

REVISÃO NARRATIVA

LASER DE BAIXA INTENSIDADE NO TRATAMENTO DE FERIDAS DO PÉ DIABÉTICO: UMA REVISÃO NARRATIVA

LOW-INTENSITY LASER IN THE TREATMENT OF DIABETIC FOOT WOUNDS: A NARRATIVE REVIEW

Allan Anacleto¹; Dalila Fernanda¹; Márcia Rodrigues Franco Zambeli²

1. Acadêmicos de Fisioterapia. Centro Universitário Una – Contagem, MG.

2. PhD em Ciências da Saúde (UNESP), Professora adjunta do Centro Universitário Una – Contagem MG.
marciarfranco@gmail.com

*E-mail para correspondência: allananacleto@outlook.com

* autor para correspondência: Allan Oliveira Anacleto: allananacleto@outlook.com

RESUMO

Introdução: O Pé Diabético é tido como uma das principais complicações do diabetes mellitus, caracterizado por lesões nos pés ocasionados por traumas e deformidades, associado à neuropatia periférica. Estas lesões podem evoluir para ulceração e conseqüentemente para amputações. O laser de baixa intensidade destaca-se pelo seu potencial de promover analgesia, reduzir a inflamação e estimular a regeneração tecidual das lesões. **Objetivo:** Analisar a literatura referente ao uso do laser de baixa intensidade no tratamento e cicatrização de lesões do pé diabético. **Resultados:** A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados eletrônicas Scielo, PEDro e PubMed. A amostra final foi constituída por quatro artigos de revistas internacionais, todos na língua inglesa. Os artigos selecionados mostram a eficácia do uso de laser no tratamento de úlceras no pé diabético, promovendo o aumento da microcirculação cutânea, podendo causar secundariamente a liberação de substâncias que estimularam a proliferação das células endoteliais durante a angiogênese. **Conclusão:** Os estudos incluídos na pesquisa mostram que houve uma redução no tempo de cicatrização de úlceras diabéticas utilizando o laser de baixa intensidade.

Palavras-chave: Diabetes, Fototerapia, Úlceras crônicas.

ABSTRACT

Introduction: The Diabetic Foot is considered the main complication of diabetes mellitus, characterized by foot injuries caused by trauma and deformities, associated with peripheral neuropathy; these injuries can progress to ulceration and, consequently, to amputations. The low-intensity laser has been used to promote analgesia, reduce inflammation and stimulate tissue regeneration of lesions. **Objective:** To analyze the literature on the use of low-intensity laser in the treatment and healing of diabetic foot injuries. **Results:** The bibliographic search was

carried out in the electronic databases Scielo, PEDro and PubMed. The final sample consisted of four articles from international journals, all of them were published in English. The selected articles show the effectiveness of using lasers in the treatment of diabetic foot ulcers, promoting an increase in cutaneous microcirculation, which may secondarily cause the release of substances that stimulated the proliferation of endothelial cells during angiogenesis. **Conclusion:** The studies included in this narrative review show that there was a significant decrease in the healing time of diabetic ulcers using the low intensity laser.

Keywords: Chronic ulcers. Diabetes. Phototherapy.

INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica resultante da falta absoluta ou relativa de insulina, caracterizada por distúrbios do metabolismo de carboidratos, gorduras e proteínas, com consequências bioquímicas e estruturais em todo o organismo. ¹ DM é caracterizado por elevados níveis de glicose no sangue, que prejudicam a qualidade de vida e tem uma forte associação com doenças cardíacas, acidente vascular encefálico (AVE) e morte. ^{2,3:}

Há cerca de 150 milhões de pessoas no mundo com DM. Devido ao rápido envelhecimento da população, as projeções mostram que o número de pessoas portadoras de DM irá aumentar em todo o mundo. Em 2014 a Organização Mundial de Saúde (OMS) estimou que a prevalência global de diabetes foi de 9% entre os adultos, e estimativas mostram que em 2030 o diabetes será a sétima causa de morte. ⁴ Aproximadamente um em cada quatro pacientes com diabetes desenvolverá úlcera nos pés durante a vida, 70% das úlceras não cicatrizam após 20 semanas de tratamento, 60% delas infeccionam e 20% terminam em diferentes níveis de amputação. ⁵ ⁶ A prevalência mundial de úlcera do pé diabético (UPD) varia de acordo com o país, com cerca de 2% em países de alta renda, em comparação com cerca de 15% a 20% em países de baixa renda. Em 2025 esse número deve dobrar tendo uma prevalência de casos na China e Índia. ^{7, 8.}

A úlcera do pé diabético (UPD) é definida como uma lesão cutânea que se estende pela área abaixo do tornozelo em uma pessoa diabética e são uma complicação incapacitante do diabetes. ^{9, 10.} O alto risco de desenvolver UPD é o resultado de uma combinação de fatores extrínsecos e intrínsecos. Primeiramente, temos a insensibilidade periférica devido à neuropatia que pode levar a uma descarga de peso anormal, aumentando a pressão do pé durante a marcha, causando danos aos tecidos devido a perda da sensação de proteção. ^{11, 12.} Com a sensibilidade prejudicada, há uma redução da atenção natural da entrada de corpos estranhos e ferimentos potencialmente perigosos com o agravante da doença vascular periférica que leva a uma má cicatrização do tecido. ^{11, 13.} Controle glicêmico irregular, obesidade, hipertensão, biomecânica anormal do pé, tabagismo, trauma externo (calçados mal ajustados) e pessoas acometidas por DM há mais de 10 anos são fatores que predispõe o risco de UPD. ^{14, 15.}

As úlceras mostram uma diminuição dos fatores de crescimento e da resposta angiogênica, dificultando a regeneração e retardando a cicatrização especialmente em pessoas com DM. ^{16:} Os problemas de UPD têm um impacto significativo na qualidade de vida de uma pessoa. Mesmo com tratamento intenso em muitos casos são necessárias várias semanas ou meses para cicatrização das úlceras. ^{17.} Sem o devido

cuidado, essa lesão servirá como porta de entrada para infecções sistêmicas que podem ter efeitos deletérios, evoluindo para infecções do tecido, osteomielite e amputação da região afetada.¹⁸ Nos Estados Unidos, o tratamento da úlcera acrescenta cerca de US \$ 9 bilhões a 13 bilhões aos custos anuais diretos associados ao próprio diabetes.¹⁹

Aproximadamente de 30% a 60% de todas as amputações de membros inferiores são realizadas em pessoas com diabetes, e mais de 85% dessas amputações são precedidas por uma úlcera no pé que se tornam infecções profundas ou gangrena.²⁰ Há um impacto financeiro significativo nos sistemas nacionais de saúde em todo o mundo devido as UPD, os custos diretos do tratamento incluem curativos, antibióticos, cirurgia, calçados especializados, despesas com pessoal e internações hospitalares.²¹ Existem os custos associados a prevenção, reabilitação, atendimento domiciliar, faltas ao trabalho e queda de produtividade.²²

As UPD são classificadas segundo a Escala de Wagner que avalia a profundidade da úlcera e a presença de osteomielite ou gangrena, e estipulou uma classificação para diagnóstico e tratamento das lesões do pé diabético mundialmente aceita: grau 0 - pele íntegra (lesão pré ou pós-ulcerativa); grau I - úlcera superficial, atingindo apenas a pele e o tecido celular subcutâneo; grau II - úlcera atingindo planos mais profundos, como fáscia, tendões, cápsula articular, ligamentos ou ossos; grau III - úlceras com infecção ativa, como abscesso, celulite, ou osteomielite; grau IV - gangrena do antepé; e grau V - gangrena de todo o pé.²³

