

**INSTITUTO ENSINAR BRASIL
FACULDADES DOCTUM DE SERRA
GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM**

**LETÍCIA MONECHE GANDINI DA SILVA
RAYANNE LOPES DE MELO**

**LASERTERAPIA COMO COADJUVANTE NO TRATAMENTO DE LESÃO
DECORRENTE DA NEUROPATIA DIABÉTICA**

**SERRA
2019**

**LETÍCIA MONECHE GANDINI DA SILVA
RAYANNE LOPES DE MELO**

FACULDADES DOCTUM DE SERRA

**LASERTERAPIA COMO COADJUVANTE NO TRATAMENTO DE LESÃO
DECORRENTE DA NEUROPATIA DIABÉTICA**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Enfermagem das Faculdades
Doctum de Serra, como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em Enfermagem.**

**Área de concentração: Gestão e avaliação dos
serviços de saúde.**

Orientador: profª Simone Ferraz Bezerra.

**SERRA
2019**



FACULDADES DOCTUM DE SERRA

FOLHA DE APROVAÇÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: LASERTERAPIA COMO COADJUVANTE NO TRATAMENTO DE LESÃO DECORRENTE DA NEUROPATIA DIABÉTICA, elaborado pelas alunas LETÍCIA MONECHE GANDINI DA SILVA e RAYANNE LOPES DE MELO foi aprovado por todos os membros da Banca Examinadora e aceita pelo curso de Enfermagem das Faculdades Doctum de Serra, como requisito parcial da obtenção do título de **BACHAREL EM ENFERMAGEM**.

Serra, ____ de _____ de 2019

Prof. Orientador Simone Ferraz Bezerra

Prof. Examinador 1 Cíntia Pereira Ferreira Menezes

Prof. Examinador 2 Camila Barcelos Vieira

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATP – Trifosfato de Adenosina
DANT – Doenças e Agravos Não Transmissíveis
DM – Diabetes Mellitus
DNA – Ácido Desoxirribonucleico
LBI – Laserterapia de Baixa Intensidade
LED – Diodo Emissor de Luz
NEVE – Núcleo de Vigilância Epidemiológica
RNA – Ácido Ribonucleico
IV – Infravermelho
V – Vermelho
J – *Joules*
W – *watts*
Nn – Nanômetro
Cm² – Centímetros Quadrados

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01. 19/06/2018, 1º atendimento – 1ª seção de LBI, Início do Tratamento

FIGURA 02. 25/06/2018, 3º atendimento – 3ª seção de LBI

FIGURA 03. 16/07/2018, 5º atendimento – 5ª seção de LBI

FIGURA 04. 27/08/2018, 11º atendimento – 11ª seção de LBI - Paciente de Alta do Tratamento.

RESUMO

A Laserterapia de Baixa Potência tem se mostrado como um coadjuvante em diversos tratamentos, pois promove ações de natureza analgésica, anti-inflamatória e cicatrizante. Esta forma de tratamento auxilia nas lesões decorrentes da neuropatia diabética, sendo ela uma complicação do *Diabetes Mellitus*, que é definida como presença de sintomas e/ou sinais de disfunção dos nervos periféricos em pessoas com diabetes. Essa disfunção gera a perda de sensibilidade, o que torna um importante fator de risco no desenvolvimento de lesões nos pés. Portanto, os objetivos dessa pesquisa constituíram se em observar e descrever a evolução da lesão neuropatia diabética, fazendo uso coadjuvante do laser no tratamento, registrar o desenvolvimento da lesão, apresentar os conceitos de Pé Diabético e Neuropatia e a atuação do enfermeiro frente as lesões. Foi utilizado como princípio metodológico o relato de caso. Esta pesquisa foi realizada através de dados obtidos por uma Clínica de Saúde/Enfermagem do Rio de Janeiro, e trata se de um caso retrospectivo, escolhido por ser uma lesão neuropática diabética, que fez uso da terapêutica com LBI, além de informações colhidas em prontuário, registro fotográfico e também pesquisa em literaturas como artigos, livros e revistas online. O presente estudo, mostrou uma evolução da lesão passando pelas propriedades do laser (analgesia, antiinflamação, e reparo tecidual), tornando possível que membro com prognóstico para amputação pudessem ser totalmente recuperado. Diante disso, torna se necessário que os profissionais enfermeiros estejam a frente nos cuidados sobre as lesões, desfrutando de seu direito, previsto na resolução do COFEN de nº 0567/2018.

Palavras chaves: Laserterapia. Diabetes Mellitus. Neuropatia Diabética.

ABSTRACT

Low Power Laser therapy has been shown to be an adjunct in several treatments, as it promotes actions of analgesic, anti-inflammatory and healing nature. This form of treatment assists in lesions resulting from diabetic neuropathy, which is a complication of Diabetes Mellitus, which is defined as the presence of symptoms and/or signs of peripheral nerve dysfunction in people with diabetes. This dysfunction generates loss of sensitivity, which makes it an important risk factor in the development of foot injuries. Therefore, the objectives of this research were to observe and describe the evolution of diabetic neuropathy injury, performing adjuvant use of laser in treatment, recording the development of the lesion, presenting the concepts of Diabetic Foot and Neuropathy and the nurse's action in the face of injuries. The case report was used as a methodological principle. This research was conducted through data obtained by a Health/Nursing Clinic in Rio de Janeiro, and it is a retrospective case, chosen because it is a diabetic neuropathic lesion, which made use of LBI therapy, as well as information collected in medical records, photographic records and also research in literature such as articles, books and online magazines. The present study showed an evolution of the lesion through the properties of the laser (analgesia, antiinflammation, and tissue repair), making it possible that a member with prognosis for amputation could be fully recovered. Therefore, it is necessary that nurse professionals are ahead in care about injuries, enjoying their right, provided for in the resolution of COFEN no. 0567/2018.

