

# *Vita et Sanitas*

ISSN: 1982-5951  
JUL-DEZ 2024  
V. 19, N.1, 2025



## ARTIGO DESTAQUE

A IMPORTÂNCIA DO TREINAMENTO RESISTIDO  
PARA A MELHORIA DA NEUROPATHIA PERIFÉRICA:  
Um estudo de caso

# **EQUIPE EDITORIAL**

## **Submissão / Preparação de Originais**

Dr(a). Susy Ricardo Lemes Pontes, Centro Universitário Goyazes, Brasil

## **Diagramação Eletrônica e Capa**

Dr(a). Susy Ricardo Lemes Pontes, Centro Universitário Goyazes, Brasil

Anna Luiza Alves de Andrade, Centro Universitário Goyazes, Brasil

## **Editora-Chefe**

Dr(A). Susy Ricardo Lemes Pontes, Centro Universitário Goyazes, Brasil

# **CONSELHO EDITORIAL**

Prof. Albanir Pereira Santana, Associação de Pais e Filhos – Goiás

Prof. Dr. Carlos Augusto de Oliveira Botelho, Centro Universitário Goyazes, Brasil

Prof. José Vicente Macedo Filho, Instituto de Diagnóstico e Pesquisa - Goiás

Prof. Me. Leonardo Izidório Cardoso Filho, Centro Universitário Goyazes e Secretaria Municipal de Saúde de Trindade – GO, Brasil

Profa. Maria Aparecida Oliveira Botelho, Centro Universitário Goyazes, Brasil

Profa. Me. Cátila Rodrigues dos Santos, Centro Universitário Goyazes, Brasil

Profa. Me. Me Joyce Vânia Rodrigues Lopes, Centro Universitário Goyazes, Brasil

Profa. Me. Jaqueline Nascimento de Assis, Centro Universitário, Brasil

# SUMÁRIO

01

## **A IMPORTÂNCIA DO PROGRAMA DE MONITORIA PARA A FORMAÇÃO PROFISSIONAL DO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

Cátia Rodrigues dos Santos, Letícia Souza Melo, Thaynara de Jesus Tavares, Cássia Rodrigues dos Santos, Fernanda Jorge de Souza

19

## **COMPARAÇÃO TOMOGRÁFICA DO REPARO DE LESÃO PERIAPICAL UTILIZANDO O LASER DE ALTA E BAIXA POTÊNCIA: RELATO DE CASO**

Debora Cristina Santos da Silva, Thayná Rayne Alves Neto, Vitor Hugo Marçal de Carvalho

35

## **OSTEOSSÍNTESE DE TÍBIA COM PLACA BLOQUEADA EM CÃO -RELATO DE CASO**

Thais Pereira de Oliveira, Henrique Marques Camargo

46

## **A IMPORTÂNCIA DO TREINAMENTO RESISTIDO PARA A MELHORIA DA NEUROPATHIA PERIFÉRICA: Um estudo de caso**

Cátia Rodrigues dos Santos, Gustavo Henrique Pereira Nunes, Karolayne Roberta Dias Lopes, Cássia Rodrigues dos Santos, Taysa Cristina dos Santos

63

## **O PAPEL DA AUDITORIA NA ONCOLOGIA: UMA REVISÃO DE ESCOPO SOBRE OS EFEITOS NOS CUSTOS E QUALIDADE DO ATENDIMENTO**

Gabriela Bezerra de Freitas, Nathalia Lima de Moraes Morué, Susy Ricardo Lemes Pontes, Fátima Mrué, Paulo Roberto de Melo Reis

75

## **CATETERISMO CARDÍACO: CUIDADOS DE ENFERMAGEM PRÉ E PÓS**

Katiane Ferreira da Silvaa, Carlos Andreres dos Santos

85

## **APLICABILIDADE E PROTOCOLOS CLÍNICOS DO LASER DE DIODO DE ALTA E BAIXA POTÊNCIA EM ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA**

Laura Beatriz Pimenta Alves, Nathalia Alice Lazzaretti Dí Silva, Allisson Filipe Martins, Vitor Hugo Marçal de Carvalho

106

**INFLUÊNCIA DA VITAMINA D NO SISTEMA IMUNOLÓGICO: REVISÃO DE LITERATURA**

Michele Alves de Lima Pontes, Sunamita Sthefane Santos Rodrigues,  
Carlos Andreres dos Santos

123

**ANÁLISE DA SEGURANÇA DA TRABECULOTOMIA TRANSLUMINAL ASSISTIDA POR GONIOSCOPIA (GATT): ESTUDO NA SANTA CASA DE CAMPO GRANDE-MS**

Carlos Augusto de Oliveira Botelho Junior, Alessandro Rozim Zorzi, Icléia Siqueira Barreto, José Augusto de Oliveira Botelho, Christiana Velloso Rebello Hilgert, Julia Teles Triglia Pinto, Eduardo de Lacerda Ferreira, Ana Cláudia Alves Pereira

## A IMPORTÂNCIA DO PROGRAMA DE MONITORIA PARA A FORMAÇÃO PROFISSIONAL DO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

*THE IMPORTANCE OF THE TEACHING ASSISTANT PROGRAM FOR THE PROFESSIONAL TRAINING OF PHYSICAL EDUCATION STUDENTS*

Cátia Rodrigues dos Santos<sup>a\*#</sup>, Letícia Souza Melo<sup>a</sup>, Thaynara de Jesus Tavares<sup>a</sup>, Cássia Rodrigues dos Santos<sup>a</sup>, Fernanda Jorge de Souza<sup>a</sup>

<sup>a</sup> – Centro Universitário Goyazes. GO-060, KM 19 - 3184 - St. Laguna Park, 75393-365, Trindade- GO, Brasil.  
#Orcid: 0009-0005-0044-4845

\*Correspondente: [tataresmarias@hotmail.com](mailto:tatatresmarias@hotmail.com)

### Resumo

*Objetivo:* O presente estudo teve por objetivo verificar a importância da monitoria acadêmica na formação do profissional do curso de Educação Física. *Material e Métodos:* Foi realizada uma pesquisa de caráter explicativo/exploratório, através de um roteiro de entrevista com professores específicos do curso de Educação Física e acadêmicos do curso que fazem e/ou fizeram parte do programa de monitoria da UniGoyazes. *Resultados:* Os resultados apontaram que os professores concordam que a monitoria tem um papel fundamental no processo de formação profissional e pessoal do acadêmico do curso de Educação Física. E que também, os acadêmicos veem a monitoria como uma oportunidade para uma maior aquisição de conhecimento e aperfeiçoamento de suas habilidades profissionais. *Conclusão:* conclui-se que o programa de monitoria pode sim, proporcionar oportunidade para que o acadêmico se torne um profissional mais qualificado para o mercado de trabalho.

**Palavras-chave:** Educação Física. Formação profissional. Monitoria.

### Abstract

*Objective:* Therefore, the objective of this study was to verify the importance of teaching assistant in the training of professionals in the Physical Education course of study. *Material and Methods:* For that, an explanatory/exploratory research was carried out, through an interview script with specific teachers of the Physical Education course and academics of the course who are and/or were part of the UniGoyazes teaching assistant program. *Results:* The results showed that teachers agree that teaching assistant has a fundamental role in the professional and personal training process formation of the academic of the Physical Education course. Also, academics see teaching assistant as an opportunity for greater knowledge acquisition and improvement of their professional skills. *Conclusion:* Therefore, it is concluded that the teaching assistant program can indeed provide an opportunity for the academic to become a more qualified professional for the job market.

**Keywords:** Physical Education. Professional training. Teaching Assistant.



## **Introdução**

O trabalho da educação física visa o controle e a manutenção da saúde, estuda e aprofunda o desenvolvimento motor e tudo que se tem movimento, é um processo educacional que usa o movimento como meio de ajudar as pessoas a adquirir habilidades, condicionamento, conhecimento e atitudes que contribuem ao seu bem-estar. (MANOEL e MIRANDA, 1992, p.1).

A graduação em Educação Física é oferecida em duas modalidades: bacharelado e licenciatura. É um ensino através de atividades corporais, possui atuação direta com a saúde e a qualidade de vida das pessoas. O profissional de educação física possui um leque de oportunidades no mercado de trabalho sendo elas: campo de pesquisa, esportes, academia, reabilitação, recreação, entre outros. A grade curricular do curso de educação física auxilia na formação do profissional de forma que ele tenha experiências e vivencie na prática, a base do seu campo profissional.

As atividades extracurriculares ou horas complementares são importantes para o aumento de conhecimento. Para estudantes que ainda não estão inseridos no mercado de trabalho e precisam de novas experiências, elas são fundamentais para conhecer áreas profissionais que podem ser completamente diferentes. São exemplos de atividades extracurriculares: cursos, estágios, trabalhos voluntários, ações comunitárias, e entre elas está o programa de monitoria.

A monitoria é uma modalidade de ensino-aprendizagem, designada aos alunos devidamente matriculados, destina-se em instigar o interesse deste pela docência, por meio da atuação em atividades relacionadas ao ensino, as quais possibilitam experiências da vida acadêmica que, além de comunicar-se com diversas funções da organização e desenvolvimento das disciplinas dos cursos, também possibilita a apropriação de habilidades em atividades didáticas. (SILVEIRA; OLIVEIRA,2017).

Para se tornar monitor acadêmico é necessário que o discente já tenha cursado a disciplina a qual pretende concorrer à monitoria e passar por um processo de seleção de duas etapas: prova classificatória e eliminatória e entrevista.

A monitoria pode acontecer em locais distintos, tais como na sala de aula, em laboratório, na biblioteca, em residência, dentre outros, o tempo pode ser organizado para

realização de atividades em horário de aula, na sala, ou fora da classe, ou ambas as situações, dependendo do interesse dos envolvidos e de seus propósitos, porém o ambiente deve propiciar a livre comunicação e expressão de ideias e sentimentos, bem como a cooperação e a confiança mútua. (NATÁRIO; SANTOS, 2010).

O monitor é estimado enquanto um agente do processo ensino- aprendizagem, capaz de intensificar a relação professor-aluno-instituição. Diante disso, comprehende-se que a atuação do monitor acadêmico junto ao professor deve ser participativa, pois o monitor poderá e deverá se comunicar com o docente, para juntos organizarem em um plano de trabalho, considerando percepções, opiniões, observações sobre os alunos e sobre a instituição, concretizando encaminhamentos que vão desde a adequação dos objetivos apresentados pelo programa de ensino até a avaliação das condições de realização da programação, a preparação de aulas, a checagem das atividades, estratégias e avaliações, dentre outras que permitem debater e fornecer ações que favoreçam o ensino e a aprendizagem. (NATÁRIO; SANTOS, 2010).

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi verificar a importância da monitoria acadêmica na formação do profissional do curso de Educação Física.

## **Material e Métodos**

A presente pesquisa buscou abordar tópicos importantes contidos na literatura referente ao tema, no caso, a importância do programa de monitoria para a formação profissional do acadêmico de educação física, baseado pelo interesse de compreender e buscar soluções para a demanda do programa de monitoria. Por isso, então, que a pesquisa realizada teve um caráter de aproximação entre o referencial teórico estudado e a realidade investigada. A característica desta pesquisa foi de caráter descritivo e exploratório, tendo como instrumentos metodológicos sites e artigos científicos, que tinham como temas abordados o programa de monitoria. Caracterizado como pesquisa de campo de caráter explicativo/exploratório. A aplicação do roteiro de entrevista foi realizada no Centro Universitário Goyazes da cidade de Trindade – Goiás. O roteiro de entrevista foi feito de 2 formas: uma para os professores específicos do curso de Educação Física que ofertaram vagas de monitoria e outra para os acadêmicos do curso que participam ou tenham participado do programa de monitoria de 2010 até o presente momento.

Para a realização do mesmo, este foi previamente aprovado pelo comitê de ética institucional conforme parecer 5.575.379, acompanhando orientações da Resolução nº466, de 12 de dezembro de 2012 e a Resolução nº510, 7 de abril de 2016, que organiza a respeito de leis apropriadas a exploração em Ciências Humanas Sociais.

A amostra contou com um grupo de 12 pessoas abrangendo os professores e acadêmicos da área de educação física, com idades entre 18 a 60 anos de ambos os sexos (a escolha dessa faixa etária se deve pelo fato de se tratarem de pessoas adultas que não requereram autorização de responsáveis) onde aceitaram voluntariamente, em colaborar com a pesquisa, concordando em assinar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

Os dados foram coletados partir de dois roteiros de entrevista: um para os professores e um para os acadêmicos. Cada roteiro de entrevista com 6 questões fechadas e abertas, que foram aplicadas junto aos professores específicos do curso de educação física do Centro Universitário Goyazes e os monitores que tenham passado por essas vagas.

Para a aplicação do questionário, em função da situação atual, que é a pandemia do “coronavírus” foram tomados os cuidados para evitar a contaminação pela COVID-19, que são:

- uso obrigatório de máscara no local; evitar qualquer tipo de contato físico entre os participantes; proibido compartilhar objetos pessoais como: canetas ou outro instrumento de escrita; manter o distanciamento de no mínimo 1,5 metros de distância; não realizar a pesquisa se no dia agendado, uma das partes (pesquisadores e participantes da pesquisa) apresentarem algum sintoma da doença).

Os dados foram analisados conforme as características das variáveis e suas distribuições. Inicialmente todos os instrumentos utilizados tiveram seus dados lançados em planilhas (Excel – Microsoft Office), para análise estatística. Os resultados calculados em planilhas, conceberam dados estatísticos, apresentados em gráficos e tabelas, contribuindo por meio das informações obtidas por todos os questionários.

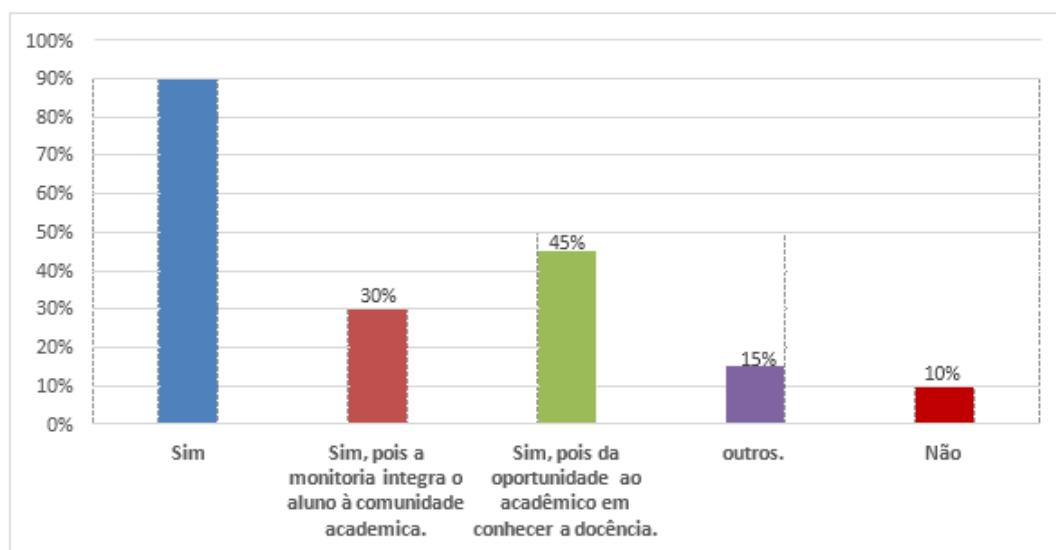
A análise das respostas foi realizada visando à consecução dos objetivos do estudo, sendo feita uma análise quantitativa e qualitativa das respostas obtidas. E seguindo uma sequência contida no roteiro de entrevista, cada gráfico é a representação das respostas obtidas.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados apresentados a seguir foram obtidos por meio de questionários aplicados aos participantes do projeto "Mexa-se". As respostas coletadas foram analisadas quantitativamente e discutidas com base em literatura científica, relacionando os achados às melhorias proporcionadas pela prática regular de atividades físicas.

**E1 = entrevista: professores específicos do curso de Educação Física do Centro Universitário Goyazes.**

**Figura 1.** Dentro da sua disciplina, você oferta a monitoria? Por quê?



Fonte: Dados coletados pelas autoras, 2022.

Na pergunta número 1 (um) do roteiro de entrevista, foi questionado aos professores sobre a oferta da monitoria em suas disciplinas e sua justificativa, 86% dos professores afirmam que ofertam a monitoria para auxiliar o acadêmico na docência; 14% dos professores responderam que atualmente não ofertam a monitoria.

A prática de monitoria concede um espaço na formação acadêmica, a qual possibilita ao estudante a concepção de vínculos diferenciados tanto com a universidade, quanto com o conhecimento e com as questões educacionais. Tais vínculos promovem maior contato com os docentes, funcionários e, portanto, com o conhecimento e com as questões administrativas (GUEDES, 1998).

E em se tratando especificamente da monitoria no Brasil, sua origem é remota ao período colonial. Segundo Ribeiro (2002) os métodos de educação jesuíticos contemplavam a monitoria no Plano de Ensino Geral, o *Ratio Studiorum* (No final do século XVI foi elaborado

pelos jesuítas o *Ratio Studiorum*, método de ensino que se expandiu rapidamente por toda a Europa e regiões do Novo Mundo em fase de ocupação, tendo como principal objetivo levar a fé católica aos povos que habitavam estes territórios) já estava previsto a presença de um monitor para estudantes que na época era identificado com o nome de decurião e os jesuítas reconheciam a eficiência deste método de ensino mútuo e o trabalho desenvolvido por eles. Mais recentemente, Comênio (1985) em sua obra *Didática Magna* também reconhecia e recomendava o método de ensino mútuo. e o que pode ser observado em sua consideração:

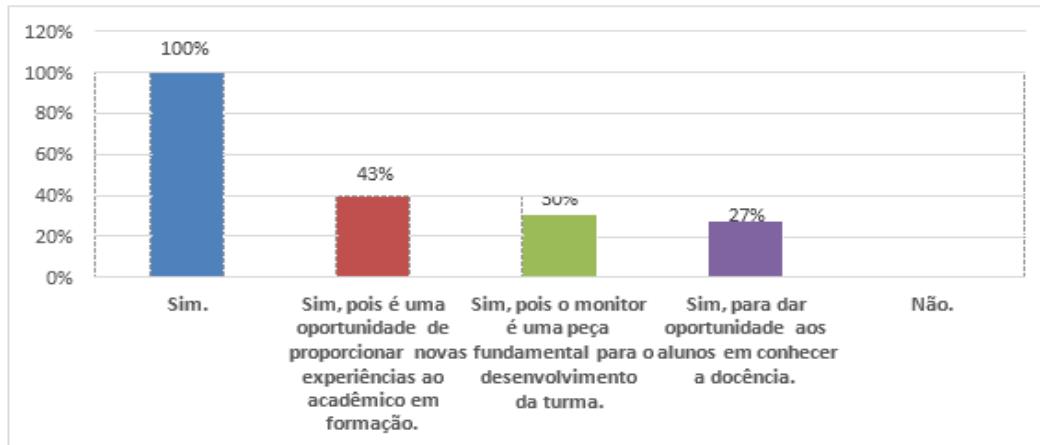
Quando um professor encontra um estudante mais inteligente, deve confiar- lhe dois ou três dos mais lentos para que os instrua, e quando descobre um outro de boa índole deve confiar- lhe outros de temperamento mais fraco, para que os vigie e dirija. Assim será aproveitado uns e outros, sobretudo, se o professor estiver atento a que tudo se proceda às normas da razão (COMÊNIO, 1985, p.288).

Entretanto, é importante destacar que a monitoria na perspectiva dos jesuítas e de Comênio destinava-se apenas a corrigir falhas no comportamento dos estudantes, não sendo, portanto, reconhecida como um suporte da formação dos indivíduos (RIBEIRO, 2002).

Segundo Nunes (2001) a monitoria acadêmica tem-se realizado nas Instituições de Educação Superior (IES) como um programa que deve executar, principalmente, duas funções: iniciar o aluno na docência de nível superior e contribuir com a melhoria do ensino de graduação. Desta forma, ela tem uma grande responsabilidade no processo de socialização na docência universitária, assim como na qualidade da formação profissional oferecida em todas as áreas, o que também modificará a favor da formação do futuro docente.

Com isso, vemos que de acordo com os autores a prática de ofertar monitoria foi implantada há muitos anos. Mas, no começo a monitoria não era ofertada com o intuito de beneficiar o monitor, era apenas para que este corrigisse a falha no comportamento dos colegas. Atualmente pode-se observar que o monitor além de ajudar os acadêmicos também trabalha suas práticas integrativas, ganha novas experiências, melhora suas habilidades e seu desempenho.

**Gráfico 2.** Você considera importante ofertar a monitoria? Por quê?



Fonte: Dados coletados pelas autoras, 2022.

Na pergunta número 2 (dois) foi questionado aos docentes se eles consideram importante disponibilizar a monitoria aos discentes. O resultado obtido foi unânime, 100% dos entrevistados afirmaram que essa oferta é uma oportunidade de o acadêmico conhecer a docência e proporcionar a ele novas experiências em sua formação, entrando em concordância com Belo e Farias:

(...) a monitoria é tida como o mecanismo propício a melhoria do ensino de graduação, por intermédio de novas técnicas e experiências pedagógicas que almejam fortalecer a articulação entre a prática e a teoria, e a integração curricular em seus múltiplos enfoques, com a finalidade única de prover a cooperação mútua entre docente e discente. (BELO e FARIA, ano 2013, p.6).

Campos (2004) afirma que, em geral, os programas de monitoria, pesquisa e extensão são importantes para formar profissionais que sejam qualificados e tenham compromisso com a educação e possam, em breve, assumir a responsabilidade com a docência e com a aprendizagem.

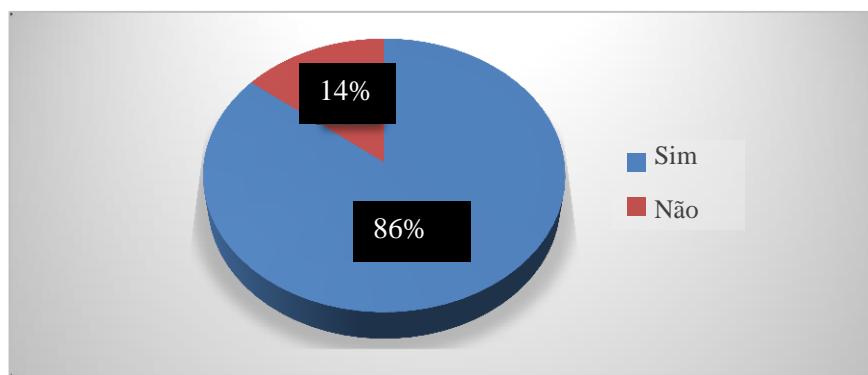
Diante disso, conclui-se que a monitoria na educação física é um instrumento fundamental para o acadêmico que deseja ter um currículo amplo para se destacar no mercado de trabalho, pois através das práticas realizadas na monitoria ele tem a capacidade de se tornar um profissional mais competente e qualificado. Portanto, a monitoria se mostra de suma importância para a união entre a prática e a teoria com o objetivo de formar um profissional preparado para o mercado de trabalho.

