



CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO SALGADO  
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

MOACIR RODRIGUES SERPA NETO

INFLUÊNCIA DA *INTRAVASCULAR LASER IRRADIATION OF BLOOD (ILIB)* EM  
PACIENTES PORTADORES DE DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.

MOACIR RODRIGUES SERPA NETO

INFLUÊNCIA DA INTRAVASCULAR LASER IRRADIATION OF BLOOD (ILIB) EM  
PACIENTES PORTADORES DE DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Monografia submetida à disciplina de TCC II ao curso de Bacharelado em Fisioterapia do Centro Universitário Vale do Salgado (UNIVS), como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Esp. Carolina Gonçalves Pinheiro

MOACIR RODRIGUES SERPA NETO

INFLUÊNCIA DA INTRAVASCULAR LASER IRRADIATION OF BLOOD (ILIB) EM  
PACIENTES PORTADORES DE DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Monografia submetida à disciplina de TCC II ao curso do Centro Universitário Vale do Salgado (UNIVS), como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Esp. Carolina Gonçalves Pinheiro**  
Centro Universitário Vale do Salgado  
*Orientadora*

---

**Profª. Esp. Maria Lucelia Barbosa da Silva**  
Centro Universitário Vale do Salgado  
*1º Examinadora*

---

**Prof. Esp. Dyony Francisco Bezerra da Silva**  
Centro Universitário Vale do Salgado  
*2º Examinador*

*Dedico esta pesquisa primeiramente a Deus, pois sem Ele, nada seria possível! A Nossa Senhora por todo amor e proteção.*

*A minha mãe Socorro (In Memoriam), a minha irmã Ohanna, ao meu sobrinho Tobias, a toda minha família, ao meu querido Victor e a todos os meus amigos, por estarem sempre comigo nessa caminhada.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me guiar a cada passo da minha vida, sempre me amparando, me mantendo firme nas adversidades e por todas a bênção concedidas a mim.

A Nossa Senhora, minha Mãe e Rainha, por todo amor e proteção, sempre intercedendo por mim, junto a seu filho Jesus.

A minha mãe Socorro (*In Memoriam*), que do céu olha e intercede por mim. Em um momento tão feliz, só queria um abraço seu, Mãe! A saudade é imensa, mas sei que você vibra de alegria a cada conquista minha. Te Amo eternamente!

A minha irmã Ohanna, por todo apoio mútuo nos momentos difíceis que já passamos e por me dar a graça de ser tio do Tobias, a quem eu irei sempre amar e proteger. Amo vocês!

Ao meu avô Nelson (*In Memoriam*) e a minha avó Georgina, por todo amor, apoio e dedicação em minha caminhada. Amo vocês!

A toda minha família, minhas tias e tio, em especial Tia Zezinha, que é como uma mãe para mim, Tia Dussantos, Tia Vanda e Tia Estela. Aos meus primos, em especial Johnys, que é como um irmão para mim. Muito obrigado por todo apoio, afeto e por sempre me encorajarem!

Ao meu querido Victor, por todo companheirismo, amor, carinho e por estar sempre presente, nas alegrias e nos momentos difíceis. Te amo! Obrigado por tudo!

A amigas que a Fisioterapia me deu: Elisângela, Márcia Lara, Aparecida e Ana Lívia, por toda amizade e troca de conhecimentos. Que nosso ninho seja da faculdade para a vida! Amo Vocês!

A todos os meus amigos e amigas, pelo carinho, apoio e por sempre estarem ao meu lado. Amo vocês!

A minha professora orientadora Carolina Pinheiro, que desde o início da minha trajetória acadêmica acreditou no meu potencial e me guiou desde o meu primeiro artigo até o TCC. Obrigado por aceitar o convite de me guiar nessa pesquisa, com muita dedicação. Carol, você é um grande exemplo de Profissional e Ser Humano. Muito obrigado por todo conhecimento, amizade e conselhos. Você tem toda a minha admiração!

A Liga Acadêmica de Fisioterapia em Dermatofuncional, minha querida e amada LADERMO, orientada pela prof.<sup>a</sup> Carolina Pinheiro, que me proporcionou muito conhecimento, experiência e muito amor pela Fisioterapia Dermatofuncional. Meu desejo, e que nossa liga cresça e que ensine a muitos o que me ensinou.

A Coordenadora do curso Núbia Oliveira por todo carinho e apoio. E aos professores (as) por todas a contribuições para minha formação acadêmica e profissional.

Ao Centro Universitário Vale do Salgado - UNIVS por todo ensino e dedicação.

A todos que direta ou indiretamente, me ajudaram na construção do desenvolvimento dessa pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

**Gratidão!**

*“Nada te perturbe, Nada te espante,  
tudo passa, Deus não muda.  
A paciência tudo alcança;  
Quem a Deus tem, Nada lhe falta:  
Só Deus basta.”*

*Santa Teresa D'Ávila*

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Critérios de inclusão e exclusão dos artigos relacionados à revisão de acordo com o PICO.....	21
<b>Tabela 2:</b> Busca em Base de Dados.....	22
<b>Tabela 3:</b> Distribuição dos estudos por base de dados e percentual.....	22
<b>Tabela 4:</b> Distribuição dos estudos ano de publicação e percentual.....	23
<b>Tabela 5:</b> Distribuição dos artigos por Autor (es)/ Ano, Título, Objetivos e Metodologia.....	23
<b>Tabela 6:</b> Distribuição dos artigos por Quantidade e Formas de Aplicações da ILIB.....	25
<b>Tabela 7:</b> Distribuição dos artigos por Laser utilizado.....	27
<b>Tabela 8:</b> Distribuição dos artigos por Resultados.....	28
<b>Tabela 9:</b> Distribuição dos artigos por Autor (es)/ Ano, Título e Desfecho.....	31

## LISTA DE SIGLAS E/OU ABREVIATURAS

<b>ATP</b>	Adenosina Trifosfato
<b>AVE</b>	Acidente Vascular Encefálico
<b>CAT</b>	Capacidade Antioxidante Total
<b>DCC</b>	Diátese Cerebelar Cruzada
<b>DM</b>	Diabetes Mellitus
<b>DNA</b>	Ácido Desoxirribonucleico
<b>DPOC</b>	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
<b>HAS</b>	Hipertensão Arterial Sistêmica
<b>ILIB</b>	Intravascular Laser Irradiation of Blood
<b>LDL</b>	Lipoproteína de Baixa Densidade
<b>LED</b>	Diodo Emissor de Luz
<b>LILACS</b>	Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde
<b>LMC</b>	Lesão Medular Crônica
<b>MEDLINE</b>	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
<b>NAD</b>	Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo
<b>NLM</b>	National Library of Medicine
<b>NO</b>	Óxido Nítrico
<b>PAC</b>	Pneumonia Adquirida na Comunidade
<b>PICO</b>	Paciente, Intervenção, Comparação e Outcomes (desfecho)
<b>PUBMED</b>	Public/Publisher
<b>SciELO</b>	Scientific Electronic Library Online
<b>SOD</b>	Superóxido Dismutase

## RESUMO

SERPA NETO, M. R. **Influência da Intravascular Laser Irradiation of Blood (ILIB) em pacientes portadores de doenças crônicas não transmissíveis:** Uma revisão sistemática. 2021. 37f. Monografia (Graduação em Fisioterapia) – Centro Universitário Vale do Salgado, Icó, 2021.

O aumento da expectativa de vida da população, associada a um mal estilo de vida, principalmente a má alimentação e o sedentarismo, tornam os indivíduos mais susceptíveis a doenças crônicas não transmissíveis, principalmente os que estão em vulnerabilidade social, sendo isso um problema de saúde pública significativo no Brasil e em vários países devido sua alta taxa de mortalidade. O fisioterapeuta tem habilitação para utilizar fototerapia, laser, dentre outros, em qualquer potência. Dente estes recursos, vale ressaltar a Intravascular Laser Irradiation of Blood (ILIB), uma técnica de fotobiomodulação com aplicação tópica na região da artéria radial. Essa forma de aplicação garante efeitos anti-inflamatório, vasodilatador, antibacteriano, e influencia na manutenção do sistema imunológico e hormonal, colaborando para melhora na qualidade de vida dos usuários. Esse estudo tem como objetivo avaliar a influência da Intravascular Laser Irradiation of Blood (ILIB) no tratamento de doenças crônicas com base na literatura vigente. Este estudo trata-se de uma revisão sistemática de literatura sobre a utilização do ILIB no tratamento de doenças crônicas, sendo este do tipo exploratório descritivo, com abordagem qualitativa. Trata-se de uma revisão sistemática de literatura sobre a utilização do ILIB no tratamento de doenças crônicas, sendo este do tipo exploratório descritivo, com abordagem qualitativa. Todos os estudos analisados demonstraram desfechos satisfatórios quanto a utilização do ILIB, embora os parâmetros, tempo de aplicação tenham sido variados.

**Palavras-chave:** ILIB. Doenças Crônicas Não Transmissíveis. Tratamento. Fisioterapia.

## **ABSTRACT**

SERPA NETO, M.R. **Influence of Intravascular Laser Irradiation of Blood (ILIB) in patients with chronic non-communicable diseases:** A systematic review. 2021. 37f. Monograph (Graduate in Physiotherapy) – Vale do Salgado University Center, Icó, 2021.