Key words: Laser therapy. Diabetes Mellitus. Diabetic Neuropathy.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1 História e propriedades do laser.....	9
2.2 Indicações, Efeitos colaterais e Contraindicações da LBI.....	11
2.3 Diabetes Mellitus, Pé Diabético e Neuropatia x LBI.....	12
2.4 Atuação da Enfermagem no Cuidado de Lesões.....	16
3 METODOLOGIA.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

A laserterapia tem se mostrado como um coadjuvante promissor em diversos tratamentos. A terapia através da luz vem sendo estudada há mais de mil anos, por seus efeitos curativos sobre lesões, pois promovem ações biomoduladoras e bioestimuladoras sobre os tecidos lesionados vivos, com ou sem substâncias que auxiliam na aceleração de cicatrização de feridas (PRETEL, LOPES, 2014; NEIBURGER, 1996; LINS et al, 2010).

Diante disso, esta forma de tratamento auxilia nas lesões decorrentes da neuropatia diabética, sendo ela uma complicação do Diabetes Mellitus (DM), que é definida como “presença de sintomas e/ou sinais de disfunção dos nervos periféricos em pessoas com diabetes, após a exclusão de outras causas” (GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO, 2001, p.30).

A perda de sensibilidade, característica dessa disfunção, é um fator de risco no desenvolvimento de lesões nos pés (IRION, 2012). Essa é a complicação mais frequente do pé diabético, caracterizado, justamente pela presença dessas lesões nos pés em decorrência das alterações vasculares e/ou neurológicas peculiares do DM. (ZERVOS, 1998; ZANGARO, HULL, 1999).

Condições como idade, tipo e tempo de diagnóstico do DM, controle metabólico, tabagismo, alcoolismo, obesidade, hipertensão arterial e falta de bons hábitos higiênicos no cuidado com os pés, são importantes quanto ao risco dessa complicação, além da infecção, podendo culminar em amputação (GAMBA, 2001).

Dados brasileiros de 2011 mostram que as taxas de mortalidade por DM (por 100 mil habitantes) são de 30,1 para a população geral, 27,2 nos homens e 32,9 nas mulheres. A região Sudeste representa 28,6 mortes por 100.000 habitantes, ocupando o 4º lugar do ranking nacional. No Espírito Santo, na região de Serra, foi constatado pelo Núcleo de Vigilância Epidemiológica (NEVE) juntamente com a Equipe Técnica de Vigilância em Doenças e Agravos Não Transmissíveis (DANT) (2009) que o coeficiente de mortalidade por DM na população feminina (de 20 anos a mais) de 1999 a 2006 foi de 37,7/100.000 habitantes para 53,0/100.000 habitantes e na população masculina (de 20 anos a mais) foi de 24,8/100.000 habitantes para 31,2/100.000 habitantes. Mostrando um aumento na taxa de mortalidade de 15,3% na população feminina e 6,4% na população masculina, durante este período (SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE, 2009).

Por isso, sugere-se uma intervenção com a Laserterapia de Baixa Intensidade (LBI) para atenuar a evolução do pé diabético. E com isso, a atualização por parte do profissional enfermeiro, trazendo a importância desses profissionais para capacitação nessa terapêutica, uma vez que são legalmente respaldados para a prática no cuidado de pacientes com feridas, segundo a resolução de nº 0567/2018 do Conselho Federal de Enfermagem - COFEN (COFEN, 2018).

Sendo assim, o objeto de estudo desta pesquisa foi da ação da Laserterapia de baixa potência como coadjuvante no tratamento de lesões decorrentes da neuropatia diabética. O estudo trouxe a seguinte questão: o auxílio da Laserterapia traz diferenças significativas no tratamento de lesões oriundas da neuropatia diabética?

Os objetivos dessa pesquisa constituíram-se em observar e descrever a evolução da lesão de um paciente com neuropatia diabética, que fez uso coadjuvante do laser no tratamento, bem como o registro do desenvolvimento da lesão, apresentando os conceitos de Pé Diabético e Neuropatia e a atuação do enfermeiro frente às lesões.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 História e propriedades do laser

Nos registros históricos, os primeiros a citarem a utilização do poder da luz como um estímulo curativo foram os egípcios, há mais de 1000 anos a.C. Hipócrates na Grécia Antiga, também cita a helioterapia como a fototerapia provocada pela luz policromática do sol. Com a evolução tecnológica, surgimento de outros tipos de energia, estudos sobre Óptica e diferentes tipos de comprimentos de onda, William Herschel, em 1800, fragmentou a luz branca em outras cores ao atravessá-la em um prisma. Com isso, tornou-se possível utilizar luz monocromática e desencadeou estudos sobre comprimentos de onda específicos, no início da fototerapia, para cada tipo de enfermidade (PRETEL; LOPES, 2014).

Com base na fórmula teórica de Einstein e nas descrições e ensaios de Townes e Schawlow, Theodore Maiman criou o primeiro dispositivo *Laser* (BRUGNERA; PINHEIRO, 1998). Essa palavra corresponde a uma sigla composta pelas primeiras

letras de *light amplification by stimulated emission of radiation*, é traduzida “amplificação da luz por emissão estimulada de radiação” (LINS et al, 2010). Sendo assim, a fototerapia foi sendo cada vez mais aprimorada chegando então nos dias de hoje com intensidade totalmente controlável e luz coerente (PRETEL; LOPES, 2014).

Segundo Lopes; Ramalho; Marques (2019, p 12):

A fototerapia é uma técnica indolor, que consiste na doação de energia luminosa para o tecido lesionado (fotobiomodulação). As principais fontes de luz utilizadas no tratamento são laser em Baixa Intensidade (Laserterapia) e o LED (Ledterapia).