Na questão número 3 (três) foi perguntado se o professor considera importante explicar ao aluno os benefícios de ser monitor e 100% dos participantes da entrevista afirmaram que essa explicação é sim significativa para a formação profissional do estudante. “O trabalho de monitoria pretende contribuir com o desenvolvimento da competência pedagógica e auxiliar os acadêmicos na apreensão e produção do conhecimento” (SCHNEIDER, 2006).

Os ensinamentos adquiridos junto ao professor orientador e aos alunos monitorados integram-se à carga intelectual e social do acadêmico monitor, mostrando a ele novas perspectivas acadêmicas. Nesse sentido, “é fundamental que as atividades do monitor possibilitem o aprofundamento de seu conhecimento teórico-prático, bem como o desenvolvimento de ações que permitam uma formação inicial para a docência no ensino superior” (COLEÇÃO PEDAGÓGICA, 2007, p.40).

Em conformidade com alguns autores como Franco (1998), Lins et al (2009), Jesus (2012), Schimitt (2013) e Matoso (2014) que destacam o papel da monitoria como incentivo e experimentação da carreira docente e ao praticar o papel de monitor o aluno acaba tendo um contato mais próximo ao ensino, apesar de, segundo estes mesmos autores, a monitoria também está relacionada ao ensino e extensão. Algumas das características são: planejamento de aula e atividades, escolhas de metodologias dinâmicas e interativas que tem o intuito de incentivar o aprendizado dos alunos, bem como participação em processos avaliativos, possibilitam a aproximação do monitor com a prática docente, permitindo vivencia-la de forma integral.

**Gráfico 3.** Com sua experiência ofertando monitoria aos alunos, você acha que aqueles que são ou já foram monitores tiveram uma mudança na sua visão profissional e melhoraram seus métodos de ensino devido à experiência obtida com a monitoria?



**Fonte:** Dados coletados pelas autoras, 2022.

A questão número 4 (quatro) questiona aos respondentes se a atuação na monitoria auxiliou os alunos em sua visão profissional e em seus métodos de ensino e como essa experiência os afetou. 86% dos professores responderam que sim, houve uma mudança em seus monitores e uma melhora significativa em seus métodos de ensino. Os outros 14% dos entrevistados afirmam que não houve uma mudança visível em seus monitores.

Conforme Schneider (2006), o trabalho da monitoria tem como objetivo contribuir com o desenvolvimento da competência pedagógica dos monitores, no entanto, o professor, à medida que orienta e desenvolve o trabalho de monitoria passa a conhecer melhor as demandas e inquietações dos estudantes, uma vez que essa ligação é possibilitada pelo monitor, melhorando, então, sua prática e atingindo com mais eficácia os estudantes.

Carvalho (2012) mostra que a monitoria possibilita um espaço para o desenvolvimento de vínculos entre alunos, que veem o monitor como referência, alguém que pode lhes orientar sobre alguns pontos presentes no desenvolvimento de atividades práticas, uma vez que esse já viveu aquela situação em um momento anterior na condição de aluno.

Percebe-se que a maioria dos professores concorda que a monitoria auxiliou os acadêmicos a melhorar seus métodos teórico-práticos e que o trabalho da monitoria na educação física é contribuir com o desenvolvimento da competência pedagógica, melhorar suas habilidades, adquirir novas experiências, desenvolver sua comunicação e organização nos momentos das aulas.

Os professores que discordam dessa concepção, embora seja minoria, entram em concordância com Matoso (2014), que diz que a principal dificuldade enfrentada na monitoria é a falta de interesse de alguns acadêmicos em procurar ou até em perceber a monitoria como um auxílio ao aprendizado, apesar de, como já dito, terem sido criadas relações positivas.

A pergunta número 5 (cinco) verifica se o professor considera a monitoria uma atividade extracurricular essencial para o crescimento profissional do monitorado. 100% dos professores entrevistados afirmaram que a monitoria é uma atividade essencial para o desenvolvimento do acadêmico.

A colaboração e a participação fazem com que as pessoas se comprometam mais com as atividades, sintam-se envolvidas e cúmplices. Esse tipo de atitude envolve a descentralização de poder e a divisão de tarefas, com incremento na responsabilidade e no fortalecimento do grupo. A participação do monitor se valoriza à medida que ele se qualifica como parte do grupo envolvido no processo ensino-aprendizagem dentro da universidade. (NATÁRIO e SANTOS, p. 3)

De acordo com ASSIS et al., (2006); CARDOSO; DE ARAÚJO, (2008), a prática da monitoria-acadêmica é uma oportunidade para o aluno-monitor ampliar suas habilidades inerentes à docência, aumentar seus conhecimentos na área específica e auxiliar para a melhor aprendizagem dos alunos monitorados.

O exercício da monitoria é uma oportunidade para aperfeiçoar conhecimentos específicos desenvolvendo habilidades inerentes à docência e uma maneira de contribuir para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos monitorados. “Trata-se de uma proposta cujas condições e estratégias de ensino projetam rompimento com o modelo de ensino que já é utilizado há anos, que se organiza basicamente através de formas de transmissão de informação.” (PASTORE, 2018).

Portanto, de acordo com os autores acima, é notável que a monitoria na educação física é essencial para o monitor no fortalecimento do processo ensino- aprendizagem, desenvolvimento de novas habilidades e aperfeiçoamento de sua experiência profissional, rompendo com modelos de ensino tradicionais se tornando uma atividade prática e ativa, melhorando assim suas técnicas e tornando-o apto para se destacar no mercado de trabalho.

Resposta 4. Cite um momento da monitoria que você considerou importante para a trajetória do seu monitor.

- R1 “Acredito que o planejamento das aulas com antecedência, onde o monitor tem noção da função e seus afazeres do dia. Aprendendo a importância de se planejar.”
- R2 “A monitoria influenciou a melhora do currículo do aluno fazendo com que ele conseguisse uma pontuação alta e passasse a residência. Entre outros fatores como deixá-los mais disciplinados ao estudarem.”
- R3 “Próximo às avaliações observei interações entre os monitores e a turma. O monitor pôde desenvolver habilidade educativa e de liderança.”
- R4 “Poder aprender com a experiência pregressa dos monitores através das técnicas dançantes.”
- R5 “Vários momentos: Interação com pessoas e problemas; Desenvolvimento de conhecimento na área; Produção curricular.”

R6 “Monitores que, depois de formados, estão atuando na modalidade, que após destaque na monitoria, adquiriram praticidade de execução e criatividade.”

R7 “Pontua em concurso público, mestrado. É uma experiência na docência do ensino superior.”

---

Fonte: Dados coletados pelas autoras, 2022.

A questão 6 (seis) foi descriptiva com o seguinte questionamento: “Cite um momento da monitoria que você considerou importante para a trajetória do seu monitor”. As respostas dos professores foram divergentes, pois cada um teve uma vivência diferente e foi considerada a importância de cada uma delas.

Fernandes (2015) reconhece que a monitoria incentiva a produção científica, faz com que o aluno e monitor tenham maior interesse em eventos que remetem a sua área e em práticas de escrita, além de melhorar sua oratória, também propicia a consolidação das práticas curriculares.

Com isso, pode-se observar que a monitoria na educação física desperta o interesse no monitor em participar de eventos de sua área, proporcionando o desenvolvimento em apresentações e melhorando sua comunicação com o seu público-alvo. E isso é o que afirma Vygotsky (1989) “aprender é reformular os conceitos já adquiridos, dando lhes novos significados, é constituir novas relações entre eles, expandindo as possibilidades de aplicação pela pesquisa e pensamento crítico.”

E segundo Oliveira (2012), é nítido que o aluno monitor além de complementar seus conhecimentos, adquire vários benefícios melhorando sua capacidade de interação e desenvolve sua postura diante de situações necessárias para a futura vida profissional.

O aprendizado é um dos principais alvos da monitoria na educação física, gerando assim possibilidades de aplicar o que foi visto na teoria, vivenciando-a na prática, se tornando um profissional mais qualificado, crítico e reflexivo.

## **E2 = entrevista: Participantes do programa de Monitoria do curso de Educação Física do Centro Universitário Goyazes.**

Na questão número 1 (um) respondida especificamente pelos alunos do curso de educação física. Foi indagado se os acadêmicos conheciam o programa de monitoria no curso de educação

física, 100% dos entrevistados responderam que conhecem o programa. Observa-se que existem diversos benefícios em ser monitor, e em função disso, espalhou-se pelas universidades a oferta deste programa, proporcionando aos acadêmicos a oportunidade de fazer parte dele, para obter experiências práticas em sua área de formação.

Na pergunta número 2 (dois) foi questionado de que forma os alunos conheceram o programa de monitoria, 100% dos alunos responderam que conhecem através de um professor.

A monitoria constitui-se em um exercício de atividade acadêmica, cujo o objetivo é complementar de forma relevante a qualidade do ensino nas universidades, onde o aluno que pratica a monitoria tem a oportunidade de ampliar e desenvolver os conhecimentos adquiridos na universidade, por meio do apoio ao professor no desenvolvimento da disciplina. (LINS, 2009).

Podemos observar que o papel do professor de educação física em divulgar o programa de monitoria se faz imprescindível para que haja a interação e participação dos alunos no programa. Pois, a monitoria é um complemento significativo do ensino de qualidade das universidades, que auxilia o acadêmico a melhorar suas habilidades e se tornar um profissional melhor.

Na questão número 3 (três) foi perguntado se o acadêmico acha a monitoria importante para sua formação profissional, 100% dos alunos responderam que consideram importante. A monitoria como procedimento pedagógico, tem demonstrado sua utilidade, à medida que atende às dimensões “política, técnica, e humana da prática pedagógica” (CANDAU, p.12-22).

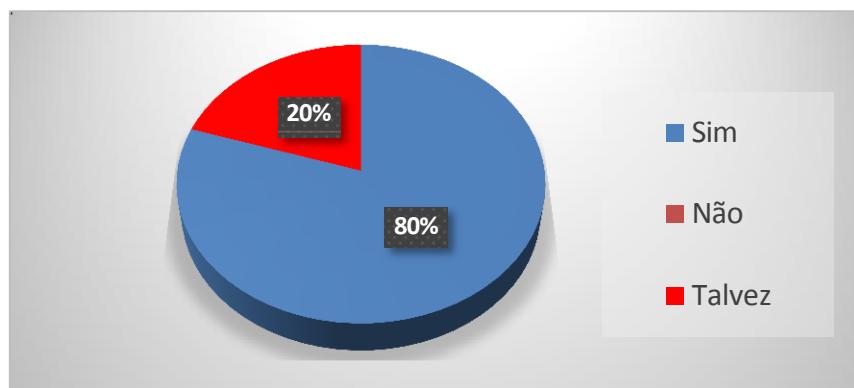
De acordo com Assis (2006), o monitor pode conhecer melhor a disciplina escolhida, permitindo assim um benefício mútuo entre ele, o professor orientador e os alunos que dela participam. Com isso, há a chance de ampliação de experiências que contribuam para a formação de estudantes e para o desenvolvimento da docência, pelas possibilidades e diversidades de atividades a serem desenvolvidas em diversos departamentos e disciplinas.

“Desse modo, o projeto de monitoria estimula a formação de várias aptidões no aluno monitor, as quais farão dele um profissional mais preparado para os desafios da profissão frente às exigências do mercado.” (NETO, 2008). Portanto, a monitoria no curso de educação física demonstra sua utilidade no crescimento dos acadêmicos e em sua prática pedagógica, formando profissionais capacitados e preparados para o campo de trabalho.

Na questão número 4 (quatro) foi perguntado se o aluno é ou já foi monitor, 100% dos entrevistados responderam que sim. E justificaram se a experiência o tornou um profissional melhor.

Foi questionado se o aluno acha que ser monitor o ajudou a ser um profissional melhor, 80% dos entrevistados responderam que sim; 20% responderam que talvez possa ter ajudado. “O aprofundamento teórico e o desenvolvimento de habilidades referentes às atividades realizadas pelo monitor acadêmico são possíveis a partir do contexto de aprendizagem no qual é inserido, que também resulta no aperfeiçoamento da formação profissional e na melhoria da qualidade de vida” (NATÁRIO; SANTOS, 2010).

**Gráfico 4** - Percepção dos alunos sobre a influência da monitoria na formação profissional.



Fonte: Dados coletados pelas autoras, 2022.

Segundo Pastore (2018), o principal desafio das instituições de ensino superior é propiciar harmonia entre o conhecimento produzido e a realidade encontrada no mercado de trabalho. Inúmeras medidas são tomadas para que a desenvoltura das atividades seja bem praticada tanto por professor, quanto por monitor. Uma dessas medidas é a adoção do processo ensino-aprendizagem, que vem sendo colocado em salas de aula à medida que a necessidade dos alunos é atendida. Trata-se de uma proposta cujas condições e metodologia projetam o rompimento com o modelo de ensino tradicional, que se organiza basicamente através da transmissão de informações.

E de acordo Pinheiro (2018), é possível pensar em objetivos de ensino de forma clara, por meio da construção coletiva de conhecimento, usando de constate interação entre os envolvidos e proporcionando conquistas no desenvolvimento potencial do acadêmico.

“Eis a proposta dos Programas de Monitoria: fornecer subsídio para que o aluno desenvolva com mais segurança e precisão a prática das atividades laborais.” (GURGEL, 2017).

Nesse sentido, é evidenciada a importância da monitoria para a formação profissional e desenvolvimento de habilidades do acadêmico de educação física, além de desenvolver o primeiro contato do aluno com o mundo da docência e também um espaço de novas perspectivas profissionais.

**Resposta 5. Cite um momento na sua trajetória da monitoria que marcou sua vida profissional.**

- R1 “Acho que a monitoria quando em uma área que o aluno deseja seguir é um ótimo pontapé inicial para o acadêmico ter um pouco mais de experiência”
- R2 “Fui monitor de ritmos, agregou muito na minha formação profissional, através desta experiência que adquiri uma visão profissional melhor, experiência única só gratidão a professora.”
- R3 “Liderar uma turma de acadêmicos do mesmo curso o qual estava estudando e passar a minha visão e experiência da disciplina que estava ministrando foi sensacional e ser respeitada por isso. Leva-los para uma apresentação avaliativa onde todos apresentaram um trabalho desenvolvido por mim foi gratificante.”
- R4 “O momento em que pude ajudar meus colegas a compreender melhor a matéria com grupos de estudos.”
- R5 “Todos os momentos foram importantes e mudaram de alguma forma minha visão profissional, mais sem duvidas o momento de comando da turma e o feedback com a professora sempre será o momento mais importante para mim pois é onde eu amplio meus conhecimentos e a minha prática em aula.”
- R6 “Monitores que, depois de formados, estão atuando na modalidade, que após destaque na monitoria, adquiriram praticidade de execução e criatividade.”
- R7 “Pontua em concurso público, mestrado. É uma experiência na docência do ensino superior.”

---

Fonte: Dados coletados pelas autoras, 2022.

A questão 5 (cinco) foi descriptiva com o seguinte questionamento: “Cite um momento na sua trajetória da monitoria que marcou sua vida profissional”. As respostas dos acadêmicos foram variadas, pois cada um teve uma vivência diferente e foi considerada a importância de cada uma delas.

Beltran (1996) acredita que o papel do Ensino Superior não é apenas o adicionador de conhecimentos teóricos e científicos. Ele é responsável por disponibilizar a aprendizagem como um processo ativo, cognitivo, construtivo, significativo, mediado e autorregulado, o que implica refletir sobre a organização de práticas pedagógicas e de metodologias de ensino.

Sendo assim, o monitor do curso educação física demonstra uma visão concreta de seu conhecimento e qualificação e terá por melhoria seu desenvolvimento didático. Com isso podemos observar que o programa de monitoria para os alunos do curso de educação física, tem papel fundamental para auxiliar o acadêmico a se aprofundar na área com que tem mais afinidade, aperfeiçoar suas habilidades e se qualificar para se tornar um profissional melhor, para isso, toda experiência vivida durante a monitoria se torna uma ferramenta para que o acadêmico se destaque no mercado de trabalho.

### **Considerações Finais**

O presente estudo teve como objetivo refletir sobre a importância do programa de monitoria para a formação profissional do acadêmico de educação física. Os dados obtidos denotam que o programa de monitoria é imprescindível para a formação profissional do acadêmico, e tem por objetivo de torná-lo um profissional capacitado com habilidades que o destaque no mercado de trabalho.

Ser monitor é um serviço de apoio ao professor que leva o acadêmico a se aprofundar na área de trabalho em que deseja atuar após sua formação. Dessa forma, a monitoria na educação física se torna uma estratégia de iniciação para a formação e aprendizagem qualificada dos futuros profissionais. Nesse sentido, o professor orientador do monitor tem a responsabilidade de planejar e direcionar o monitorado fazendo com que suas experiências sejam significativas.

A fim de concretizar esse resultado, foi realizada uma pesquisa de cunho quantitativo e qualitativo, que demonstra que os professores em sua maioria ofertam a monitoria e que todos

eles concordam que a monitoria tem um papel fundamental no processo de formação profissional e pessoal do acadêmico do curso de Educação Física.

Por meio da pesquisa foi descoberto também, que os alunos veem a monitoria como uma oportunidade para o crescimento dos seus conhecimentos, habilidades e ensino-aprendizagem na disciplina em que são monitores.

Nessa perspectiva foi possível destacar que o programa de monitoria atinge seus objetivos ao auxiliar o estudante que ainda não está inserido no mercado de trabalho e precisa de novas experiências, sendo elas fundamentais para conhecer novas áreas profissionais.

O programa de monitoria no curso de educação física é amplo e abre um leque de oportunidades para que o aluno escolha a área da educação física com que mais se identifica, sendo algumas delas: musculação, ritmos, ginástica entre outros, proporcionando com isso várias oportunidades aos alunos de descobrirem sua área de destaque e se aprofundar nela para conseguir ser um profissional melhor.

Sendo assim, conclui-se que o programa de monitoria no curso de Educação Física é a uma excelente opção para o acadêmico que busca se aperfeiçoar melhorar suas habilidades e se tornar um profissional qualificado e de destaque no mercado de trabalho.

## **Referências**

- ABREU, T. O. *et al.* A monitoria acadêmica na percepção dos graduandos de enfermagem. **Revista Enfermagem UERJ**, v. 22, n. 4, p. 507-512, 2014.
- ASSIS, F. *et al.* Programa de monitoria acadêmica: percepções de monitores. In: BELO, V. M. G.; FARIA, S. C. **Estudo do programa de monitoria desde a sua fundação até a sua implementação no curso de Direito da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS**. p. 6, 2013.
- BELTRÁN, J. Concepto, desarrollo y tendencias actuales de la Psicología de la instrucción. In: BELTRÁN, J.; GENOVARD, C. (Eds.). **Psicología de la instrucción: variables y procesos básicos**. Madrid: Síntesis/Psicología, 1996. v. 1, p. 19-86.
- CAMPOS, C. M. **Monitoria: a iniciação à docência**. In: ABSIL, Wilhelmus Jacobus (Org.). **Pedagogia universitária: reflexões sobre a experiência docente na educação superior**. (Temas Pedagógicos, n. 12). Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2004.

CANDAU, V. M. F. A didática em questão e a formação de educadores – exaltação à negação: a busca da relevância. In: CANDAU, V. M. F. (Org.). **A didática em questão**. Petrópolis: Vozes, 1986. p. 12-22.

CARVALHO, I. S. *et al.* Monitoria em semiologia e semiotécnica para a enfermagem: um relato de experiência. **Revista de Enfermagem da Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria – RS, v. 2, n. 2, p. 18-30, 2012.

COMÊNIO, J. A. **Didática Magna**. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1985.

DA COSTA, N. M. L. **A história da trigonometria**. 2003. Trabalho apresentado no 11º Encontro de Iniciação à Docência: Monitoria, 12., 2008. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2003.

FERNANDES, N. C. *et al.* Monitoria acadêmica e o cuidado da pessoa com estomia: relato de experiência. Formação dos profissionais de ciências agrárias e biológicas. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 19, n. 2, p. 238-245, 2015.

PIMENTEL, F. Uma experiência acadêmica como aluno-monitor da disciplina de Morfologia: Histologia e Anatomia. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v.19, n.1, p.66-68, 1998.

GUEDES, M. L. **Monitoria: uma questão curricular e pedagógica** (Série Acadêmica, n. 9, p. 3-9). Campinas: PUC-Campinas, 1998.

GURGEL, S. S. Jogos educativos: recursos didáticos utilizados na monitoria de educação em saúde. **REME - Revista Mineira de Enfermagem**, 2017.

JESUS, D. M. O. *et al.* Programas de Monitorias: Um estudo de caso em uma IFES. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 4, p. 61-86, 2012.

LINS, L. F. *et al.* A importância da monitoria na formação acadêmica do monitor. In: **JEPEX 2009 – IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPR**, Recife, 2009.

MANUEL, E. J.; MIRANDA, J. M. C. **O que é educação física**. 1992.

MATOSO, L. M. L. A importância da monitoria na formação acadêmica do monitor: um relato de experiência do monitor. **Catussaba – Revista Científica da Escola da Saúde**, Natal, v. 3, n. 2, p. 77-83, 2014.

NATÁRIO, E. G. Monitoria: um espaço de valorização docente e discente. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO GUARUJÁ**, 3., 2007. v. 1, Santos (SP). Anais. Editora e Gráfica do Litoral: 2007

NATÁRIO, E. G.; SANTOS, A. A. A. **Programa de monitores para o ensino superior**. Campinas: 2010.

NUNES, J. B. C. **A socialização do professor: as influências no processo de aprender a ensinar.** 2001. 835 p. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) – Facultad de Ciencias de la Educació, Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, 2001.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

OLIVEIRA NETO, M. F. et al. OLIVEIRA, P. D. L.; CUNHA, E. O.; CONCEIÇÃO, M. L.; GONÇALVES, M. C. **A relação entre professor, monitor e aluno como recurso para a melhoria do processo ensino-aprendizagem.** Revista Enfermagem (UERJ), Rio de Janeiro, v. 14, p. 391-397, 2006.

PASTORE, M. N. **Processos de formação e cenários de ensino-aprendizagem: discussão sobre práticas em saúde e educação em serviço no curso de graduação em Terapia Ocupacional da FMUSP.** Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, v. 26, n. 2, p. 431-441, 2018.

PINHEIRO, P. A. **Produção textual em contexto de ensino superior: rediscutindo perspectivas e procedimentos de ensino-aprendizagem.** ALFA: Revista de Linguística, v. 62, n. 2, p. 325-343, 2018.

RIBEIRO, M. L. S. **História da educação brasileira: a organização escolar.** 20. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SANTOS, M. M.; LINS, N. M. (Orgs.). **A monitoria como espaço de iniciação à docência: possibilidades e trajetórias.** Natal, RN: EDUFRN – Editora da UFRN, 2007. 102 p. (Coleção Pedagógica; n. 9).