Embora uma variedade de métodos terapêuticos, como limpeza de feridas, desbridamento, antibióticos, ultrassom, terapia a laser, estimulação elétrica, câmara hiperbárica e enxerto de pele estejam disponíveis para o tratamento de úlceras nos pés de pessoas com diabetes, os

resultados do tratamento são frequentemente insatisfatórios.^{24, 25}

O termo fototerapia refere-se ao uso de luz para produzir um efeito terapêutico em tecidos vivos.²⁶ Evidências mostraram que ela estimula o tecido de granulação e a produção de colágeno nos fibroblastos, promovendo os processos de reparo da pele, ligamento, osso, tendão e cartilagem, regenerando a microcirculação na úlcera e uma regeneração no processo de circulação linfática, além de produzir um efeito esterilizante.^{27, 28}

Os parâmetros que determinam os efeitos terapêuticos da fototerapia incluem a potência que é relacionada a taxa de entrega de energia em joules por segundo e comumente medida em watts, densidade de potência que é qualificada como a concentração fotônica em uma área descrita em watts por centímetro quadrado e dose quando o laser é focado em determinado local concentrando ali neste ponto a energia.^{26, 28} Atualmente, não há recomendação sobre o procedimento padrão para os parâmetros técnicos de fototerapia para o tratamento de úlceras nos pés em pessoas com diabetes.^{26, 29, 30}

A terapia com o laser de baixa intensidade (LBI) ocorre em intensidades de irradiação tão baixas que quaisquer efeitos biológicos que ocorram são devidos aos efeitos diretos da radiação e não como resultado do aquecimento.^{31, 32}

O efeito refere-se estreitamente a reações fotoquímicas nas células. Prováveis mecanismos da fototerapia que tem como escopo propiciar o meio de reparo da úlcera em pessoas com diabetes são:

- Acréscimo da atividade metabólica. Pois a fototerapia realiza a entrega de elétrons que se aglutinam exatamente ao centro catalítico do citocromo c oxidase (Ns, NO), amplificando a qualidade das mitocôndrias de geração do trifosfato de adenosina (ATP). O acréscimo de ATP, por sua

vez aumenta a distribuição de energia para os processos metabólicos da célula. ^{32, 33.}

- Crescimento celular acelerado - Estudos in vitro e in vivo irrompem que o LBI acelera a proliferação e desenvolvimento celular, esses resultados podem ser atribuídos ao incitamento da via metabólica oxidante e o aumento integral da fisiologia celular. ^{34, 35.}

- Angiogênese - Com o influxo do LBI novos vasos sanguíneos se constituíram com o suporte de vasos pré-existentes mediante um transcurso fisiológico. ^{36.}

- Melhora a atividade vascular – O LBI estimula a vasodilatação temporária e eleva o fluxo sanguíneo. ^{37.}

- Aceleração da cura de feridas – O LBI estimula a gênese de fibroblastos, ativando a síntese de colágeno no tecido afetado, estimulando a proliferação tecidual e propiciando a cicatrização tecidual. ^{38.}

Embora os fatores fisiopatológicos fundamentais que levam às UPD permaneçam incompletamente compreendidos, a tríade de neuropatia, isquemia e infecções é comumente considerada a mais importante, essas úlceras mostram diminuição na resposta angiogênica e nos fatores de crescimento deficientes.¹⁴

Apesar da grande escassez de estudos investigativos sobre a atuação da fisioterapia na UPD, alguns deles vêm mostrando seu papel fundamental tanto na prevenção com recursos que preserve as funções fisiológicas e qualidade do tecido neoformado, é de grande importância uma vez que as complicações cicatriciais vão além do componente estético, promovem retrações teciduais, diminuição dos movimentos, dor, alteração de postura, pois prevenindo evitamos a incapacidade na realização de tarefas simples em virtude de uma acentuação do quadro algico, quanto no tratamento, proporcionando melhoria da qualidade de vida dos indivíduos acometidos .

E portanto, este estudo tem por objetivo realizar uma revisão da literatura sobre os estudos que investigam a eficácia do laser de baixa intensidade no tratamento e cicatrização de UPD.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo analítico da narrativa sobre estudos que utilizaram a fototerapia como terapia na cicatrização de lesões do pé diabético. O estudo foi realizado através do levantamento e análise crítica de trabalhos publicados voltados para a atuação dos profissionais da área da saúde no cuidado a ulcera do pé diabético. A busca de artigos foi realizada nas bases de dados eletrônicas Scielo, PEDro e PubMed no período de fevereiro a abril do ano de 2021. Foram utilizadas as seguintes palavras chaves: chronic ulcers, diabetes, phototherapy. Foram considerados como critérios de inclusão artigos na língua inglesa que utilizaram apenas o laser de baixa intensidade como única terapia ou como terapia complementar ao tratamento padrão para cicatrização das úlceras em pés diabéticos, sem data de publicação determinada, que não utilizaram fármacos encontrados nas bases de dados citadas no período para indução de regeneração tecidual ou que comparassem o laser com outra terapia. Foram excluídos estudos que avaliaram lesões em outro local que não fosse na região dos pés, realizados in vitro, realizados em animais, que utilizaram fármacos de uso tópico para promover a síntese de colágeno, que utilizaram aparelhos que não fossem o laser de baixa intensidade e que incluíram exercícios estruturados e técnicas de mobilização graduada.

RESULTADOS

Foram identificados 99 artigos sobre o assunto. Desses, 77 foram excluídos após a leitura de

títulos e resumos e vinte e dois artigos foram lidos na íntegra e avaliados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão desta revisão. Destes nove artigos foram excluídos por duplicidade, destes um artigo foi excluído por avaliar outro local que não seja na região dos pés, três por realizar estudo in vitro, um estudo em camundongo, um por utilizar fármacos de uso tópico junto ao laser, um por comparar o uso da corrente pulsada ao uso do laser, um por utilizar laser de alta potência, um por incluir técnicas de manipulação graduada no estudo. Desta forma, 04 artigos foram analisados de acordo com os critérios de inclusão previamente estabelecidos.

Em um dos estudos incluídos nesta revisão (Kaviani et al., 2011)³⁹, a amostra foi composta de 23 pacientes idosos (\pm 60 anos), diabéticos, apresentando feridas no estágio 1 ou 2. Os pacientes foram distribuídos em dois grupos: ambos os grupos foram atendidos por uma equipe de cuidados com os pés composta por um endocrinologista, um cirurgião geral, um dermatologista e uma enfermeira especializada em diabetes. Consultas com especialistas em doenças infecciosas, ortopédicas e cirurgia vascular foi realizada quando necessário. Um grupo recebeu irradiação de laser sobre as úlceras, seis vezes por semana, por pelo menos duas semanas consecutivas e, em seguida, a cada dois dias até a cura completa. Em cada sessão de tratamento, as superfícies da úlcera foram irradiadas usando um dispositivo a laser (BTL, 685 nm, 50mW) a uma fluência de 10 J/cm² (com 200 segundos de iluminação) com uma cabeça especial sem contato a uma distância de 1 cm da superfície da pele (a área de irradiação foi de aproximadamente 1 cm²). Os pacientes foram acompanhados por 20 semanas, sendo a mensuração realizada semanalmente até a 4^o semana depois eles foram acompanhados até a cura completa das feridas. O tempo de fechamento das feridas do grupo de estudo foi de 11 semanas e o

de placebo foram de 14 semanas mostrando que o laser acelera o processo de cura.

O estudo de (Landau et al. 2011)⁴⁰, foi realizado Kaplan Medical Center em Israel. A amostra era de pacientes com feridas crônicas sem sucesso no tratamento como debridamento, anti-bióticos, curativos e uso de meias no caso de disfunção vascular. Essas úlceras foram classificadas como grau 1 e 2 na escala de Wagner. A amostra foi de 16 indivíduos com, no grupo de tratamento com laser haviam 10 participantes e um total de 19 úlceras no grupo placebo haviam 6 participantes com uma úlcera cada um. O tratamento foi feito em casa pelo próprio paciente o grupo de estudo usou iluminação de 180mW/cm² duas vezes ao dia a uma distância de 2 cm por 4 min/tratamento. O grupo placebo recebeu um aparelho com uma intensidade não terapêutica de 10mW/cm² e após o tratamento com luz placebo, as feridas foram tratadas com solução salina e gaze estéril e os pacientes com úlceras venosas foram orientados a enfaixar a úlcera com bandagem elástica ou meia. As feridas foram consideradas como curadas depois de um mês de fechadas. No final do acompanhamento 9 pacientes de 10 do grupo laser tiveram suas feridas curadas já o grupo placebo apenas 2 de 6 tiveram as feridas curadas. O tempo de acompanhamento do grupo placebo foi de 18 semanas já o grupo de estudo foram de 16 semanas.