A emissão da luz do laser é monocromática, emitindo radiação em um único comprimento de onda, ou seja, em uma mesma cor. É uma radiação com coerência espacial e temporal na qual as ondas propagam-se com a mesma fase no espaço e no tempo, ou seja, na mesma frequência (MELLO; MELLO, 2001).

Sua colimação permite a obtenção da alta densidade de energia concentrada em pequenos pontos, é unidirecional e praticamente paralelo com o mínimo de divergência (BRUGNERA; PINHEIRO, 1998). São justamente essas propriedades especiais desse tipo de luz que fazem do laser ter especialidades terapêuticas importantes.

Lopes; Ramalho e Marques (2019, p 12) ainda afirmam que:

Toda célula tem um limiar de sobrevivência que depende de sua linhagem e estado fisiológico. A Laserterapia trabalha respeitando o limiar das células oferecendo uma baixa intensidade de energia que induzirá a Biomodulação. Neste processo a célula buscará um estado de normalização do tecido afetado.

Esse processo se inicia pela oferta da energia luminosa que será capturada de forma seletiva pelas células. “O laser vermelho é absorvido diretamente pela mitocôndrias e lisossomas das células. As membranas absorvem luz infravermelha, que potencializará a síntese de ATP”. Isso acarretará sobre o aumento de íons de cálcio no citoplasma e conseqüentemente acelerará o processo de duplicação de DNA e RNA no núcleo celular. Todos esses fatores influenciam sobre os efeitos primários (bioquímicos, bioenergéticos e bioelétricos) e secundários (microcirculação e trofismo celular) contribuindo então, na estimulação de efeitos terapêuticos como, promoção de analgesia, biomodulação a inflamação, ação anti-edematosa, controle da pressão arterial, reparação e cicatrização tecidual, também a nível de sistema nervoso, tecido ósseo e promove a angiogênese (LOPES; RAMALHO; MARQUES, 2019).

Segundo Pinheiro (1998) para que o laser desempenhe positivamente tendo uma resposta biológica, é preciso ajustar a dose da radiação, comprimento de onda e o número de aplicações necessárias para o efeito esperado. A potência é medida em *watts* (W), sua densidade é medida em *watts* por centímetro quadrado (W/cm^2), a dose é expressa em *joules* por centímetro quadrado (J/cm^2) e o comprimento de onda é medido em nanômetros (nm). No caso da laserterapia de baixa potência, segundo Lopes; Ramalho; Marques (2019), a média do comprimento de onda é de 632, 650, 660 nm do laser V o (vermelho - visível) e entre 780, 810, 830 nm do laser IV (infravermelho - invisível).

Diante dos dados expostos o laser é, atualmente, um dos principais recursos utilizados pelos profissionais da saúde no tratamento de feridas devido as propriedades analgésicas da luz infravermelha, anti-inflamatórias e de bioestimulação da luz vermelha (SILVA et al, 2007; BARROS et al, 2008; GONÇALVES; RABEB; NOGUEIRA, 2015).

Essa tecnologia vem sendo muito utilizada no processo de reparo tecidual de lesões oriundas da diabetes, em virtude das baixas densidades de energia usadas e comprimentos de onda capazes de penetrar nos tecidos (LINS et al, 2010). Embora a terapêutica com LBI possa ser indicada para acelerar a resolução do processo cicatricial, seu percentual na redução do tempo de tratamento está intimamente ligado à eleição de parâmetros como dose, tempo de aplicação e comprimento de onda (ANDRADE; CLARK; FERREIRA, 2014).

2.2 Indicações, Efeitos colaterais e Contraindicações da LBI

A indicação clínica da laserterapia como ferramenta terapêutica coadjuvante, é na utilização em feridas crônicas vasculares, diabéticas, lesões por pressão, trombose, queimaduras, fissuras de amamentação, além de ajudar em todas as feridas cirúrgicas em pós operatórios (ALLAZER, 2019).

Pela luz ser absorvida principalmente pelo tecido lesionado ou com leve alteração, os efeitos colaterais da laserterapia são praticamente nulos. A luz não é armazenada, sendo assim, seus efeitos não são cumulativos, pois, é eliminada se sua energia não tenha se remodelado em outra forma de energia (ALLASER, 2019). Entretanto, há o risco de dano térmico e fotoquímico na retina, podendo resultar na perda parcial ou total da visão como consequência da luz de irradiação. Por isso, a

importância do óculos de proteção, tanto do profissional quanto do cliente ao realizar a técnica de aplicação (SILVA; CECHINE; EDUARDO, 1992).

Também são conhecidas algumas contraindicações, sendo as principais a sua utilização em lesões sem diagnóstico e a irradiação sobre tumores/neoplasias, pelo fato de que o tratamento direto no tecido neoplásico gera estimulação celular, levando ao aumento das taxas de crescimento ou metástase (LOW; REED, 2001).

Os portadores de implantes eletrônicos também entram nas principais contraindicações, pois a emissão de radiação eletromagnética do laser, mesmo que não ionizante, potencialmente pode interferir com a função dos dispositivos cardíacos eletrônicos implantados através de interferência eletromagnética. Além disso, gestantes também são contraindicadas, devido à ausência de evidências fortes que mostrem que não há risco para o feto, representando, uma precaução convencional (DALLES et al, 2013).

Em suma, as contraindicações do laser não mudaram muito com o passar dos anos, desde meados dos anos 80 até os dias atuais, mostrando relevância de comprovação científica de algumas das contraindicações que não estão bem elucidadas (MELLO; SAMPEDRO; PICCININI, 2006; HU et al., 2007).

2.3 Diabetes Mellitus, Pé Diabético e Neuropatia x LBI

Segundo a *International Diabetes Federation* (2015), em 2015 cerca de 415 milhões de pessoas (8,8% a 14,5% da população mundial) vivia com diabetes. Persistindo essa tendência, esse número chegaria a 642 milhões em 2040.