SCHMITT, M. D. et al. Contribuições da monitoria em semiologia e semiotécnica para a formação do enfermeiro: relato de experiência. **Revista Cidadania em Ação: Extensão e Cultura**, Florianópolis, v. 7, n. 3, p. 1-8, 2013.

SCHNEIDER, M. S. P. S. Monitoria: instrumento para trabalhar com a diversidade de conhecimento em sala de aula. **Revista Eletrônica Espaço Acadêmico**, v. Mensal, p. 65, 2006.

SILVEIRA, E. D.; OLIVEIRA, M. C. A importância da monitoria no processo de formação acadêmica: um relato de experiência. **Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC)**, [S.l.], v. 3, n. 1, mar. 2017.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1989.

## COMPARAÇÃO TOMOGRÁFICA DO REPARO DE LESÃO PERIAPICAL UTILIZANDO O LASER DE ALTA E BAIXA POTÊNCIA: RELATO DE CASO

### *TOMOGRAPHIC COMPARISON OF PERIAPICAL LESION REPAIR USING HIGH AND LOW-POWER LASERS: A CASE REPORT*

Debora Cristina Santos da Silva<sup>a</sup>, Thayná Rayne Alves Neto<sup>a</sup>,  
Vitor Hugo Marçal de Carvalho<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> –Centro Universitário Goyazes – UniGOYAZES, Rodovia GO-060, Km 19, nº 3.184, Setor Laguna Park, CEP 75380-000, Trindade, GO, Brasil.

\*Correspondente: [vitor.carvalho@unigoyazes.edu.br](mailto:vitor.carvalho@unigoyazes.edu.br)

#### Resumo

**Objetivo:** Relatar um caso clínico de tratamento endodôntico, focando na regressão de uma lesão periapical extensa resultante de um diagnóstico de abscesso periapical crônico, utilizando laser de alta e baixa potência. **Material e métodos:** Este estudo envolveu um paciente que necessitava de tratamento endodôntico nos incisivos centrais superiores, diagnosticado com abscesso periapical crônico. Foi realizado um exame de imagem tridimensional, a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC). O tratamento foi realizado em múltiplas sessões, utilizando métodos adicionais de desinfecção com medicação intracanal, agitação da solução irrigadora e aplicação do laser de alta e baixa potência **Resultados:** Espera-se que ocorra a regressão da lesão apical com o uso combinado de protocolos de laser de alta e baixa potência, juntamente com a medicação intracanal. **Conclusão:** O uso do laser na endodontia é altamente relevante para a odontologia moderna. Quando associado às trocas de medicações intracanais, mostra-se muito eficaz no tratamento de lesões perirradiculares. Assim, o tratamento endodôntico, realizado com um prognóstico adequado, apresenta uma alta taxa de sucesso após o devido acompanhamento.

**Palavras-chave:** Laser de diodo. Endodontia. Terapia a Lasers.

#### Abstract

**Objective:** To report a clinical case of endodontic treatment, focusing on the regression of an extensive periapical lesion resulting from a diagnosis of chronic periapical abscess, using high and low-power lasers. **Material and Methods:** This study involved a patient who required endodontic treatment on the upper central incisors, diagnosed with chronic periapical abscess. A threedimensional imaging examination, Cone Beam Computed Tomography (CBCT), was performed. The treatment was carried out in multiple sessions, using additional disinfection methods with intracanal medication, agitation of the irrigating solution, and application of high

Recebido: Jan 2025 | Aceito: Set 2025 | Publicado: Out 2025

VITA ET SANITAS, V. 19, N.1, 2025



and low power laser. *Results:* It is expected that there will be regression of the apical lesion with the combined use of high and low-power laser protocols, along with intracanal medication. *Conclusion:* The use of laser in endodontics is highly relevant to modern dentistry. When combined with intracanal medication changes, it proves to be very effective in treating periradicular lesions. Thus, endodontic treatment, when performed with proper prognosis, presents a high success rate after appropriate follow-up.

**Keywords:** Diode laser. Endodontics. Laser therapy.

## Introdução

As lesões perirradiculares, sejam elas sintomáticas ou assintomáticas, frequentemente resultam em significativa reabsorção óssea. Dentes com lesões periapicais extensas ou resistentes tendem a apresentar níveis elevados de contaminação, que se estendem além do canal radicular para a região apical. Os microrganismos predominantes, majoritariamente anaeróbios e facultativos, formam biofilmes periapicais junto ao cimento, complicando o sucesso do tratamento endodôntico convencional. Nesse cenário, o uso de medicamentos que atuam fora do canal, diretamente na área contaminada, torna-se viável (PILÔTO *et al.*, 2017).

O principal objetivo do tratamento endodôntico é a completa desinfecção dos canais radiculares, o que é realizado por meio do preparo biomecânico, que envolve a limpeza com instrumentos e soluções irrigadoras. Conhecer detalhadamente a anatomia interna do dente é essencial para localizar e tratar todos os canais presentes (PORTELA *et al.*, 2011).

De acordo com SIQUEIRA (2020), o sucesso do tratamento endodôntico é avaliado pela ausência de doenças perirradiculares após o acompanhamento. A presença de sinais como radiolucidez, inchaço, fístula ou dor associada aos dentes tratados indica falha na restauração da saúde perirradicular (RÔÇAS; SIQUEIRA, 2020).

Lesões periapicais surgem em resposta a infecções intrarradiculares, desencadeando respostas imunes inatas e adaptativas para conter a propagação da infecção. Estas lesões podem ser classificadas como periodontite apical sintomática, abscesso perirradicular agudo, periodontite apical assintomática e abscesso perirradicular crônico (RÔÇAS; SIQUEIRA, 2020).

Atualmente, a tomografia computadorizada de feixe cônicoo (TCFC) é uma tecnologia eficaz para avaliar a morfologia dos canais radiculares, complementando as limitações das Radiografias periapicais convencionais devido à complexidade anatômica dos canais

(GAURAV *et al.*, 2013).

O hipoclorito de sódio a 2,5% é uma solução de irrigação amplamente utilizada durante o tratamento de canal radicular devido às suas propriedades antimicrobianas e capacidade de dissolver matéria orgânica. Sua eficácia é aumentada com agitação e uso de Easy Clean, alcançando áreas de difícil acesso aos instrumentos mecânicos (MOHAMMADI, 2008).

A medicação intracanal é frequentemente utilizada em canais radiculares infectados com o objetivo de eliminar bactérias remanescentes após o preparo do canal, reduzir a inflamação dos tecidos periapicais e servir como uma barreira física (B. S. Chong, 1992). Estudos indicam que uma desinfecção eficaz pode ser alcançada com medicação intracanal administrada entre 2 e 7 dias em canais com lesões periradiculares (VALVERDE *et al.*, 2017).

O laser, uma fonte potente de luz, tem sido utilizado com sucesso para melhorar as taxas de sucesso nos tratamentos endodônticos. Desde a modelagem das paredes do canal radicular com laser de alta potência até o controle da dor pósoperatória com laser de baixa potência, o laser oferece diversas aplicações benéficas (SANCHES, 2020; LEDEZMA *et al.*, 2020).

Lasers de alta potência (HILT - High-Intensity Laser Therapy) podem ser utilizados para várias finalidades, incluindo a remoção de tecidos duros e calcificados, descontaminação do canal radicular e tratamento de hipersensibilidade. Exemplos incluem Laser de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Laser de Neodímio-Ítrio-Alumínio-Granada (Nd:YAG), Laser de Érbio-Ítrio-Alumínio-Granada (Er:YAG) e Laser de Ítrio-escândio-granada-gálio (Er:Cr:YSGG). Já o laser de baixa potência (LILT - Low-Intensity Laser Therapy) é eficaz na redução da inflamação, promoção da regeneração tecidual e alívio da dor, além de ser utilizado na terapia fotodinâmica (SANCHES, 2020).

O tratamento endodôntico tem como objetivo moldar eficientemente os canais radiculares, eliminar microrganismos e alcançar sucesso clínico. O uso crescente do laser como complemento aos métodos tradicionais demonstra um potencial significativo na melhoria dos resultados endodônticos.

## Material e Métodos

O caso clínico envolveu um paciente do sexo masculino, com 27 anos de idade, que compareceu à Clínica Escola de Odontologia da UniGoyazes para exames de rotina. Durante o

exame clínico, foi constatada a presença de fístula (Figura 1), supuração, edema, sondagem positiva, teste de percussão horizontal e vertical e teste de palpação positivo. Foi realizada uma radiografia periapical que revelou uma extensa lesão perirradicular nos dois incisivos centrais superiores do lado esquerdo e direito (dentes 11 e 21) (Figura 2). Diante da lesão aparentemente extensa, com ponto de flutuação na vestibular dos incisivos, concluiu-se então que se tratava de uma lesão periapical de origem endodôntica com diagnóstico de acesso periapical crônica.

O tratamento foi efetuado em múltiplas sessões, nas quais se utilizaram meios adicionais de desinfecção com medicação intracanal, agitação da solução irrigadora e a aplicação da terapia fotodinâmica antimicrobiana irrigação agitada por laser. Realizou-se anestesia do bloqueio do nervo alveolar médio e do nervo nasopalatino dos dentes 11 e 21, seguida do isolamento absoluto com arco de Ostby, grampo e lençol de borracha. Posteriormente, foi realizada a abertura coronária para o acesso da câmara pulpar de forma convencional (Figura 3), seguido da instrumentação dos canais radiculares com uso de instrumentos mecanizados de rotação contínua LOGIC® (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil). Em todo momento, os canais foram irrigados com NaOCl 2,5%, e a instrumentação do canal foi feita com instrumentos endodônticos tipo K-file especiais e instrumentação mecanizada rotatória com instrumentos LOGIC® (Easy).

Em seguida, após o preparo químico-mecânico, foram utilizados os meios adicionais de desinfecção dos canais radiculares. Primeiramente, a ativação da solução irrigadora com agitação mecânica através do uso do EasyClean® (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil) (Figura 4), alternando a solução irrigadora em cada canal por 30 segundos com NaOCl 2,5%, 30 segundos com ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), e em seguida, foi colocada medicação intracanal pasta hidróxido de cálcio + glicerina + paramonoclorofenol canforado + iodofórmio (HPGI) (Figura 5)

Figura 1- Fístula



Figura 2- Radiografia periapical dos incisivos centrais superiores



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Figura 3- Abertura



Figura 4- EasyClean ®



Figura 5- Medicação intra canal pasta (HPG)



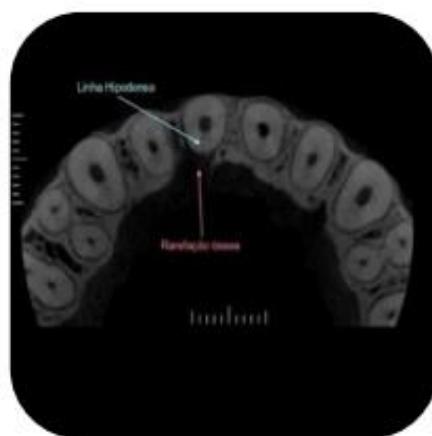
Em vista da lesão aparentemente extensa, com ponto de flutuação no vestibular dos incisivos, foi solicitado ao paciente um exame de tomografia computadorizada (TCFC) para uma melhor avaliação por imagem e maior previsibilidade do prognóstico do tratamento dos dentes em questão.

No exame tomográfico observou-se presença de lesão perirradicular (nos elementos 11 e 21), perda óssea na região da raiz (Figura 6, 7, 8 e 9).

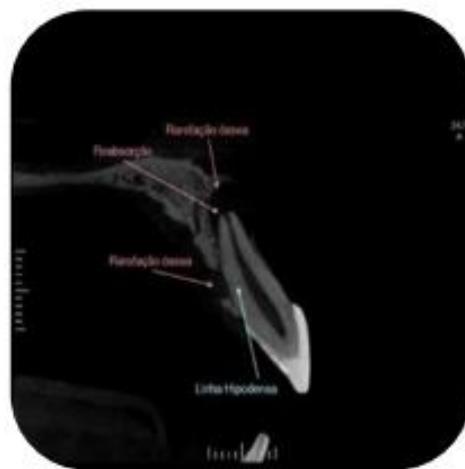
**Figura 6- TCFC dos incisivos superiores**



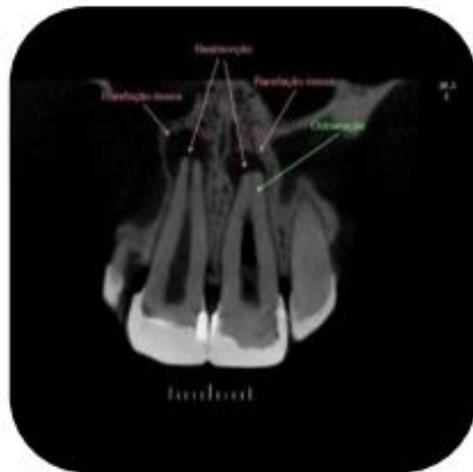
**Figura 7- Tomografia inicial – corte axial dente 11 e 21**



**Figura 8- Tomografia inicial – corte coronal dentes 11 e 21**



**Figura 9 – Tomografia inicial – corte sagital**



Na segunda sessão, após 15 dias, o paciente retornou com ausência de fístula e ausência de sintomatologia espontânea e provocada (Figura 10). Realizouse a anestesia do bloqueio do nervo alveolar anterior e nasopalatino dos dentes 11 e 21, seguida do isolamento absoluto com arco de Ostby, grampo e lençol de borracha. Posteriormente, foi realizada a abertura coronária para o acesso à câmara pulpar de forma convencional.

Em seguida, removeu-se a medicação intracanal, secaram-se os canais com cone de papel e, logo após, no dente 11, foi feita a irrigação agitada por laser (LAI), onde se colocou uma fibra de 200nm, 3mm aquém do comprimento de trabalho, aplicando-se 1,5w de potência dentro do canal com um movimento helicoidal por 10 segundos, repetindo esse procedimento quatro vezes. No dente 21, foi realizada a PDTA mediante aplicação do azul de metileno 0,005% nos canais por 3 minutos, para que o corante se fixasse nas paredes dos microrganismos, sensibilizando-os com o comprimento de onda vermelho de 660nm, com densidade de energia de 300J/cm<sup>2</sup> e potência de 100mW por 90 segundos, empregando a fibra intracanal do equipamento acoplada no spot de 0,03 (Figura 11).

A irrigação final do SCR foi realizada com NaOCl 2,5% por 1 minuto sob agitação com ponta ultrassônica; novamente foi utilizado hipoclorito para a limpeza (Figura 12) e a secagem dos canais radiculares com pontas de papel absorvente estéreis. A obturação do SCR foi feita com a técnica híbrida de Tagger e cimento endodôntico à base de resina epóxica e hidróxido de cálcio.

Figura 10- Ausência de fistula



Figura 11- Agitação por lasers de alta e baixa potência



Figura 12 – Agitação com ponta ultrassônica



Após a finalização do tratamento (Figura 13), foi esclarecido ao paciente sobre o prognóstico duvidoso, sendo necessárias visitas periódicas à clínica escola do Centro Universitário Goyazes para acompanhamento e proservação do dente submetido a tratamento endodôntico, bem como a necessidade da correta reabilitação do dente, em consequência da fragilidade do elemento dental.

Figura 13- Finalização do tratamento endodontico nos dentes 11 e 12



## Resultados

No retorno de dois meses após a primeira visita, foi observado a regressão da lesão periapical (Figura 14 B).

Figura 14 - Aspectos Radiográficos durante o tratamento.



A - Primeiro atendimento



B – Após 6 meses de tratamento

Após seis meses da finalização do tratamento o paciente foi chamado na clínica escola do Centro Universitário Goyazes para solicitar uma nova tomografia computadorizada, na mesma clínica radiológica e mesmo tomógrafo a fim e realizarmos a comparação das imagens, realizando a proservação do tratamento realizado.

Em comparação com o exame realizado após a abertura coronária dos dentes 11 e 21, foi observada a regressão da imagem hipodensa caracterizada pela lesão periapical inflamatória. Porém, devido ao tempo de apenas 6 meses, ainda não havia sido observada a ausência de imagem hipodensa, motivo pelo qual optamos por realizar um novo acompanhamento após 11 meses do início do tratamento.

**Figura 15- Primeira tomografia**



**Figura 16- Tomografia após 6 meses do tratamento**

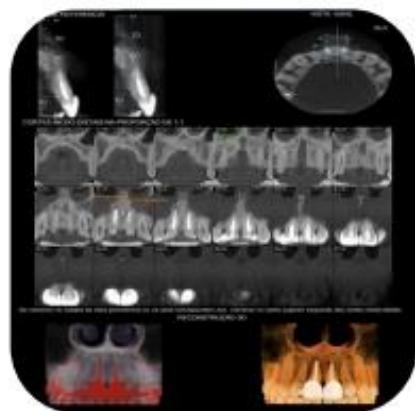
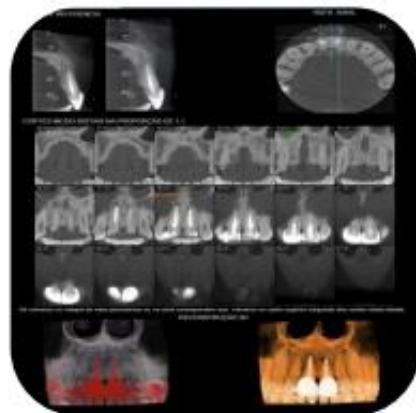


Figura 17 - Tomografia após 11 meses do tratamento



Os resultados mostraram uma significativa regressão da lesão periapical após o uso do laser de alta e baixa potência. A tomografia realizada após seis meses revelou uma diminuição considerável na área hipodensa, sugerindo um processo de cicatrização ativo. No entanto, a completa resolução da lesão ainda não foi observada, indicando a necessidade de um acompanhamento a longo prazo.

A tomografia aos onze meses confirmou a eficácia do tratamento, mostrando uma redução adicional da lesão. Esses achados sugerem que o laser pode ser uma ferramenta eficaz no tratamento de lesões periapicais, promovendo a cicatrização e a recuperação dos tecidos.

## Discussão

O processo de reabsorção inflamatória externa pode se intensificar a tal ponto que cause danos irreversíveis e comprometa a vida útil do dente afetado (AHANGARI *et al.*, 2015). O aspecto crítico que deve ser gerenciado para interromper o processo é o controle bacteriano, que pode ser mais desafiador se houver envolvimento periodontal (ENDO *et al.*, 2015). Esse controle é feito por meio da eliminação dos fatores desencadeantes, juntamente com a limpeza adequada dos canais radiculares, o uso de medicamentos intracanais e um bom selamento,

prevenindo a proliferação de microrganismos e criando um ambiente propício ao reparo dos tecidos (AL-MOMANI, NIXON, 2013; MINUZZI, 2017).

Essa condição é normalmente diagnosticada através de exames radiográficos de rotina, porém essas radiografias são limitadas quanto a real extensão da lesão e envolvimento das estruturas adjacentes. A tomografia computadorizada de feixe cônico vem sendo a técnica de escolha para melhor avaliar as reabsorções, além de ter melhor sensibilidade e resolução, por apresentar uma imagem tridimensional, é possível analisar a lesão sem sobreposições (AL-MOMANI, NIXON, 2013; ENDO *et al.*, 2015).

A respeito do controle da inflamação, foram selecionados artigos nos quais abordavam principalmente, temáticas ligadas a dor pós-operatória, reparo ósseo e edema. Em relação a dor todos os artigos adotados apresentaram significativa redução, segundo NABI, *et al.*, (2018), a LLLT pode ser uma alternativa eficaz ao uso tradicional de AINEs para o controle da dor pós-endodôntica, eliminando assim os efeitos adversos desta classe de medicamentos nos pacientes.

Estudos têm sugerido que a aplicação de laser PDTa pode não apenas eliminar eficazmente os microrganismos patogênicos nos tecidos periapicais, mas também estimular a proliferação celular e a formação de tecido de granulação saudável (WONG *et al.*, 2019). Além disso, o laser de alta intensidade pode ser empregado para induzir a biostimulação dos tecidos periapicais, aumentando a expressão de fatores de crescimento e promovendo a angiogênese e a osteogênese (ALGHAMDI *et al.*, 2016).

A combinação de terapia fotodinâmica com laser de alta intensidade pode potencializar esses efeitos, oferecendo uma abordagem abrangente para o reparo da lesão periapical. Estudos têm demonstrado que a terapia combinada de PDTa e 21 LAI pode resultar em uma redução significativa na inflamação periapical, acelerar a formação de tecido de granulação e promover a regeneração óssea, contribuindo para uma cicatrização mais rápida e eficaz da lesão periapical (VASCONCELOS *et al.*, 2018).

Portanto, os lasers PDTa e LAI representam ferramentas promissoras no tratamento da periodontite apical, não apenas pela sua capacidade de eliminar microrganismos patogênicos, mas também por sua capacidade de estimular o reparo e a regeneração dos tecidos periapicais danificados. Essas modalidades de tratamento oferecem uma abordagem minimamente invasiva e potencialmente mais eficaz para o manejo da lesão periapical, melhorando assim os resultados clínicos e o prognóstico a longo prazo para os pacientes.

Em 2022, PELOZO e colaboradores fizeram um estudo onde se investigou o impacto do uso do laser na limpeza dos canais radiculares e na recuperação dos tecidos ao redor da raiz de dentes tratados endodonticamente em pacientes com periodontite apical assintomática. Trinta pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: um grupo recebeu tratamento endodôntico combinado com irradiação a laser de diodo, enquanto o outro grupo recebeu um tratamento de controle simulado. Os resultados mostraram que o laser reduziu significativamente o número de bactérias presentes nos canais radiculares, especialmente da bactéria *E. faecalis*, após a irradiação. Além disso, ao longo do acompanhamento de 3 a 12 meses, observou-se uma melhoria na recuperação dos tecidos ao redor da raiz nos pacientes tratados com laser, comparados ao grupo de controle. Este estudo destaca o potencial do laser de diodo como uma ferramenta eficaz para melhorar os resultados do tratamento endodôntico e promover a cicatrização periapical em pacientes com periodontite apical.

O sucesso da terapia endodôntica deve ser monitorado regularmente, com avaliações semestrais, especialmente por até um ano em casos de biopulpectomia e até dois anos para dentes com polpa necrosada, utilizando controles clínicos e radiográficos. Siqueira *et al*, 2008. estudaram os resultados a longo prazo de tratamentos endodônticos em dentes com lesão perirradicular realizados por alunos de graduação. Eles observaram que 95% dos tratamentos foram bem-sucedidos, com a maioria dos casos de sucesso e fracasso sendo identificados após dois anos. No entanto, alguns casos levaram até quatro anos para reparar completamente. Esse estudo destacou a eficácia do protocolo antimicrobiano baseado em evidências, reforçando sua importância no tratamento endodôntico.