No estudo de (Kajagar et al., 2012)⁴¹ a amostra foi de 68 pacientes com úlceras grau 1 na escala de Wagner com um tamanho inicial de \pm 2,7cm² no grupo controle e 2,6 cm² no grupo de estudo a pelo menos 4 semanas de duração. Foram divididos em dois grupos, onde o grupo de estudo utilizou o tratamento convencional junto ao LBI onde a duração de exposição foi calculada para entregar 2-4 J/cm² a 60mW, diariamente durante 15 dias já o grupo controle recebeu apenas o tratamento convencional que consistia de soro fisiológico ou curativos com betadine, tratamento com antibiótico,

imobilização de gesso de contato e excisão de esfacelo quando necessário. Após completar 15 dias de terapia a área final do grupo controle era de 2,4cm² e o grupo estudo era de 1,5 cm². Já no estudo de (De Alencar et al., 2018) ⁴² foi realizado com 18 participantes com feridas não infectadas que variavam de 2.97±1.66 cm² no grupo controle e 1.83±1.08 cm² no grupo estudo ao final do estudo as medidas respectivamente foram de 0.32 ± 0.26 e 1.63 ± 1.57; as feridas apresentavam tecido em fase de granulação e pouco exsudado. O grupo controle foi tratado com protocolo terapêutico padrão que consiste em solução fisiológica 0,9%, para limpeza do leito da ferida, aplicação de hidrogel 2mg no leito da lesão, utilizando gaze e curativo como cobertura secundária, realizado a cada 48 h, no grupo de estudo foi utilizado um equipamento com onda de 660nm, 30mW de potência, no modo contínuo, 6 J/cm² de 48/48 horas em 4 semanas e após a aplicação foi realizado o protocolo padrão de cuidados. Durante a aplicação do laser a caneta foi posicionada perpendicularmente a lesão em modo pontual com contato a uma distância de 1 cm entre os pontos, foram totalizadas 16 sessões em quatro semanas. Durante as quatro semanas eles avaliaram a percepção de dor, monitoraram a área da ferida, a quantidade de exsudato, aparência da ferida e da borda. O grupo de estudo mostrou um significativo aumento no reparo tecidual e uma grande diferença nos itens avaliados referentes a ferida, não houve diferença no quesito dor entre os grupos. No grupo de estudo em um curto período, foi visível a formação de tecido epitelial em mais de 50% dos casos, foi possível verificar redução do processo inflamatório após aplicação de LIB na lesão, bem como, macroscopicamente, proliferação de tecido de granulação, melhora da hidratação observando ser um tratamento eficaz para úlcera do pé diabético. No grupo controle necessitou de mais tempo para o

processo de reparação tecidual, aplicando o tratamento convencional utilizado no Sistema Único de Saúde. Observou-se presença de hiperqueratose de difícil desbridamento e ressecamento excessivo da área, além de presença de maceração das bordas devido à umidade causada pelo hidrogel.

Dos artigos selecionados Kaviani et al., 2011 conseguiu o melhor resultado, ele acompanhou os dois grupos até que as úlceras estivessem totalmente curadas e o grupo laser atingiu o fechamento total das feridas na 11ª semana de acompanhamento usando um dispositivo de 685 nm, densidade de potência de 50mW/cm², uma fluência de 10 J/cm², com 200 segundos de iluminação, sem contato a uma distância de 1 cm da superfície da pele, a área de irradiação foi de aproximadamente 1 cm². Os pacientes receberam a terapia com o laser seis vezes por semana, por pelo menos duas semanas consecutivas e, em seguida, a cada dois dias até a cura completa.

Em todos artigos foi possível identificar a contribuição do laser no processo de tratamento das úlceras no pé diabético, promovendo o aumento da microcirculação cutânea, podendo causar secundariamente à liberação de substâncias que estimularam a proliferação das células endoteliais durante a angiogênese.

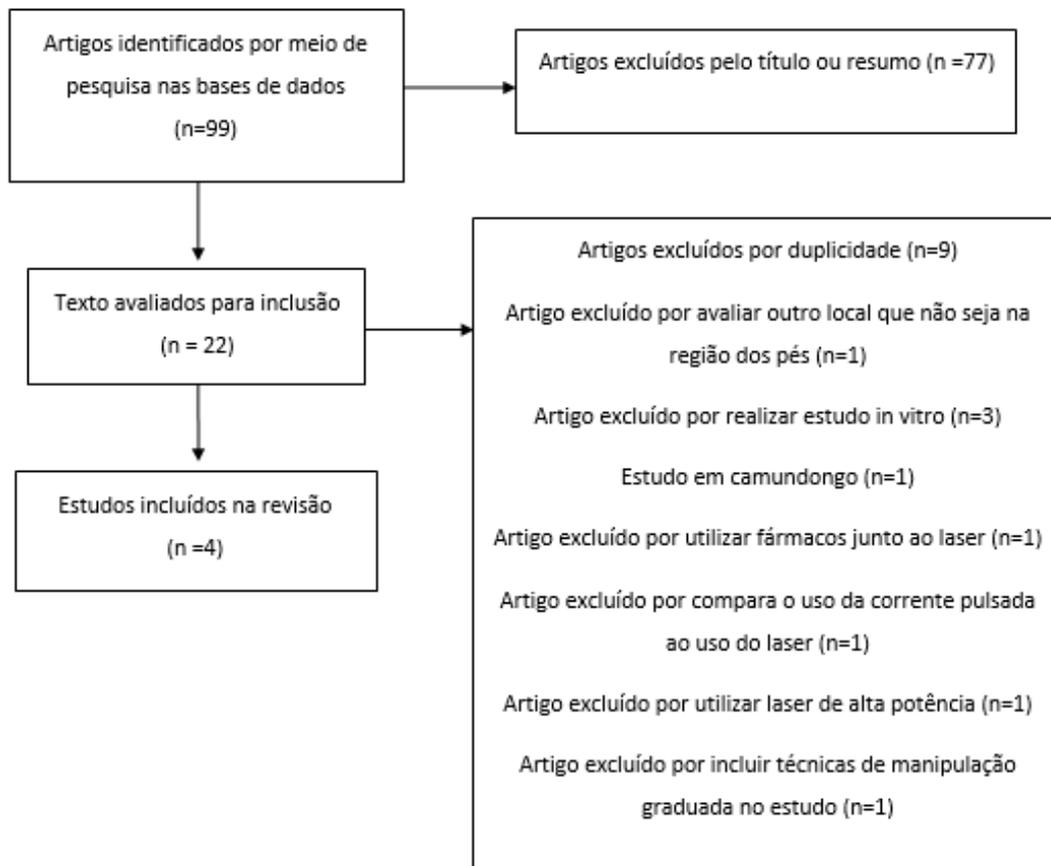


Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos.

Tabela 1 – Objetivos, número de pacientes, intervenção e resultados encontrados em cada estudo.