Hoje, no Brasil, há mais de 13 milhões de pessoas vivendo com diabetes, ou seja, em duas pesquisas nacionais, alcançou as marcas de 6,2% (BRASIL, 2014a) e 6,9% (BRASIL, 2013) da população brasileira. Isso mostra que o Brasil ocupa o 4º lugar dos 10 países com maior número de pessoas que possuem diabetes, como apresentado na Tabela 1 (ADIES, 2019; INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION; 2015).

Tabela 01. Países com maior índice de diabetes.

Posição	País	2015 Números de pessoas com diabetes	Posição	País	2040 Número de pessoas com diabetes
1	China	109,6 milhões (99,6 a 1343,4)	1	China	150,7 milhões (138,0 a 179,4)
2	Índia	69,2 milhões (56,2 a 84,8)	2	Índia	123,5 milhões (99,1 a 150,3)
3	EUA	29,3 milhões (27,6 a 30,9)	3	EUA	35,1 milhões (33,0 a 37,2)
4	Brasil	14,3 milhões (12,9 a 15,8)	4	Brasil	23,3 milhões (21,0 a 25,9)
5	Federação Russa	12,1 milhões (6,2 a 13,7)	5	México	20,6 milhões (11,4 a 24,7)
6	México	11,5 milhões (6,2 a 13,7)	6	Indonésia	16,2 milhões (14,3 a 17,7)
7	Indonésia	10,0 milhões (8,7 a 10,9)	7	Egito	15,1 milhões (7,3 a 17,3)
8	Egito	7,8 milhões (3,8 a 9,0)	8	Paquistão	14,4 milhões (10,6 a 20,4)
9	Japão	7,2 milhões (6,1 a 9,6)	9	Bangladesh	13,6 milhões (10,7 a 24,6)
10	Bangladesh	7,1 milhões (5,3 a 12,0)	10	Federação Russa	12,4 milhões (6,4 a 17,)

Fonte: International Diabetes Federation, 2015

Pode-se notar que, mesmo com o aumento de novas informações preventivas e tecnologias na área da saúde para o tratamento do DM, os índices continuam a crescer e com tendências mais persistentes ao invés de caírem (BRASIL, 2013). Logo, com a prevalência da DM há também o aumento da incidência de suas complicações.

O Pé Diabético, sendo uma complicação do *Diabetes Mellitus* (BRASIL, 2013), é definido pela presença de infecção, ulceração e/ou destruição de tecidos profundos associados a anormalidades neurológicas e a vários graus de doença vascular periférica em pessoas com DM (GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO, 2001), juntamente com a amputação de extremidades, são algumas das complicações mais graves e de maior impacto socioeconômico, sendo, ainda frequentes na população brasileira (SCHIMID; NEUMANN; BRUGNARA, 2003).

A classificação do Pé Diabético se dá através sua etiologia, como Neuropático, Vascular, também chamado de isquêmico, e Misto (apresentando sinais e sintomas variáveis entre neuropático e vascular) também denominado de neuroisquêmico ou neurovascular, representados pelo Quadro 01 (BRASIL, 2016).

Quadro 01. Classificação fisiopatológica do Pé Diabético, segundo sinais e sintomas

Sinais/sintomas	Pé Neuropático	Pé Isquêmico
Temperatura do pé	Quente ou morno	Frio
Coloração do pé	Coloração normal	Pálido com elevação ou cianótico com declive
Aspecto da pele do pé	Pele seca e fissurada	Pele fina e brilhante
Deformidade do pé	Dedo em garra, dedo em martelo, pé de Charcot ou outro	Deformidades ausentes
Sensibilidade do pé	Diminuída, abolida ou alterada (parestesia)	Sensação dolorosa, aliviada quando as pernas estão pendentes
Pulsos pediais	Pulsos amplos e simétricos	Pulsos diminuídos ou ausentes
Calosidades	Presentes, especialmente na planta dos pés	Ausentes
Edema	Presente	Ausentes
Localização mais comum da ulcera (se houver)	1º a 5º metacarpos e calcâneo (posterior); redondas, com anel querotásico periulcerativo; não dolorosas	Latero-digital; sem anel querotásico; dolorosas

Fonte: BRASIL, 2016.

Porém, há diversos outros fatores como: insuficiência arterial, incapacidade de monitorar os pés, competição por tempo de recursos com outras patologias e falta de informações, que favorecem o aparecimento de lesões nos pés em diabéticos (IRION, 2012).

Os mecanismos que levam ao desencadeamento da neuropatia no diabético não são totalmente compreendidos, mas há evidências da participação de duas vias principais, a isquêmica e a metabólica, com mútua inter-relação entre elas. Em relação as vias, a teoria vascular explica a via isquêmica, ela relata que a microangiopatia da *vasa nervorum* (sistema próprio de vascularização dos nervos periféricos) levaria à isquemia, que causaria a lesão do nervo. Já a bioquímica explica a via metabólica, ela retrata que o aumento de substâncias tóxicas (sorbitol e frutose) e a depleção do mionisitol (fator de crescimento) causariam lesão no nervo (KOZAK, GIURINI, 1995; CAIFA et al, 2011).

Diante disso, Brasil (2014b) relata através de uma pesquisa que 5% dos pacientes com diagnóstico de DM há menos de dez anos e 5,8% dos pacientes com diagnóstico de DM há mais de dez anos, irão apresentar feridas nos pés. Isso mostra uma incidência anual de úlceras nos pés de 2%, e um risco de 25% em desenvolvê-las ao longo de suas vidas.

Além disso, essas complicações representam 40% a 70% do total de amputações não traumáticas de membros inferiores na população geral, e 85% dessas amputações são precedidas de ulcerações, sendo os principais fatores de risco a neuropatia periférica, as deformidades no pé e os traumatismos (BRASIL, 2013; GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO, 2001).