The increase in life expectancy of the population, associated with a bad lifestyle, especially poor diet and sedentary lifestyle, make individuals more susceptible to chronic non-communicable diseases, especially those who are socially vulnerable, which is a health problem significant public in Brazil and in several countries due to its high mortality rate. The physiotherapist is qualified to use phototherapy, laser, among others, at any power. Among these resources, it is worth mentioning the Intravascular Laser Irradiation of Blood (ILIB), a photobiomodulation technique with topical application in the region of the radial artery. This form of application guarantees anti-inflammatory, vasodilating, antibacterial effects, and influences the maintenance of the immune and hormonal system, helping to improve the quality of life of users. This study aims to evaluate the influence of Intravascular Laser Irradiation of Blood (ILIB) in the treatment of chronic diseases based on current literature. This study is a systematic literature review on the use of ILIB in the treatment of chronic diseases, which is an exploratory-descriptive type with a qualitative approach. This is a systematic literature review on the use of ILIB in the treatment of chronic diseases, which is an exploratory-descriptive type with a qualitative approach. All analyzed studies demonstrated satisfactory outcomes regarding the use of ILIB, although the parameters and application time varied.

**Keywords:** ILIB. Chronic Non-Communicable Diseases. Treatment. Physiotherapy.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	7
<b>LISTA DE SIGLAS E/OU ABREVIATURAS</b> .....	8
<b>RESUMO</b> .....	9
<b>ABSTRACT</b> .....	10
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	14
2.1 OBJETIVO GERAL .....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	15
3.1 CONHECENDO ALGUMAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS ...	15
3.2 EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS .....	16
3.3 <i>INTRAVASCULAR LASER IRRADIATION OF BLOOD – ILIB</i> .....	17
<b>3.3.1 Conceito e aplicação</b> .....	17
<b>3.3.2 Indicação, contraindicação e benefícios.</b> .....	17
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	20
4.1 TIPO DE ESTUDO .....	20
4.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA DOS ARTIGOS .....	20
4.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE DOS ESTUDOS .....	21
4.4 SELEÇÃO DOS ESTUDOS E EXTRAÇÃO DE DADOS .....	21
4.5 ANÁLISE DE DADOS .....	22
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	23
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	33
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	34

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com Leal et al. (2020), atualmente com o aumento da expectativa de vida da população, associada a um mal estilo de vida, principalmente a má alimentação e o sedentarismo, tornam os indivíduos mais susceptíveis a doenças crônicas não transmissíveis, principalmente os que estão em vulnerabilidade social, sendo isso um problema de saúde pública significativo no Brasil e em vários países devido sua alta taxa de mortalidade.

As doenças crônicas não transmissíveis são multifatoriais, que acometem os indivíduos de forma gradual, agravando-se ao longo do tempo, podendo causar lesões irreversíveis, perda de funções e até a morte. Esse estado patológico corresponde a cerca de 70% das mortes no Brasil, tendo uma progressão estimada de 15 milhões de mortes até 2050 (MONTEIRO et al., 2021).

Dentre as doenças crônicas não transmissíveis, destacam-se a Hipertensão Arterial Sistêmica, que é o principal fator preditor de doenças cardiovasculares e o Diabetes, onde o portador dessa patologia apresenta três vezes mais chances de ser acometido pela hipertensão e vice-versa. A ocorrência dessas patologias simultaneamente alcança 5% dos adultos e 14% dos idosos brasileiros (NEVES et al., 2021).

Vale ressaltar que as doenças crônicas não transmissíveis causam perdas funcionais aos seus portadores, tais como deficiências limitações de participação na comunidade e restrição de atividades. Além disso, acaba impactando negativamente o sistema de saúde, onde por vezes, os profissionais podem não estar devidamente habilitados para lidarem com essa situação, tendo em vista que menos de 15% dos programas de graduação em saúde nas Américas e menos de 10% das especializações tem incluso algo Envelhecimento e Saúde do Idoso em seus planos de ensino (FIGUEIREDO; CECCON; FIGUEIREDO, 2021).

Marianelli; Marianelli; Lacerda Neto (2020), atentam que existem alguns fatores de riscos para o acometimento por doenças crônicas. Estes podem ser modificáveis, como no caso do tabagismo, etilismo, obesidade, alimentação inadequada ou doenças com a hipertensão arterial sistêmica ou diabetes mellitus, que com mudanças no estilo de vida podem ser controlados. Nos casos não modificáveis, encontram-se idade, sexo, etnia e a hereditariedade.

Dentre as diversas áreas de atuação, o fisioterapeuta tem habilitação para utilizar fototerapia, laser, dentre outros, em qualquer potência. Dentre estes recursos, vale ressaltar a *Intravascular Laser Irradiation of Blood (ILIB)*, uma técnica de fotobiomodulação com aplicação tópica na região da artéria radial. Essa forma de aplicação garante efeitos anti-

inflamatório, vasodilatador, antibacteriano, e influencia na manutenção do sistema imunológico e hormonal, colaborando para melhora na qualidade de vida dos usuários (TOMÉ et al., 2020).

De acordo com Leal et. al. (2020), a técnica de aplicação do Intravascular Laser Irradiation Of Blood - ILIB é pesquisada desde o ano de 1981, devido sua resposta metabólica na mudança da reologia sanguínea e da microcirculação. Antes era necessário um acesso vascular, geralmente na artéria radial, onde seria introduzido um cateter em um dos membros superiores, sendo que neste cateter estaria uma fibra óptica para irradiar a corrente sanguínea com um laser de comprimento de onda entre 630 – 640nm. No entanto, devido ao caráter invasivo, a técnica tornou-se limitada.

Neste caso, tendo em vista a expectativa do crescimento da população portadora de doenças crônicas, esta pesquisa visou adquirir uma nova forma para o tratamento fisioterapêutico para estas doenças, de caráter não farmacológico, onde a comunidade portadora das patologias terá mais um recurso para o seu tratamento, com base na literatura vigente. Isto influencia diretamente na diminuição dos gastos em saúde pública para tratamento das doenças, bem como a redução de suas complicações. A ILIB é uma tecnologia recente e ao ser pesquisada, pode se tornar mais um subsistido científico para futuros atendimentos com prática baseada em evidência.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a influência da Intravascular Laser Irradiation of Blood (ILIB) no tratamento de doenças crônicas com base na literatura vigente.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Averiguar quantidade de sessões utilizadas para o tratamento;

Verificar a resposta apresentada nos pacientes a partir da aplicação do ILIB;

Constatar quais os tipos de laser utilizados para terapia com ILIB.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 CONHECENDO ALGUMAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

Segundo Ferreira et al. (2011), Diabetes Mellitus é a expressão utilizada pra descrever uma disfunção metabólica de etiologia multifatorial, que consiste em um quadro de hiperglicemia crônica decorrente de falha na secreção de insulina, ou uma resistência do organismo a ação da insulina. Essa grande concentração de glicose na corrente sanguínea, acarretam uma série de deterioração crônica de vários órgãos, tais como rins, coração, olhos, vasos sanguíneos e nervos.

Magalhães et al. (2014), dizem que as doenças que acometem o sistema cardiovascular, são caracterizadas por déficit do sistema, sendo este responsável pelo transporte de oxigênio e nutrientes para a atividade celular. As principais doenças cardiovasculares são: Doença Arterial Coronariana, Insuficiência cardíaca, Infarto Agudo do Miocárdio, Hipertensão Arterial Sistêmica, Doenças valvares e arritmias cardíacas. Sendo estas, fatores de risco para intervenções cirúrgicas, como a intervenção coronária percutânea.

As patologias que acometem o sistema respiratório de forma crônica acarretam disfunções tanto em vias aéreas superiores quanto em vias aéreas inferiores e outras estruturas do pulmão. As principais doenças respiratórias crônicas são: Rinite Alérgica, Asma e a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Essas doenças influenciam diretamente na qualidade de vida dos seus portadores, pois causam disfunções em sua capacidade funcional (SOUZA et al., 2017).

A neoplasia consiste em um crescimento celular anormal. Elas podem ser benignas, quando há um crescimento de forma organizada, bem delimitada e sem invadir tecidos adjacentes. Ou podem ser malignas, como no caso do Câncer, que apresentam um crescimento anormal desordenado podendo invadir os tecidos vizinhos, gerar metástases e se tornar resistente aos tratamentos, levando o indivíduo a morte. (BORDA, VEGA, 2017).

Dentre as patologias crônicas, de acordo com Oliveira et al. (2020), as lesões medulares ocorrem geralmente por traumas mecânicos que lesionam a medula espinal e/ou estruturas adjacentes. Em condição aguda ou crônica, afeta de forma negativa o indivíduo em seu aspecto funcional, social e psicológico, podendo evoluir com quadros de osteoartrite, trombose venosa profunda, osteoporose, hipotrofia muscular e espasticidade.

### 3.2 EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

As doenças crônicas não transmissíveis consistem em um complexo de patologias de origem multifatorial e multicausal, que perdura por longos períodos latentes, e um curso prolongado. Não decorrem de origem infecciosa e o seu agravamento pode causar incapacidades funcionais e perda da qualidade de vida (FIGUEIREDO; CECCON; FIGUEIREDO, 2021).

São consideradas doenças crônicas não transmissíveis o Diabetes Mellitus, Doenças do sistema cardiovascular, doenças respiratórias crônicas, neoplasias e cânceres. Essas doenças provocam um elevado custo tanto para os sistemas de saúde, quanto para toda a sociedade, influenciando negativamente no desenvolvimento dos países (FRANCISCO et al., 2019).