Autor/Ano	Objetivo	Número	Intervenção	Resultados
Kajagar et al. (2012)	Avaliar a eficácia da terapia a laser de baixo nível (LLLT) na dinâmica de cicatrização de úlceras diabéticas. Para determinar a redução percentual média de área da ferida em grupos de estudo e controle	T: 68 pacientes DM Tipo II GC: 34 GE: 34 UPD de grau I (úlceras superficiais), com pelo menos 4 semanas de duração.	GE: LBI + terapia convencional (O laser foi aplicado na ulcera e na borda. Após a aplicação de laser foi feito um curativo com gaze e soro fisiológico. O LBI foi realizado com o aparelho Thor International Ltd. Foi aplicado de 2 a 4 J/cm ² a 60 mW, diariamente. GC: Terapia convencional. (O tratamento convencional consiste na troca diária do curativo feito com gaze e com uso do soro fisiológico ou de iodo povidine (Betadine), tratamento com antibióticos, imobilização com gesso e excisão de esfacelo quando necessário. Os tratamentos duraram 15 dias.	A área inicial da úlcera foi de 2608.03 mm ² no GE e 2747.17 mm ² no GC (p=0.361). A área final da úlcera foi de 1564.79mm ² no GE e 2424.75 mm ² no GC (p=0.361). A porcentagem da redução da ulcera foi de 40.24±6.30mm ² no GE e 11.87±4.28 mm ² no GC (p<0.001, Z= 7.08). A terapia com o LBI mostrou ótimos resultados aliada ao tratamento convencional de UPD.
	A terapia a laser de baixa potência (LLLT) demonstrou promover a cicatrização crônica de feridas em condições de microcirculação reduzida. Neste estudo preliminar, relatamos os resultados do uso de LLLT para curar úlceras de pé em pacientes com diabetes mellitus.	T: 23 GE: 13 GC: 10 Pacientes com UPD por no mínimo 12 semanas com úlcera estágio I e II de acordo com a classificação de Wagner.	Grupo de estudo: LBI + terapia convencional. Grupo controle: Terapia convencional. O LBI foi realizado com um dispositivo a laser (BTL; 685 nm, 50 mW) a uma fluência de 10 J/cm ² (com 200 segundos de aplicação) com uma cabeça especial, sem contato a uma distância de 1 cm da superfície da pele. Os participantes receberam aplicação de laser sobre as úlceras 6 vezes por semana durante pelo menos 2 semanas consecutivas e, em seguida a cada dois dias até a cura completa. A terapia convencional incluiu revisão de tecido morto e infectado e descarga quando necessário, tratamento tópico individualizado, curativos e antibióticos orais quando necessário. Duração do tratamento: 20 semanas.	Na semana 4 ^a , o tamanho das úlceras diminuiu significativamente no GE. Após 20 semanas, no GE, oito pacientes tiveram cicatrização completa (66.6%) e no GC apenas três pacientes apresentaram cicatrização completa da ferida. O tempo médio de cura completa em pacientes GE (11 semanas; 95% CI, 7.3–14.7) foi menor do que no GC (14 semanas; 95% CI, 8.76–19.2). embora a diferença não fosse estatisticamente significativa.

Landau et al. (2011)	O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia de um dispositivo de luz visível de banda larga (400-800 nm) no tratamento de úlceras de perna ou pé.	<p>T: 16 GE: 10 GC: 6. Com UPD ou úlcera varicosa na perna com pelo menos 8 semanas de duração que não apresentaram melhoras após tratamentos médicos convencionais.</p>	<p>O laser de potência (400-800 nm) foi usado em pacientes com úlceras de pé diabético ou pacientes com úlceras crônicas de perna. O grupo de tratamento foi submetido a uma potência de 180mW/cm² duas vezes ao dia por 4 min/sessão, enquanto os pacientes do grupo placebo receberam irradiação de luz não cicatrizante (10mW/cm²). O grupo de tratamento incluiu 10 pacientes com um total de 19 úlceras, enquanto no grupo de placebo, 6 pacientes cada participante apresentava uma ulcera. O tempo médio de acompanhamento foi de 16 semanas.</p>	<p>No final do acompanhamento, todas as feridas foram fechadas em 9 de 10 pacientes (90%) do grupo de tratamento, enquanto no GP apenas 2 de 6 pacientes exibiram feridas fechadas (33%). A redução no tamanho da ferida no grupo de tratamento versus GP foi de 89% e 54%, respectivamente.</p>
Alencar et al. (2018)	Analisar a eficácia do uso terapêutico da terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) no processo de reparação tecidual de feridas crônicas em pacientes com pés diabéticos.	<p>T: 18 pacientes de 30 a 59 anos de idade. GC: 9 GE: 9</p>	<p>Os pacientes foram alocados aleatoriamente em dois grupos diferentes de igual número: GC e Grupo LBI. O equipamento LBI utilizado na pesquisa possui comprimento de onda de 660 nm, potência de 30mW, emissão em modo contínuo, dosimetria 6 J/cm², 48/48h em um período de 4 semanas. A medida e o aspecto das feridas foram anotados na escala PUSH e a dor foi avaliada semanalmente. O teste Unonparamétrico de Mann-Whitney foi usado para comparar os grupos.</p>	<p>O grupo LBI apresentou aumento significativo do índice de reparação tecidual quando comparado ao GC, na primeira semana a área inicial da ulcera do GC de 2.97±1.66 e final de 1.63±1.57 e no GE uma área inicial de 1.83±1.08 e uma área final de 0.32±0.26, com diferença estatística significativa (p <0,013). Não houve diferença significativa entre os grupos em todas as semanas utilizando a escala PUSH.</p>

DISCUSSÃO

Com o objetivo de investigar a eficácia do laser de baixa intensidade no tratamento e cicatrização de lesões do pé diabético. Podemos observar que os efeitos do laser não apenas aceleraram o processo de reparo tecidual das úlceras diabéticas, mas também tiveram efeitos secundários na neuropatia diabética, reduzindo significativamente a pontuação dos sinais e sintomas, além de sua aplicação fácil e rápida.

Esta revisão possui algumas limitações em relação ao número dos artigos incluídos (n=4). Tal fato pode ser decorrente da dificuldade referente aos descritores utilizados, por existir outros termos semelhantes aos utilizados como fotobiomodulação, cicatrização de feridas, diabetes mellitus, fototerapia, terapia a laser de baixa intensidade, úlcera da perna. Acreditamos que tal fato pode ter restringido o número de artigos encontrados nas bases de dados. Outra limitação é a impossibilidade de traçar conclusões sobre o tempo total para atingir a cura das feridas, já que dois dos artigos incluídos (50%) não fizeram acompanhamento até a cura total das feridas.

Outros estudos já foram conduzidos com o objetivo de avaliar a eficácia da luz infravermelha na cicatrização de feridas. (Gupta et al. 1998) ⁴³ demonstraram uma redução significativamente maior na área de superfície de úlceras venosas de perna tratadas com luz vermelha e luz infravermelha do que em controles com radiação simulada. As úlceras de perna receberam três tratamentos por semana durante 10 semanas, período em que as úlceras tratadas com laser de baixa intensidade, mostraram uma redução média na área de superfície de 193,0 mm², enquanto nos controles foi de apenas 14,7 mm². Com o objetivo de avaliar a eficácia da luz infravermelha na cicatrização de feridas (Minatel et al., 2009) ⁴³, analisou o uso da fototerapia (LEDs 660/890nm) aliada à sulfadiazina de prata tópica para

a cura de feridas na perna em dois pacientes diabéticos, o estudo apresentou a reepitelização total em 12 semanas, o que nos leva a entender que outros estudos utilizando diferentes recursos fototerápicos na cicatrização de feridas já foram conduzidos, e que ambas são úteis para melhorar os sinais e sintomas neuropáticos em pacientes com diabetes mellitus. O laser demonstrou uma maior cicatrização nesse mesmo tempo sendo superior ao LED. Em um estudo comparativo da influência do laser e do LED na reparação tecidual e melhora dos sintomas neuropáticos durante o tratamento de úlceras diabéticas (Vitoriano et., al 2019) ⁴⁴, observou-se uma melhor cicatrização nos participantes do grupo laser de baixa intensidade que ao final houve uma redução de 81,17% das feridas em relação com o grupo LED (Light Emitting Diode) com redução de 62,26%. O estudo não foi incluído por não preencher os critérios de inclusão, ambas terapias demonstraram melhoras no quadro neuropático.