Diante dos dados expostos, a laserterapia de Baixa Potência tem se mostrado como um coadjuvante em diversos tratamentos pois “promovem ações de natureza analgésica, anti-inflamatória e cicatrizante” (LINS et al, 2010). Dentre estes, no tratamento de lesões de doenças crônicas, como a *Diabetes Mellitus*, uma vez que o *Laser* em sua irradiação promove bioestimulação em tecidos vivos, com ou sem substâncias que auxiliam na aceleração de cicatrização de feridas (NEIBURGER, 1996).

Especificando, sua atuação na modulação do processo inflamatório reflete sobre a aceleração no recrutamento de macrófagos, aumento da atividade fagocitária, redução da síntese de mediadores inflamatórios, aumento do fluxo sanguíneo local, alterações na pressão hidrostática capilar, com eliminação de metabólitos e absorção do edema. Já na analgesia oriundas de dor aguda ou crônica, age acelerando o fluxo sanguíneo local, na absorção de exsudatos inflamatórios. E por fim, também exerce efeitos no reparo tecidual tanto cutâneo, tendíneo e muscular, como neural e ósseo trazendo uma estimulação da angiogênese, aumento da microcirculação local,

aumento da proliferação de fibroblastos, e ainda o aumento da fabricação de tecido de granulação e da síntese de colágeno (LOPES; RAMALHO; MARQUES, 2019).

2.4 Atuação da Enfermagem no Cuidado de Lesões

Através da lei de nº 7.498 referente ao exercício da profissão, a enfermagem é capacitada e respaldada no cuidado de lesões. Uma prática, reconhecida pelo COFEN, desde 1986, dando autonomia para utilizarem de seus conhecimentos científicos com competência (BRASIL, 1986).

Essa prática evidenciou-se ainda mais em 2015, com a resolução de nº 0501 que regulamenta a equipe de enfermagem no cuidado as feridas. De acordo com essa resolução cabe ao enfermeiro a capacidade de avaliação e prescrição de coberturas para tratamento das feridas crônicas (COFEN, 2015).

Entretanto, em 2018 essa resolução foi revogada pela resolução de nº 0567, que trouxe um diferencial importante, fortalecendo autonomia do para abertura de Clínica/Consultório de prevenção e cuidado de pessoas com feridas, respeitando as competências técnicas e legais (COFEN, 2018).

A equipe de enfermagem desempenha um papel importante no tratamento de feridas sendo que 80% dos casos são acompanhados a nível primário ou ambulatorial, em um processo dinâmico e gradativo, sendo necessário domínio no conhecimento teórico para um acompanhamento e tratamento eficaz, pois a escolha de um tratamento equivocado pode prolongar ainda mais o tratamento da ferida (TUYAMA et al, 2004).

Dito isso, é importante que os profissionais tenham conhecimento tanto sobre as condições da patologia quanto sobre as formas de tratamento, para que possam ofertar uma qualidade de vida através da terapêutica adequada, já que estes são legalmente respaldados para esta prática.

Além disso, permite aos profissionais enfermeiros, ainda, uma visão empreendedora com a inovação nos mais diversos cenários e campos de atuação (ERDMANN et al, 2011), que chegou tardiamente nesta profissão com o século XIX, por meio da atuação pioneira de Florence Nightingale, no cuidado aos soldados durante a Guerra da Criméia e da fundação da Escola de Enfermagem no Hospital *Saint Thomas*, dando início às bases científicas da profissão. Outros exemplos de figuras empreendedoras na Enfermagem são Anna Nery, que atuou no cuidado aos

feridos na Guerra do Paraguai, e Wanda de Aguiar Horta, a primeira teórica brasileira da profissão (BACKES et al, 2008).

O empreendedorismo na Enfermagem, é necessário para a extensão da visibilidade e solidificando da profissão como ciência, tecnologia e inovação em todos os campos de atuação. Desse modo, a sociedade poderá conhecer os avanços da profissão, por meio de sua missão social e dos ganhos em saúde (CARDOSO; GRAVETO; QUEIROZ, 2014). A aproximação ao conceito de empreendedorismo, portanto, orienta a promoção de visibilidade social da Enfermagem, bem como o alcance de novos patamares de desenvolvimento profissional aos enfermeiros (COPELLI; ERDMANN; SANTOS, 2019).

3 METODOLOGIA

Será utilizado como princípio metodológico o Relato de Caso, entendendo-se como uma “descrição detalhada de casos clínicos, contendo características importantes sobre sinais, sintomas e outras características do paciente e relatando os procedimentos terapêuticos utilizados, bem como o desenlace do caso” (PARENTE; OLIVEIRA; CELESTE, pg 67-68, 2010).

Essa pesquisa é de natureza descritiva, mostrando o uso da LBI como coadjuvante na evolução da lesão relacionada à neuropatia diabética, registrando o desenvolvimento da ferida e relatando as mudanças obtidas com o uso do laser. A pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. O estudo descritivo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987).

Foi utilizado como princípio metodológico a Revisão Bibliográfica e Pesquisa Documental. Entendendo-se Revisão Bibliográfica como uma “parte de um projeto de pesquisa, que revela explicitamente o universo de contribuições científicas de autores sobre um tema específico” (SANTOS; CANDELORO, 2006, p. 43).

Já a pesquisa Documental, recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, relatórios de empresas, vídeos de programa de televisão e etc (BITENCOURT, CONCEIÇÃO, 2019).