Malta et al. (2021), elucidam que de forma global, as doenças crônicas não transmissíveis é a causa para cerca de 41 milhões de óbitos por ano, correspondente a 70% de todas as mortes. No Brasil, essa estatística é semelhante, pois essas patologias representam 76% da mortalidade. O grupo mais afetado são idosos de baixa escolaridade e condições socioeconômicas.

Pode-se destacar os fatores de risco que aumentam a probabilidade de acometimento por essas patologias e impactam na recuperação dos indivíduos. Os principais fatores modificáveis são o tabagismo, etilismo, sedentarismo e maus hábitos alimentares. O excesso de peso corresponde a 5% das causas de morte no mundo. No Brasil, os fatores sobrepeso ou obesidade, etilismo tabagismo, representam 34% dos casos de câncer em mulheres e 35% dos casos de câncer e homens no ano de 2020, sendo causa de morte de 46% e 39%, respectivamente. Há também os fatores de risco definidos como não modificáveis. Estes estão relacionados a idade, etnia, sexo e herança genética (FRANCISCO et al., 2019).

De acordo Rossaneis et al. (2019), com O DM tipo 2 consiste na forma mais comum da patologia, sendo cerca de 90% a 95% dos casos. Mundialmente, cerca de 387 milhões de pessoas, com faixa etária entre 20 e 79 anos, no ano de 2014 eram acometidos pelo DM, e 77% dessa população residiam em países subdesenvolvidos, associando esses números aos fatores que corroboram com o surgimento do DM, sendo estes o socioeconômico, comportamentais, ambientais e o fator genético. No Brasil, 11,6 milhões de pessoas são portadoras do DM, sendo que destes, 8,6% são adultos, além de uma estimativa que em 2030 haja um crescimento desse número para 16,3 milhões de pessoas.

### 3.3 INTRAVASCULAR LASER IRRADIATION OF BLOOD – ILIB

#### 3.3.1 Conceito e aplicação

De acordo com Leal et. al. (2020), a técnica de aplicação do laser por ILIB é pesquisada desde o ano de 1981, devido sua resposta metabólica na mudança da reologia sanguínea e da microcirculação. Nos primórdios de sua aplicação, era necessário um acesso vascular, geralmente na artéria radial, onde seria introduzido um cateter em um dos membros superiores, sendo que neste cateter estaria uma fibra óptica para irradiar a corrente sanguínea com um laser de comprimento de onda entre 630 – 640nm. No entanto, devido ao caráter invasivo, a técnica tornou-se limitada.

Atualmente, a ILIB ganhou uma nova forma de aplicação, sendo está uma irradiação transcutânea por laser ou light-emitting diode (diodo emissor de luz) – LED, na artéria radial, de forma tópica e pontual. Neste caso, a emissão da luz, promove uma série de benefícios para o organismo, tais como efeitos anti-inflamatórios, melhora no sistema imunológico, regulação hemodinâmica, antioxidante, dentre outros. (LEAL et al., 2020)

Em conformidade com Tomé et. al. (2020), a técnica terapêutica ILIB modula a sinalização redox da cadeia respiratória, decorrente da estimulação de elementos mitocondriais, melhorando a respiração celular e o metabolismo tecidual pelo aumento da síntese de ATP – Adenosina Trifosfato. O que leva a induzir efeitos positivos na produção de imunoglobulinas, interferons e interleucinas.

Na aplicação invasiva do ILIB, utilizava-se laser de hélio-neon, com comprimento de onda de 633nm e potência de 1 -2mW. Na atualidade, a aplicação percutânea do ILIB utiliza comprimentos de ondas mais variados, do ultravioleta (UV) até o infravermelho (IV) e com potências que variam de 1 -2mW, podendo atingir 25mW. Nesta aplicação, geralmente o laser escolhido é o de espectro vermelho, com comprimento de onda de 635nm, pulso com duração de 100-150ns, a potência de pulso de 5W para 1 LED e até 40 para 8 LEDs. (MOSKVIN; KONCHUGOVA; KHADARTSEV, 2017)

#### 3.3.2 Indicação, contraindicação e benefícios.

Diversos são os efeitos da ILIB, que favorecem a estabilização do sistema hormonal, imunológico, efeitos antibacterianos, anti-inflamatórios e vasodilatadores. Além destes, há a presença de um efeito antioxidante estimulando a produção de melatonina e enzima superóxido

dismutase (SOD), que atua no bloqueio de prostaglandinas pela ciclooxigenase no ácido araquidônico, levando a interrupção de processo inflamatório a nível sistêmico.

Em portadores de DM, o ILIB demonstra atividade antioxidantes, favorecendo o aumento do nível da SOD, que no pâncreas age protegendo as células beta, impedindo sua degradação pelos radicais livres, sobre o DNA, especificamente a desoxirribose. Dessa forma, com esse processo, o organismo consegue se proteger, ocasionando diminuição da Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo – NAD, no intuito de impedir a quebra do açúcar e síntese de pro-insulina. Esta elevação na produção de SOD pela aplicação da ILIB, pode acarretar em um reparo parcial da síntese de insulina e diminuir o acometimento pelos radicais livres sobre as células pancreáticas. (LEAL et al., 2020)

A nível respiratório, a ILIB mostrou eficácia no tratamento de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica – DPOC, com efeito anti-inflamatório, manutenção do transporte mucociliar e aumento da atividade fagocitária e de outras células de defesa, mostrando também efetividade em exacerbação de sintomas e diminuição de obstrução nas vias aéreas. Ratos com lesão pulmonar aguda induzida também foram tratados com ILIB e apresentaram redução do número de neutrófilos para a área broncoalveolar, diminuição da ação da mieloperoxidases e recondução das interleucinas no pulmão. (SILVA et.al., 2020)

A pneumonia adquirida na comunidade – PAC, é uma patologia pulmonar infecciosa que possui causas agudas e as vezes inespecíficas. O uso da ILIB no tratamento desta patologia tem gerado resultados promissores, devido ao efeito de potencialização da imunidade do indivíduo, o que conduz a aumento da atividade bactericida no sangue, bem como no sistema complemento, levando a melhora das funções respiratórias e diminuição no grau de gravidade da doença. Associada ao tratamento farmacológico, o efeito da ILIB é potencializado, levando a melhor atividade bactericida dos neutrófilos e da reserva funcional das células fagocitárias, com rápida resolução do processo inflamatório. (BURDULI; GABUEVA, 2016)

O ILIB, dentre seus efeitos, demonstra propriedades anti-inflamatórias, melhora na condição imunológica do indivíduo, influencia positivamente a reologia sanguíneo, promovendo vasodilatação, diminuição na agregação em trombos e na morfologia eritrocitária, o que provem uma maior quantidade de suprimento sanguíneo e na redução na pressão parcial de dióxido de carbono. Ainda há evidencias positivas no processo de cicatrização, com aumento da síntese de ATP, diminuição de hipóxia, estabilização no potencial de membrana e aumento na liberação de NO pelos monócitos. (ISABELLA et. al., 2019)

O uso da fotobiomodulação, com espectro vermelho, promoveu nos indivíduos submetidos a terapia por ILIB um aumento na atividade celular, ação antioxidante, efeito anti-inflamatório e melhora na circulação sanguínea, promovendo um aumento no metabolismo e uma melhora no fluxo sanguíneo. Tais aquisições, promove uma ótima alternativa na prevenção e tratamento da neuropatia diabética em indivíduos com DM, influenciando diretamente na melhora de sua qualidade de vida e funcionalidade. Recomenda-se a construção de outros estudos que associe esses aspectos a fatores psicológicos, qualidade de sono e aquisição de força muscular (LEAL et al., 2020).

De acordo com Tomé et. al. (2020), a técnica ILIB possui ação importante como aliada no tratamento de diversas doenças crônicas devido a modulação da inflamação por seu potencial de reduzir os níveis de citocinas pro-inflamatórias. Entretanto, vale ressaltar que há uma variedade de protocolos de tratamento por ILIB, isto indica necessidade de estudos que busque padronização para técnica, além do pouco conhecimento sobre efeitos adversos e contraindicações.

Segundo Kazemikhoo; Ansari (2015), os comprimentos de onda mais utilizados pela ILIB foram o de espectros azul ou vermelho. Não foi observada diferença significativa entre os espectros, no entanto, ao serem aplicados nos pacientes diabéticos, promovem uma diminuição significativa no nível de açúcar no sangue, devido influência no sistema vascular. Dessa forma, o tratamento por ILIB pode estar ou não associado ao tratamento medicamentoso, sem nenhum efeito colateral de interação medicamentosa.

A diáspise cruzada do cerebelo – DCC, é um fator importante para um mal prognóstico pós acidente vascular encefálico – AVE, devido disfunção na reperfusão cerebelar imediata. O ILIB, quando utilizada nessa situação, promove uma melhor circulação no sistema nervoso central, aumenta a eficácia da respiração celular, diminui a produção de radicais livres e até a formação de novas células neuronais. Com aplicação, foi observado melhora no DCC no estágio pós – AVE, levando a melhora nos aspectos motores e emocionais, diminuição no tempo de recuperação funcional e qualidade de vida. (YANG; LIN; CHANG, 2017)

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1 TIPO DE ESTUDO**

Este estudo trata-se de uma revisão sistemática de literatura sobre a utilização do ILIB no tratamento de doenças crônicas, sendo este do tipo exploratório descritivo, com abordagem qualitativa.