## Conclusão

Com base nos resultados deste estudo sobre o tratamento endodôntico convencional associado ao uso da terapia fotodinâmica (PDTa) e da irrigação ultrassônica ativada a laser (LAI) em dentes com abscesso periapical crônico, conclui-se que ambos os tipos de laser foram eficazes em aliviar os sintomas e promover a cicatrização ao redor dos dentes. Embora não tenha havido diferença visual na melhora das lesões, os pacientes relataram ausência de dor e desaparecimento das fístulas, indicando uma boa resposta ao tratamento. As tomografias mostraram redução significativa das áreas hipodensas e regeneração óssea em apenas 11 meses, sugerindo uma evolução positiva na cicatrização. Esses resultados destacam a importância das

terapias com laser como uma opção promissora para o tratamento endodôntico da periodontite apical, melhorando a qualidade do tratamento tanto a curto quanto a longo prazo. A rápida melhora dos sintomas e a progressão favorável na regeneração óssea reforçam o potencial dos lasers PDTa e LAI em acelerar a cicatrização periapical. Apesar de ambas as terapias terem se mostrado igualmente eficazes, é necessário um acompanhamento prolongado para entender os efeitos a longo prazo e garantir a manutenção dos resultados positivos, proporcionando uma saúde bucal duradoura. Esses achados contribuem para a otimização das práticas clínicas e do tratamento da periodontite apical com o uso de lasers de alta e baixa potência.

## Referências

- ALGAMDI, A. S.; ASHOUR, A. E.; ALGAMDI, K. H.; EL-GOWELLI, H. M.; KUMAR, A.; PATHAN, S. Assessment of the potential role of laser photobiomodulation in the management of radiation-induced oral mucositis. **Photomed Laser Surg**, v. 34, n. 11, p. 516-524, 2016.
- ELNAGHY, A. M.; ELSAKA, S. E. Antibacterial efficacy of photosensitizers and low-power laser on *Enterococcus faecalis* in root canals: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Photodiagnosis Photodyn Ther**, v. 32, p. 102023, 2020.
- FIGUEIRÉDO JÚNIOR, E. C.; PEREIRA, M. M.; TORRES, R. C. S. D.; MISSIAS, E. M.; PEREIRA, J. V.; SOARES DE ALBUQUERQUE, M. Terapia fotodinâmica antimicrobiana como recurso adjacente no tratamento endodôntico em dentes infectados: análise bibliométrica e revisão de literatura. **Arch Health Invest**, v. 10, n. 1, p. 179-186, 2021.
- GAURAV, V.; SRIVASTAVA, N.; RANA, V.; ADLAKHA, V. K. A study of root canal morphology of human primary incisors and molars using cone beam computerized tomography: an *in vitro* study. **J Indian Soc Pedod Prev Dent**, v. 31, n. 4, p. 254-259, 2013.
- MOHAMMADI, ZAHED. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. **Dentistry Journal**, v. 58, n. 6, p. 329-341, 2008.
- PANDEY, R. K.; VERMA, P.; SAROHA, K. *et al.* Comparative evaluation of antimicrobial efficacy of photodynamic therapy and diode laser as an adjunct to scaling and root planing in the treatment of chronic periodontitis: a clinico-microbiological study. **Journal of Photochemistry and Photobiology**, v. 168, p. 78-84, 2017.
- PILÔTO, C. S.; SILVA, W. O.; MACHADO, M. E. L.; PAULO, A. O. Tratamento endodôntico de lesão periapical extensa: relato de caso. **Journal of Orofacial Investigation**, v. 4, n. 2, p. 47-56, 2017.

PORTELA, C. P.; FILHO, F. B.; TOMAZINHO, F. S. F.; CORRER, G. M.; MORO, A.; MORESCA, R. C. Estudo da anatomia interna dos pré-molares: revisão de literatura. **Odonto**, v. 19, n. 37, p. 63-72, 2011.

RÔÇAS, ISABELA N. Patologia pulpar e perirradicular. In: LOPES, HÉLIO PEREIRA; SIQUEIRA JR, JOSÉ FREITAS. **Endodontia: biologia e técnica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020. p. 13-49.

RÔÇAS, ISABELA N. Tratamento do fracasso endodôntico. In: LOPES, HÉLIO PEREIRA; SIQUEIRA JR, JOSÉ FREITAS. **Endodontia: biologia e técnica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020. p. 588-597.

VALVERDE, M. E.; BACA, P.; CEBALLOS, L.; FUENTES, M. V.; RUIZ-LINARES, M.; FERRER-LUQUE, C. M. Antibacterial efficacy of several intracanal medicaments for endodontic therapy. **Dental Materials Journal**, v. 31, n. 3, p. 319-324, 2017.

VASCONCELOS, L. R. S. M.; XIMENES, J. M. F.; NOGUEIRA, L. M. C. *et al.* Photobiomodulation therapy in the treatment of periapical lesions: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Biophotonics**, v. 11, n. 8, p. e201800034, 2018.

WONG, T. W. S.; AL-KHAFAJI, A. M.; SYED, A. *et al.* Antimicrobial photodynamic therapy reduces the severity of experimental osteomyelitis secondary to MRSA in rats: *in vivo* findings. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 26, p. 34-40, 2019.

## OSTEOSSÍNTESE DE TÍBIA COM PLACA BLOQUEADA EM CÃO – RELATO DE CASO

### *TIBIA OSTEOSYNTHESIS WITH BLOCKED PLATE IN A DOG – CASE REPORT*

Thais Pereira de Oliveira<sup>a</sup>, Henrique Marques Camargo<sup>b</sup>

<sup>a</sup> – Centro Universitário UniBRAS Montes Belos, Avenida Hermógenes Coelho, n.340, Setor Universitário, CEP 76100-000; São Luís de Montes Belos-GO, Brasil. Orcid:

<sup>b</sup> – Center Vet Clínica Veterinária, Avenida Rio Claro, n. 742, CEP 76200-000, Iporá-GO, Brasil. Orcid:

\*Correspondente: [thaisoliveiraaa@icloud.com](mailto:thaisoliveiraaa@icloud.com)

#### **Resumo**

*Objetivo:* relatar e apresentar um caso de fratura na tíbia, e o tratamento ortopédico com uso de placa bloqueada em técnica aberta, qual culminou em uma adequada estabilização e consolidação da região óssea. *Relato:* foi atendida uma cadela apresentando claudicação no membro pélvico esquerdo após ser atropelada, com sinais de dor e crepitação. A paciente foi encaminhada para raio-x, que revelou uma fratura na região de diáfise óssea tibial. Foi então realizada osteossíntese com placa bloqueada, com monitoramento radiográfico durante o pós-operatório. Quinze dias após a cirurgia, a paciente já estava apoiando o membro normalmente, sem complicações como não união, união retardada, osteomielite ou osteossarcoma. *Conclusão:* Este caso clínico permite apresentar a importância da realização do Raio-X na detecção de fraturas e a sua confirmação, além de evidenciar a eficácia da cirurgia ortopédica na recuperação do paciente, garantindo a estabilização óssea e a recuperação funcional após o procedimento.

**Palavras-chave:** Cão. Fratura. Ortopedia.

#### **Abstract**

*Objective:* to report and present a case of tibial fracture, and orthopedic treatment using a locked plate in an open technique, which culminated in adequate stabilization and consolidation of the bone region. *Report:* a dog was seen presenting lameness in the left pelvic limb after being run over, with signs of pain and crepitus. The patient was sent for x-ray, which revealed a fracture in the tibial bone shaft region. Osteosynthesis was then performed with a locked plate, with radiographic monitoring during the postoperative period. Fifteen days after surgery, the patient was already supporting the limb normally, without complications such as non-union, delayed union, osteomyelitis or osteosarcoma. *Conclusion:* This clinical case allows us to present the importance of performing X-rays in detecting fractures and confirming them, in addition to

highlighting the effectiveness of orthopedic surgery in the patient's recovery, ensuring bone stabilization and functional recovery after the procedure.

**Keywords:** Dog. Fracture. Orthopedics.

## Introdução

Fraturas de tibias são comuns na rotina da medicina veterinária, sendo responsáveis por 21% das fraturas em ossos longos em cães e gatos (DECAMP et al., 2016a). A alta incidência é preocupante, pois fratura de tibia e fíbula representam a quarta maior ocorrência em animais de pequeno porte (UNSALDI et al., 2019).

Isso se relaciona ao fato de que os ossos longos possuem papel fundamental na formação do esqueleto, por proporcionarem sustentação e locomoção. Dessa forma, estão susceptíveis a traumas devido a força exercida sobre eles (CAVALCANTE, 2019).

É comum que essas fraturas ocorram em região proximal, podendo geral avulsão da tuberosidade tibial e fratura de Salter Harris tipo II. Além disso, outros casos que também podem acontecer incluem fraturas na região de diáfise e na região distal da tibia (CUNHA, 2008).

De acordo com Fossum (2019), essas fraturas podem ser classificadas em abertas e fechadas. Nas fraturas fechadas, não há comunicação do osso com o meio externo, enquanto as fraturas abertas permitem a formação de feridas ao nível muscular e dérmico, o que pode levar a uma contaminação bacteriana.

Além disso, segundo Kemper (2010), as etiologias das fraturas em cães podem envolver principalmente os acidentes automobilísticos, através do atropelamento destes animais, bem como quedas, que podem ocorrer de lugares mais altos ou até mesmo do sofá, o qual o animal já tenha costume em subir. Outras causas incluem fraturas patológicas e, em casos menos frequentes, fraturas por arma de fogo.

A escolha do método de fixação de fraturas deve considerar primeiramente o tipo da fratura, bem como a localização, idade do animal e o porte, além do envolvimento dos tecidos adjacentes e a presença de outros ossos envolvidos. Outros aspectos importantes incluem os custos cirúrgicos, a disponibilidade da equipe e do tutor (DE YOUNG; PROBST, 1993).

Para a seleção do tratamento adequado, é essencial também avaliar as cinco forças que podem atuar sobre o osso, como tensão, compressão, dobramento, cisalhamento e torção (PEIRONE et al., 2020; VOSS et al., 2009)

Atualmente, existe uma grande variedade de técnicas disponíveis para realização da osteossíntese, que podem envolver a redução anatômica de forma aberta ou minimamente invasiva. A técnica aberta, por exemplo, utiliza placas e parafusos para fixação e requer uma exposição ampla para acesso a fratura. Contudo, essa abordagem pode ocorrer a desvascularização de fragmentos fraturados, comprometendo a consolidação óssea por conta da excessiva manipulação dos tecidos (IMATANI et al., 2005).

O diagnóstico definitivo pode ser alcançado com a realização da radiografia simples, sendo importante para avaliar grau, tipo e local de fratura (DECAMP et al., 2016b). Dentre as formas de redução de fraturas a placa bloqueada é um método seguro e com baixo índice de complicações (DECAMP et al., 2016a). Outros implantes, como pinos intramedulares, fios de cerclagem, fixadores externos e hastes bloqueadas, também podem ser empregados, conforme apontado por Coris et al. (2018).

Um tratamento adequado, realizado por um bom conhecimento do cirurgião permite uma boa recuperação do paciente e menores índices de complicações e insucessos no pós-operatório. Caso a fratura não seja tratada de forma adequada, podem levar a não união dos fragmentos bem como consolidações erradas (FERRIGNO et al., 2008). O objetivo deste trabalho é relatar o uso de placa bloqueada em osteossíntese de tíbia em cães, destacando a eficácia dessa técnica no tratamento das fraturas.

## **Relato de caso**

Uma cadela SRD, de pelagem branca, 9 meses de idade e pesando 2,1 kg, foi atendida apresentando sinais clínicos de dor e claudicação no membro pélvico esquerdo. Durante a anamnese completa e o exame físico, observou-se que a paciente se encontrava alerta, mas com dor à manipulação. Seus sinais vitais eram: frequência cardíaca de 142 bpm, frequência respiratória de 33 mpm e temperatura corporal de 38,3°C. Além disso, foram detectadas crepitações no membro pélvico esquerdo. Diante dos achados, a paciente foi encaminhada para realização de radiografia, com o objetivo de avaliar o membro afetado.

Para o controle da dor, foi administrado Cloridrato de Tramadol 2 mg por kg duas vezes ao dia, por via intravenosa. Também foi iniciado o tratamento com anti-inflamatório, Meloxicam 0,2 mg/kg uma vez ao dia, visando o controle do edema local e redução do processo inflamatório. A paciente foi mantida na internação para a aplicação dessas medicações, com uso de conector Luer.

Os sinais clínicos que foram observados na paciente, envolviam o comprometimento do membro pélvico esquerdo, dor a manipulação, crepitações, claudicação e edema. A paciente apresentava impotência funcional e períodos de claudicação, porém o membro não havia perdido sua conformação anatômica.

O diagnóstico foi confirmado com base no histórico de atropelamento da paciente, juntamente com a radiografia, a qual apresentava fratura fechada em região de diáfise óssea (Figura 1).



**Figura 1.** Radiografia mediolateral (à direita), realizada no dia 13/07/2024, apresentando fratura fechada de tibia e fíbula esquerda em região de diáfise óssea em cadela de 9 meses.

Fonte: Center Vet (2024).

O tratamento foi realizado por meio de procedimento cirúrgico ortopédico de osteossíntese, utilizando placa bloqueada e parafusos, em técnica aberta. A avaliação cirúrgica da fratura foi realizada levando em consideração alguns fatores, como idade do animal, peso, tipo de fratura, tempo de evolução da fratura e linha de crescimento, por se tratar de um filhote. A técnica de fixação escolhida foi a placa bloqueada, com o intuito de oferecer maior segurança cirúrgica, por ser uma fratura de ossos longos, proporcionando a estabilidade, uso precoce do membro e conforto pós-operatório.

Para realização do procedimento, a paciente foi anestesiada com o pré-anestésico Acepromazina (0,05 mg/kg) + Metadona (0,3 mg/kg), a indução anestésica foi realizada com Propofol (4 mg/kg), e manutenção com Isofluorano. Foi realizado também uma anestesia local através de epidural com lidocaína (4 mg/kg) associada a um vasoconstritor.

Com o animal posicionado em decúbito lateral, foi realizada a tricotomia em todo o membro, seguida por uma antisepsia com álcool- clorexidine 2% - álcool, com movimentos do centro do membro para periferia e isolamento da pata para facilitar o manuseio, e, por fim, campo cirúrgico foi posicionado.

Utilização um bisturi número 10, a pele foi incidida longitudinalmente sobre a tíbia, no foco da fratura e secção da fáscia crural. Com o auxílio de uma tesoura de metzembbaum, foi realizada a divulsão do tecido até a exposição da musculatura e afastamento do músculo lateral digital flexor.

Após a divulsão, toda a extensão óssea e foco de fratura foram passíveis de visualização, onde obteve-se com facilidade o alinhamento da fratura com o auxílio de uma pinça backaus e uma pinça espanhola. Em seguida, foi medida a placa bloqueada que seria implantada no local.

Foram realizados os orifícios na face medial para lateral para fixação dos parafusos bloqueados, e posteriormente, os parafusos foram inseridos. A quantidade de parafusos foi definida de acordo com o tipo de fratura, sendo dois a três parafusos para cada lado da fratura (Figura 2).



**Figura 2.** Placa Bloqueada parafusada sob fratura diafisária em tíbia de cão, onde é possível observar a linha de fratura bem como a distribuição dos parafusos.

Fonte: Center Vet (2024).

A aproximação dos tecidos seguiu em três planos, envolvendo primeiramente o tecido muscular e espaço morto utilizando de fio absorvível monofilamentar, e dermorrafia com naylon 3-0.

Imediatamente após o término da cirurgia, foi realizado um raio x (Figura 3), para verificação do posicionamento da placa e dos parafusos. No pós-operatório foi instituído o tratamento medicamentoso com meloxicam 0,2 mg/kg uma vez ao dia, tramadol 4 mg/kg duas vezes ao dia, cefalexina 30 mg/kg duas vezes ao dia. O curativo da ferida deveria ser feito uma vez ao dia, com utilização de solução fisiológica e digliconato de clorexidina.



**Figura 3.** Imagem radiográfica de membro posterior esquerdo em vista médio lateral, de cadelas com fratura de tíbia, onde foi realizado osteossíntese com placa bloqueada.

Fonte: Center Vet (2024).

## Discussão

A paciente apresentava claudicação, manifestação de dor e crepitação durante a manipulação local, que de acordo com Kumar (2007), é normal apresentá-los visto que, os sinais clínicos das fraturas de ossos longos do esqueleto apendicular em pequenos animais envolvem principalmente dificuldade de movimentação do membro afetado, claudicação, inchaço, encurtamento do membro, manifestação de dor e crepitação a manipulação local.

Denny e Butterworth (2006), cita que o diagnóstico deve ser realizado através do histórico do paciente, juntamente com a anamnese, exame físico completo e específico da região afetada, sinais clínicos e a utilização de exames de imagem como a radiografia que visa observar a região acometida, classificação da fratura, tecidos afetados, extensão, avaliar tendões, ligamentos e o foco da fratura. A literatura também descreve que o diagnóstico por imagem da região acometida é de suma importância tanto antes como após procedimento, a fim de verificar posicionamento da placa e acompanhamento da cicatrização, por meio de cerca de quatro projeções: dorsoventral ou ventrodorsal, lateral e oblíqua direita e esquerda (MINTO; DIAS, 2022).

A fratura apresentada é caracterizada como fratura fechada, como dito por Johnson (2014) e Minto e Dias (2022), as fraturas são classificadas quanto às suas características em fratura fechada ou aberta (exposta). Sendo a fratura aberta caracterizada pelo contato da região óssea com o meio externo a partir da perfuração da pele, e a fratura fechada a qual não tem a comunicação entre meio interno (osso) e meio externo.

Dessa forma, as fraturas abertas apresentam maior grau de contaminação, retardo ósseo e complicações, quando comparada com as fechadas (PIERMATTEI et al., 2009). Nos dias atuais existem diferentes técnicas e dispositivos para redução da fratura, técnicas como pinos intramedulares, fio de aço ortopédico, fixador externo, placa de compressão ou associação destas (FREITAS, 2013).

Para a estabilização de fratura fechada optou-se pelo uso de placas e parafusos bloqueados que segundo Ferrigno et al., 2011 apresenta vantagens em comparação as placas não bloqueadas. Com isso podemos observar a estabilidade de ângulo fixo, o que traz menos índices de afrouxamento, mínimo contato entre implante e o osso e redução do prejuízo vascular, o que melhora a recuperação. Baccarelli et al., 2015 também descreve que a utilização da placa bloqueada traz benefícios para o animal que apresenta trauma ortopédico, visto que esse tipo de implante permite a preservação da vascularização e os tecidos moles. Essa técnica permite ser usada inclusive em ossos mais finos e frágeis, que estão em crescimento, promovendo estabilidade, cicatrização e crescimento normal do osso, o qual outro tipo de implante não permite (CAVALCANTE, 2019).

O uso de pinos em ossos longos possui algumas desvantagens como a ultrapassagem dos limites ósseos, causando danos articulares e periarticulares que impedirão a função normal do membro (BENNETT, 2002), sendo caracterizada como uma técnica antiga, mesmo sendo citada como versátil e simples, as falhas biomecânicas são encontradas em uma alta frequência, como migração do pino, instabilidade e colapso do foco, como descrito por Simpson e Lewis (2006).

O uso de cerclagem é utilizado somente em casos em que o comprimento da linha de fratura seja de duas a três vezes o diâmetro da região medular (FOSSUM, 2021). O Fixador promove a estabilidade, alinhamento, vascularização e função, todas qualidades que são consideradas fundamentais para a consolidação de fraturas, de acordo com Rahal et al.

(2005) e Bhowmick et al. (2022). No entanto, por avaliação dos Cirurgião, o método de eleição para o procedimento cirúrgico foi osteossíntese com placa bloqueada.

Na literatura Rosa-ballaben et al (2017) descreve que, cães de várias idades e pesos distintos que passaram por osteossíntese com placa bloqueada, apresentaram boa recuperação e consolidação. O cão tratado neste relato apresentou o mesmo achado na recuperação. Visto que o prognóstico depende da idade do animal, anatomia e planejamento cirúrgico. Segundo Cavalcante; Silva (2019), o prognóstico depende de bons planejamentos cirúrgicos, juntamente com a escolha do melhor método de estabilização e cuidados pós-operatórios.

De acordo com SEVERO et al., 2010 as principais complicações pós-operatórias de procedimentos realizados em técnica aberta, devido a exposição óssea, é a osteomelite a qual não foi observada no caso relatado. Outras complicações podem ser, a não união, união atrasada ou em menor ocorrência o osteosarcoma (PAULINO., 2009).

## Conclusão

Através do caso avaliado pode-se observar que a paciente voltou a apoiar o membro após 24 horas do procedimento cirúrgico com discreta claudicação, e que após 15 dias de pós-operatório quando retornou para retirada dos pontos, já estava andando com total apoio do membro. Isso pode ser facilitado pela idade de uma cadela jovem e pelo peso.

Os métodos utilizados para a correção das fraturas de tibia, deve ser baseado em fatores, como tipo e apresentação da fratura, localização, peso, idade, raça e habilidade do cirurgião. Esses fatores são de grande importância para garantir tratamento e prognóstico. No caso em questão, o uso da placa bloqueada no procedimento de osteossíntese, demonstrou como alternativa cirúrgica eficaz, capaz de auxiliar no processo de consolidação óssea, resultando na utilização precoce do membro após trauma, sem intercorrências ou a presença de complicações pós-operatória, promovendo o bem-estar e o retorno de suas atividades.

A utilização de raio-x se mostra extremamente importante para a avaliação de fratura. Neste relato de caso, o raio-x evidenciou a fratura na região de diáfise óssea da tibia, auxiliando diagnóstico e consequentemente o procedimento cirúrgico, utilizado também no pós-operatório para verificar o posicionamento da placa ortopédica.

## Referências

- BACCARELLI, D. C. *et al.* Utilização de placa bloqueada na correção de fraturas completas de tibias de ovinos: relato de dois casos. **O Biológico**, São Paulo, v.77, n. 2, p. 125, 2015. Disponível em: [http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/suplementos/v77\\_supl2/17.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/suplementos/v77_supl2/17.pdf).
- BENNETT, R.A.; KUSMA, A.B. Fracture management in birds. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v.23, p.5-38, 1992.
- BHOWMICK, K. *et al.* Função do fixador externo circular de Ilizarov no tratamento de fraturas tibiais com síndrome compartimental iminente/incompleta. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.56, n.5, p. 579-587, 2021.
- CAVALCANTE, M. R. S. **Fratura de fise proximal e diafisiária em tibia de cão: relato de caso.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil. Disponível em: [https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/2109/1/tcc\\_eso\\_michelleraianesilvacavalcante.pdf](https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/2109/1/tcc_eso_michelleraianesilvacavalcante.pdf).
- CORIS, J. G. F. *et al.* Osteossíntese minimamente invasiva com placa: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, 2018. Disponível em: [https://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/5ADgBx130xsERrj\\_2018-10-16-15-7-26.pdf](https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/5ADgBx130xsERrj_2018-10-16-15-7-26.pdf).
- CUNHA, O. **Manual de ortopedia veterinária.** Palotina: Universidade Federal do Paraná, 2008.
- DECAMP, C. E.; JOHNSTON, S. A.; DÉJARDIN, L. M.; SCHAEFER, S. L. Fractures of the tibia and fibula. In: DECAMP, C. E. *et al.* **Brinker, Piermattei and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair.** 5. ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2016a. p. 670-706.
- DECAMP, C. E.; JOHNSTON, S. A.; DÉJARDIN, L. M.; SCHAEFER, S. L. Fractures: classification, diagnosis and treatment. In: DECAMP, C. E. *et al.* **Brinker, Piermattei and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair.** 5. ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2016b. p. 24-152.
- DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, S. J. **Cirurgia ortopédica em cães e gatos.** 4. ed. São Paulo: Roca, 2006. 496 p.
- DE YOUNG, D. J.; PROBST, C. W. Métodos de fixação interna de fraturas. In: SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery.** Philadelphia: Saunders, 1993. v. 2, cap. 122, p. 1610-1631

FERRIGNO, C. R. A.; CUNHA, O.; CAQUIAS, D. F. I. *et al.* Resultados clínicos e radiográficos de placas ósseas bloqueadas em 13 casos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 48, p. 512-518, 2011.