A pesquisa foi realizada através de dados obtidos por fotografia revisada em prontuário do paciente atendido na Clínica de Saúde/Enfermagem do Rio de Janeiro, escolhida por ser de fácil acesso devido ao vínculo profissional das pesquisadoras. Trata-se de um caso retrospectivo, escolhido por ser uma lesão neuropática diabética, que fez uso da terapêutica com LBI. Foram utilizados estudos que descreveram com propriedade sobre a temática proposta, disponibilizados na língua portuguesa e inglesa publicados entre 1986 e 2019, devido aos fatos históricos necessários para pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caso Clínico

Paciente sexo masculino, 44 anos, Diabético Tipo 2 com 8 anos de evolução da doença. Ao pescar, pisou em um arame farpado enferrujado fazendo uma lesão na região plantar de pé esquerdo. Devido a neuropatia sensitiva consequente da doença, o mesmo só identificou a lesão quando chegou em casa, pois ao pisar descalço no chão, visualizou sangue. Após 17 dias de tratamento em domicílio, com piora da lesão, precisou ser internado permanecendo por 13 dias. O prognóstico foi de uma lesão infectada comprometendo todo o pé esquerdo (Figura 01). Em vista da situação sem melhoras, paciente já se encontrava com autorização para amputação do pé comprometido, como mostra na Figura 01.

Diante desse quadro o enfermeiro propôs intervenção com LBI. E assim, mediante decisão multidisciplinar, juntamente com a equipe de vascular que acompanhava o paciente, foi decidido pelo desbridamento instrumental conservador e início do plano terapêutico com LBI.

Em âmbito hospitalar no dia 19/06/2018 foi realizado desbridamento instrumental conservador (Figura 02) para remoção do tecido necrótico. Para minimizar a queixa álgica do paciente foi realizado 4J IV pontual na região perilesional antes do procedimento.

Inicialmente como cobertura primária foi prescrito Papaína 10% (pomada amarela) e cobertura secundária gaze estéril, apósito e fixação com atadura crepom

e fita crepe hospitalar. Mediante a evolução da lesão foi utilizado como cobertura primária Hidrogel com Alginato e posteriormente Hidrofibra com Prata

O tratamento foi finalizado em 69 dias, como pode-se notar na através da Figura 04.

Figura 01. 19/06/2018, 1º atendimento – 1ª seção de LBI, Início do Tratamento



Fonte: Clínica de Saúde/Enfermagem do Rio de Janeiro, 2019¹

Figura 02. 25/06/2018, 3º atendimento – 3ª seção de LBI



Fonte: Clínica de Saúde/Enfermagem do Rio de Janeiro, 2019

¹ Foi solicitado à Clínica de Saúde/Enfermagem, em Setembro de 2019, imagem que faziam referência sobre o tipo de lesão estudada. Através de correio eletrônico, foram encaminhadas quatro figuras que demonstravam histórico de fechamento da lesão.

Figura 03. 16/07/2018, 5º atendimento – 5ª seção de LBI



Fonte: Clínica de Saúde/Enfermagem do Rio de Janeiro, 2019

Figura 04. 27/08/2018, 11º atendimento – 11ª seção de LBI - Paciente de Alta do Tratamento.



Fonte: Clínica de Saúde/Enfermagem do Rio de Janeiro, 2019

Foi utilizado como um dos métodos de avaliação de feridas o Sistema de Classificação de Ferida Diabética da Universidade do Texas, disposto no Quadro 02, pela recomendação das diretrizes para a prática clínica da Associação Canadense de Diabetes de 2013 e as diretrizes britânicas para Problemas do Pé Diabético do National Institute for Health and Care Excellence (NICE) de 2015 (BRASIL, 2016).

Quadro 02. Classificação de Ferida Diabética da Universidade do Texas

Estágio	GRAU			
	0	I	II	III
A (ausência de infecção ou isquemia)	Lesão pré ou pós-ulcerativa completamente epitelializada	Ferida superficial não envolvendo tendão, cápsula ou osso.	Ferida com exposição de tendão ou cápsula	Ferida com exposição de osso ou articulação
B	Infecção	Infecção	Infecção	Infecção
C	Isquemia	Isquemia	Isquemia	Isquemia
D	Infecção e Isquemia	Infecção e Isquemia	Infecção e Isquemia	Infecção e Isquemia

Fonte: BRASIL, 2016.

Após 30 dias de evolução de lesão neuropática com indicação de amputação de pé esquerdo, paciente internado há 13 dias, iniciou tratamento coadjuvante com LBI em ferida traumática e infectada com 13,5 cm de comprimento por 6 cm de largura, Grau II/Estágio D, tecido necrótico, sem secreção, sem odor, bordas irregulares com tecido fibrótico e sinais flogísticos, aplicado 4J IV pontual em região perilesional antes do desbridamento mecânico conservador.

No sexto dia, na terceira seção, apresentou melhora diminuindo de tamanho, 11 cm de comprimento por 5,5 cm de largura e de Grau II/Estágio C, com tecido de granulação em grande extensão e fibrótico em pequena extensão, pouca secreção serosa, sem odor, bordas irregulares sem sinais flogísticos, aplicados 1J V pontual no leito da lesão e 1J IV em região perilesional.

No vigésimo sétimo dia, na quinta seção, apresentou 9 cm de comprimento por 4 cm de largura, Grau I/ Estágio C, tecido de granulação, sem secreção, sem odor, bordas irregulares sem sinais flogísticos, aplicados 0,5J V pontual no leito da lesão e 1J IV pontual em região perilesional. Obteve cicatrização total em onze seções, após 69 dias de tratamento.

Este caso mostrou uma evolução de todas as propriedades do laser: na analgesia para o desbridamento, na modulação do processo inflamatório observados na figura 02 em comparação com a figura 01 e no reparo tecidual, tanto tendíneos

quanto cutâneos observados, nas imagens expostas, durante todo o tratamento. Tornando possível que este membro com prognóstico para amputação, pudesse ser totalmente recuperado em pouco mais de dois meses.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de recuperação tecidual é complexo e envolve diversos fatores, como: meio ambiente, estilo de vida e genética. Por isso, o presente estudo observou a evolução de uma ferida neuropática diabética, antes e depois do tratamento com LBI, obtendo resultados significantes, evitando a amputação do membro, reparando totalmente o tecido lesionado, tendo conclusão em 69 dias após o plano terapêutico proposto.