Observa-se o efeito positivo da fototerapia para o tratamento de úlceras crônicas em pacientes diabéticos como observado por Landau et al. 2011), que constatou que 90% das úlceras diabéticas responderam positivamente à laserterapia. Kaviani et al., também relata resultados positivos do laser em feridas e úlceras crônicas não isquêmicas, por volta de 20 semanas após o início do tratamento um grupo apresentou a cura completa das feridas. Kajagar 2012 et al. mostrou que laser de baixo nível é uma modalidade eficaz para facilitar a redução da ferida em pacientes que sofrem de diabetes e pode ser usado como um complemento ao modo convencional de tratamento para cicatrização de feridas diabéticas. Alencar et al. 2018 mostra que o uso de laser de baixo nível permitiu o retorno da dor e da sensibilidade tátil em alguns pacientes que perderam completamente a sensibilidade nos pés. Os resultados sugerem que o uso do LBI mostrou maior eficácia na cicatrização

quando comparado com a terapia a luz placebo, compreendendo-se numa terapia bioestimuladora, não invasiva, de fácil e rápida aplicação com adicional efeito analgésico no tratamento de úlceras de pé em pacientes diabéticos.

Vale ressaltar que para a seleção da amostra do presente estudo não houve uma definição de período dos estudos, pois, pretendia-se levantar toda publicação existente sobre o tema. Destaca-se que somente 4 artigos foram encontrados e que, todos estudos foram publicados em revistas da área médica e a partir da década de 2000. Também merece destaque o fato de estas publicações serem originadas de países distintos e três deles provenientes do mesmo continente, como: Brasil (América do Sul), Índia (Ásia), Israel (Ásia), Iran (Ásia). Esses dados levam ao entendimento de que há a necessidade de ampliação de pesquisas relacionadas a esse assunto e à importância de o

Brasil desenvolver mais trabalhos, devido à grande quantidade de pacientes portadores de feridas, que necessitam de um melhor tratamento.

CONCLUSÃO

O paciente diabético necessita de uma abordagem multiprofissional para cura ou cicatrização da ulcera, melhora da condição clínica e racionalização sobre o problema. Para maior eficácia no seu atendimento o fisioterapeuta deve respaldar-se de evidências na escolha do tratamento. A pesquisa nos mostrou que o uso do laser de baixa intensidade na cicatrização de úlceras no pé diabético tiveram bons resultados, porém, são necessários mais estudos com uma amostra maior e que tenham um acompanhamento até a cura total das úlceras, para definir qual o melhor parâmetro a ser utilizado em feridas cônicas no paciente diabético.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 12ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier; 2011. p. Insulina, Glucagon e Diabetes Mellitus 999
- 2- Air, E. L., & Kissela, B. M. (2007). Diabetes, the Metabolic Syndrome, and Ischemic Stroke: Epidemiology and possible mechanisms. **Diabetes Care**, 30(12), 3131–3140. doi:10.2337/dc06-1537
- 3- Barr, E. L. M., Zimmet, P. Z., Welborn, T. A., Jolley, D., Magliano, D. J., Dunstan, D. W., ... Shaw, J. E. (2007). Risk of Cardiovascular and All-Cause Mortality in Individuals With Diabetes Mellitus, Impaired Fasting Glucose, and Impaired Glucose Tolerance: The Australian Diabetes, Obesity, and Lifestyle Study (AusDiab). **Circulation**, 116(2), 151–157. doi:10.1161/circulationaha.106.685628
- 4- Mathers, C. D., & Loncar, D. (2006). Projections of Global Mortality and Burden of Disease from 2002 to 2030. **PLoS Medicine**, 3(11), e442. doi:10.1371/journal.pmed.0030442
- 5- Armstrong, D. G., Boulton, A. J. M., & Bus, S. A. (2017). Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence. **New England Journal of Medicine**, 376(24), 2367–2375. doi:10.1056/nejmra1615439
- 6- Rubio J. A., Jiménez S., Lázaro-Martínez J. L. Mortality in Patients with Diabetic Foot Ulcers: Causes, Risk Factors, and Their Association with Evolution and Severity of Ulcer. **Journal of Clinical Medicine**. 2020; 9(9):3009. <https://doi.org/10.3390/jcm9093009>
- 7- Boulton, A. J. The diabetic foot: A global view. **DiabetesMetab. Res. Rev.** 16 (Suppl. 1): S2, 2000.
- 8- Aboderin I, Kalache A, Ben-Shlomo Y, Lynch JW, Yajnik CS, Kuh D et al (2001) Life course perspectives on coronary heart disease, stroke and diabetes: key issues and implications for policy and research. **World Health Organization**, Geneva
- 9- Brem, H., Sheehan, P., Rosenberg, H. J., Schneider, J. S., & Boulton, A. J. M. (2006). Evidence-Based Protocol for Diabetic Foot Ulcers. **Plastic and Reconstructive Surgery**, 117(7), 193S–209S. doi:10.1097/01.prs.0000225459.93750.29
- 10- Lipsky, B. A., Berendt, A. R., Cornia, P. B., Pile, J. C., Peters, E. J. G., Armstrong, D. G., ... Senneville, E. (2012). 2012 Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Treatment of Diabetic Foot Infections. **Clinical Infectious Diseases**, 54(12), e132–e173. doi:10.1093/cid/cis346
- 11- Boulton, A. J. M. (2013). The Pathway to Foot Ulceration in Diabetes. **Medical Clinics of North America**, 97(5), 775–790. doi:10.1016/j.mcna.2013.03.007
- 12- Shatnawi, N. J., Al-Zoubi, N. A., Hawamdeh, H. M., Khader, Y. S., Gharaibeh, K., & Heis, H. A. (2018). Predictors of major lower limb amputation in type 2 diabetic patients referred for hospital care with diabetic foot syndrome. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy**, Volume 11, 313–319. doi:10.2147/dmso.s165967
- 13- Apelqvist, J., Bakker, K., van Houtum, W. H., & Schaper, N. C. (2008). Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot. **Diabetes/Metabolism Research and Reviews**, 24(S1), S181–S187. doi:10.1002/dmrr.848
- 14- Eldor, R., Raz, I., Ben Yehuda, A., & Boulton, A. J. M. (2004). New and experimental approaches to treatment of diabetic foot ulcers: a comprehensive review of emerging treatment strategies. **Diabetic Medicine**, 21(11), 1161–1173. doi:10.1111/j.1464-5491.2004.01358.x