FERRIGNO, C. R. A.; SCHMAEDECKE, A.; PATANÉ, C.; BACCARIN, D. C. B.; SILVEIRA, L. M. G. Estudo crítico do tratamento de 196 casos de fratura diafisária de rádio e ulna em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 8, p. 371-374, 2008.

FREITAS, S. H. de *et al.* Haste intramedular modificada no tratamento de fratura diafisária de fêmur em cão – relato de caso. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, p. 323–328, 2013.

FOSSUM, T. W. Principles of orthopedic surgery and regenerative medicine. In: FOSSUM, T. W. **Small Animal Surgery**. 4. ed. Philadelphia: Elsevier, 2019. p. 957-1035.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.

IMATANI, J.; NODA, T.; MORITO, Y. *et al.* Minimally invasive plate osteosynthesis for comminuted fractures of the metaphysis of the radius. **Journal of Hand Surgery**, v. 2, p. 220-225, 2005.

JOHNSON, A. L. Fundamentos de cirurgia ortopédica e tratamento de fraturas. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 1033-1105.

KEMPER, B.; DIAMANTE, G. A. C. Estudo retrospectivo das fraturas do esqueleto apendicular de cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Norte do Paraná (Unopar) no período de janeiro de 2007 a março de 2009. **Journal of Health Sciences**, v. 12, n. 2, 2010.

KUMAR, K.; MOGHA, I. V.; AITHAL, H. P.; KINJAVDEKAR, P.; AMARPAL; SINGH, G. R.; PAWDE, A. M.; KUSHWAHA, R. B. Occurrence and pattern of long bone fractures in growing dogs with normal and osteopenic bones. **Journal of Veterinary Medicine Series A**, v. 54, n. 9, p. 484-490, 2007.

MINTO, B. W.; DIAS, L. G. G. **Tratado de ortopedia de cães e gatos**. São Paulo: MedVet, 2022.

MONTAVON, M. P.; VOSS, K.; LANGLEY-HOBBS, S. J. Fractures. In: **Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease**, Philadelphia: Elsevier, n. 13, p. 129-152, 2009.

PAULINO, L. P. V. L. **Caracterização das complicações na osteossíntese de ossos longos**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa. 186 p.

PEIRONE, B.; ROVESTI, G. L.; BARONCELLI, A. B.; PIRAS, L. A. Minimally invasive plate osteosynthesis fracture reduction techniques in small animals. **Veterinary Clinics of North America – Small Animal Practice**, v. 50, n. 1, p. 23-47, 2020.

PIERMATTEI, D. L. *et al.* **Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais.** 4. ed. Barueri: Manole, 2009. 934 p.

RAHAL, S. C. *et al.* Emprego de fixador externo circular no tratamento de complicações de fraturas do rádio e ulna em cães de raças pequenas. **Ciência Rural**, v. 35, n. 5, p. 1116-1122, 2005.

ROSA-BALLABEN, N. M. *et al.* Osteossíntese minimamente invasiva com placa bloqueada (MIPO) sem a utilização de intensificadores de imagem nas fraturas de tíbia em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, p. 347-354, 2017.

SIMPSON, D. J.; LEWIS, D. D. Fracturas de fémur. In: SLATTER, D. (Ed.). **Tratado de cirurgia em pequenos animais.** Buenos Aires: Inter-Médica, 2006. p. 2353-2386.

SEVERO, M. S.; TURUDY, E. A.; FIGUEIREDO, M. L.; SALVADOR, R. C. L.; LIMA, D. R.; KEMPER, B. Estabilização de fraturas femorais e umerais de cães e gatos mediante pino intramedular e fixação paracortial com pinos polimetilmetacrilato. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 3, p. 546-553, 2010.

UNBALDI, S.; MELEK, S.; KARABULUT, E. Evaluation of bone fractures brought to Bingol University Veterinary Faculty Surgery Clinic. **Journal of Agriculture and Veterinary Science**, v. 12, n. 8, p. 19-24, 2019

## A IMPORTÂNCIA DO TREINAMENTO RESISTIDO PARA A MELHORIA DA NEUROPATHIA PERIFÉRICA: Um estudo de caso

### THE IMPORTANCE OF RESISTANCE TRAINING FOR IMPROVING PERIPHERAL NEUROPATHY: A case study

Cátia Rodrigues dos Santos<sup>a\*#</sup>, Gustavo Henrique Pereira Nunes<sup>a</sup>, Karolayne Roberta Dias Lopes<sup>a</sup>, Cássia Rodrigues dos Santos<sup>a</sup>, Taysa Cristina dos Santos<sup>a</sup>

<sup>a</sup> – Centro Universitário Goyazes. GO-060, KM 19 - 3184 - St. Laguna Park, 75393-365, Trindade- GO, Brasil.  
#Orcid: 0009-0005-0044-4845

\*Correspondente: [tatatesmarias@hotmail.com](mailto:tatatesmarias@hotmail.com)

#### Resumo

**Objetivo:** O objetivo geral desse estudo é verificar as melhorias nas condições de saúde, para idosos com neuropatia periférica que realizam o treinamento resistido. **Material e Métodos:** Trata-se de um estudo de caso de caráter descritivo. Para que isso fosse realizado, os dados foram coletados duas vezes por semana no período de 10 semanas em uma academia na cidade de Trindade, com 1 idoso com idade de 82 anos. **Resultados:** A intensidade foi aplicada pensando nas individualidades do paciente, resultando, no final do programa, em um ganho de força. Foi aplicado um questionário no início e fim do programa, para mensurar de forma subjetiva as melhorias ou não em suas atividades diárias. **Conclusão:** Desta maneira, o apuramento dos valores encontrados no estudo, indicam que houve acréscimo significante do ganho de força após o treinamento resistido, apontando que esse modelo de treinamento pode ser aplicado como meio para aumento da força em pessoas idosas com neuropatia periférica.

**Palavras-chave:** Estabilidade na marcha. Ganho de força. Idosos. Neuropatia Periférica. Treinamento resistido.

#### Abstract

**Objective:** The general objective of this study is to verify the improvements in health conditions for individuals with peripheral neuropathy who perform Resistance training. **Material and Methods:** This is a descriptive case study. In order to carry this out, data was collected twice a week over a period of ten weeks at a gym in the city of Trindade, with one elderly man aged eighty-two. **Results:** The intensity was applied thinking of patient's individuality, resulting, at the end of the program, in a gain in strength at the end of the program. A questionnaire was administered at the beginning and end of the program to subjectively measure improvements or not in their daily activities. **Conclusion:** In this way, the values found in the study indicate that there was a significant increase in strength gain after resistance training, pointing out that this training model can be applied as a means of increasing strength in elderly people with peripheral neuropathy.

**Keywords:** Gait stability. Strength gain. Elderly. Peripheral neuropathy.



## Introdução

O envelhecimento é um processo fisiológico normal, e não deve ser encarado como patologia, mas como parte de um ciclo natural da vida que se caracteriza pela perda progressiva das capacidades físicas e fisiológicas e da autonomia funcional devido à apoptose, somada, muitas vezes, ao sedentarismo, o que vem acelerar esse processo (ROBERGS; ROBERTS, 1997).

De acordo com o Estatuto do Idoso, a pessoa idosa aquela com idade superior a 60 anos (Brasil, 2004). Verifica-se inúmeras patologias que acometem um idoso, sendo as principais delas as cardiopatias, as dislipidemias, o diabetes mellitus, a hipertensão arterial, doença de Alzheimer, o mal de Parkinson, a osteoporose e alguns tipos de câncer (MAZINI FILHO et al., 2018).

Dentre essas principais patologias, também se encontram as neuropatias periféricas, a neuropatia periférica está entre os problemas neurológicos mais comuns encontrados pelos médicos de cuidados primários, mas pode ser difícil de reconhecer e avaliar devido às suas diversas formas e apresentações (DOUGHTY et al., 2018). A fisiopatologia da neuropatia periférica resulta da lesão de fibras nervosas de pequeno ou grande diâmetro (CASTELLI; DESAI; CANTONE, 2020). O dano pode ocorrer no corpo celular, no axônio, na bainha de mielina ou em uma combinação desses elementos, levando a sintomas como dormência, formigamento, dor e fraqueza (ARNOLD, 2018).

As neuropatias periféricas são doenças do sistema nervoso periférico que podem ser divididas em mononeuropatias, neuropatias multifocais e polineuropatias. Os sintomas geralmente incluem dormência e parestesia. Estes sintomas são frequentemente acompanhados de fraqueza e podem ser dolorosos. As polineuropatias podem ser divididas em formas axonais e desmielinizantes, o que é importante por razões diagnósticas. A maioria das neuropatias periféricas se desenvolve ao longo de meses ou anos, mas algumas são rapidamente progressivas. Alguns pacientes sofrem apenas de formigamento leve, unilateral e lentamente progressivo nos dedos devido à compressão do nervo mediano no punho (síndrome do túnel do carpo), enquanto outros pacientes podem ficar tetraplégicos, com insuficiência respiratória dentro de 1–2 dias devido à síndrome de Guillain-Barré (HANEWINCKEL; IKRAM; VAN DOORN; 2016).

A polineuropatia crônica geralmente é uma doença dos nervos periféricos mais generalizada, muitas vezes dependente do comprimento. Isso indica que a maioria dos sintomas está presente nos braços e nas pernas e é mais grave distalmente do que proximalmente. O início é gradual e a progressão lenta. As polineuropatias axonais crônicas geralmente levam a queixas mais ou menos simétricas de dormência, parestesia e dor na parte inferior das pernas ou nos pés, às vezes acompanhadas de fraqueza muscular distal. As polineuropatias dismielinizantes crônicas são geralmente mais próximas e levam a mais fraqueza muscular (HANEWINCKEL; IKRAM; VAN DOORN; 2016).

E uma das propostas de tratamento para a neuropatia periférica é a prática constante de atividade física, que de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2020) nada mais é que qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requer gasto de energia. Atividade física engloba todos os movimentos do dia a dia, incluindo o tempo de lazer, ou uma caminhada até o trabalho.

As formas mais populares de atividade física incluem caminhada, ciclismo, esportes, recreação ativa, natação, entre outros, e também treinamento resistido. O treinamento resistido são exercícios realizados contra resistências graduáveis, e são os mais eficientes para aumentar a capacidade contrátil e o volume dos músculos esqueléticos. Todo treinamento de força, quando bem orientado beneficia de modo muito abrangente a saúde do ser humano, dentre esses benefícios poderíamos citar: ganho de força; velocidade; destreza; flexibilidade; melhoria do sistema osteoarticular; aumento da massa magra, controle da pressão arterial; e diversos outros fatores (SANTARÉM, 1999).

De acordo com os conhecimentos obtidos ao longo da formação acadêmica e com as citações relacionadas acima, acreditamos que o treinamento resistido para pacientes com neuropatia periférica pode auxiliar no tratamento da doença, ajudando na melhora das condições circulatórias e respiratórias, desenvolvimento de propriocepção, flexibilidade articular, restauração da função força e trofismo muscular, dessensibilização de áreas dolorosas, liberação de aderências teciduais, redução de zonas reflexas, melhoria da elasticidade muscular e tendíneo-ligamentar.

A partir dessas observações e com o intuito de comprovar essas informações o objetivo do presente estudo foi verificar as melhorias nas condições de saúde, para indivíduos com neuropatia periférica que realizam o treinamento resistido.

## **Material e Métodos**

O estudo em questão refere-se a uma análise de caráter descritivo da aplicação do Treinamento Resistido para idosos com neuropatia periférica, seu ganho de força e consequentemente melhoria das condições de saúde, caracterizado como um estudo de caso que segundo Yin (2015) “o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em contexto de seu mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto puderem não ser claramente evidentes”.

Para a realização deste projeto, o mesmo foi previamente aprovado pelo comitê de ética institucional conforme parecer CAAE: 70142123.7.0000.9067. O participante assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo I), contendo todos os processos envolvidos. Para esse propósito, foi utilizado Diário de Bordo com o participante no decorrer toda a realização do treinamento, onde todos os ocorridos da sua vida diária e rotina de treinamentos eram relatados. Esta interpretação do diário investiga se o treinamento resistido aumenta a força muscular e melhora o estado clínico e as atividades da vida diária em idosos com neuropatia periférica.

### *Paciente*

O Paciente foi um idoso de 82 anos, o qual já havia iniciado a prática de treinamento resistido a alguns meses atrás, o mesmo se queixava de bastante dor, instabilidade, fraqueza, entre outros sintomas no início da sua anamnese. O primeiro laudo médico do paciente em relação a sua patologia foi em agosto de 2019, ou seja, o mesmo tem diagnóstico da patologia há 4 anos, nesse mesmo laudo foi constatado por exames de eletroneuromiografia alterações compatíveis com neuropatia periférica sensitiva axonal, assimétrica de leve intensidade (mononeuropatia múltipla).

E assim como as citações anteriores a disfunção sofreu uma progressão rápida e acentuada, alterando para uma polineuropatia periférica sensitivo- motora mista (axonal e desmielinizante) predominantemente sensitiva e axonal, crônica, de discreta a moderada intensidade, segundo laudo médico em junho de 2021. Em julho de 2022, por meio de exame eletrofisiológico o mesmo diagnóstico da polineuropatia manteve-se, e em laudo aponta para

um possível radiculopatia associada de L4 e L5 a direita, devido alteração assimétrica da inervação dos músculos inervados por estas raízes, de severa intensidade.

Por fim, o ultimo laudo apresentado, feito em maio de 2023 concluiu que o paciente desenvolveu um Polineuropatia periférica sensitivo-motora de predomínio axonal, Síndrome do canal cubital bilateral moderada à esquerda de avançada à direita e Síndrome do túnel do carpo bilateral leve à direita e moderada à esquerda. Foi notado um grande avanço da neuropatia ao longo desses anos.

Uma avaliação física foi realizada no início do programa de treinamento resistido para determinar se houve melhora na força muscular, estabilidade da marcha e capacidade de realizar atividades diárias ao final de 10 semanas. Para a aplicação da avaliação citada acima, e mensurar a força do indivíduo nos exercícios do programa, adotamos o teste de 1 RM de acordo com Reury F. P. Bacurau e Francisco Luciano P. Junior (2008, p. 32), testes esses para mensuração de força máxima. Depois de empregar as avaliações acima citadas, sendo o indivíduo assíduo a uma rotina de treinamentos não se fez necessário aplicar adaptações aos estímulos que iriam ser avaliados e nem ao aprendizado à utilização dos aparelhos visto que o mesmo já tinha ciência de como desempenhá-los.

Em relação ao treinamento de resistência, foi enfatizado exercícios multiarticulares, tanto membros inferiores quanto membros superiores. O treinamento foi realizado duas vezes por semana (terça-feira e quinta-feira), o restante dos dias foram de descanso. Os exercícios para MMII são definidos como: Leg Press 45°, Flexor de Joelhos Unilateral e para os MMSS: Supino Reto com Barra e Remada Baixa Sentado.

Utilizamos o método de Progressão de Carga durante todo o treinamento, no qual foi preconizado o aumento da carga (peso e ou volume) a cada semana, sendo essa carga imposta sobre a que já estava sendo trabalhada, a fim de buscar constante evolução do avaliado. Segundo Fleck e Kraemer: “Uma vez adaptado às exigências de um programa de treinamento específico, se o atleta não fizer ajustes em alguns elementos do programa a fim de torna-lo mais difícil, as adaptações contínuas, como o aumento da força, não irão ocorrer. O modo mais comum de se aplicar a sobrecarga progressiva em um programa de treinamento resistido é aumentando a carga usada na realização de um número específico de repetições por série de um exercício”. (FLECK, KRAEMER, 2009, p. 36).

Adotamos de 3 a 4 séries com 2 minutos de descanso entre cada série, com faixas de repetições que variaram entre 8 a 15, alternando os pesos (kg), séries e repetições a cada ciclo, buscando o resultado de ganhos de força no final das 12 semanas, houve alterações no decorrer dos testes devido à amostra não se apresentar muito bem em algumas semanas dos testes. A carga inicial para todos os exercícios foi definida 60% em relação aos testes de 1RM realizado no início do programa.

O material foi coletado duas vezes por semana em uma academia na cidade de Trindade, sendo ela, ESTUDIO TRC, localizado na Av. Goiânia, q. 20, l. 08 - Setor Maysa, Trindade-GO.

Para a observação dos dados foram utilizados a média, mediana e desvio padrão. Os resultados obtidos utilizando o método proposto nesta metodologia de pesquisa são os seguintes.

## **Resultados e Discussão**

Atualmente não existem tratamentos eficazes para prevenir ou retardar a progressão da neuropatia periférica (ORLANDO et al., 2022). Melhorar e estabilizar o controle do açúcar no sangue, reduzir a dor através de medicamentos e reduzir os fatores de risco cardiovascular são as únicas opções para o manejo desta condição (RODICA et al., 2017). Além disso, como os pacientes com neuropatia periférica apresentam alto risco de quedas e muitas vezes apresentam limitações funcionais graves, atenção especial deve ser dada à busca de estratégias para aumentar a capacidade do sistema neuromuscular (ORLANDO et al., 2016).

Em um estudo realizado por Orlando et al. (2022), os mesmos disseram que a neuropatia periférica diabética é uma complicação tardia debilitante do diabetes, que afeta até metade dos pacientes diabéticos. A perda da sensação periférica, a propriocepção e a função neuromuscular prejudicada são as principais características clínicas dessa condição. Investigações recentes mostram que a disfunção muscular é uma característica inicial do diabetes e progredir com o início e a gravidade da DPN. Além do tratamento para a DPN, vários estudos de coorte e ensaios clínicos demonstraram que o treinamento físico pode restaurar parcialmente a função neural e muscular em pessoas com DPN (ORLANDO et al., 2022).

O treinamento físico é, sem dúvida, uma estratégia terapêutica única que pode induzir diversos efeitos benéficos em pacientes com DPN através de diversas adaptações cardiovasculares, neuromusculares e metabólicas (ZANUSO, Silvano, et al 2017). A partir deste momento serão apresentadas algumas tabelas e gráficos para uma melhor visualização dos dados obtidos.

**Tabela 1** – Tabela de evolução de peso.

Exercício	19/09/ 2023	26/09/ 2023	03/10/ 2023	09/10/ 2023	17/10/ 2023	24/10/ 2023	31/10/ 2023	07/11/ 2023	14/11/ 2023	21/11/ 2023
	<b>Peso</b> (Kg)									
<b>Supino Reto Barra</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>16</b>						
<b>Remada Baixa</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>35</b>
<b>Leg Press 45º</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>60</b>
<b>Flexor de Joelhos Unilateral</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>10</b>

Fonte: Produzido pelos autores da pesquisa - 2023.

Conforme foi preconizado no início deste estudo, a periodização seguiria uma divisão de 12 semanas, porém o mesmo foi sujeito a passar por algumas adaptações devido ao quadro clínico do participante, sendo o mesmo um idoso mais frágil, e não podendo ser exposto a esforços extremos associados a problemas de saúde, foi necessário finalizar o estudo com um período de 10 semanas.

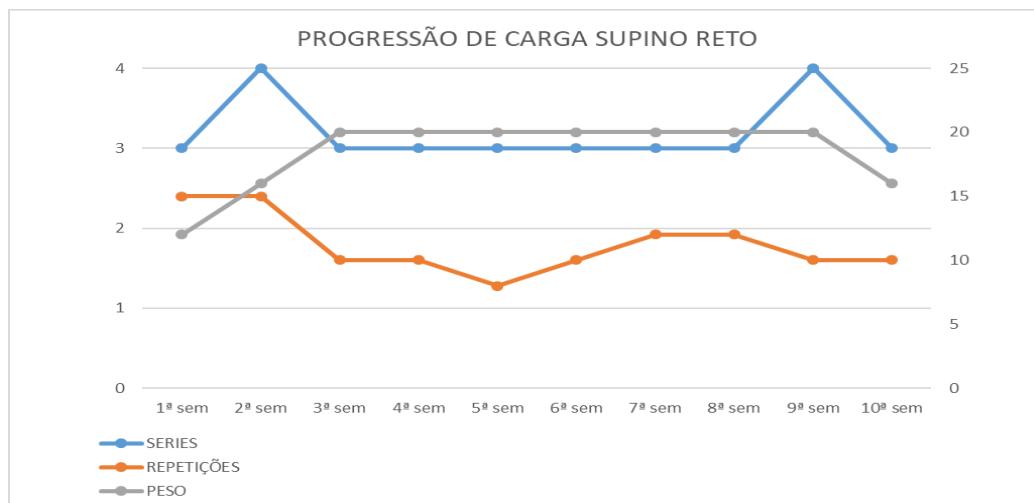
A tabela 1 apresenta o aumento de carga que foi realizado pelo participante ao longo dessas 10 semanas, sendo que na primeira semana o participante passou por testes de força máxima em todos os exercícios do programa atribuído, resultando os seguintes valores nos testes: Supino Reto 20kg totais, Remada Baixa 40kg totais, Leg Press 45° 100kg totais, Flexor

de Joelhos Unilateral 15kg, para que a partir disso, possamos verificar no final da pesquisa se houve ou não ganho de força.

Em todos os gráficos que serão apresentados a seguir será possível notar um declínio nas duas últimas semanas, mais propriamente dito na décima semana, isso ocorreu devido ao avaliado não se manifestar bem fisicamente para a contínua progressão no treino. O mesmo estava apresentando dificuldades alimentares, e problemas de sono, não conseguindo repousar bem, isso tudo causou influência provocando uma queda na intensidade dos treinos. Não foi possível também realizar os testes de 1RM para mensuração de força, no entanto podemos considerar que houve uma melhora de força do participante em todos os exercícios trabalhados.

Segundo Handsaker et al. (2015) é possível observar melhorias na força muscular como resultado da intervenção de treinamento com exercícios resistidos, e provavelmente são o fator mais influente para aumentar a velocidade de geração de força em pacientes com DPN. Recomenda-se que estes exercícios possam ser incorporados num programa de exercícios multifacetado para melhorar a segurança em pessoas com diabetes e neuropatia.

**Gráfico 1** – Progressão ao longo das (10) semanas no Supino Reto.



Fonte: Produzido pelos autores da pesquisa (2023).