Os efeitos terapêuticos do laser no tratamento dessa lesão, evidenciou suas propriedades biomoduladoras na promoção da angiogênese, redução do edema, analgesia e melhorando a resposta inflamatória, demonstrando ser um método terapêutico de extrema relevância.

Por esse motivo, conclui-se que é de fundamental importância que os profissionais enfermeiros, por lidarem diretamente nos cuidados a esses pacientes, estejam sempre atualizados, pois estarão aptos e poderão trazer mais uma opção de tratamento conservador com êxito. Proporcionando ainda, uma visão empreendedora, atuando em diversificados campos, dispondo do direito previsto no artigo 02 da resolução de nº 0567/2018.

REFERÊNCIAS

ADIES. *O que é diabetes?*. Disponível em: <<http://adies.com.br/site/o-que-e-diabetes/>>. Acesso em: 31 de outubro de 2019.

ALLASER. *Contra indicações*. Disponível em: <https://allaser.com.br/contra-indicacoes/>. Acesso em 22 de Nov de 2019.

ANDRADE, F.S.S.; CLARK, R.M.O.; FERREIRA, M.L. Efeitos da laserterapia de baixa potência em feridas cutâneas. *Rev. Col. Bras. Cir. Ilhéus*, v.41, n.2, p.129-133. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcbc/v41n2/pt_0100-6991-rcbc-41-02-00129.pdf>. Acesso em: 22 de novembro de 2019.

BACKES, D.S, et al. *Vislumbrando o cuidado de enfermagem como prática social empreendedora*. 2008. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-graduação em Enfermagem. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91850>>. Acesso em: 24 de novembro de 2019.

BARROS, F. C. et al. Laser de baixa intensidade na cicatrização periodontal. *Ver. Ci Med Biol*. Salvador, v.7, n.1, p.85-89, jan/abril, 2008. Disponível em:<<http://www.periodontiamedica.com.br/wp-content/uploads/2010/08/Laser-de-baixa-intensidade-na-cicatrizacao-periodontal.pdf>>. Acesso em: 1 de março de 2019.

BITENCOURT, J.J.G; CONCEIÇÃO, S.M.P. *Didático de enfermagem: Teoria e Prática*. 2ed. São Paulo: Eureka, 2019. pg 457.

BRASIL. Manual do Pé Diabético. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Manual do pé diabético : estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica*. Brasília : Ministério da Saúde, 2016. p. 62. Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/manual_do_pe_diabetico.pdf>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: diabetes mellitus*. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 160p. Disponível em:< https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_diabetes_mellitus_cab36.pdf>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saúde 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas*. Brasília: Ministério da Saúde, 2014a.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Brasília: Ministério da Saúde, 2014b. 164p. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2013.pdf>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

_____. *Lei de nº 7.498 de 25 de junho de 1986*. Dispõe sobre a regulamentação do exercício da enfermagem, e dá outras providências. Brasília, 25 de junho de 1986. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7498.htm>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

BRUGNERA, A. J.; PINHEIRO, A. L. B. *Laser na odontologia moderna*. São Paulo: Pancast, 1998. p 100-120.

CAIAFA, J. S. et al. Atenção integral ao portador de pé diabético. *J. Vasc. Bras*, v.10, n.4, 2011. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/5824949-Atencao-integral-ao-portador-de-pe-diabetico.html>> Acesso em: 11 de maio de 2019.

CARDOSO, R.J.M; GRAVETO, J.M.G.N; QUEIROZ, A.M.C.A. A exposição da profissão de enfermagem na mídia online e impressa. *Rev. Lat Am Enfermagem* . Ribeirão Preto, v.22, n.1, p144-149. jan/fev 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692014000100144>. Acesso em: 24 de novembro de 2019.

COFEN. Conselho Federal de Enfermagem. *Resolução cofen nº 567/2018*. Brasília, 29 de janeiro de 2018. Disponível em: <http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-567-2018_60340.html/print/>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

COFEN. Conselho Federal de Enfermagem. *Resolução nº 0501*. Brasília, 9 de dezembro de 2015. Disponível em: <http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-05012015_36999.html>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

COPELLI, F.H.S; ERDMANN, L.A; SANTOS, J.L.G. Empreendedorismo na Enfermagem: revisão integrativa da literatura. *Rev Bras Enferm*, Brasília, v.72, n.1, p. 56-58. jan/fev 2019. Disponível em : <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672019000700289&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 24 de novembro de 2019.

DALLES, D. S; et al. POTENCIAL Genotóxico da laserterapia em prole de *Rattus norvegicus* (WISTARS). *II Congresso de Iniciação Científica PIBIC/CNPq - PAIC/FAPEAM*, Manaus, v.1, n.1, p. 1-3, 2013. Disponível em:

<<https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/123/597/1/Deborah%20de%20Souza%20Dalles.pdf>>. Acesso em: 22 de novembro de 2019.

ENDMANN, A.L, et al. Perfil dos ingressos de gerenciamento de enfermagem dos programas da área de enfermagem da região Sul. *Rev Esc Enferm USP*, São Paulo, v.45, n.3, p.1551-1557. ago 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v45nspe/en_v45nspea03.pdf>. Acesso em: 24 de novembro de 2019

GAMBA, M.A. *Amputações por diabetes mellitus: uma prática prevenível*. 1ªed. São Paulo: APSPS, 2001. p.100.

