que frequência você tem que fazer suas tarefas de trabalho com muita rapidez?				
b) Com que frequência você tem que trabalhar intensamente (isto é, produzir muito em pouco tempo)?				
c) Seu trabalho exige demais de você?				
d) Você tem tempo suficiente para cumprir todas as tarefas de seu trabalho?				
e) O seu trabalho costuma apresentar exigências contraditórias ou discordantes?				
f) Você tem possibilidade de aprender coisas novas em seu trabalho?				
g) Seu trabalho exige muita habilidade ou conhecimentos especializados?				
h) Seu trabalho exige que você tome iniciativas?				
i) No seu trabalho, você tem que repetir muitas vezes as mesmas tarefas?				
j) Você pode escolher COMO fazer o seu trabalho?				
k) Você pode escolher O QUE fazer no seu trabalho?				
	<b>Concordo totalmente</b>	<b>Concordo mais que discordo</b>	<b>Discordo mais que concordo</b>	<b>Discordo totalmente</b>
l) Existe um ambiente calmo e agradável onde trabalho.				
m) No trabalho, nos relacionamos bem uns com os outros.				
n) Eu posso contar com o apoio dos meus colegas de trabalho. Opções de resposta de L até Q: Concordo tot				
o) Se eu não estiver num bom dia, meus colegas compreendem.				
p) No trabalho, eu me relaciono bem com meus chefes.				
q) Eu gosto de trabalhar com meus colegas.				

### ANEXO B

## Índice de Bem-estar (WHO -5), 1998.

Indique, por favor, para cada uma das cinco afirmações, a que se aproxima mais do modo como se tem sentido nas últimas duas semanas. Note que os números maiores indicam maior bem-estar.

Exemplo: Se ao longo das últimas duas semanas se sentiu alegre e bem disposto/a durante mais de metade do tempo, coloque uma cruz no quadrado com o número 3

	<i>Durante as últimas duas semanas</i>	Todo o tempo	A maior parte do tempo	Mais de metade do tempo	Menos de metade do tempo	Algumas vezes	Nunca
<b>1</b>	Senti-me alegre e bem disposto/a	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
<b>2</b>	Senti-me calmo/a e tranqüilo/a	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
<b>3</b>	Senti-me activo/a e enérgico/a	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
<b>4</b>	Acordei a sentir-me fresco/a e repousado/a	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
<b>5</b>	O meu dia-a-dia tem sido preenchido com coisas que me interessam	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0

## ANEXO C

## Aprovação do comitê de ética



Comitê de Ética em  
Pesquisa Envolvendo  
Serres Humanos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
LONDRINA - UEL



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** A utilização da laserterapia sistêmica em profissionais com sinais e sintomas de Estresse ocupacional.

**Pesquisador:** Tatiane Tokushima

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 05562819.5.0000.5231

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.111.919

#### Apresentação do Projeto:

A pesquisadora afirma que atualmente, aproximadamente 45% da população compõe a força de trabalho no mundo. O estresse ocupacional ou laboral, acontece como uma resposta do organismo do trabalhador aos fatores estressantes do ambiente de trabalho, prejudiciais à saúde e à qualidade de vida. A laserterapia sistêmica, uma das modalidades de aplicação do laser de baixa intensidade, mais conhecida como ILIB (sigla do Inglês Intravasoular Laser Irradiation of Blood), pode ser explicada como a irradiação do laser na corrente sanguínea do paciente. **OBJETIVO:** Analisar a ação da laserterapia sistêmica de baixa intensidade em mulheres com sinais e sintomas de estresse ocupacional atuantes em uma maternidade de alto risco.

#### Objetivo da Pesquisa:

##### Objetivo Primário:

Analisar a ação da laserterapia sistêmica de baixa intensidade em mulheres com sinais e sintomas de estresse ocupacional atuantes em uma maternidade de alto risco.