Os resultados apresentados no gráfico 1 demonstram dados da progressão do supino reto durante as dez (10) semanas contendo as séries, repetições e o peso (kg) executado. Da primeira semana até a terceira, houve aumento progressivo do peso (kg), da 3<sup>a</sup> semana até a 9<sup>a</sup> semana o

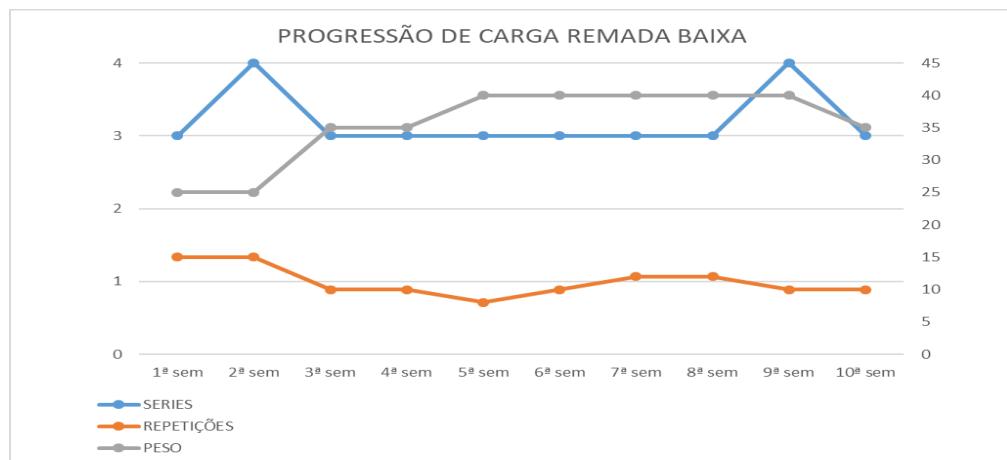
peso (kg) se manteve estável, na última semana, houve um declínio do peso (kg) e mantendo o número de três (3) séries, isso ocorreu devido ao avaliado não estar em condições ideais de saúde. O gráfico vem nos demonstrando um aumento de força e resistência muscular do indivíduo, visto que o mesmo havia realizado uma repetição com 20kg totais no teste de 1RM, e nesse momento conseguiu alcançar a marca de 10 repetições com os mesmos 20kgs. Podemos considerar aumento de força mesmo com a diminuição do peso, haja vista que essa diminuição não é em virtude da patologia, e sim de situações extrínsecas.

Mueller et al (2013), trouxeram um estudo com o objetivo de determinar os efeitos do exercício com peso versus exercício sem peso para pessoas com diabetes mellitus e neuropatia periférica, os mesmos analisaram que pessoas realizando exercícios com peso apresentaram maiores ganhos na atividade diária.

Seguindo o estudo de Giorgio Orlando (et al 2022), o mesmo aponta que os músculos que aparentemente não são afetados pela neuropatia periférica (por exemplo, parte superior do corpo) também podem estar envolvidos. Uma força de 20% a 40% menor durante as tarefas dinâmicas e estáticas foi detectada tanto na parte superior (ou seja, músculos do ombro e do braço) quanto na parte inferior do corpo (ou seja, músculos da coxa e do quadril) de pacientes com neuropatia periférica diabética leve a moderada em comparação com indivíduos saudáveis.

A partir deste achado viu-se a importância da escolha de exercícios para membros superiores, e observando o gráfico acima, podemos notar um aumento expressivo no peso levantado pelo participante.

**Gráfico2** – Progressão ao longo das (10) semanas na Remada Baixa.



Fonte: Produzido pelos autores da pesquisa – 2023.

Os resultados apresentados no gráfico 2 demostram dados da progressão da remada baixa durante as dez (10) semanas contendo as séries, repetições e o peso (kg) executado. Da primeira semana até a quarta, houve aumento progressivo do peso (kg), a partir da 5<sup>a</sup> semana até a 9<sup>a</sup> semana o peso (kg) se manteve estável, e na última semana, houve um declínio do peso (kg) mantendo o número de três (3) séries. Os dados nos mostram que independente da queda de peso o indivíduo poderia continuar a progressão de cargas se não fosse por alguns problemas acarretados nas últimas semanas, considerando a partir desta análise aumento exponencial em força muscular.

Mesmo diante do caso do indivíduo sofrendo mais traumas em sua porção inferior do corpo, a aplicação de exercícios para membros superiores é de extrema importância, e tem grandes benefícios. Para Schaefer et al (2015), a capacidade de força dos membros superiores é necessária para muitas atividades funcionais da vida diária, como agarrar, guiar e levantar objetos.

Neste sentido, um estudo realizado por Fleck e Kraemer (2006) mostra os benefícios do treino de força para pessoas idosas (mesmo aquelas com condições crónicas), incluindo melhor saúde, melhores capacidades funcionais e melhor qualidade de vida. O treinamento de força é importante porque aumenta a massa muscular e, por sua vez, a força previne quedas e mantém a capacidade funcional e a independência (MATSUDO, 2001).

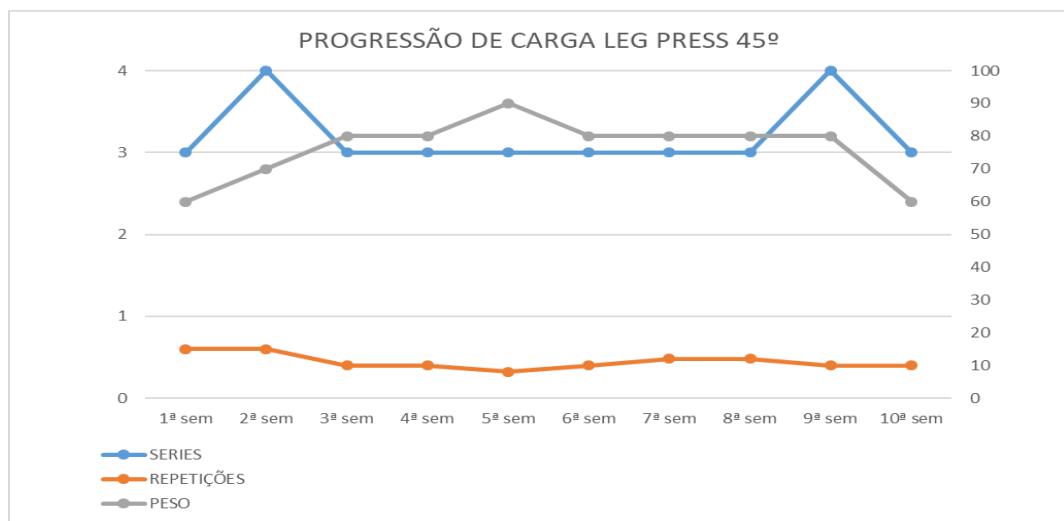
Embora a maioria dos exercícios físicos regulares provavelmente não consiga desviar completamente os sintomas neuropáticos periféricos, eles podem evitar mais perda de força e declínio da flexibilidade, além disso, podem aliviar a dor neuropática periférica do diabético e melhorar a função neural (SEYEDIZADEH et al, 2020).

Um ensaio clínico realizado por Seyedizadeh et al (2020) analisaram os efeitos do treinamento físico combinado (resistência-aeróbica) na função física em pacientes com diabetes tipo 2 com neuropatia periférica diabética. Eles selecionaram 24 mulheres diabéticas neuropáticas, e as dividiram em grupo treinamento e grupo controle, a partir disso aplicaram exercícios de resistência com aparelhos de musculação, e corrida para os exercícios aeróbicos. Os resultados obtidos mostraram que a resistência aeróbica diminuiu significativamente no grupo controle após as 8 semanas, grupo esse que não praticou nenhuma atividade. E em relação ao treinamento resistido, não houve grandes diferenças entre os grupos no nível de força da

parte superior do tronco, no entanto, a força da parte inferior do corpo no grupo de treinamento aumentou significativamente após as 8 semanas.

Os dados apresentados vêm nos confirmando ainda mais a necessidade da intervenção por meio do treinamento resistido para melhora da força e condições clínicas para pacientes com neuropatia periférica, por mínimo que seja o resultado, nota-se a sua importância, visto que o indivíduo não corre nenhum risco.

**Gráfico 3** – Progressão ao longo das (10) semanas no Leg Press 45°.



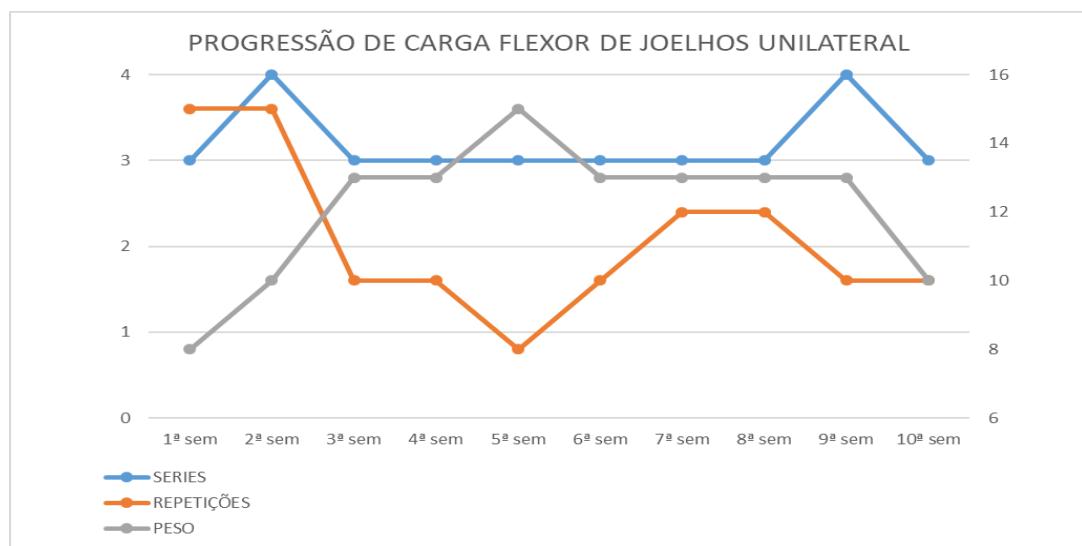
Fonte: Produzido pelos autores da pesquisa – 2023.

Os resultados apresentados no gráfico 3 demonstram dados da progressão do Leg Press 45° durante as dez (10) semanas contendo as séries, repetições e o peso (kg) executado. Houve um aumento exponencial da primeira semana até a terceira, se estabilizando até a 4ª semana, na 5ª semana foi proposto um aumento de peso (kg), e consequentemente baixa nas quantidades de repetições, posteriormente o indivíduo estabilizou novamente a carga até a 9ª semana, e na última semana, houve um declínio do peso (kg) mantendo o número de três (3) séries. Após a visualização deste gráfico notamos aumento gradual no peso desde seu início no programa, caracterizando como melhora da força muscular.

De acordo com estudo realizado por Ferreira (et al 2017) indivíduos com diabetes e neuropatia periférica diabética apresentaram baixos torques concêntricos e isométricos de joelho e tornozelo semelhantes. Em virtude disso podemos identificar o quanto necessário é a aplicação de um treinamento resistido para membros inferiores.

Para Kluding et al. (2017) a partir da observação feita por diversos estudos, foi demonstrado que os resultados do equilíbrio da marcha e da mobilidade melhoram com intervenções individuais ou multimodais.

**Gráfico 4** – Progressão ao longo das (10) semana no Flexor de Joelhos Unilateral.



Fonte: Produzido pelos autores da pesquisa – 2023

Os resultados apresentados no gráfico 4 demonstram dados da progressão do flexor de joelhos durante as dez (10) semanas contendo as séries, repetições e o peso (kg) executado. Houve um aumento exponencial da primeira semana até a terceira, se estabilizando até a 4<sup>a</sup> semana, na 5<sup>a</sup> semana foi proposto um aumento de peso (kg), e consequentemente baixa nas quantidades de repetições, posteriormente o indivíduo estabilizou novamente a carga até a 9<sup>a</sup> semana, e na última semana, houve um declínio do peso (kg) mantendo o número de três (3) séries.

De acordo com Salsich et al. (2000) pessoas com diabetes mellitus e neuropatia periférica têm deficiências nos membros inferiores, incluindo redução da força e do volume muscular. Também, segundo Ghanavati et al (2012) a diminuição da capacidade de manter o equilíbrio em pacientes com DPN é proporcional à gravidade da neuropatia. E Persch et al. (2009) descobriram que o treinamento resistido foi eficaz na reversão das mudanças relacionadas à idade na velocidade da marcha, na folga dos dedos dos pés e na cadência.

Para Kluding (2012), o treinamento com exercícios melhora as complicações da neuropatia periférica diabética, inclusive a sensação prejudicada nos pés, a fraqueza muscular e a diminuição da velocidade de condução nervosa.

Percebe-se que a partir das discussões acima a importância de exercícios aplicados aos membros inferiores, em particular ao exercício apresentado no gráfico 4, considerável movimento para desenvolver força nos músculos posteriores do membro inferior, importante para o equilíbrio do indivíduo. Nota-se uma boa evolução do paciente em relação ao peso levantado neste exercício, podendo considerar aumento de força mesmo com o declínio nas últimas semanas.

**Tabela 2** – Análise de Ganhos de Força.

	Mediana	Média	Variância	Desvio Padrão
LEG_PRESS	80	77,7778	69,444	8,33333
SUPINO_RETO	20	18,6667	8	2,82843
FLEXOR_JOELHO	13	12,3333	4,25	2,06155
REMADA_BAIXA	40	35,5556	40,278	6,34648

**Fonte:** Produzido pelos autores da pesquisa – 2023, a partir do programa IBM SPSS

Para apresentar as estatísticas acima foi utilizado o programa IBM SPSS STATISTICS 21, para as análises descritivas foram usados os testes média, mediana, variância e desvio padrão da média. A mediana refere-se ao peso que o indivíduo executou em cada exercício no meio do teste, ou seja, somando todas as sessões de treinamento, este dado nos revela qual foi a quantidade levantada na metade do programa. A partir disso podemos verificar de acordo com os testes de 1RM realizado antes do período de 10 semanas, e a carga (kg) realizada com o mesmo número de repetições ao final do programa, se houve ou não progressão de força. A média faz referência a soma de todas as cargas (kg) empregadas durante o programa, e posteriormente a divisão pela quantidade de sessões de treino ao longo dessas 10 semanas, resultando assim a média de peso que o paciente foi submetido à trabalho. A variância mostra a variação de peso durante a coleta dos dados. O desvio padrão nos mostra o quanto disperso foram os resultados em relação aos valores de média indicando relevância em aumento de força muscular.

Os resultados apresentados nos mostram que, em relação a mediana, no meio do teste o indivíduo já conseguia levantar a mesma carga, aproximadamente, do teste realizado antes do início do estudo e com um número maior de repetições, caracterizando um aumento da força. Denota-se também aumento no ganho de força comparando a análise da média com os valores do desvio padrão. Averiguando o Supino Reto e o Flexor de Joelhos, são exercícios que não houve muita dispersão da média, indicando um ganho de força mais linear, em comparação com o Leg Press e a Remada Baixa em que apresentaram um desvio maior de ganho de força, não ocorrendo de maneira linear, devido ser aparelhos que possibilitam uma progressão maior da carga (kg).

A atividade física exerce um papel importante na prevenção de doenças crônicas e desabilidades físicas como doenças cardiovasculares, câncer, diabetes tipo II, quedas, obesidade, síndrome metabólica, desordens mentais e musculoesqueléticas (Dishman et al., 2013). Os déficits das funções do músculo esquelético são minimizados com intervenções de exercícios resistido (Papa et al., 2017).

Lixandrão et al. (2015), investigaram a evolução da hipertrofia em 14 idosos durante o treinamento resistido progressivo em aparelho Leg Press com 4 séries de 10 repetições a 70-80,00% de 1 RM. A área seccional transversa do músculo vasto-lateral, foi avaliada por meio de Ultra Som bidimensional, e a força muscular avaliada pelo teste de 1 RM. Os resultados demonstraram que houve um aumento da força muscular em 42,00% após 10 semanas de TRP e um aumento significativo de 7,10% na área seccional transversa após 9 semanas de TRP.

Os dados apresentados acima estão relacionados com a população idosa no geral, a fim de elucidar que em todos os âmbitos o treinamento resistido pode promover melhorias significantes na força muscular de idosos. E para comprovação mais clara, de que o treinamento resistido auxilia no tratamento da neuropatia periférica, apresentamos os demais dados abaixo.

Para Orlando et al. (2022), o TR (treinamento resistido) é uma ferramenta para combater a disfunção muscular, alivia alguns sintomas neuropático (ou seja, dor e formigamento) e, portanto, pode melhorar o desempenho funcional durante as tarefas da vida diária. O TR de baixa intensidade é uma estratégia segura e bem tolerada e deve ser considerado como primeira opção em pacientes com DPN altamente descondicionados. Embora essa evidência promova o TR como uma estratégia para obter benefícios em alguns déficits sensório-motores, ela deve ser analisada com cuidado, pois é resultado de um pequeno número de estudos.

Deste ponto em diante e com base em todos os estudos apresentados podemos concluir que o treinamento resistido, bem planejado e aplicado de forma organizada, por um período de 10 semanas, pode promover melhorias na qualidade de vida de pacientes idosos com neuropatia periférica. Possibilitando um grande aumento de força muscular em membros inferiores e superiores.

## **Conclusão**

A apuração dos dados adquiridos nesta investigação permite concluir que uma periodização de 10 semanas de treinamento resistido, com evoluções da carga de trabalho, promoveu aumento expressivo no ganho de força de membros inferiores e superiores para um idoso com neuropatia periférica.

Apesar do ganho de força ser o alvo principal, não podemos deixar de evidenciar que esse tipo de intervenção também provocou melhorias na qualidade de vida diária do idoso neuropático, melhorando a marcha e equilíbrio, onde o mesmo chegou andando de muleta, e hoje não há mais a necessidade do uso da mesma, e das demais melhorias informadas pelo paciente.

Posto isto, podemos afirmar que este tipo de treinamento resistido é capaz de ser usado como intervenção para a melhoria do quadro clínico de idosos com neuropatia periférica e ganho de força muscular. Porém, necessita que para uma melhor comprovação desses dados a mesma seja aplicada em um período mais longo e com um maior número de participantes, ficando assim, o tema em aberto para futuras pesquisas.

## **Referências**

- ARNOLD, M. L. Steering peripheral neuropathy workup. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics**, v. 29, n. 4, p. 761- 776, 2018.
- BROWN, M. J.; ASBURY, A. K. Diabetic neuropathy. **Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society**, v. 15, n. 1, p. 2- 12, 1984.

CASTELLI, G.; DESAI, K. M.; CANTONE, R. E. Peripheral neuropathy: evaluation and differential diagnosis. **American Family Physician**, v. 102, n. 12, p. 732- 739, 2020.

DISHMAN, R. K. *et al.* **Physical activity epidemiology**. 2. ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2013.

DOUGHTY, C. T.; SEYEDSADJADI, R. Approach to peripheral neuropathy for the primary care clinician. **The American Journal of Medicine**, v. 131, n. 9, p. 1010- 1016, 2018.

FERREIRA, J. P. *et al.* The effect of peripheral neuropathy on lower limb muscle strength in diabetic individuals. **Clinical Biomechanics**, v. 43, p. 67- 73, 2017.

GHANAVATI, T. *et al.* Functional balance in elderly with diabetic neuropathy. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 96, n. 1, p. 24- 28, 2012.

HANDSAKER, J. C. *et al.* Resistance exercise training increases lower limb speed of strength generation during stair ascent and descent in people with diabetic peripheral neuropathy. **Diabetic Medicine**, 2016.

HANEWINCKEL, R.; IKRAM, M. A.; VAN DOORN, P. A. Peripheral neuropathies. **Handbook of Clinical Neurology**, v. 138, p. 263- 282, 2016

KRAEMER, W. J.; FLECK, S. J. **Otimizando o treinamento de força: programas de periodização não-linear**. Barueri: Manole, 2009.

KLUDING, P. M. *et al.* Physical training and activity in people with diabetic peripheral neuropathy: paradigm shift. **Physical Therapy**, v. 97, n. 1, p. 31- 43, 2017.

KLUDING, P. M. *et al.* The effect of exercise on neuropathic symptoms, nerve function, and cutaneous innervation in people with diabetic peripheral neuropathy. **Journal of Diabetes and its Complications**, v. 26, n. 5, p. 424- 429, 2012.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; BARROS, T. L. N. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v. 7, n. 1, p. 2- 13, 2001.

FILHO, M. L. M. *et al.* **Grupos especiais: prescrição de exercício físico – uma abordagem prática**. p. 63- 64, 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Estatuto do Idoso**. 3. ed., 2. reimpressão. Brasília- DF, 2013. p. 7, Art. 1º.

MUELLER, M. J. *et al.* Weight-bearing versus nonweight-bearing exercise for persons with diabetes and peripheral neuropathy: a randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 94, n. 5, 2013.

ORLANDO, G. *et al.* Neuromuscular dysfunction and exercise training in people with diabetic peripheral neuropathy: a narrative review. **Diabetes Research and Clinical Practice**, 2022

ORLANDO, G. *et al.* Neuromuscular dysfunction in type 2 diabetes: underlying mechanisms and effect of resistance training. **Diabetes/Metabolism Research and Reviews**, 2016.

PAPA, E. V.; DONG, X.; HASSAN, M. Resistance training for activity limitations in older adults with skeletal muscle function deficits: a systematic review. **Clinical Interventions in Aging**, p. 955-961, 2017.

PERSCH, L. N. *et al.* Strength training improves fall-related gait kinematics in the elderly: a randomized controlled trial. **Clinical Biomechanics**, v. 24, n. 10, p. 819-825, 2009.

POP-BUSUI, Rodica *et al.* Diabetic neuropathy: a position statement by the American Diabetes Association. **Diabetes Care**, 2017.

ROBERGS & ROBERTS. **Grupos especiais: Prescrição de Exercício Físico Uma abordagem prática**, p. 63, 2018.

SALSICH, G. B.; BROWN, M.; MUELLER, M. J. Relationships between plantar flexor muscle stiffness, strength, and range of motion in subjects with diabetes-peripheral neuropathy compared to age-matched controls. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 30, n. 8, p. 473-483, 2000.

SCHAEFER, S. Y.; DIBBLE, L. E.; DUFF, K. Efficacy and feasibility of functional upper extremity task-specific training for older adults with and without cognitive impairment. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 29, n. 7, p. 636-644, 2015.

SEYEDIZADEH, S. H. *et al.* The effects of combined exercise training (resistance-aerobic) on serum kinesin and physical function in type 2 diabetes patients with diabetic peripheral neuropathy (randomized controlled trials). **Journal of Diabetes Research**, 2020

UCHIDA, M. C. *et al.* **Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força**. São Paulo: PHORTE, 2008.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5.ed. Porto Alegre: BOOKMAN, 2015.