- 15**-Shatnawi, N. J., Al-Zoubi, N. A., Hawamdeh, H. M., Khader, Y. S., Gharaibeh, K., & Heis, H. A. (2018). Predictors of major lower limb amputation in type 2 diabetic patients referred for hospital care with diabetic foot syndrome. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, Volume 11, 313–319. doi:10.2147/dmso.s165967
- 16**-Steed, D. L. (1997). THE ROLE OF GROWTH FACTORS IN WOUND HEALING. *Surgical Clinics of North America*, 77(3), 575–586. doi:10.1016/s0039-6109(05)70569-7
- 17**-Zimny, S., Schatz, H., & Pfohl, M. (2002). Determinants and estimation of healing times in diabetic foot ulcers. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 16(5), 327–332. doi:10.1016/s1056-8727(01)00217-3
- 18**-Ramsey, S. D., Newton, K., Blough, D., McCulloch, D. K., Sandhu, N., Reiber, G. E., & Wagner, E. H. (1999). Incidence, outcomes, and cost of foot ulcers in patients with diabetes. *Diabetes Care*, 22(3), 382–387. doi:10.2337/diacare.22.3.382
- 19**-Rice, J. B., Desai, U., Cummings, A. K. G., Birnbaum, H. G., Skornicki, M., & Parsons, N. B. (2013). Burden of Diabetic Foot Ulcers for Medicare and Private Insurers. *Diabetes Care*, 37(3), 651–658. doi:10.2337/dc13-2176
- 20**-Apelqvist J, Larsson J. What is the most effective way to reduce incidence of amputation in the diabetic foot?. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews* 2000;16(Suppl1):75–83.
- 21**-Stockl, K., Vanderplas, A., Tafesse, E., & Chang, E. (2004). Costs of Lower-Extremity Ulcers Among Patients With Diabetes. *Diabetes Care*, 27(9), 2129–2134. doi:10.2337/diacare.27.9.2129
- 22**-Rice, J. B., Desai, U., Cummings, A. K. G., Birnbaum, H. G., Skornicki, M., & Parsons, N. B. (2013). Burden of Diabetic Foot Ulcers for Medicare and Private Insurers. *Diabetes Care*, 37(3), 651–658. doi:10.2337/dc13-2176
- 23**-Oyibo, SO, Jude, EB, Tarawneh, I., Nguyen, HC, Harkless, LB, & Boulton, AJM (2001). Uma comparação de dois sistemas de classificação de úlceras do pé diabético: os sistemas de classificação de feridas de Wagner e da Universidade do Texas. *Diabetes Care*, 24 (1), 84–88. doi: 10.2337 / diacare.24.1.84
- 24**-Rinaldi, F., Alberetto, M., & Pontiroli, A. (1993). The diabetic foot. General considerations and proposal of a new therapeutic and preventive approach. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 21(1), 43–49. doi:10.1016/0168-8227(93)90096-n
- 25**-Khanolkar, M. P., Bain, S. C., & Stephens, J. W. (2008). The diabetic foot. *QJM*, 101(9), 685–695. doi:10.1093/qjmed/hcn027
- 26**-Gigo-Benato, D., Geuna, S., & Rochkind, S. (2005). Phototherapy for enhancing peripheral nerve repair: A review of the literature. *Muscle & Nerve*, 31(6), 694–701. doi:10.1002/mus.20305
- 27**-Kuffler, D. P. (2016). Photobiomodulation in promoting wound healing: a review. *Regenerative Medicine*, 11(1), 107–122. doi:10.2217/rme.15.82
- 28**-Fung, D. T. C., Ng, G. Y. F., Leung, M. C. P., & Tay, D. K. C. (2002). Therapeutic low energy laser improves the mechanical strength of repairing medial collateral ligament. *Lasers in Surgery and Medicine*, 31(2), 91–96. doi:10.1002/lsm.10083
- 29**-Posten, W., Wrone, D. A., Dover, J. S., Arndt, K. A., Silapunt, S., & Alam, M. (2006). Low-Level Laser Therapy for Wound Healing:

- Mechanism and Efficacy. **Dermatologic Surgery**, 31(3), 334–340. doi:10.1111/j.1524-4725.2005.31086
- 30-**Mester, E., Mester, A. F., & Mester, A. (1985). The biomedical effects of laser application. *Lasers in Surgery and Medicine*, 5(1), 31–39. doi:10.1002/lsm.1900050105
- 31-**Basford, J. R. (1989). Low-energy laser therapy: Controversies and new research findings. **Lasers in Surgery and Medicine**, 9(1), 1–5. doi:10.1002/lsm.1900090103
- 32-**Karu, T. I., Pyatibrat, L. V., & Afanasyeva, N. I. (2004). A Novel Mitochondrial Signaling Pathway Activated by Visible-to-near Infrared Radiation. **Photochemistry and Photobiology**, 80(2), 366–372. doi:10.1111/j.1751-1097.2004.tb00097.x
- 33-**Yu, W., Naim, J. O., McGowan, M., Ippolito, K., & Lanzafame, R. J. (1997). Photomodulation of Oxidative Metabolism and Electron Chain Enzymes in Rat Liver Mitochondria. **Photochemistry and Photobiology**, 66(6), 866–871. doi:10.1111/j.1751-1097.1997.tb03239.x
- 34-**Kreisler, M., Al Haj, H., Daublander, M., Gotz, H., Duschner, H., Willershausen, B., & d'Hoedt, B. (2002). Effect of Diode Laser Irradiation on Root Surfaces in Vitro. *Journal of Clinical Laser Medicine Surgery*, 20(2), 63–69. doi:10.1089/104454702753768034
- 35-**Chen, C.-H., Hung, H.-S., & Hsu, S. (2008). Low-energy laser irradiation increases endothelial cell proliferation, migration, and eNOS gene expression possibly via PI3K signal pathway. **Lasers in Surgery and Medicine**, 40(1), 46–54. doi:10.1002/lsm.20589
- 36-**Cury, V., Moretti, A. I. S., Assis, L., Bossini, P., de Souza Crusca, J., Neto, C. B., ... Parizotto, N. A. (2013). Low level laser therapy increases angiogenesis in a model of ischemic skin flap in rats mediated by VEGF, HIF-1 α and MMP-2. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, 125, 164–170. doi:10.1016/j.jphotobiol.2013.06.004
- 37-**Gorshkova, O. P., Shuvaeva, V. N., & Dvoretzky, D. P. (2013). Role of Nitric Oxide in Responses of Pial Arterial Vessels to Low-Intensity Red Laser Irradiation. **Bulletin of Experimental Biology and Medicine**, 155(5), 598–600. doi:10.1007/s10517-013-2203-4
- 38-**Pereira, A. N., Eduardo, C. de P., Matson, E., & Marques, M. M. (2002). Effect of low-power laser irradiation on cell growth and procollagen synthesis of cultured fibroblasts. **Lasers in Surgery and Medicine**, 31(4), 263–267. doi:10.1002/lsm.10107
- 39-**Kaviani A., Djavid G.E., Ataie-Fashtami L., Fateh M., Ghodsi M., Salami M., et al. A randomized clinical trial on the effect of low-level laser therapy on chronic diabetic foot wound healing: a preliminary report. **Photomedicine and Laser Surgery** 2011;29(2):109–14.
- 40-**Landau Z., Migdal M., Lipovsky A., Lubart R. Visible light-induced healing of diabetic or venous foot ulcers: a placebo-controlled double-blind study. **Photomedicine and Laser Surgery** 2011;29(6):399–404.
- 41-**Kajagar B. M., Godhi A. S., Pandit A., Khatri S. Efficacy of low level laser therapy on wound healing in patients with chronic diabetic foot ulcers: a randomised control trial. **Indian Journal of Surgery** 2012;74(5):359–63.
- 42-**De Alencar Fonseca Santos, J., Campelo, M. B. D., de Oliveira, R. A., Nicolau, R. A., Rezende, V. E. A., & Arisawa, E. Â. L. (2018). Effects of Low-Power Light Therapy on the Tissue Repair Process of Chronic Wounds in Diabetic Feet. **Photomedicine and Laser Surgery**, 36(6), 298–304. doi:10.1089/pho.2018.4455

43-Gupta, A. K., Filonenko, N., Salansky, N., & Sauder, D. N. (1998). The Use of Low Energy Photon Therapy (LEPT) in Venous Leg Ulcers: A Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Dermatologic Surgery*, 24(12), 1383–1386. doi:10.1111/j.1524-4725.1998.tb00019.x

44-Minatel, D. G., Enwemeka, C. S., França, S. C., & Frade, M. A. C. (2009). Fototerapia (LEDs 660/890nm) no tratamento de úlceras de perna em pacientes diabéticos: estudo de caso. *Anais Brasileiros de Dermatologia*,

84(3), 279–283. doi:10.1590/s0365-05962009000300011

45-Vitoriano, N. A. M., Mont'Alverne, D. G. B., Martins, M. I. S., Silva, P. S., Martins, C. A., Teixeira, H. D., ... Tatmatsu-Rocha, J. C. (2019). Comparative study on laser and LED influence on tissue repair and improvement of neuropathic symptoms during the treatment of diabetic ulcers. *Lasers in Medical Science*. doi:10.1007/s10103-019-02724-5

ANEXOS

CARTA DE ACEITE DE ORIENTAÇÃO

Assumo o compromisso de orientar o aluno abaixo relacionado, do curso de Fisioterapia da UNA, no desenvolvimento do Projeto e Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Para tanto, comprometo-me a:

- Dedicar-me, com zelo e profissionalismo, às atividades de orientação exigidas pela Comissão Supervisora;
- Orientar o aluno acompanhando todas as etapas do trabalho proposto;
- Incentivar o aluno ao estudo e a produção do conhecimento científico;
- Avaliar a evolução das competências individuais do aluno ao longo do desenvolvimento do TCC.