GONÇALVES, M. B; RABEB, S. A. N; NOGUEIRA, P. C; Terapia tópica para ferida crônica: recomendações para pratica baseada em evidencia. *Revista Estima*, v.12, n.1, 2015. p.42-49. Disponível em: <<https://www.revistaestima.com.br/index.php/estima/article/view/337>> Acesso em: 02 de junho de 2019.

GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO. *Consenso Internacional sobre Pé Diabético*. Brasília: Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal, [s.n.], 2001. 126p. Disponível em:<http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/conce_inter_pediabetico.pdf> Acesso em: 31 de maio de 2019.

HU, W.P. et al. Helium-neon laser irradiation stimulates cell proliferation through photostimulatory effects in mitochondria. *Journal of Investigative Dermatology* . v.127, n. 8, p. 2048-2057, abr. 2007. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/82782983.pdf>>. Acesso em: 22 de novembro de 2019.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. *IDF The Diabetes Atlas*. 7ª ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2015. p 142.

IRION, L. G. *Feridas*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. p. 336.

KOZAK, G.P.; GIURINI, J. M. *Diabetic Neuropathies: Lower Extremities*. 2ª edition, W.B. Philadelphia: Saunders Company, 1995 p. 52.

LINS, R. D. A. U et al. Efeitos bioestimulantes do laser de baixa potência no processo de reparo. *An Bras Dermatol*, v.85, n.6, p.849-855, 2010. Disponível

em:<<http://www.scielo.br/pdf/abd/v85n6/v85n6a11.pdf>>. Acesso em: 19 de março de 2019.

LOPES, A; RAMALHO, A. O; MARQUES, J. *Laserterapia para tratamento de feridas*. Vitória. 2019. 22 slides. Disponível em: file:///C:/Users/letic/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/AULA%20-%20MÓDULO%20IV.pdf . Acesso em: 02 junho de 2019.

LOW, J.; REED, A. *Eletroterapia explicada*. 4ª ed. São Paulo: Elsevier, 2001. p.407

MELLO, J. B; MELLO, G. P. S. *Laser em odontologia*. São Paulo: Santos, 2001. p. 11-18.

MELLO, P.B.; SAMPEDRO, R.M.F.; PICCININI, A.M. Efeitos do laser HeNe e do modo de aplicação no processo de cicatrização de queimaduras em ratos. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo, v.14, n. 6, p. 6-13. ago. 2006. Disponível em: <<file:///home/casa/Downloads/75780-Texto%20do%20artigo-102995-1-10-20140306.pdf>>. Acesso em: 22 de novembro de 2019.

NEIBURGER, E. J. Does Laser Theraphy Enhance Wound Healing?. *Journal of the Massachusetts Dental Society*, 1996. p. 24.

PARENTE, R, C. M; OLIVEIRA, M. A. P; CELESTE, R. K. Relatos e série de casos na era da medicina baseada em evidência. *Bras J Video-Sur*, v. 3, n. 2, p. 67-68, fev. 2010. Disponível em: <https://www.academia.edu/1099013/Relatos_e_Série_de_Casos_na_Era_da_Medicina_Baseada_em_Evidência> Acesso em: 4de abril de 2019.

PINHEIRO, A. L. B. *Laseres na Odontologia Moderna*. São Paulo: Pancast, 1998. pg. 45-62.

PRETEL, H; LOPES, L. A. A Implantologia Tecnologia e Minimamente Invasiva. *Editora Napoleão*, São Paulo, Brasil, cap. 9, p.3. 2014. Disponível em: <https://moodle.unesp.br/ava/pluginfile.php/110339/mod_folder/content/0/Laser%20%28geral%29/CAPITULO_09.pdf?forcedownload=1> Acesso em: 2 de maio de 2019.

SANTOS, V. D.; CANDELORO, R. J. *Trabalhos Acadêmicos: Uma orientação para a pesquisa e normas técnicas*. 1ª ed. Porto Alegre/RS: AGE Ltda, 2006. p 43.

SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE (SESA), Gerência Estratégica de Vigilância em Saúde (GEVS), Núcleo Especial de Vigilância em Saúde (NEVE), Equipe Técnica de Vigilância em DANT (EQTVDANT). Análise de tendência da mortalidade das doenças e agravos não transmissíveis no Espírito Santo 1999-2006. Vitória-ES. 2009.

SILVA, E.M. et al. Avaliação histológica da laserterapia de baixa intensidade na cicatrização de tecidos epitelial, conjuntivo e ósseo: estudo experimental em ratos. *Rev Sul-Bras Odontol.* [s.l.] v.4, n.2, p.29-35, out, 2007. Disponível em:<http://antigo.univille.br/arquivos/4604_avaliacao_histologica_laserterapia.pdf>. Acesso em: 1 de março de 2019.

SILVA, N.M.M.; CECHINE R.C.M.; EDUARDO, C.P. Aplicação clínica do soft laser em odontologia. *Rev. Paul. Odont.* São Paulo, v.14, n.4, p.30-32, Jul-Ago 1992.

SCHMID, H; NEUMANN, C; BRUGNARA, L. O diabetes melito e a desnervação dos membros inferiores: a visão do diabetólogo. *J. vasc. bras*, Salvador, v. 2, n. 1, p. 37-48, 2003.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.* São Paulo: Atlas, 1987. p.175

TUYAMA, L.Y. et al. Feridas crônicas de membros inferiores: proposta de sistematização de assistência de enfermagem a nível ambulatorial. *Nursing*, São Paulo, v.75, n.7, p. 46-50. ago 2004.

ZANGARO, G.A; HULL, M.M. *Diabetic neuropathy: pathophysiology and prevention of foot ulcers.* 2ª ed. Philadelphia: Clin Nurs Spec, 1999. p.65

ZERVOS, M. Treatment of polymicrobial intra-abdominal, pelvic and diabetic foot infections. *Comp Ther*, Michigan, v.24, n.6, p.295-301. Jun/jul 1998.