## O PAPEL DA AUDITORIA NA ONCOLOGIA: UMA REVISÃO DE ESCOPO SOBRE OS EFEITOS NOS CUSTOS E QUALIDADE DO ATENDIMENTO

### THE ROLE OF AUDIT IN ONCOLOGY: A SCOPE REVIEW ON THE EFFECTS ON COSTS AND QUALITY OF CARE

Gabriela Bezerra de Freitas<sup>1\*</sup>, Nathalia Lima de Moraes Morué<sup>1</sup>, Susy Ricardo Lemes Pontes<sup>2</sup>, Fátima Mrué<sup>3</sup>, Paulo Roberto de Melo Reis<sup>3</sup>

1 – ACCG - Hospital Araújo Jorge, Goiânia, GO, Brasil.

2 – Centro Universitário Goyazes, Trindade, GO, Brasil.

3 – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.

\*Correspondente: [gabrielabezerradefreitas@gmail.com](mailto:gabrielabezerradefreitas@gmail.com)

#### Resumo

*Objetivo:* explorar a literatura sobre como as auditorias médicas podem impactar na área oncológica, enfatizando a qualidade do atendimento e otimização de recursos financeiros.

*Material e Métodos:* Foi utilizado o método proposto pelo Instituto Joanna Briggs, seguindo as diretrizes do PRISMA-ScR, para explorar auditorias médicas em pacientes com câncer.

*Resultados:* Foram encontrados inicialmente 292 estudos, dos quais 12 foram selecionados com base nos critérios de elegibilidade. Os estudos analisados destacaram, de modo geral, a importância da auditoria em termos de economia no tratamento oncológico, além da segurança do paciente e no aprimoramento dos resultados dos tratamentos. O início de auditorias cirúrgicas e o acompanhamento dos pacientes demonstraram trazer economias consideráveis e mais segurança em procedimentos oncológicos. Além do mais, as auditorias em serviço de radioterapia provocaram mudanças benéficas em conduta dos profissionais e satisfação dos assistidos. *Conclusão:* os estudos conduzidos em diferentes países mostram que as auditorias constituem uma ferramenta importante para reduzir custos relacionados com os tratamentos. Em se tratando de procedimentos cirúrgicos, os estudos evidenciam que as auditorias geram uma economia substancial, enquanto metodologias mais eficazes, como a drenagem de ascite em ambulatório, revelam que a possibilidade de um cuidado seguro e eficaz, de modo mais econômico.

**Palavras chaves:** Auditoria médica. Oncologia. Avaliação da qualidade dos cuidados de saúde.

#### Abstract

*Objective:* to explore the literature on how medical audits can impact the oncology area, emphasizing the quality of care and optimization of financial resources. *Material and Methods:*

The method proposed by the Joanna Briggs Institute was used, following the PRISMA-ScR guidelines, to explore medical audits in cancer patients. *Results:* Initially, 292 studies were found, of which 12 were selected based on the eligibility criteria. The studies analyzed highlighted, in general, the importance of auditing in terms of savings in oncological treatment, in addition to patient safety and improving treatment results. The initiation of surgical audits and patient monitoring have been shown to bring considerable savings and greater safety in oncological procedures. Furthermore, audits in radiotherapy services led to beneficial changes



in the conduct of professionals and satisfaction of those receiving care. *Conclusion:* studies conducted in different countries show that specific audits are an important tool for reducing costs related to treatments. When dealing with surgical procedures, studies show that auditoriums generate substantial savings, while more effective methodologies, such as conducting ascites in an outpatient clinic, reveal the possibility of safe and effective care, in a more economical way.

**Keywords:** Medical audit. Oncology. Assessment of the quality of healthcare.

## Introdução

Nos últimos 20 anos, as opções de tratamento para o câncer se expandiram significativamente, passando de uma nova terapia aprovada por ano na década de 1990 para 10 em 2020 e 17 em 2021, melhorando sobremaneira os resultados para diversos pacientes. O aumento da sobrevida, por sua vez, resultou em tratamentos mais longos e, junto com os altos custos dos novos medicamentos, o que levou a um crescimento nos gastos governamentais em diferentes países, onde o custo per capita de medicamentos oncológicos chegou dobrar na última década (KIERAN et al., 2024; ABU-JEYYAB, 2024).

Nesse contexto, a auditoria médica é vista uma ferramenta de grande valia para aprimorar o atendimento à saúde do paciente oncológico. O atendimento na área da saúde é algo muito pessoal, onde diversos elementos no cuidado ao paciente são influenciados pelo comportamento humano, e a modificação de tais comportamentos representa uma tarefa complexa. Assim, a condução das auditorias clínicas bem como o feedback obtidos por elas, pode representar uma estratégia para uma reflexão sobre as práticas clínicas e de todo o atendimento geral prestado ao paciente com câncer (LIMB et al., 2017; RUSSO; MORGAN, 2023).

A auditoria médica, de modo geral, também favorece a análise da qualidade do atendimento em saúde, bem como a gestão de gastos inerentes à diferentes práticas médicas, sendo fundamental para o planejamento e a administração eficaz dos sistemas de saúde (SOUZA et al., 2012).

No Brasil, a Resolução Conselho Federal de Medicina, de nº 1.614/2001, define que a auditoria médica é um instrumento que surge de um processo de controle, com o objetivo de avaliar os recursos e procedimentos utilizados, cuja principal finalidade é aprimorar a qualidade dos serviços prestados, visando garantir a reparabilidade (CFM, 2011).

Nesse sentido, é relevante destacar que em muitos países, a qualidade do atendimento oncológico em hospitais nem sempre está sujeita a um controle específico, embora diversas

instituições apresentem diretrizes básicas sobre o diagnóstico, tratamento e acompanhamento do paciente. Assim, auditorias internas e externas têm sido realizadas nas diferentes instituições de saúde para contribuir em melhorias na segurança dos pacientes, e também no tratamento do câncer (SCHRIJVERS, 2023).

Diante disso, o tema deste estudo centra-se na necessidade de uma revisão acerca da avaliação clínica do cuidado oncológico, dada a dificuldade e o aumento dos custos do tratamento oncológico nos últimos anos. Embora muitos tratamentos tenham se expandido, a avaliação destas intervenções, incluindo o impacto nos resultados clínicos e na eficiência dos recursos, é muito limitada (BALDEWPERSAD et al., 2021). Assim, este estudo tem como objetivo explorar a literatura sobre como as auditorias médicas podem impactar na área oncológica, enfatizando a qualidade do atendimento e otimização de recursos financeiros.

## Material e Métodos

Para conduzir esta revisão de escopo, foi empregado o método proposto pelo Instituto Joanna Briggs (JBI), mediante observação do guia de relato PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). A base de dado acessada foi a Web of Science. Foi utilizada a estratégia mnemônica PICO, (P: população, I: intervenção/exposição, C: comparação, O: outcome), sendo:

P: Pacientes oncológicos em diferentes estágios de tratamento.

I: Auditorias médicas e hospitalares em tratamentos oncológicos, incluindo avaliações de custos, qualidade do atendimento e complicações.

C: Pacientes sem auditoria ou sob auditorias de diferentes níveis.

O: Melhora nos desfechos clínicos, redução de custos e complicações, otimização de recursos hospitalares.

A busca por artigos científicos foi realizada na base de dados PubMed, utilizando o operador booleano “AND, incluindo os termos “auditoria”, “oncologia” e “câncer”. Para tanto, adotou-se a seguinte combinação de termos: (((cancer) AND (Costs)) AND (oncology)) AND (audit) AND (cancer).

A estratégia de busca e inclusão foi baseada nos seguintes critérios: estudos que envolvessem auditorias no tratamento de pacientes com câncer; estudos com auditorias relacionadas a custos, desfechos clínicos e cirúrgicos; auditorias de acompanhamento pós-operatório e prevenção de complicações.

A busca se restringiu o idioma inglês e abrangeu publicações até a data mais recente disponível. Os critérios de exclusão abrangearam artigos que não apresentassem auditorias específicas para oncologia, revisões não originais e estudos fora do escopo de auditoria clínica. Foram incluídos estudos relevantes até a data mais recente disponível.

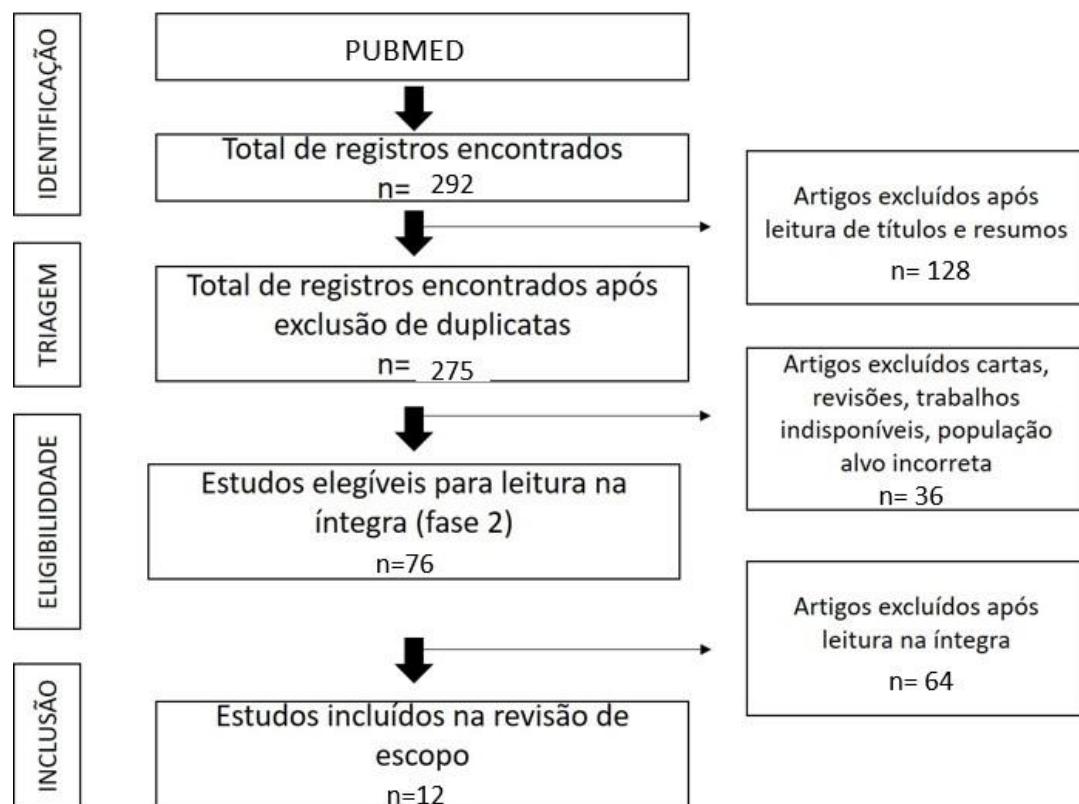
Os resultados, por fim, foram transferidos para o software de gerenciamento de referências EndNote. Nessa etapa, foi possível organizar os registros e agrupa-los, de forma a facilitar a identificação e remoção automatizada de artigos duplicados. A seleção dos estudos incluídos foi realizada por dois revisores autônomos, os quais analisaram os títulos e resumos das referências ao serem recuperadas da busca.

Os artigos definitivamente selecionados passaram pela leitura, em sua totalidade, a fim de antes de validar a inclusão ou não na revisão. Caso houvesse discordância, a decisão é alcançada por consenso ou com a avaliação de um terceiro revisor. Após a seleção dos estudos, os dados foram extraídos com auxílio de um formulário padronizado, com informações relativas às características do estudo, da amostra e resultados principais relativos à auditoria na área oncológica.

Foi feita, ainda, uma análise temática dos dados, para sintetizá-los e organizá-los, de forma a identificar padrões, lacunas de conhecimento e tendências emergentes na literatura revisada. Os resultados são então apresentados de forma clara e concisa, em destaque aos principais temas e achados da revisão.

## **Resultados e Discussão**

Foram encontrados 292 estudos nas bases de dados e com a exclusão de duplicatas, 275 permaneceram após esse processo. A triagem inicial foi conduzida por meio da análise de títulos e resumos, resultando na seleção de 128 artigos para a próxima fase. Posteriormente, após a revisão completa dos artigos, 12 estudos foram escolhidos de acordo com os critérios de elegibilidade estabelecidos. O fluxo desse processo de seleção de estudos é descrito de forma esquemática na Figura 1.



**Figura 1.** Fluxograma de busca e seleção dos estudos sobre auditoria na área oncológica.

**Tabela 1.** Características descritivas dos estudos incluídos (n= 15) sobre a auditoria na área oncológica.

Referência	População / método	Objetivo	Principais detecções
Coleridge et al. (2020)	129 mulheres tratadas para câncer endometrial de baixo risco no Reino Unido.	Avaliar o seguimento iniciado pelas pacientes tratadas cirurgicamente de câncer endometrial, em comparação com o acompanhamento hospitalar tradicional, após a implementação de uma política de acompanhamento.	Com a implantação da política de acompanhamento, a auditoria verificou uma economia de £116.403 para o sistema de saúde, com sobrevida de 97,3%. As pacientes economizaram £7.122 em transporte e estacionamento.
Gordon et al. (2010)	Cirurgias colorretais na Austrália.	Estimar as economias hospitalares atribuídas à auditoria cirúrgica.	A auditoria mostrou economias anuais de AU\$48.720 por cirurgião, com potencial de economizar até AU\$30,3 milhões, em todos os casos de cirurgias colorretais na Austrália.
Harding et al. (2012)	Pacientes com câncer de ovário com ascite maligna.	Avaliar a viabilidade e a relação custo-benefício da paracentese em regime ambulatorial.	O procedimento foi considerado seguro e eficaz, com redução significativa dos custos e do tempo de internação.
Linnemann et al. (2021)	Pacientes com câncer pancreático submetidos à pancreatoduodenectomia.	Avaliar os custos associados às complicações cirúrgicas e reinternações não planejadas.	As complicações graves aumentaram os custos em até 66%, com reinternações significativamente mais dispendiosas.
Shakespeare et al. (2005)	113 prontuários oncológicos auditados na radioterapia.	Avaliar a eficácia e o custo-benefício da auditoria com feedback na oncologia radioterápica.	Houve melhora nos comportamentos de gestão de casos de 8,7 para 9,2 ( $p=0,0001$ ) após auditoria com feedback.
Stevens e Firth (1997)	Pacientes com câncer tratados com radioterapia na Austrália.	Estimar custo do tratamento com radioterapia e as taxas de sobrevivência dos pacientes.	O custo médio do tratamento foi de AU\$44,32 por campo de radiação e a sobrevida dos pacientes foi de 27%, em cinco anos, para 580 pacientes.
Gupta et al. (2014)	219 pacientes internados na área de oncologia no Hospital Westmead, Austrália.	Analizar o custo e a adequação de exames de imagem realizados em pacientes internados.	O custo médio por internação foi de \$486,99, com \$8.881,91 (8%) dos custos considerados inapropriados.
Pascarella et al.	Ensaios clínicos de agentes	Avaliar os custos de ensaios clínicos	O custo total médio por paciente foi de

## O papel da auditoria na oncologia: uma revisão de escopo

(2019)	biológicos anticancerígenos na Itália.	oncológicos com agentes biológicos, usando metodologia baseada em atividades.	€32.000, sendo custos laboratoriais e de pessoal as principais contribuições.
Olson et al. (2016)	Pacientes com metástases ósseas em British Columbia, Canadá.	Avaliar impacto de intervenção para aumentar o uso da radioterapia de fração única.	O uso da radioterapia de fração única aumentou de 26% para 73% após a auditoria, com redução de variação entre médicos e centros.
Nessim et al. (2012)	207 operações auditadas em Toronto, Canadá.	Avaliar o impacto da auditoria individualizada na prevenção de infecções no local cirúrgico.	Houve redução significativa nas taxas de infecção e aumento da adesão aos protocolos de prevenção.
Dodd et al. (2013)	5 ensaios clínicos randomizados em oncologia.	Desenvolver uma estratégia de auditoria para reduzir erros na medição de tempo em desfechos oncológicos.	A auditoria permitiu reduzir custos e tempo de revisão em até 72% dos dados auditados.
Voeten et al. (2021)	Pacientes submetidos à esofagectomia em 7 hospitais na Holanda.	Avaliar a variação no tempo de internação após esofagectomia.	As auditorias mostraram uma variação significativa entre os sete hospitais, indicando um potencial para melhoria dos resultados clínicos.

**Fonte:** Acervo dos autores (2024).

Os estudos incluídos para esta revisão revelam, de modo geral, a importância da auditoria em termos de economia no tratamento oncológico, além da segurança do paciente e no aprimoramento dos resultados dos tratamentos.

Por exemplo, no Reino Unido, após uma auditoria de verificação de uma política de acompanhamento, com 129 mulheres com câncer endometrial de baixo risco, tratadas entre 2010 e 2015, das quais 10 apresentaram recorrências, Coleridge et al. (2020), objetivaram avaliar a aceitação e os resultados do acompanhamento iniciado pelas próprias pacientes após o tratamento cirúrgico de câncer endometrial de baixo risco, comparando ao acompanhamento hospitalar tradicional. Os autores detectaram que a taxa de sobrevida em cinco anos foi de 97,3%, e os custos foram significativamente reduzidos tanto para o sistema de saúde quanto para as pacientes. Além disso, o acompanhamento iniciado pelas pacientes gerou uma economia de £ 116.403 para o sistema de saúde e £ 7.122 em custos de transporte e estacionamento para as participantes.

Nessa perspectiva de otimização de recursos, Gordon et al. (2010) analisaram o impacto da auditoria cirúrgica na redução de custos hospitalares em cirurgias de câncer colorretal na Austrália e detectaram que a auditoria cirúrgica poderia gerar economias de até AU\$48.720 por cirurgião anualmente. Os autores também verificaram um potencial total de AU\$30,3 milhões de economias para todos os procedimentos colorretais na Austrália, evidenciando a importância dessas auditorias para melhorias no setor financeiro da saúde.

Do mesmo modo, Harding et al. (2012) investigaram por auditoria, a segurança da drenagem livre de ascite maligna e a viabilidade da paracentese em ambulatório, que geralmente é realizada em ambiente hospitalar com internação de 3 a 5 dias, devido ao risco percebido de hipotensão. Os autores na primeira fase, verificaram que 22% das internações de pacientes com câncer de ovário eram para paracentese, com internação média de 4 dias.

Na segunda fase, 21 pacientes fizeram o procedimento com drenagem contínua e, em 81% dos casos, não houve complicações como a hipotensão. Na fase final, 13 pacientes realizaram paracentese em regime ambulatorial, sem necessidade de internação, e 94,7% obtiveram drenagem completa sem complicações. O custo do procedimento ambulatorial foi menor em comparação ao hospitalar, mostrando que essa abordagem é segura, eficaz e econômica para tratar a ascite maligna (HARDING et al., 2012).

Na compreensão da complexidade das complicações cirúrgicas, Linnemann et al. (2021) conduziram um estudo com pacientes submetidos à pancreatoduodenectomia. Os autores em

resultados mostraram que complicações graves poderiam aumentar os custos em até 66%, indicando que a auditoria é fundamental para monitorar e evitar tais complicações, promovendo um cuidado mais seguro e eficaz.

Na área de radioterapia, o estudo de Shakespeare et al. (2005), os autores auditaram prontuários oncológicos e avaliaram a eficácia de uma intervenção de educação médica continuada baseada em auditoria com feedback direcionada a rádio oncologistas. Os autores utilizaram auditorias de prontuários de pacientes a cada duas semanas e o feedback educacional individualizado, verificando mudanças no comportamento e desempenho dos rádio oncologistas.

Ainda, o estudo de Shakespeare e Colaboradores, indicou uma melhoria significativa nas pontuações de comportamento, passando de 8,7 para 9,2 enquanto a satisfação dos participantes aumentou após a divulgação dos resultados. Os custos anuais foram de US\$ 7.897, com um custo de US\$ 15 por ponto ganho.

Complementando essa vertente sobre custos e resultados, um estudo mais antigo, conduzido por Stevens e Firth em 1997, analisou o custo do tratamento de pacientes tratados com radioterapia na Austrália, demonstrando que o custo médio por campo de radiação era de AU\$44,32, com uma taxa de sobrevivência de apenas 27% em cinco anos.

Por sua vez, Gupta e colaboradores (2014) investigaram os custos e a adequação dos exames de imagem realizados em 219 pacientes internados na área oncologia de um hospital da Austrália. Os autores verificaram que houve um gasto total estimado em \$ 106.488,15 para a realização de 624 exames, onde 8% desses gastos foram considerados desnecessários. Os autores também observaram que o exame mais comum solicitado foi a radiografia de tórax. O custo médio por internação de \$ 0 a \$ 2.478, e aumentou com a idade dos pacientes, sendo mais elevado para aqueles em tratamento paliativo (com uma média de \$ 493,98).

Gupta et al. (2014), discorrem que mesmo que a maioria dos exames tenha sido considerada apropriada, ainda assim cerca de \$ 35.000 por ano foram gastos em testes que não eram necessários, principalmente por causa de exames duplicados.

Partindo para o uso de técnicas específicas, em 2016 Olson et al. investigaram os efeitos da implementação de uma medida intervencionista que visava elevar o uso da radioterapia de fração única em pacientes com metástases ósseas, na Columbia Britânica (Canadá). Segundo os autores, uma auditoria nas prescrições de radioterapia mostrou uma grande. Para tanto, os

autores apresentaram dados anônimos sobre o uso da radioterapia em questão, junto com diretrizes e recomendações de especialistas. Na comparação do uso da radioterapia de fração única entre 2007 e 2011, os autores observara um aumento importante nas taxas de uso, passando de 50,5% a 59,7% e a intervenção do ano de 2012 teve um impacto positivo, evidenciando que as iniciativas da auditoria podem não somente modificar os padrões de queda no uso de de tratamentos, como também diminuir os gastos e tornar melhor a experiência do paciente.

Nessim et al. (2012) focaram na prevenção de infecções cirúrgicas ao auditar 207 operações em Toronto. A análise revelou uma redução significativa nas taxas de infecção e uma adesão melhorada aos protocolos de prevenção, ressaltando o papel vital da auditoria na segurança do paciente.

Dodd et al. (2013) investigaram cinco ensaios clínicos randomizados em oncologia, buscando desenvolver uma estratégia de auditoria para minimizar erros na medição de tempo nos desfechos oncológicos. A pesquisa apontou que a execução da auditoria não somente reduziu custos, como também o tempo de revisão em até 72%, evidenciando assim, o valor que essas práticas podem trazer quanto à eficiência dos cuidados oncológicos.

Na Holanda, Voeten e colaboradores (2021) investigaram pacientes submetidos à esofagectomia em sete hospitais. Os autores encontraram variações importantes no tempo de internação nas diferentes instituições, apontando para a necessidade de auditorias mais regulares. Essas variações indicam que o emprego de práticas e protocolos distintos podem influenciar os resultados clínicos, sendo portanto, a auditoria uma ferramenta crucial para identificar melhor essas práticas e também a para promoção mais uniforme do atendimento, a fim de que os resultados de cada paciente possam melhorar continuamente.