De acordo com Marconi; Lakatos (2019), a revisão de literatura consiste na pesquisa de outros artigos com o conteúdo similar, com a intenção de deixar o autor a par daquilo que se está sendo pesquisado, fundamentando suas concepções em comprovações realizadas por outros autores.

A pesquisa de caráter exploratório consiste em aproximar o autor daquilo que está sendo pesquisado, a fim de tornar o assunto mais explícito para a construção das hipóteses. Dessa forma, sua organização tende a ser mais transigente, pois abrange diversas formas de entender o fenômeno estudado. Para sua coleta de dados, podem ser utilizada pesquisa bibliográfica, entrevistas com especialistas na área e análise de exemplos que levem ao entendimento do assunto (GIL, 2018).

Segundo Patias; Hohendorff (2019), a abordagem qualitativa, caracteriza-se por ser múltipla e subjetiva, sendo assim, as vivências dos indivíduos e sua compreensão, são fatores relevantes e adequados para o estudo. Nesta, não são utilizados instrumentos estruturados e seu foco é compreender ao invés de mensurar.

### **4.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA DOS ARTIGOS**

O levantamento bibliográfico foi realizado no período entre Agosto e Outubro de 2021, nas bases de dados PUBMED (Public/Publisher) da National Library of Medicine (NLM), SciELO - Scientific Electronic Library Online., LILACS - Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online - MEDLINE, publicadas no período de 2011 a 2021. Foram utilizadas como palavras chaves: Intravascular Laser Irradiation of Blood, Diabetes, Chronic Disease e Hipertension tanto em inglês quanto em português, correlacionadas pelo booleano AND.

#### 4.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE DOS ESTUDOS

Para serem utilizados na pesquisa, os artigos deveriam atender os seguintes critérios de inclusão: texto completo e gratuito, publicados nos últimos 10 anos e que tivessem correção com a temática em questão. Foram excluídos os artigos que fossem trabalhos de conclusão de curso, artigos de revisão, dissertações, Teses, Relatórios, artigos de conferência e outros tipos de documentos e trabalhos em outras línguas.

Os critérios de elegibilidade foram alocados de acordo com a estratégia PICO, caracterizado por um acrônimo para Paciente, Intervenção, Comparação e Outcomes (desfecho).

**Tabela 1:** Critérios de inclusão e exclusão dos artigos relacionados à revisão de acordo com o PICO.

	INCLUSÃO	EXCLUSÃO
<i>P Participate</i>	Estudo com participantes acometidos por doenças crônicas.	Estudos onde os participantes eram acometidos por outras patologias
<i>I Intervention</i>	Utilização do ILIB em pacientes com Doenças Crônicas.	Outros tipos de intervenção sem correlação com o tema.
<i>C Comparison</i>	Comparação dos efeitos do ILIB em pacientes com doenças crônicas	
<i>O Outcome</i>	Pressuposição de efeitos positivos da utilização do ILIB em pacientes com doenças crônicas.	

#### 4.4 SELEÇÃO DOS ESTUDOS E EXTRAÇÃO DE DADOS

Inicialmente foram aplicadas as palavras chaves Intravascular Laser Irradiation of Blood, Diabetes, Chronic Disease e Hipertension tanto em inglês quanto em português, correlacionadas pelo booleano AND, nas bases de dados PUBMED, SciELO, LILACS e MEDLINE para obtenção dos artigos.

Logo após, realizou-se uma triagem por meio da leitura do título dos artigos. Não sendo evidenciada correlação entre o título e os critérios de elegibilidade da pesquisa, esse artigo era excluído.

Após a seleção pelo título, com base nos critérios de inclusão e exclusão da pesquisa, os resumos dos artigos selecionados eram lidos, para confirmar a inclusão. Ao ser confirmada, os artigos eram lidos na íntegra e suas informações foram extraídas e utilizadas na presente pesquisa.

#### 4.5 ANÁLISE DE DADOS

A busca em todas as bases de dados totalizou em 16 artigos, utilizando-se estes critérios de inclusão: texto completo e gratuito, publicados nos últimos 10 anos e que tivessem correção com a temática em questão. Após a busca, realizou-se a leitura do título, evidenciando-se que alguns destes, não atendiam os critérios de inclusão. Deste, foram selecionados 6 artigos para a leitura na íntegra.

**Tabela 2:** Busca em Base de Dados.

Base de Dados	Palavras-chaves	Encontrados	Excluídos	Utilizados
PUBMED	Intravascular Laser Irradiation of Blood AND Diabetes	3	1 Motivo: Revisão integrativa	2
	Intravascular Laser Irradiation of Blood AND Chronic Disease	2	1 Motivo: Artigo repetido	1
	Intravascular Laser Irradiation of Blood AND Hipertension	3	1 Motivo: Protocolo de estudo para ensaio clínico prospectivo cego randomizado.	2
MEDLINE	Intravascular Laser Irradiation of Blood AND Diabetes	4	1 Motivo: Revisão integrativa	0
	Intravascular Laser Irradiation of Blood AND Chronic Disease	4	1 Motivo: não se adequa a temática	0
	Intravascular Laser Irradiation of Blood AND Hipertension	2	2 Motivo: repetidos em outra base de dados	0
SciELO	Intravascular Laser Irradiation of Blood AND Diabetes	1	1 Motivo: Revisão integrativa	0
	Intravascular Laser Irradiation of Blood AND Chronic Disease	1	1 Motivo: não se adequa a temática	0
	Intravascular Laser Irradiation of Blood AND Hipertension	2	2 Motivo: repetidos em outra base de dados	0
LILACS	Intravascular Laser Irradiation of Blood AND Diabetes	2	2 Motivo: repetidos em outra base de dados	0
	Intravascular Laser Irradiation of Blood AND Chronic Disease	0		0
	Intravascular Laser Irradiation of Blood AND Hipertension	0		0

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

**Tabela 3-** Distribuição dos estudos por base de dados e percentual.

Base de Dados	Frequência	Percentual
PUBMED	5	100%
MEDILINE	0	-
SCIELO	0	-
LILACS	0	-
Total	5	100%

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

Os estudos pesquisados também foram distribuídos conforme as bases de dados onde formam encontrados, classificados e percentual.

**Tabela 4-** Distribuição dos estudos ano de publicação e percentual.

Ano	Frequência	Percentual
2014	2	40%
2013	2	40%
2012	1	20%

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

Na tabela acima, os estudos foram alocados com base no ano de publicação e distribuídos em percentual.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Logo após a leitura e análise dos artigos selecionados, os resultados foram inseridos na tabela abaixo. A pesquisa resultou em 5 estudos, os quais foram verificados e em seguida discutidos a luz da literatura atual.

**Tabela 5:** Distribuição dos artigos por Autor (es)/ Ano, Título, Objetivos e Metodologia.

Autor (es)/ Ano	Título	Objetivos	Metodologia
KAZEMIKHO; ANSARI, 2014  Artigo 1	Blue or red: which intravascular laser light has more effects in diabetic patients?	Comparar o efeito da luz azul e vermelha sobre o nível sérico de açúcar no sangue em pacientes diabéticos tipo 2.	Estudo realizado com 24 pacientes acometidos por diabetes tipo 2, sendo estes 9 homens (37%) com idade média de 63,7 anos e 15 mulheres (63%) com idade média de 63,9 anos, que aceitaram participar do estudo por meio do termo de consentimento. A glicose sérica era medida antes e após a terapia por luz azul ou vermelha.
DERKACZ et al., 2014  Artigo 2	Effects of intravascular low-level laser therapy during coronary intervention on selected growth factors levels.	Avaliar o efeito da terapia a laser intravascular de baixa intensidade sobre os níveis selecionados do fator de crescimento em indivíduos submetidos a intervenções	Estudo realizado com 101 pacientes, destes 75 homens e 26 mulheres, com doença arterial coronariana estável que foram submetidos a angioplastia efetiva. Os participantes foram randomizados aleatoriamente e divididos em 2 grupos. O grupo laser e o grupo controle. Os níveis séricos de fatores de crescimento foram mensurados antes da angioplastia, 6 e 12 horas após o procedimento e 1 mês após o procedimento.