Declaro, ainda, que estou ciente de que o não cumprimento dos compromissos ora assumidos implicará no direito da Comissão Supervisora de cancelar ou suspender minha participação no programa de orientação de TCC.

Aluno(s): Allan Oliveira Anacleto Dalila Fernanda da Silva	
Tema: Laser de baixa intensidade no tratamento de feridas do pé diabético: Uma revisão narrativa	
Orientador: MARCIA RODRIGUES FRANCO ZAMBELLI	
Assinatura: 	Data: 01/07/2021

TERMO DE CIÊNCIA E RESPONSABILIDADE – TCC

Eu, Allan Oliveira Anacleto , acadêmico (a) matriculado (a) no Curso de Fisioterapia da UNA, sob o RA 41922338, no ano 2021, orientado pelo(a) Professor(a) Marcia Rodrigues Franco Zambelli CONCORDO com este Termo de Ciência e Responsabilidade, em consonância com meu (minha) Orientador (a), declarando conhecimento sobre meus compromissos abaixo listados:

1. Estou ciente que a pesquisa e a escrita do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) devem, **necessária e obrigatoriamente, ser acompanhadas pelo meu Orientador e que o envio apenas do produto final, sem a concordância do meu Orientador implicará em reprovação do TCC.**

2. Estou ciente de que a existência, em meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), de trechos **iguais ou parafraseados de livros, artigos ou sites da internet sem a referência da fonte, é considerada plágio, podendo me levar a responder a processo criminal (Código Penal, artigo 184) e civil (Lei 9.610, de 18 de fevereiro de 1998, e artigo 927 do Código Civil de 2002) por violação de direitos autorais e a estar automaticamente reprovado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso.**

3. Estou ciente de que, se for comprovado, por meio de arguição ou outras formas, que o texto do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) não foi elaborado por mim ou é igual a outro já existente, serei automaticamente reprovado no Trabalho de Conclusão de Curso.

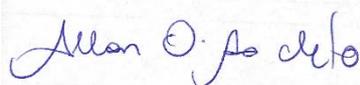
4. Estou ciente de que a correção gramatical, formatação e adequação do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) às normas utilizadas pelo Curso de Fisioterapia e pela ABNT, são de minha inteira responsabilidade, cabendo ao Orientador apenas a identificação e orientação de problemas no texto relativos a estes aspectos, mas não sua correção ou alteração.

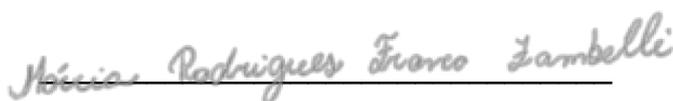
5. Estou ciente de que se eu não depositar o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), no prazo estabelecido, não poderei fazer apresentação do artigo, estando automaticamente reprovado na disciplina de TCC.

6. Estou ciente de que, após a defesa, for submetido a uma segunda oportunidade, a nota do TCC será anulada e nova nota será atribuída pela banca após a avaliação da nova versão do TCC, conforme prazo estabelecido pela Coordenação de TCC.

6. A versão final do Trabalho de Conclusão de Curso, após a apresentação oral, deverá ser entregue em CD, conforme prazo estabelecido pela Coordenação de TCC.

Contagem - MG, 12 de junho de 2021.





TERMO DE CIÊNCIA E RESPONSABILIDADE – TCC

Eu, Dalila Fernanda da Silva, acadêmico (a) matriculado (a) no Curso de Fisioterapia da UNA, sob o RA 41922359, no ano 2021, orientado pelo(a) Professor(a) Marcia Rodrigues Franco Zambelli CONCORDO com este Termo de Ciência e Responsabilidade, em consonância com meu (minha) Orientador (a), declarando conhecimento sobre meus compromissos abaixo listados:

1. Estou ciente que a pesquisa e a escrita do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) devem, **necessária e obrigatoriamente, ser acompanhadas pelo meu Orientador e que o envio apenas do produto final, sem a concordância do meu Orientador implicará em reprovação do TCC.**

2. Estou ciente de que a existência, em meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), de trechos **iguais ou parafrazeados de livros, artigos ou sites da internet sem a referência da fonte, é considerada plágio, podendo me levar a responder a processo criminal (Código Penal, artigo 184) e civil (Lei 9.610, de 18 de fevereiro de 1998, e artigo 927 do Código Civil de 2002) por violação de direitos autorais e a estar automaticamente reprovado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso.**

3. Estou ciente de que, se for comprovado, por meio de arguição ou outras formas, que o texto do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) não foi elaborado por mim ou é igual a outro já existente, serei automaticamente reprovado no Trabalho de Conclusão de Curso.

4. Estou ciente de que a correção gramatical, formatação e adequação do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) às normas utilizadas pelo Curso de Fisioterapia e pela ABNT, são de minha inteira responsabilidade, cabendo ao Orientador apenas a identificação e orientação de problemas no texto relativos a estes aspectos, mas não sua correção ou alteração.

5. Estou ciente de que se eu não depositar o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), no prazo estabelecido, não poderei fazer apresentação do artigo, estando automaticamente reprovado na disciplina de TCC.

6. Estou ciente de que, após a defesa, for submetido a uma segunda oportunidade, a nota do TCC será anulada e nova nota será atribuída pela banca após a avaliação da nova versão do TCC, conforme prazo estabelecido pela Coordenação de TCC.

6. A versão final do Trabalho de Conclusão de Curso, após a apresentação oral, deverá ser entregue em CD, conforme prazo estabelecido pela Coordenação de TCC.

Contagem - MG, 12 de junho de 2021.

Dalila Fernanda da Silva

Marcia Rodrigues Franco Zambelli

Assinatura do Acadêmico

Assinatura do Orientador

RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO ORIENTAÇÃO DE TCC / MENSAL

Curso: Fisioterapia **TCC:** Laser de baixa intensidade no tratamento de feridas do pé diabético: Uma revisão narrativa

Nome do Aluno 1: Allan Oliveira Anacleto

Nome do Aluno 2: Dalila Fernanda da Silva

Nome do professor orientador: Márcia Rodrigues Franco Zambelli

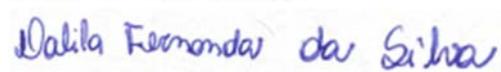
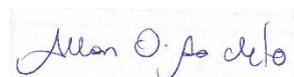
Período: 9º

Turno: Noite

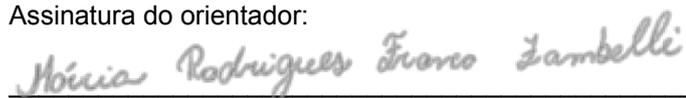
Data	Atividades desenvolvidas	Ass. Aluno	Ass. Professor	Observações
Fevereiro	Estratégia de busca de artigos.	Assinatura do(s)aluno(s)  		

Local e data: Contagem, 24/02/2021

Assinatura do(s)aluno(s)



Assinatura do orientador:



RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO ORIENTAÇÃO DE TCC / MENSAL

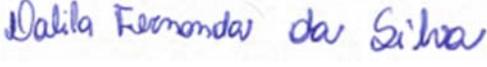
Curso: Fisioterapia **TCC:** Laser de baixa intensidade no tratamento de feridas do pé diabético: Uma revisão narrativa

Nome do Aluno 1: Allan Oliveira Anacleto

Nome do Aluno 2: Dalila Fernanda da Silva

Período: 9º

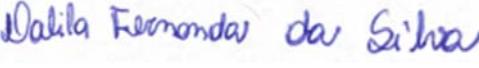
Turno: Noite

Data	Atividades desenvolvidas	Ass. Aluno	Ass. Professor	Observações
01/03 à 13/03	Leitura do título e resumo dos artigos encontrados através da busca realizada na base de dados PEDro.	Assinatura do(s)aluno(s)  		
16/03 à 27/03	Leitura da íntegra dos artigos incluídos nesta revisão.	Assinatura do(s)aluno(s)  		