##### Objetivos Secundários:

- Caracterizar a população do estudo, segundo as variáveis socio-econômico-demográficas;- Descrever o histórico dos sinais e sintomas de estresse ocupacional e comorbidades associadas;- Realizar laserterapia sistêmica de baixa intensidade (ILIB);- Aplicar a versão resumida e validada do

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep288@uel.br



Centro de Ética em  
Pesquisa Univel  
Sexo Masculino

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
LONDRINA - UEL



Continuação do Parecer: 3.111.219

"Job Stress Scale" antes e ao fim da terapêutica;- Identificar a percepção da mulher sobre a terapêutica utilizada.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

##### **Riscos:**

Quanto aos riscos, eles se limitam a alguns desconfortos que pode ter durante a entrevista e a disponibilidade de seu tempo. A pesquisadora reforça que a participante poderá interromper a qualquer momento a sua participação e esta decisão não irá interferir nos cuidados disponibilizados à você.

##### **Benefícios:**

Espera-se encontrar evidências positivas da laserterapia sistêmica de baixa intensidade aplicada em mulheres, atuantes na área da saúde, com sinais e sintomas da síndrome de estresse ocupacional, a fim de implementar os serviços de atendimento a essa condição. Percebendo o enfoque que a saúde do trabalhador têm ganhado atualmente, nosso estudo pretende comprovar que a laserterapia sistêmica pode servir de ferramenta para manutenção da saúde e bem estar desse profissional, aliado a um baixo custo, visto que segundo os fabricantes do aparelho, este apresenta uma vida útil longa, necessitando apenas do profissional devidamente capacitado e revisões anuais do aparelho. Esperamos ainda auxiliar na diminuição das taxas de absenteísmo no serviço, ao proporcionar um cuidado maior com o trabalhador, buscando a promoção e manutenção da saúde deste indivíduo.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um estudo com abordagem quantitativa. Uma pesquisa intervencional, prospectiva, analítica, ou seja, uma pesquisa clínica não controlada. Este estudo será realizado na maternidade de alto risco de um hospital universitário público, localizado no norte do Paraná. A população do estudo será composta por 26 mulheres, com sinais e sintomas da síndrome de estresse ocupacional, atuantes na maternidade de alto risco de um hospital universitário público do norte do Paraná. **RESULTADOS ESPERADOS:** Espera-se encontrar evidências positivas da laserterapia sistêmica de baixa intensidade aplicada em mulheres, atuantes na área da saúde, com sinais e sintomas da síndrome de estresse ocupacional, a fim de implementar os serviços de atendimento a essa condição.

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

Apresenta folha de rosto assinada pelo coordenador da instituição proponente.

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

Telefone: (43)3371-8455

E-mail: cep208@uel.br



Conselho de Ética em  
Pesquisa Envolvendo  
Serres Humanos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
LONDRINA - UEL



Continuação do Parecer: 3.111.918

Apresenta TCLE em forma de convite de acordo com a resolução 466/12.

Apresenta autorização da Instituição co-participante.

Apresenta orçamento detalhado e financiamento próprio.

Apresenta instrumentos de coleta de dados.

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

Não há.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Prezado (a) Pesquisador (a),

Este é seu parecer final de aprovação, vinculado ao Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina. É sua responsabilidade imprimi-lo para apresentação aos órgãos e/ou instituições pertinentes.

Coordenação CEP/UEL.

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P ROJETO_1254662.pdf	07/01/2019 12:37:46		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TatianeTokushima.pdf	07/01/2019 12:36:54	Tatiane Tokushima	Aceito
Folha de Rosto	folhadecosto.pdf	07/01/2019 12:33:16	Tatiane Tokushima	Aceito
Outros	pedidosjudacusto.jpg	26/11/2018 12:37:26	Tatiane Tokushima	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	tatianetokushima.docx	26/11/2018 12:32:45	Tatiane Tokushima	Aceito
Orçamento	orcamento.jpg	26/11/2018 12:27:12	Tatiane Tokushima	Aceito
Cronograma	cronograma.jpg	26/11/2018 12:26:57	Tatiane Tokushima	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.docx	26/11/2018 12:24:57	Tatiane Tokushima	Aceito

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Telefone: (43)3371-5458

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

E-mail: cep@uel.br



Conselho de Ética em  
Pesquisa Envolvendo  
Serres Humanos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
LONDRINA - UEL



Continuação do Parecer: 5.111.919

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

LONDRINA, 14 de Janeiro de 2019

---

Assinado por:

Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli  
(Coordenador(a))

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Telefone: (43)3371-5455

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

E-mail: cep268@uel.br