		coronárias percutâneas	
KHOO et al., 2013 Artigo 3	A metabolomic study on the effect of intravascular laser blood irradiation on type 2 diabetic patients.	Avaliar os efeitos do ILBI sobre os metabólitos do sangue em pacientes diabéticos tipo 2 utilizando metabólômica.	Realizado com 9 pacientes portadores de diabetes tipo 2, sendo estes, mulheres com cerca de 60 anos, que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram coletadas amostras de sangue sem jejum para análise metabólômica antes e após o ILIB. O nível de açúcar no sangue foi avaliado pelo Sistema de Monitoramento de Glicose no Sangue ExiChek (Exir Company, Irã).
DERKACZ et al., 2013 Artigo 4	Effect of the intravascular low energy laser illumination during percutaneous coronary intervention on the inflammatory process in vascular wall.	Determinar o efeito da irradiação com laser de baixa energia intravascular utilizada durante a Intervenção Coronária Percutânea sobre a atividade do processo inflamatório avaliado pelos níveis séricos de interleucinas.	Realizado um grupo de 101 pacientes, destes 75 homens e 26 mulheres, com doença arterial coronariana estável submetidos a intervenção coronária percutânea. Foram incluídos apenas os indivíduos que tiveram sucesso na cirurgia e excluídos os com doenças crônicas associadas. Os participantes foram randomizados aleatoriamente e divididos em 2 grupos. O grupo laser e o grupo controle (angioplastia clássica). Os níveis de interleucinas foram medidos antes da intervenção coronária percutânea, 6 horas e 12 horas após o processo e um mês depois para fins de comparação.
HUANG et al., 2012 Artigo 5	Effects of intravascular laser irradiation of blood in mitochondria dysfunction and oxidative stress in adults with chronic spinal cord injury.	Este estudo investigou os efeitos clínicos da terapia de irradiação de sangue a laser intravascular (ILIB) no estresse oxidativo e disfunção mitocondrial em indivíduos com lesão medular crônica (LMC) resultante de trauma.	Foram incluídos à pesquisa 36 indivíduos. Destes 12 eram saudáveis (7 homens e 5 mulheres), compondo o grupo controle e 24 indivíduos com lesão medular crônica decorrente de traumas (18 homens e 6 mulheres). Os pacientes acometidos foram submetidos a uma série de exames para traçar o seu quadro clínico, com exame físico, laboratoriais e hematológicos. Para a inclusão, realizou-se uma seleção com base na escala de classificação do comprometimento da American Spinal Injury Association (ASIA) e foram excluídos indivíduos com doenças transmissíveis ou não, que estivessem em uso de anti-inflamatórios. Todos os incluídos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os participantes foram randomizados e alocados em um grupo estudo e outro simulado, por aleatoriedade gerada pelo computador. Foram colhidas amostras de sangue (perfil lipídico, glicose, ureia, creatinina, enzimas aspartato aminotransferase, alanina aminotransferase e hemograma) do grupo estudo após um jejum noturno de 12 horas no início, no 10º e no 15º dia durante a aplicação e ao final das aplicações no 30º dia (45º dia após o início da aplicação do ILIB).

**FONTE:** Dados da pesquisa, 2021

A amostra foi composta por 2 artigos que analisaram o uso do ILIB em Pacientes diabéticos tipo 2, 2 artigos em Portadores de Doença Arterial Coronariana e um artigo que analisou o uso do ILIB em Lesão Medular Crônica em decorrência de traumas.

Os estudos foram realizados com pacientes, mínimo 9 pacientes e máximo 101 pacientes, sendo realizado acompanhamento desses pacientes por intermédio da coleta de sangue.

Para analisar os efeitos do ILIB, todas as pesquisas analisadas realizaram coleta de sangue para análise de níveis séricos de glicemia, fatores de crescimentos, interleucinas e ainda, perfil lipídico, ureia, creatinina, enzimas aspartato aminotransferase, alanina aminotransferase e hemograma.

O primeiro estudo fez análise da glicemia antes e após a aplicação do ILIB em 24 pacientes com diabetes tipo 2. O estudo 2 realizou análise do fator de crescimento em níveis séricos de 101 pacientes com Doença Arterial Coronariana, antes da angioplastia, com 6 e 12 horas após o procedimento e ainda após 1 mês. O artigo 3 foi analisado a glicemia de 9 pacientes com diabetes tipo 2, antes e após a sessão. O artigo 4 realizou análise sérica dos níveis de interleucinas de 101 pacientes com Doença Arterial Coronariana, antes da angioplastia, com 6 e 12 horas após o procedimento e ainda após 1 mês. O artigo 5 analisou os níveis séricos com perfil lipídico, glicose, ureia, creatinina, enzimas aspartato aminotransferase, alanina aminotransferase e hemograma, após jejum noturno de 12 horas no início, com 10 e 15 dias e, ao final, com 30 dias.

O DM tipo 2 consiste em um distúrbio multifatorial, que envolve fatores genéticos e ambientais, principalmente a obesidade. Neste caso, o indivíduo irá adquirir resistência à insulina, ou seja, os tecidos apresentarão diminuição da resposta a insulina, gerando assim uma hiperglicemia. A interação com esses fatores ambientais associa o DM tipo 2 com outras doenças, como hipertensão arterial sistêmica (HAS) e dislipidemia. Essas condições contribuem para um alto risco de doença cardiovascular e susceptibilidade a aterosclerose. (MILECH; OLIVEIRA; ZAJDENVERG, 2014)

Segundo Almeida et al. (2012), a lesão medular é uma das formas patológicas mais graves que acometem o domínio neurológico, causando diversos efeitos deletérios no ser humano, podendo ser tanto físicos, quanto psíquicos ou sociais, acometendo muitos jovens brasileiros, geralmente de sexo masculino e de idade entre 15 e 35 anos. Na fase crônica, a lesão medular pode estar acompanhada de disreflexia autonômica e hipertensão paroxística.

Dentre as doenças crônicas não transmissíveis, o sistema cardiovascular pode ser acometido pela Doença Arterial Coronariana, caracterizada por uma doença de origem multicausal, que é desencadeada devido uma resposta a lesão endotelial, comumente na camada íntima de artérias de médio a grande calibre, sendo diretamente relacionada com dislipidemia,

tabagismo, hipertensão arterial sistêmica, sedentarismo, obesidade, resistência à insulina (MORAES et al. 2021).

Tomé et al. (2020), contribuem dizendo que com o aumento da atividade celular, principalmente a nível mitocondrial, o ILIB amplia o enriquecimento do oxigênio no metabolismo tecidual e conseqüentemente aumenta a oxidação das moléculas energéticas, como a glicose e o piruvato, gerando um efeito benéfico de forma sistêmica, quase todos os sistemas de órgãos, de modo que esta terapia ILIB pode ser usada para tratar várias doenças.

**Tabela 6:** Distribuição dos artigos por Quantidade e Formas de Aplicações da ILIB.

<b>Artigo</b>	<b>Quantidade e Formas de Aplicações da ILIB</b>
Artigo 1	Foram realizadas 14 aplicações da ILIB, com intervalo de 1 dia entre as aplicações, totalizando 7 dias de aplicação com a cor vermelha e 7 dias de aplicação com a cor azul. A ILIB foi administrada por via endovenosa, em uma veia do antebraço, por meio de uma fibra ótica estéril introduzida via cateter. O comprimento de onda vermelho foi de 630nm e o azul 405nm, modo contínuo, potência de saída de 1,5 mW/0,01cm <sup>2</sup> , por 30 minutos em ambos os grupos.
Artigo 2	Foi realizada 1 aplicação durante a angioplastia, sendo administrada 2 aplicações de 45 segundos, tendo em vista a prevenção do aparecimento de lesão isquêmica nos miócitos cardíacos e surgimento de angina nos pacientes. A aplicação do ILIB seguiu os seguintes parâmetros: comprimento de onda de 808nm, com intensidade de 100mW/cm <sup>2</sup> , energia de 9J/ cm <sup>2</sup> e tempo de 90 segundos. A aplicação da ILIB por meio de uma fibra ótica, inserida via cateter, por via intracoronária.
Artigo 3	Foi realizada 1 aplicação ILIB por via endovenosa, com uma fibra ótica inserida em alguma grande veia do membro superior via cateter. O equipamento utilizado foi o Azor, Rússia, com comprimento de onda de 405nm, modo contínuo com intensidade de 1,5mW, por 30 minutos. Outras amostra de sangue também foram coletas após os 30 minutos de aplicação.
Artigo 4	Foi realizada avaliação da estenose coronária e realizada 1 aplicação da ILIB por meio de uma fibra ótica capaz de liberar uma energia circundante, inserida via cateter balão adaptado imediatamente após a intervenção cirúrgica de angioplastia coronária. O comprimento de onda foi de 808nm, com intensidade de 100mW/cm <sup>2</sup> , energia de 9J/cm <sup>2</sup> .
Artigo 5	Para o protocolo de intervenção foi utilizado o laser de hélio-neon (He-Ne) (YJ-ILIB-5, Bio-ILIB Human Energy Ltd, Taiwan). Os pacientes foram submetidos a uma punção venosa na região do cotovelo, onde introduzida uma agulha com fibra ótica conectada ao laser. A dosimetria foi comprimento de onda de 632,8nm (cor vermelha), potência de saída de 4mW, Intensidade de 2,04W/cm <sup>2</sup> , Energia 14,4J, tempo de aplicação 3600 segundos e 15 aplicações durante 3 semanas.

**FONTE:** Dados da pesquisa, 2021

Existem diversos protocolos de aplicação de laser, com dosimetria, tempo e forma e quantidade de aplicações.

O artigo 1 utilizou dois tipos de laser, de 630 nm e de 405 nm, sendo realizado 14 aplicações, 7 dias com um tipo de laser e 7 dias com o outro de forma endovenosa por um tempo de 30 minutos. O artigo 2, utilizou laser de 808 nm com uma aplicação durante a angioplastia

por 90 segundos, em dois tempos de 45 segundos, por via intracoronária. O artigo 3 utilizou laser de 405 nm, de forma endovenosa por 30 minutos. O artigo 4, também utilizou laser de 808 nm com uma aplicação durante a angioplastia por 90 segundos, em dois tempos de 45 segundos, por via intracoronária. Já o artigo 5, utilizou laser de 632,8 nm por 60 minutos, sendo realizada 15 aplicações durante 3 semanas, por via endovenosa.