Local e data: Contagem, 31/03/2021

Assinatura do(s)aluno(s)





Assinatura do orientador:

Nônia Rodrigues Franco Lambelli

RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO ORIENTAÇÃO DE TCC / MENSAL

Curso: Fisioterapia **TCC:** Laser de baixa intensidade no tratamento de feridas do pé diabético: Uma revisão narrativa

Nome do Aluno 1: Allan Oliveira Anacleto

Nome do Aluno 2: Dalila Fernanda da Silva

Nome do professor orientador: Márcia Rodrigues Franco Zambelli

Período: 9º

Turno: Noite

Data	Atividades desenvolvidas	Ass. Aluno	Ass. Professor	Observações
Abril	Extração de dados e escrita dos resultados.	Allan O. Anacleto Dalila Fernanda da Silva		

Local e data: Contagem, 21/04/2021

Assinatura do(s)aluno(s)

Allan O. Anacleto

Dalila Fernanda da Silva

Assinatura do orientador:

Márcia Rodrigues Franco Zambelli

ÓRIO DE ACOMPANHAMENTO ORIENTAÇÃO DE TCC / MENSAL

Curso: Fisioterapia **TCC:** Laser de baixa intensidade no tratamento de feridas do pé diabético: Uma revisão narrativa

Nome do Aluno 1: Allan Oliveira Anacleto

Nome do Aluno 2: Dalila Fernanda da Silva

Nome do professor orientador: Márcia Rodrigues Franco Zambelli

Período: 9º

Turno: Noite

Data	Atividades desenvolvidas	Ass. Aluno	Ass. Professor	Observações
Maio	Desenvolvimento da discussão e conclusão.	Allan O. Anacleto Dalila Fernanda da Silva		

Local e data: Contagem, 26/05/2021

Assinatura do(s)aluno(s)

Allan O. Anacleto

Dalila Fernanda da Silva

Assinatura do orientador:

Márcia Rodrigues Franco Zambelli

FICHA DE AVALIAÇÃO DO TCC (orientador)
FICHA DE LIBERAÇÃO PARA A DEFESA DE TCC

Título: Laser de baixa intensidade no tratamento de feridas do pé diabético: Uma revisão narrativa

Nome do Aluno 1: Allan Oliveira Anacleto

Nome do Aluno 2: Dalila Fernanda da Silva

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		NOTA
	VALOR	
Entrega do material para o orientador no prazo estipulado pelo mesmo	5,0	
Qualidade do material desenvolvido	8,0	
Realização das correções nos prazos indicados pelo orientador	7,0	
Postura e senso crítico	6,0	
Capacidade de síntese	6,0	
Iniciativa	7,0	
Cumprimento de prazos e tarefas	6,0	
Evolução das competências individuais	5,0	
TOTAL	50,0	

Considerações _____

Declaro, para fins de liberação de TCC à apreciação por banca examinadora, que o(s) aluno(s) acima cumpriu(ram) as exigências mínimas sob minha orientação, estando **APTO(S)** a apresentação oral de seu trabalho.

Orientador: _____

Assinatura: Assinatura do(s)aluno(s)

Allan O. Anacleto

Dalila Fernanda da Silva

_____ - MG, _____ de _____ de 20____.

OBS: Prezado orientador, favor preencher e assinar esse documento apenas quando o(s) aluno(s) for(em) defender o TCC.

AVALIAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA
TCC / Fisioterapia

Aluno(s)	1) Allan Oliveira Anacleto
	2) Dalila Fernanda da Silva
Título Laser de baixa intensidade no tratamento de feridas do pé diabético: Uma revisão narrativa	
Avaliador	

ARTIGO CONTEÚDO		
ASPECTO AVALIADO	Peso	Nota atribuída
1. Título e subtítulo: - É pertinente ao trabalho apresentado e está elaborado de forma objetiva?	1,0	
2. Resumo e descritores: - O resumo apresenta os aspectos fundamentais do TCC: (breve introdução, Objetivos, metodologia, principais resultados, discussão e conclusão)? - O texto é claro e apresenta a proposta de estudo?	1,0	
3. Introdução: - O problema de pesquisa está declarado e contextualizado? - O referencial teórico subsidia a proposta de estudo do autor? - A justificativa é consistente?	2,0	
4. Objetivos: - Os objetivos estão elaborados corretamente e são pertinentes?	1,0	
5. Metodologia: - O percurso metodológico está apresentado de forma clara e detalhado?	2,0	
6. Resultados/Discussão: - O referencial teórico é relevante e subsidia o estudo do autor?	4,0	
- As articulações teóricas são feitas de modo claro e sem contradições?	2,0	
7. Considerações finais ou conclusão: - O trabalho prima pelo uso correto da língua portuguesa e pelos princípios da redação científica?	2,0	
8. Redação Científica: - O trabalho prima pelo uso correto da língua portuguesa e pelos princípios da redação científica?	3,0	
9. O trabalho prima pelo rigor científico? - Rigor metodológico, ausências de inferências não comprovadas cientificamente. O trabalho é coerente com a proposta?	1,0	
NOTA FINAL	20,0	

ARTIGO: NORMA TÉCNICA – Revista e-Scientia

ASPECTO AVALIADO	Peso	Nota atribuída
1. A estrutura do artigo segue às seguintes orientações? - Título(português e Inglês); Autor(es) e titulação; Indicação de Categoria do artigo. - Resumo; abstrat; Palavras chave. - Introdução, Metodologia, Resultados e Discussão (podem vir juntos ou separados), Considerações Finais ou Conclusão e Referências.	1,0	<input type="text"/>
2. O trabalho obedece à formatação gráfica e de apresentação da revista?: - Papel e fonte, margem, espaçamentos e parágrafos, paginação, titulação, etc.	1,0	<input type="text"/>
3. As chamadas (citações) de texto estão de acordo com a revista (ABNT)?	1,0	<input type="text"/>
4. A redação das referências segue corretamente o referencial proposto pela revista (ABNT)?	1,0	<input type="text"/>
5. Todos os artigos e outras literaturas citadas no texto constam nas referências?	1,0	<input type="text"/>
NOTA FINAL	5,0	<input type="text"/>

APRESENTAÇÃO ORAL DO TCC

ASPECTO AVALIADO	Peso	Nota atribuída
1. Desenvoltura na apresentação (postura; linguagem clara e objetiva)	3,0	<input type="text"/>
2. Clareza da apresentação (clareza na exposição dos conteúdos)	4,0	<input type="text"/>
3. Qualidade da apresentação (recursos utilizados)	3,0	<input type="text"/>
4. Conhecimento e domínio do assunto (domínio das informações relativas ao trabalho)	7,0	<input type="text"/>
5. Argumentação de defesa do trabalho (segurança nas explicações e respostas)	5,0	<input type="text"/>
6. Adequação do tempo (15 minutos)	3,0	<input type="text"/>
5. NOTA FINAL:	25,0	<input type="text"/>

RESULTADO DA AVALIAÇÃO:

Existem 3 opções de resultado da avaliação: aprovação, 2ª oportunidade ou reprovado. Em caso de aprovação, os membros da banca deverão escrever a nota referente ao trabalho escrito e a nota da apresentação oral. **Caso o aluno necessite reescrever, rerepresentar ou ambas as atividades, os avaliadores deverão apenas marcar com um X a opção adequada, portanto, não deverá pontuar.**

1) APROVADO (escrever a nota no interior do retângulo)

Trabalho escrito (25,0 pontos)

Trabalho Oral (25,0 pontos).

2) 2ª OPORTUNIDADE (marcar com um X a opção adequada)

- () Reescrever
- () Reapresentar
- () Reescrever e reapresentar

3) REPROVADO

JUSTIFICATIVA: _____

BANCA EXAMINADORA:

Membro (nome): _____

Assinatura: _____

Membro (nome): _____

Assinatura: _____

----- MG, _____ de _____ de 20 _____