Os artigos analisados na presente pesquisa realizaram a aplicação de forma endovenosa ou por via intracoronária, que segundo Fulano, a aplicação do ILIB por via endovenosa é uma técnica invasiva, sendo pioneira na administração do ILIB, onde é inserida uma fibra ótica que fará a irradiação do laser. Essa fibra ótica geralmente é utilizada em vasos de maior calibre.

Com relação ao tempo de aplicação também não houve padronização, variando de 90 segundos a 60 minutos, sendo que duas pesquisas foram com 90 segundos e duas pesquisas com 30 minutos e somente uma com 60 minutos.

Quanto ao período de aplicação, o estudo de Moskvina; Konchugova; Khadartsev (2017), define de 25 a 30 minutos o tempo padrão de aplicação e não mais do que isso, confirmada na pesquisa de Leal et al. (2020) que em sua aplicação modificada utilizou 30 minutos de aplicação.

Em relação ao ILIB, sua aplicação pode ocorrer de forma invasiva ou não. Diferentemente das pesquisas analisadas, em um estudo realizado por Leal et al. (2020), utilizou 30 indivíduos com diabetes tipo 2 não controlado, na faixa etária de 45 a 60 anos, valores glicêmicos entre 150 e 350mg/dl e que tivessem neuropatia em membros inferiores. O ILIB foi aplicado de forma tópica, por meio do laser terapêutico de baixa potência, cor vermelha, comprimento de onda de 660nm, potência de 100 mW, na região da artéria radial, por 30 aplicações, divididas por etapas, 10 dias de aplicações, cada aplicação por 30 minutos, seguidos de 20 dias de repouso e mais 2 ciclos de aplicações.

**Tabela 7:** Distribuição dos artigos por Laser utilizado.

Artigos	Laser Utilizado
Artigo 1	Foram realizadas 14 aplicações da ILIB, com intervalo de 1 dia entre as aplicações, totalizando 7 dias de aplicação com a cor vermelha e 7 dias de aplicação com a cor azul. A ILIB foi administrada por via endovenosa, em uma veia do antebraço, por meio de uma fibra ótica estéril introduzida via cateter. O comprimento de onda vermelho foi de 630nm e o azul 405nm, modo contínuo, potência de saída de 1,5 mW/0,01cm <sup>2</sup> , por 30 minutos em ambos os grupos.
Artigo 2	Foi realizada 1 aplicação durante a angioplastia, sendo administrada 2 aplicações de 45 segundos, tendo em vista a prevenção do aparecimento de lesão isquêmica nos miócitos cardíacos e surgimento de angina nos pacientes.

	A aplicação do ILIB seguiu os seguintes parâmetros: comprimento de onda de 808nm, com intensidade de 100mW/cm <sup>2</sup> , energia de 9J/ cm <sup>2</sup> e tempo de 90 segundos. A aplicação da ILIB por meio de uma fibra ótica, inserida via cateter, por via intracoronária.
Artigo 3	Foi realizada 1 aplicação ILIB por via endovenosa, com uma fibra ótica inserida em alguma grande veia do membro superior via cateter. O equipamento utilizado foi o Azor, Rússia, com comprimento de onda de 405nm, modo contínuo com intensidade de 1,5mW, por 30 minutos. Outras amostra de sangue também foram coletas após os 30 minutos de aplicação.
Artigo 4	Foi realizada avaliação da estenose coronária e realizada 1 aplicação da ILIB por meio de uma fibra ótica capaz de liberar uma energia circundante, inserida via cateter balão adaptado imediatamente após a intervenção cirúrgica de angioplastia coronária. O comprimento de onda foi de 808nm, com intensidade de 100mW/cm <sup>2</sup> , energia de 9J/ cm <sup>2</sup> .
Artigo 5	Para o protocolo de intervenção foi utilizado o laser de hélio-neon (He-Ne) (YJ-ILIB-5, Bio-ILIB Human Energy Ltd, Taiwan). Os pacientes foram submetidos a uma punção venosa na região do cotovelo, onde introduzida uma agulha com fibra ótica conectada ao laser. A dosimetria foi comprimento de onda de 632,8nm (cor vermelha), potência de saída de 4mW, Intensidade de 2,04W/cm <sup>2</sup> , Energia 14,4J, tempo de aplicação 3600 segundos e 15 aplicações durante 3 semanas.

**FONTE:** Dados da pesquisa, 2021

Percebe-se que as pesquisas analisadas utilizaram laser com espectro de onda de 405 nm, 630 nm, 632,8 nm e 808 nm. Segundo Tomé et al. (2020), o laser de 405 nm compreende a um espectro azul, enquanto de 630 nm a 650nm compreende ao espectro vermelho e o comprimento de 808 nm a 890 nm compreende o espectro infravermelho. Ambos os comprimentos de onda promovem resultados benéficos, sem distinção significativa entre eles e nem em relação ao espectro de cor utilizado.

Burduli; Gabueva (2016), dizem em seu estudo, utilizou o ILIB com comprimento de onda de 405nm, durante 5 a 7 minutos em portadores de pneumonia adquirida na comunidade e observou sua influência sobre os distúrbios imunológicos, bem como seu efeito benéfico na ação bactericida dos neutrófilos, reserva funcional das células fagocitárias, que consequentemente aceleraram o processo de conclusão da inflamação pulmonar.

De acordo com Liu et al. (2021), o comprimento de onda de 632,8 nm aumenta a síntese de ATP, com base em uma absorção focal do citocromo C oxidase da cadeia respiratória. Além disso, melhora a morfologia das hemácias, influencia positivamente no sistema imunológico e atua também na reologia sanguínea, diminuindo agregação plaquetária e melhorando a oxigenação do sangue.

O comprimento de onda de 808 nm foi utilizado na pesquisa de Lampl et al. (2007) para o tratamento de acidente vascular encefálico pois a estimulação do ATP estimula o mecanismo de recuperação neurológica, bem como a redução da área de penumbra isquêmica,

melhora o metabolismo sanguíneo e restaura o seu fluxo pela mudança de reologia, demonstrando-se como uma técnica segura e eficaz.

**Tabela 8:** Distribuição dos artigos por Resultados

Artigos	Resultados
Artigo 1	A ILIB com luz azul ou vermelha diminuem significativamente a taxa de glicose sanguínea nos pacientes diabéticos, sem distinção significativa entre as luzes. Sendo assim a ILIB pode ser uma terapia eficaz no tratamento do diabetes, isolado ou associado a medicamentos, pois com o seu efeito sistêmico, afeta o metabolismo de modo geral, diminuindo efeitos de neuropatia diabética, melhora no sistema imunológico e vascular, sem apresentar efeitos colaterais como o tratamento medicamentoso.
Artigo 2	No grupo laser, a taxa de reestenose foi de 15%, sendo que no grupo controle foi de 32,4%. Com 12 horas de observação houve uma redução nos níveis de fatores de crescimento semelhante a insulina no grupo laser. Também ocorreu redução significativa nos níveis de fator de crescimento de fibroblastos-2 e da perda luminal nos participantes do grupo laser que implica na redução do risco de estenose.
Artigo 3	Os resultados demonstraram significativa redução da glicose, glicose-6-fosfato, ácido desidroascórbico, ácido 3-hidroxi-butírico, L-Histidina e L-Alanina e um aumento significativo do nível de L-arginina no sangue. Dessa forma, afirma-se a influência positiva da ILIB sob os metabólitos sanguíneos dos diabéticos analisados, confirmando o potencial terapêutico da ILIB.
Artigo 4	Após 1 ano de acompanhamento, observou-se que os níveis de interleucinas do grupo laser apresentou-se significativamente reduzido em todas as análises comparado ao grupo controle. Além disso, a ILIB durante a intervenção coronária percutânea promove redução de interleucinas pró-inflamatórias e o aumento das interterleucinas anti-inflamatórias que resulta na redução do estresse na parede vascular e consequentemente diminui o risco de reestenose.
Artigo 5	Foi utilizado o SPSS 17.1 para análise estatística. Não houve distinção nos indicadores demográficos entre ambos os grupos. Entretanto, a lipoproteína de baixa densidade (LDL) demonstrou diminuição significativa no grupo estudo no 10º, 15º e um índice elevado de lipoproteína de alta densidade (HDL) no 45º em relação à média basal. Além disso, o grupo estudo demonstrou aumento no número de cópias de DNA mitocondrial, bem como na síntese de adenosina trifosfato ATP, de glóbulos brancos, capacidade antioxidante total CAT e redução significativa do malonaldeído. A quantidade de cópias do DNA mitocondrial, síntese de ATP, CAT e glóbulos brancos estavam aumentados em relação aos níveis basais dos indivíduos do grupo estudo e o malonaldeído reduzido em relação aos níveis basais dos indivíduos citados.

**FONTE:** Dados da pesquisa, 2021

O artigo 1 encontrou como resultado que a ILIB com luz azul ou vermelha diminuem significativamente a taxa de glicose sanguínea nos pacientes diabéticos, sem distinção significativa entre as luzes. A glicemia em jejum normal encontrada < 100 mg/dl, entre 100 e 125 mg/dl está alterada e no caso de diabetes, essa glicemia encontra-se  $\geq 126$  mg, dl, sendo indicado uma nova avaliação para confirmação. No caso da hemoglobina glicada HbA1c, entre 5,7 e 6,45 é definida como alto risco para diabetes e para classificar como diabetes HbA1c  $\geq 6,5\%$ , sendo indicado refazer o exame para confirmar (FRANCO et al., 2019).

No artigo 2, os resultados demonstraram que no grupo que recebeu ILIB, a taxa de reestenose foi menor quando comparada com o grupo controle. Além disso, houve uma redução nos níveis de fatores de crescimento semelhante a insulina no grupo laser e redução significativa

nos níveis de fator de crescimento de fibroblastos-2 e da perda luminal nos participantes do grupo laser que implica na redução do risco de estenose.

De acordo com Jaldin et al. (2018), o surgimento de uma reestenose pós angioplastia pode ser resultado de algum fenômeno biológico ou mecânico, que causa um remodelamento negativo e uma proliferação neointimal, sendo essa uma limitação da técnica. Dessa forma, esse estudo implica em um resultado positivo quanto o aumento da sobrevida de pacientes com Doença Arterial Coronariana.

Na pesquisa 3, os resultados demonstraram significativa redução da glicose, glicose-6-fosfato, ácido desidroascórbico, ácido 3-hidroxiubutírico, L-Histidina e L-Alanina e um aumento significativo do nível de L-arginina no sangue. A exacerbação da glicose e glicose-6-fosfato de acordo com Nogueira et al. (2020), aumenta o risco de doenças cardiovasculares, retinopatias, nefropatias neuropatias e hospitalizações. De acordo com Tu et al. (2015), o ácido desidroascórbico é a forma oxidada do ácido ascórbico que tem suas funções diretamente ligadas com o metabolismo da glicose, que em estado de hiperglicemia, tem sua função e captação celular reduzida, essa redução pode ocasionar num maior risco de comorbidade e hospitalização.

Segundo Brosnan; Brosnan (2020), a alta concentração de histidina nos organismos é denominada histidinemia, sendo este um erro metabólico, que implica na redução da atividade da enzima histidase, podendo gerar déficit de fala e mental, sendo está uma condição pouco encontrada. O aumento da alanina é um preditor para doença hepática gordurosa e para esteatose hepática não alcóolica podendo levar também a uma fibrose hepática (ABDALGWAD et. al. 2020).

Hoang; Padgham; Meininger (2013) contribuem afirmando que a l-arginina promove efeitos benéficos aos indivíduos diabéticos pois aumentam a concentração de oxido nítrico em estado antioxidante, sem modificar as concentrações de glicose em jejum e de hemoglobina glicada, contribuindo para um aumento da sensibilidade à insulina a longo prazo, aumento do metabolismo da glicose e função endotelial.

Na pesquisa 4, após 1 ano de acompanhamento, observou-se que os níveis de interleucinas do grupo laser apresentou-se significamente reduzido quando comparado ao grupo controle. Além disso, a IL1B durante a intervenção coronária percutânea promoveu redução de interleucinas pró-inflamatórias e o aumento das interterleucinas anti-inflamatórias que resulta na redução do estresse na parede vascular e conseqüentemente diminui o risco de reestenose.

Cuneo; Autieri (2009), contribuem afirmando que a angioplastia coronária percutânea tem sua efetividade limitada devido ao risco de reestenose. Quando ocorre, devido trauma ou outros fatores o músculo liso do vaso recruta células que acabam produzindo de forma autócrina, citocinas inflamatórias que resultam em um espessamento obliterativo do vaso lesionado.

A intervenção coronária percutânea é um procedimento comumente realizado no tratamento da doença arterial coronariana, que se baseia na dilatação mecânica das lesões ateroscleróticas e a reestenose continua a ser um problema considerável que afeta a eficácia a longo prazo deste procedimento (TOMÉ et al., 2020). Portanto, nas pesquisas analisadas que aplicaram o ILIB em pacientes com Doença Arterial Coronariana, houve como desfecho redução da reestenose.

Na pesquisa 5, a lipoproteína de baixa densidade (LDL) demonstrou diminuição significativa no grupo estudo no 10º, 15º dia e um índice elevado de lipoproteína de alta densidade (HDL) no 45º após aplicação do ILIB em relação à média basal. Além disso, o grupo estudo demonstrou aumento no número de cópias de DNA mitocondrial, bem como na síntese de adenosina trifosfato ATP, de glóbulos brancos, capacidade antioxidante total CAT e redução significativa do malonaldeído. Funções essas que contribuem para a redução do quadro crônico, alívio oxidativo e eliminação de radicais livres.

Após os estresses mecânicos ocorridos na lesão medular, a longo prazo, em seu estado crônico, observa-se que o estresse oxidativo é um dos fatores deletérios que acabam piorando o quadro do indivíduo. Os antioxidantes conferem função neuroprotetora, e reduz esse feito agravante do quadro clínico crônico da lesão medular como por exemplo a vitamina C e E (ORDONEZ, et al., 2013).

**Tabela 9:** Distribuição dos artigos por Autor (es)/ Ano, Título e Desfecho.

<b>Autor (es)/ Ano</b>	<b>Título</b>	<b>Desfecho</b>
KAZEMIKHO; ANSARI, 2014	Blue or red: which intravascular laser light has more effects in diabetic patients?	Sendo assim a ILIB pode ser uma terapia eficaz no tratamento do diabetes, isolado ou associado a medicamentos, pois com o seu efeito sistêmico, afeta o metabolismo de modo geral, diminuindo efeitos de neuropatia diabética, melhora no sistema imunológico e vascular, sem apresentar efeitos colaterais como o tratamento medicamentoso.
DERKACZ et al., 2014	Effects of intravascular low-level laser therapy during coronary intervention on selected growth factors levels.	Dessa forma, a aplicação do ILIB de forma intravascular no local da lesão, durante a angioplastia, com comprimento de onda de 808nm, não influencia no fator de crescimento semelhante à insulina e no fator de crescimento endotelial vascular. Entretanto diminui o fator de crescimento transformador e o fator de crescimento de fibroblastos -2, que proporciona uma

		diminuição no índice de estenose nos pacientes que receberam o ILIB.
KHOO et al., 2013	A metabolomic study on the effect of intravascular laser blood irradiation on type 2 diabetic patients.	Afirma-se a influência positiva da ILIB sob os metabólitos sanguíneos dos diabéticos analisados, confirmando o potencial terapêutico do ILIB. Entretanto há necessidade de mais estudos que colaborem com estes resultados.
DERKACZ et al., 2013	Effect of the intravascular low energy laser illumination during percutaneous coronary intervention on the inflammatory process in vascular wall.	Percebeu-se que a administração do ILIB na artéria coronária durante angioplastia produz um aumento de interleucinas anti-inflamatórias e uma redução das interleucinas pró-inflamatórias. Neste caso ao impedir a reação inflamatória, diminui-se o risco de reestenose dos pacientes que foram submetidos a angioplastia coronariana.
HUANG et al., 2012	Effects of intravascular laser irradiation of blood in mitochondria dysfunction and oxidative stress in adults with chronic spinal cord injury.	A terapia por ILIB oferece aos pacientes com lesão medular crônica uma maior síntese de DNA mitocondrial, ATP celular total, atividade antioxidante e a diminuição da peroxidação lipídica e dislipidemia. Essas funções contribuem para a redução do quadro crônico, alívio oxidativo e eliminação de radicais livres.

**FONTE:** Dados da pesquisa, 2021

Todas as pesquisas demonstraram resultados positivos no tratamento das patologias crônicas a qual o mesmo se propôs. Nos estudos com pacientes diabéticos, foi possível evidenciar, redução dos níveis glicêmicos, o que implica em redução dos efeitos de neuropatia diabética, melhora no sistema imunológico e vascular, sem apresentar efeitos colaterais como o tratamento medicamentoso. Nos estudos em pacientes com Doença Arterial Coronariana, apresentou melhora de diversos níveis séricos relacionados a inflamação e diminuição no índice de estenose nos pacientes que receberam o ILIB. E no estudo com Lesão Medular Crônica decorrente de traumas, houve um aumento na síntese de DNA mitocondrial, ATP celular total, atividade antioxidante e a diminuição da peroxidação lipídica e dislipidemia, que contribuem para a redução do quadro crônico, alívio oxidativo e eliminação de radicais livres.

Vale ressaltar que o laser ILIB utiliza fibra óptica para trazer lasers de baixa energia para a corrente sanguínea, traduzindo em energia biológica, ampliando a capacidade de transporte de oxigênio dos glóbulos vermelhos, melhorando assim, o metabolismo, melhorando os glóbulos brancos e outras funções relacionadas ao sistema imunológico (SCHULZ et al., 2021)

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Todos os estudos analisados demonstraram desfechos satisfatórios quanto a utilização do ILIB, embora os parâmetros, tempo de aplicação tenham sido variados. A terapia demonstrou efeito anti-inflamatório, antioxidante, melhora no sistema imunológico, maior oxigenação sanguínea e redução nos níveis glicêmicos.

Foram analisadas pesquisas que utilizaram ILIB em patologias crônicas, havendo 3 patologias analisadas, Doença Arterial Coronariana, Diabetes Mellitus tipo 2 e Lesão Medular Crônica. Em todas as patologias, houveram efeitos benéficos provenientes da terapia por ILIB.

Durante a busca por artigos e escrita do presente trabalho, encontramos dificuldades na busca de literatura. Dessa forma, faz-se necessário, que mais pesquisas sejam realizadas com a terapia proposta. Sugere-se a realização de ensaios clínicos com padronização de parâmetros para esclarecer o papel do ILIB nas mais diversas doenças sistêmicas.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALGWAD, Razk et al. Changes in alanine aminotransferase in adults with severe and complicated obesity during a milk-based meal replacement programme. **Nutrition & Metabolism**, v. 17, n. 1, p. 1-9, 2020.

ABDELHALIM, Nermeen Mohamed et al. Low-Level Laser Therapy for Diabetic Dermopathy in Patients With Type 2 Diabetes: A Placebo-Controlled Pilot Study. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 11, n. 4, p. 481, 2020.

ALMEIDA, Letícia Vargas et al. Patients with chronic high spinal cord injury can be safely treated with neuromuscular electrical stimulation: cardiovascular function is unaffected. **MedicalExpress**, v. 4, 2017.

BORDA, Charlotte Cesty; VEGA, Camila. Aplicação da técnica de sequenciamento em célula individual na fisiopatologia do câncer. **Atas de Ciências da Saúde**, v. 5, n. 1, 2017.

BROSNAN, Margaret E.; BROSNAN, John T. Histidine metabolism and function. **The Journal of Nutrition**, v. 150, n. Supplement\_1, p. 2570S-2575S, 2020.

BURDULI, N. M.; GABUEVA, A. A. The influence of low-intensity laser radiation on the functional activity of neutrophils in the patients presenting with community-acquired pneumonia. **Voprosy Kurortologii, Fizioterapii, i Lechebnoi Fizicheskoi Kultury**, v. 93, n. 2, p. 9-12, 2016.

CUNEO, Anthony A.; AUTIERI, Michael V. Expression and function of anti-inflammatory interleukins: the other side of the vascular response to injury. **Current Vascular Pharmacology**, v. 7, n. 3, p. 267-276, 2009.

DERKACZ, Arkadiusz et al. Effect of the intravascular low energy laser illumination during percutaneous coronary intervention on the inflammatory process in vascular wall. **Lasers in medical science**, v. 28, n. 3, p. 763-768, 2013.

DERKACZ, Arkadiusz et al. Effects of intravascular low-level laser therapy during coronary intervention on selected growth factors levels. **Photomedicine and laser surgery**, v. 32, n. 10, p. 582-587, 2014.

FERREIRA, Leandro Tadeu et al. Diabetes melito: hiperglicemia crônica e suas complicações. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, Santo André, v. 36, n. 3, p. 182-8, 20 dez. 2011.

FIGUEIREDO, Ana Elisa Bastos; CECCON, Roger Flores; FIGUEIREDO, José Henrique Cunha. Doenças crônicas não transmissíveis e suas implicações na vida de idosos dependentes. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 77-88, 2021.

FOX, Stuart Ira. *Fisiologia humana*. 7. Ed. 2003. Barueri, SP. Manole, 2007.

FRANCISCO, Priscila Maria Stolses Bergamo et al. Prevalence and co-occurrence of modifiable risk factors in adults and older people. **Revista de saude publica**, v. 53, 2019.

FRANCO, Luciana Ferreira et al. Glicemia de jejum de pacientes da rede pública de saúde na região sul de São Paulo: correlação com hemoglobina glicada e níveis lipídicos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, 2019.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2018.

HOANG, Hai H.; PADGHAM, Samuel V.; MEININGER, Cynthia J. L-arginine, tetrahydrobiopterin, nitric oxide and diabetes. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v. 16, n. 1, p. 76-82, 2013.

HUANG, Shih-Fong et al. Effects of intravascular laser irradiation of blood in mitochondria dysfunction and oxidative stress in adults with chronic spinal cord injury. **Photomedicine and laser surgery**, v. 30, n. 10, p. 579-586, 2012.

HUGHES, M. et al. A feasibility study of a novel low-level light therapy for digital ulcers in systemic sclerosis. **Journal of Dermatological Treatment**, v. 30, n. 3, p. 251-257, 2019.

ISABELLA, Adriana Paula Jordão et al. Effect of irradiation with intravascular laser on the hemodynamic variables of hypertensive patients: Study protocol for prospective blinded randomized clinical trial. **Medicine**, v. 98, n. 14, 2019.

JALDIN, Rodrigo Gibin et al. Tratamento da recidiva de reestenose intra-stent renal por angioplastia com balão farmacológico. **Jornal vascular brasileiro**, v. 17, p. 81-88, 2018.

KAZEMIKHOO, N.; ANSARI, F. Blue or red: which intravascular laser light has more effects in diabetic patients?. **Lasers in medical science**, v. 30, n. 1, p. 363-366, 2014.

KHOO, N. Kazemi et al. A metabolomic study on the effect of intravascular laser blood irradiation on type 2 diabetic patients. **Lasers in medical science**, v. 28, n. 6, p. 1527-1532, 2013.

LAMPL, Yair et al. Infrared laser therapy for ischemic stroke: a new treatment strategy: results of the NeuroThera Effectiveness and Safety Trial-1 (NEST-1). **Stroke**, v. 38, n. 6, p. 1843-1849, 2007.

LEAL, Milena Valdinéia da Silva et al. Effect of Modified Laser Transcutaneous Irradiation on Pain and Quality of Life in Patients with Diabetic Neuropathy. **Photobiomodulation, Photomedicine, And Laser Surgery**, v. 38, n. 3, p. 138-144, 1 mar. 2020.

LIU, Chuan-Ching et al. Effects of intravascular laser phototherapy on delayed neurological sequelae after carbon monoxide intoxication as evaluated by brain perfusion imaging: A case report and review of the literature. **World journal of clinical cases**, v. 9, n. 13, p. 3048, 2021.

MAGALHÃES, Fernanda Jorge et al. Fatores de risco para doenças cardiovasculares em profissionais de enfermagem: estratégias de promoção da saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 67, p. 394-400, 2014.

MALTA, Deborah Carvalho et al. Doenças crônicas não transmissíveis e mudanças nos estilos de vida durante a pandemia de COVID-19 no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, 2021.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos da metodologia científica. 8ª Ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MARIANELLI, Mariana; MARIANELLI, Camila; LACERDA NETO, Tobias Patrício de. Principais fatores de risco do AVC isquêmico: Uma abordagem descritiva. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 6, p. 19679-19690, 2020.

MILECH, Adolpho; OLIVEIRA, José Egídio Paulo de; ZAJDENVERG, Lenita. **Rotinas de diagnóstico e tratamento do Diabetes Mellitus**. Grupo Gen-AC Farmacêutica, 2014.

MONTEIRO, Luciana Zaranza et al. Lifestyle and risk behaviors for chronic noncommunicable diseases among healthcare undergraduates in Midwest, Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 2911-2920, 2021.

MORAES, Hadassa da Silva Caldeira de et al. Risk factors for coronary artery disease in nursing students. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 74, 2021.

MOSKVIN, S. V.; KONCHUGOVA, T. V.; KHADARTSEV, A. A. The commonest therapeutic methods for laser irradiation of blood. **Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury**, v. 94, n. 5, p. 10-17, 2017.

NEVES, Rosália Garcia et al. Atenção à saúde de pessoas com diabetes e hipertensão no Brasil: estudo transversal do Programa de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica, 2014. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 30, 2021.

OLIVEIRA, Rafaella Camilo de et al. Comorbidades relacionadas a ortopédicos em indivíduos com lesões da medula espinhal. **Acta Ortopédica Brasileira** v. 28, n. 4. 2020

ORDONEZ, Francisco J. et al. Arm-cranking exercise reduced oxidative damage in adults with chronic spinal cord injury. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 94, n. 12, p. 2336-2341, 2013.

PATIAS, Naiana Dapieve; HOHENDORFF, Jean Von. Critérios de qualidade para artigos de pesquisa qualitativa. **Psicologia em estudo**, v. 24, 2019.

ROSSANEIS, Mariana Angela et al. Fatores associados ao controle glicêmico de pessoas com diabetes mellitus. **Ciência & Saúde Coletiva**, Londrina, Pr, v. 24, n. 3, p. 997-1005, mar. 2019

SCHULZ, Mairele; ROGALSKI, Vandressa Curti; YAMASHITA, Ricardo Kiyoshi. LASERTERAPIA “ILIB” NA ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA. **Facit Business and Technology Journal**, v. 1, n. 28, 2021.

SILVA, João Gabriel Fernandes et al. Effect of systemic photobiomodulation in the course of acute lung injury in rats. *Lasers in medical science*, p. 1-9, 2020.

SOUZA, Márcio Costa de et al. Produção do cuidado e a rede de atenção a pessoa com doença respiratória crônica: um estudo de revisão. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 7, n. 4, p. 574-582, 2017.

TOMÉ, Ruan Felipe Ferreira et al. ILIB (intravascular laser irradiation of blood) as an adjuvant therapy in the treatment of patients with chronic systemic diseases—an integrative literature review. **Lasers in Medical Science**, p. 1-9, 2020.

XIA, Yuqi et al. Photobiomodulation With Blue Laser Inhibits Bladder Cancer Progression. **Frontiers in Oncology**, v. 11, 2021.

YANG, Wan-Hua; LIN, Shiou-Ping; CHANG, Shin-Tsu. Case report: Rapid improvement of crossed cerebellar diaschisis after intravascular laser irradiation of blood in a case of stroke. *Medicine*, v. 96, n. 2, 2017.