## Conclusão

Diante dos achados apresentados nesta revisão de escopo, fica evidente a importância da prática da auditoria na área oncológica, especialmente por sua eficiência econômica, mas também por seu papel fundamental na qualidade do atendimento aos pacientes. Os dados dos estudos analisados mostram que, ao implementar auditorias, as instituições de saúde conseguem não somente propor medidas que visam elevar as taxas de sobrevida dos pacientes, como também economizam gastos significativos, o que é crucial para melhorias na qualidade do

atendimento prestado ao paciente oncológico.

Além disso, os estudos conduzidos em diferentes países mostram que as auditorias constituem uma ferramenta importante para reduzir custos relacionados com os tratamentos. Em se tratando de procedimentos cirúrgicos, os estudos evidenciam que as auditorias geram uma economia substancial, enquanto metodologias mais eficazes, como a drenagem de ascite em ambulatório, revelam que a possibilidade de um cuidado seguro e eficaz, de modo mais econômico. Tais constatações realizadas em auditorias, apontam que as instituições de saúde podem, portanto, alocar mais recursos para o que de fato é importante: a saúde e bem-estar do paciente oncológico.

Neste estudo, pôde-se concluir também que as auditorias contribuem na padronização de procedimentos e também na adoção de melhores práticas entre centros de tratamento. Isso se dá, em especial, pela troca de informações e experiências entre profissionais, uma vez que as auditorias possibilitam que os profissionais aprendam uns com os outros, introduzindo táticas que visam melhorar os resultados clínicos e também a satisfação do paciente.

## Referências

- ABU-JEYYAB, M. et al. The Role of Clinical Audits in Advancing Quality and Safety in Healthcare Services: A Multiproject Analysis From a Jordanian Hospital. **Cureus**, v.16, n. 2, p. e54764, 2024.
- BALDEW Persad TEWARIE, N. M. et al. Clinical auditing as an instrument to improve care for patients with ovarian cancer: The Dutch Gynecological Oncology Audit (DGOA). **European Journal of Surgical Oncology**, v. 47, n. 7, p. 1691-1697, 2021.
- COLERIDGE, Jessica et al. Evaluation of patient-initiated follow-up versus traditional hospital follow-up for women with low-risk endometrial cancer: cost-effectiveness. **British Journal of Cancer**, v. 123, n. 1, p. 46-52, 2020.
- CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA (CFM). Resolução CFM n° 1.614/2001. Disponível em: [http://www.portalmedico.org.br/iresolucoes/CFM/2001/1614\\_2001.htm](http://www.portalmedico.org.br/iresolucoes/CFM/2001/1614_2001.htm). Acesso em: 17 out. 2024.
- DODD, J. et al. Developing an audit strategy to reduce measurement errors in oncology clinical trials. **Journal of Clinical Oncology**, v. 31, n. 8, p. 1031-1034, 2013.
- GORDON, M. A. et al. Estimating hospital savings attributable to surgical audit in colorectal surgery. **Australian Journal of Surgery**, v. 80, n. 5, p. 370-375, 2010.
- GUPTA, A. et al. Analyzing the cost and appropriateness of imaging studies in hospitalized oncology patients. **Journal of Oncology**, v. 2014, article ID 427164, 2014.
- HARDING, R. et al. The feasibility and cost-effectiveness of outpatient paracentesis for malignant ascites. **Supportive Care in Cancer**, v. 20, n. 2, p. 291-297, 2012.
- KIERAN, R. et al. Optimising oncology drug expenditure in Ireland. **Irish Journal of Medical**

- Sciences**, v. 193, n. 4, p. 1735-1747, 2024.
- LIMB, C. et al. How to conduct a clinical audit and quality improvement project. **International Journal of Surgical Oncology (New York)**, v. 2, n. 6, p. e24, jul. 2017.
- LINNEMANN, A. et al. Increased costs associated with complications after pancreateoduodenectomy for pancreatic cancer. **Journal of Gastrointestinal Surgery**, v. 25, n. 6, p. 969-976, 2021.
- NESSIM, C. et al. The role of individualized audit in the prevention of surgical site infections. **Canadian Journal of Surgery**, v. 55, n. 3, p. 182-187, 2012.
- OLSON, C. M. et al. Evaluating the impact of an intervention to increase the use of single-fraction radiotherapy for bone metastases. **Journal of Oncology Practice**, v. 12, n. 9, p. 746-752, 2016.
- PASCARELLA, R. et al. Cost analysis of clinical trials of biological agents in oncology: an activity-based approach. **Cost Effectiveness and Resource Allocation**, v. 17, n. 1, p. 27, 2019.
- RUSSO, C.; MORGAN, J. Reinventing the Clinical Audit in a Pediatric Oncology Network. **Journal of Pediatric Hematology/Oncology**, v. 45, n. 4, p. e483-e486, 2023.
- SCHRIJVERS, D. Audits in medical oncology. **Belgian Journal of Medical Oncology**, v. 17, n. 1, p. 19-26, 2023.
- SHAKESPEARE, Thomas et al. The impact of audit and feedback on case management in radiotherapy. **Clinical Oncology**, v. 17, n. 5, p. 337-343, 2005.
- SOUZA, L. P. de; FARIA NETO, A.; MUNIZ JR., J. Análise crítica do processo de auditoria de sistema de gestão da qualidade no setor aeroespacial. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, p. 31-41, 2012.
- STEVENS, M. et al. The cost of radiation therapy and survival rates in cancer patients: a retrospective study. **Australian and New Zealand Journal of Surgery**, v. 67, n. 4, p. 275-279, 1997.
- VOETEN, H. et al. Variability in hospital stay after esophagectomy: results from an audit of seven hospitals. **Annals of Surgical Oncology**, v. 28, n. 1, p. 172-180, 2021.

## CATETERISMO CARDÍACO; CUIDADOS DE ENFERMAGEM PRÉ E PÓS

### CARDIAC CATHETERISM: NURSING CARE BEFORE AND AFTER CARDIAC CATHETERIZATION

Katiane Ferreira da Silva<sup>a</sup>, Carlos Andreres dos Santos<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> – Centro Universitário Goyazes, Trindade, Goiás, Brasil.

\*Correspondente: [Carlos.santos@unigoyazes.edu.br](mailto:Carlos.santos@unigoyazes.edu.br)

#### Resumo

**Introdução:** As doenças cardiovasculares constituem a principal causa de morte no Brasil e no mundo. Para avaliar as condições circulatórias e funcionais do coração, a medicina dispõe do cateterismo cardíaco, por meio do qual é possível reduzir ou eliminar a obstrução das artérias do coração, através de um *stent*. **Objetivos:** Evidenciar os cuidados de enfermagem junto aos pacientes no pré e pós cateterismo cardíaco, na prevenção de complicações frente ao procedimento. **Material e Métodos:** Revisão da literatura nas bases de dados Literatura Latino americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Ministério da Saúde (MS) entre outras publicações na área da saúde. **Resultados:** O planejamento adequado de orientações em saúde, ao ser construído e colocado em prática, esclarece e fortalece os indivíduos para a promoção da saúde e promove o reconhecimento das ações de enfermagem. **Conclusão:** A intervenção precoce do enfermeiro é capaz de melhorar o conforto e a segurança do paciente, bem como manter o monitoramento e atuar vigorosamente no processo de prevenção de lesões observando sinais de risco.

**Palavras-chave:** Doenças cardiovasculares. Condições circulatórias. Complicações.

#### Abstract

**Introduction:** Cardiovascular diseases are the main cause of death in Brazil and worldwide. To evaluate the circulatory and functional conditions of the heart, medicine uses cardiac catheterization, through which it is possible to reduce or eliminate obstruction of the heart arteries, through a stent. **Objectives:** To highlight nursing care for patients before and after cardiac catheterization to prevent complications from the procedure. **Methodology:** Literature review in the databases Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Pepsico, among other publications in the health area. **Results:** Proper planning of health guidelines, when constructed and put into practice, clarifies and strengthens individuals to promote health and promotes recognition of nursing actions. **Conclusion:** Early intervention by nurses is capable of improving patient comfort and safety. As well as maintain monitoring and act vigorously in the injury prevention process by observing signs of risk.

**Keywords:** Cardiovascular diseases. Circulatory conditions. Complications.

## Introdução

As doenças cardiovasculares compreendem um conjunto de doenças reumáticas do coração, tais como: hipertensivas, isquêmicas do coração, cardiopulmonar e da circulação pulmonar. Incluem ainda todas as formas de doenças do coração: cerebrovasculares, doenças das artérias, das arteríolas e dos capilares (arteriais), doenças das veias, dos vasos linfáticos, e dos gânglios linfáticos, e outros transtornos não específicos do aparelho circulatório, dentre as quais, pode-se destacar os acidentes vasculares cerebrais, as doenças coronarianas e a hipertensão arterial sistêmica, como algumas das principais causas de morbimortalidade em todo o mundo (MENDOZA-GARCÍA, 2019).

No Brasil e no mundo, as DAC são responsáveis por números expressivos de mortes todos os anos, sendo uma das principais causas de mortes entre homens e mulheres com mais de 30 anos. Dentre os fatores de risco, destacam-se os que são modificáveis, ou seja, que podem ser prevenidos, como hábitos alimentares não saudáveis, o sedentarismo, tabagismo, e o consumo de bebidas alcoólicas e outras (SILVA *et al.*, 2022).

Em 2020, estudos do Banco Mundial estimavam que a doença coronariana seria a primeira causa de morte no mundo. Nesse sentido, é reconhecida atualmente como uma das entidades patológicas no grupo das doenças cardiovasculares que gera taxas de mortalidade significativas em países industrializados e em desenvolvimento.

O cateterismo cardíaco é um procedimento com fins diagnósticos e terapêuticos no tratamento de doença coronariana, o qual constitui o “teste de ouro” da cardiologia, de tal forma que atualmente, mais de 1,4 milhão de pacientes cardiovasculares no mundo são submetidos ao cateterismo cardíaco a cada ano e cerca de 1,2 milhão à revascularização.

Esse procedimento gera uma série de efeitos, no qual o impacto emocional é determinado por respostas de ansiedade, medo e estresse, tanto para a família quanto para o paciente; cerca de 45% da população que entra para cateterismo apresenta ansiedade.

A enfermagem na cardiologia intervencionista desempenha um papel fundamental. Sobre o cateterismo, sendo o risco não desprezível, em torno de um óbito a cada dois mil casos, afirma ser extremamente importante a seleção do paciente, o preparo pré-procedimento, a atenção durante o procedimento e os cuidados pós-procedimentos. Esse, não se limita a um procedimento médico, pelo contrário, é um procedimento de equipe, envolvendo além da enfermagem do setor de hemodinâmica, técnicos de laboratórios, pessoal de enfermarias e Unidades de Terapia Intensiva (VIANA;

A Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE) tem um papel relevante caracterizando e concedendo entendimento para a realização do cuidado. Os diagnósticos de enfermagem, sendo uma das etapas da sistematização, acresce o processo de trabalho através da qualidade das ações. A criação de um instrumento pré-estabelecido para o cuidado, através da percepção, análise e/ou observação do enfermeiro, e inclusive, através do levantamento de diagnósticos de enfermagem é um subterfúgio para, sobretudo, facilitar a descrição/registro do cuidado de enfermagem, bem como planejar, de fato, suas ações. A equipe de enfermagem do serviço de hemodinâmica deve dispor de supervisão direta do enfermeiro durante todo o período de funcionamento.

O profissional enfermeiro responsável pela unidade de Hemodinâmica deve conhecer os procedimentos realizados, os benefícios, riscos e suas complicações, para, então, conferir intervenções cabíveis e indispensáveis ao seu plano de cuidados, Focando nos dois principais procedimentos do setor, desenvolvendo, organizando e uniformizando a assistência para os pacientes submetidos aos procedimentos de cateterismo, ou seja, criar um plano de cuidados, não desvalorizando as individualidades, favorecer o desempenho da equipe, e consequentemente os resultados (RÉGIS *et al.*, 2017).

O presente estudo tem como objetivo evidenciar os cuidados de enfermagem junto a pacientes no pré e pós cateterismo cardíaco, na prevenção de complicações frente ao procedimento.

## **Material e Métodos**

Trata-se de um estudo bibliográfico qualitativo, de revisão integrativa, dos últimos cinco anos em trabalhos publicados nas bases de dados: Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências de Saúde (Lilacs), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e publicações do Ministério da Saúde (MS) a partir das seguintes palavras-chave: Doenças cardiovasculares. Condições circulatórias. Complicações.

Os critérios de inclusão foram trabalhos publicados a partir de 2018 a setembro de 2023, em língua portuguesa e que tratasse diretamente dos cuidados de enfermagem junto aos pacientes no pré e pós cateterismo cardíaco, na prevenção de complicações frente ao procedimento. Foram excluídas todas as publicações que não atendiam há estes critérios.

Este levantamento bibliográfico forneceu subsídios teóricos para o desenvolvimento da investigação com ênfase nos modelos qualitativos uma vez que é bibliográfico.

Foram encontrados 35 artigos que tratavam da temática de um modo geral. Numa segunda seleção, após a leitura na íntegra dos artigos selecionados até então, foram excluídos 26 artigos, que não tinha relação com o assunto, descritores, e enfermagem ou que durante a sua leitura, não serviriam como base teórica e científica, ao desempenho e ações do profissional enfermeiro nessa atuação, e os selecionados no final, foram 9 artigos para análise do tema em questão, e embasamento científico desta discussão.

## **Resultados e Discussão**

Os artigos selecionados estão sintetizados no quadro abaixo, onde consta título, ano de publicação, autores, objetivo, metodologia utilizada e resultados apresentados.

**Quadro 1** – Síntese dos artigos selecionados na revisão.

<b>Título do artigo, ano da publicação e autores</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Principais resultados encontrados</b>
A importância dos cuidados de enfermagem no cateterismo cardíaco: uma revisão de literatura, Mesquita <i>et al.</i> 2022	Analizar a importância da assistência de enfermagem frente ao cateterismo cardíaco	Revisão bibliográfica, descritiva e qualitativa	A equipe de enfermagem, possui grande valor no processo de acompanhamento e monitorização, tendo em vista que ela é responsável pelo preparo prévio do material, bem como pela manutenção da monitorização e atua no processo de prevenção de agravos por meio da observação de sinais de risco.

<p>O cateterismo cardíaco e a enfermagem: a importância dos diagnósticos de enfermagem para uma assistência de qualidade, Oliveira <i>et al.</i> 2018</p>	<p>Evidenciar os diagnósticos de enfermagem dos pacientes submetidos ao cateterismo cardíaco.</p>	<p>Revisão integrativa da literatura de estudos científicos publicados no período de 2013 a 2016,</p>	<p>A enfermagem norteia a assistência prestada ao paciente por meio de cinco fases, sendo a segunda, de fundamental importância em função do julgamento realizado pelo enfermeiro das evidências percebidas durante a investigação</p>
<p>Cuidados de enfermagem pré cateterismo cardíaco e pós cateterismo cardíaco: uma revisão integrativa. Paniago, 2018</p>	<p>Compreender sobre cuidados de enfermagem durante as fases pré e pós cateterismo cardíaco, como também dos cuidados na prevenção de complicações</p>	<p>Revisão Integrativa, tendo como fundamento metodológico as seis etapas propostas por Mendes, Silveira e Galvão (2008)</p>	<p>Os cuidados de enfermagem quando realizados de maneira correta no pré e pós cateterismo cardíaco, como a consulta de enfermagem, auxílio no controle da ansiedade, exames laboratoriais, curativo compressivo, averiguação dos sinais vitais e identificação de fatores de risco, são indispensáveis para um cuidado integral ao paciente</p>
<p>Cuidados de enfermagem pré e pós cateterismo cardíaco: uma revisão integrativa, Tobin, 2021</p>	<p>Realizar uma revisão integrativa da produção científica brasileira sobre os cuidados de enfermagem realizados antes e após o procedimento de cateterismo cardíaco</p>	<p>Revisão integrativa da literatura</p>	<p>É fundamental que a equipe de enfermagem possua conhecimentos sobre o tema para atender as necessidades de cada paciente e possa elaborar um plano de cuidados visando minimizar riscos e intercorrências.</p>

<p>Cuidados de Enfermagem aos Pacientes Pós Cateterismo Cardíaco: Uma Revisão Integrativa de Literatura, Bantin <i>et al.</i> 2021.</p>	<p>Descrever cuidados aos pacientes pós-cateterismo cardíaco, a partir das publicações científicas na literatura</p>	<p>Revisão integrativa da literatura</p>	<p>É fundamental que a enfermagem saiba orientar, acolher e tratar de forma humana todos esses pacientes, agindo de acordo com as necessidades distintas de cada um.</p>
<p>A importância da aplicação da quarta meta internacional de segurança do paciente no procedimento de cateterismo cardíaco, Soares; Lima, 2023</p>	<p>Explicar o que é cateterismo cardíaco aos profissionais de enfermagem e a importância da prática da quarta meta internacional no procedimento</p>	<p>Pesquisa bibliográfica qualitativa.</p>	<p>Os eventos adversos ocorridos em procedimentos de cateterismo cardíaco mesmo com a aplicação do check-list de verificação de cirurgia leva a perceber a importância da prática da quarta meta internacional nos procedimentos.</p>
<p>Intervenções educativas realizadas por enfermeiros para os clientes submetidos ao cateterismo cardíaco, Aglio; Queluci, 2023.</p>	<p>Identificar as principais intervenções educativas desenvolvidas pelos enfermeiros para a orientação dos clientes que serão submetidos ao cateterismo cardíaco.</p>	<p>Revisão integrativa da literatura.</p>	<p>O enfermeiro possui habilidades e perspicácia para aplicação de técnicas educacionais que auxiliam os clientes no confronto de situações estressoras.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O cateterismo cardíaco (CAT) é um método de diagnóstico invasivo, realizado em ambiente hospitalar, principalmente em laboratório de hemodinâmica. Em tratamento precoce de pacientes com doenças cardíacas é considerado insubstituível, uma vez que torna mais

adequada a medida terapêutica. Durante sua realização visualiza-se as condições das artérias coronárias, avaliando-se as pressões nas câmaras cardíacas, além da permeabilidade das artérias coronárias e a saturação de oxigênio no sangue. Para esse procedimento são utilizados cateteres flexíveis, introduzidos pela região inguinal, ou pelo braço, ou também por meio de artérias periféricas (MESQUITA *et al.* 2022).

É a técnica diagnóstica que estuda a morfologia e funcionalidade das artérias coronárias, precisões das cavidades cardíacas, seu funcionamento valvular e avaliar a condição do músculo cardíaco. Permite descartar lesões nas artérias coronárias, gravidade e extensão do mesmo (AGLIO; QUELUCI, 2023).

Há mais de três décadas, com o advento do acesso radial para o cateterismo da artérias coronárias epicárdicas e coronárias percutâneas, mostrou - se benefício em relação ao acesso transfemoral; o qual está associado com taxas mais baixas de sangramento. Também demonstrou reduzir a mortalidade na população com síndrome coronariana aguda (OLIVEIRA *et al.* 2018).

A realização da técnica consiste em informar ao paciente e familiares as características do exame, e antes do procedimento, o paciente deve assinar o termo de consentimento. A análise é realizada para avaliar os valores de coagulação (no caso de tratamento anticoagulante será suspenso temporariamente), radiografia de tórax e eletrocardiograma, medidas, peso e raspagem da área da punção. Uma estrada é canalizada pelo meio venoso periférico para administração de medicamentos ou soroterapia durante o procedimento. É necessário jejum de 6 horas, registro dos sinais vitais, administração de ansiolítico uma hora antes, banho e bata cirúrgica (MESQUITA *et al.* 2022).

Embora se constitua num procedimento viabilizador de diagnósticos mais precisos, o CAT tem algumas complicações consideradas como as principais limitantes da técnica. Estudo realizado por Paniago (2018) demonstrou que as complicações relacionadas a esse procedimento foram desde o grau leve até ao mais grave (MESQUITA *et al.* 2022).

Em um estudo, verificou-se que as complicações relacionadas ao CAT foram de grau leve, moderado e até de grau grave. Para o primeiro caso, foram consideradas as intercorrências atendidas na sala de exame. Nos casos de grau moderado, foi necessário realizar observação. Por fim, nas complicações mais graves, foi preciso encaminhar para tratamento intensivo. As complicações

mais frequentes foram: vasculares, vasovagais, neurológicas, isquêmicas e as alérgicas. Esses eventos foram associados à presença de diabetes, tabagismo, cardiopatia isquêmica, lesão do tronco da coronária esquerda, idade acima de 70 anos, obesidade, insuficiência renal, doença pulmonar e também em pacientes que usavam anticoagulantes ou naqueles em que o tempo de exame foi superior ao normal (BERTOLINI *et al.* 2019).

Existem complicações como deterioração da função renal e alergia por contraste iodado ou reações à anestesia local. Os dados mostram que é uma técnica segura e com raras complicações graves. Estudos quantificam risco de morte durante o teste em 0,8 por mil casos; o risco de complicações embólicas arteriais com repercussão neurológica ou sistêmica em 0,6 para cada 1000 casos e o risco de infarto agudo do miocárdio em 0,3 por mil casos.

Outras complicações são reação vasovagal e complicações cardíacas ou vasculares durante o exame (o paciente pode notar dor ou palpitações no peito). As complicações no local da punção são sangramento externo ou interno, hematoma local, infecção local, fístulas arteriovenosas, pseudoaneurismas, dissecção ou oclusão arterial e trombose vascular (mais comum em nível radial pela dimensão do vaso) (BANTIM *et al.* 2021).

O enfermeiro deve avaliar a situação emocional do paciente e tirar as dúvidas que geram ansiedade, facilitando assim um atendimento menos traumático para o paciente em procedimentos diagnósticos e terapêuticos. É importante estabelecer cooperação com a equipe de enfermagem, e com o responsável pela integridade do paciente durante o procedimento. Cuidados ao paciente no pós-procedimento para avaliar a medicação administrada e do material inserido (Stents), devem ser registrados por escrito para ter todas as informações, detectando complicações potenciais derivadas do cateterismo (MENDOZA-GARCÍA, 2019).

A enfermagem é o primeiro contato do paciente na sala de hemodinâmica, sendo sua a função fundamental para o enfrentamento do paciente ao processo. Esse primeiro contato, reduz o medo que eventualmente possa surgir por parte do paciente.

Para atuar junto a esses pacientes, os profissionais da enfermagem devem estar preparados e atualizados nos procedimentos realizados, sendo isto de grande importância em ambientes tão complexos e inovadores como a hemodinâmica. Desta forma o enfermeiro pode atuar nos três momentos do processo cirúrgico: no pré-procedimento para poder informar e desta forma tranquilizar pacientes e familiares, algo que tem sido abordado através do diagnóstico de “medo” no caso em que estejam preocupados, no intraprocedimento e no pós-procedimento que é ao remover o introdutor e cuidados mais tarde, onde foram identificados e intervindo nos diagnósticos “conhecimento

dos pacientes” e “risco de disfunção neurovascular periférica” (LIMA, 2023).

Normalmente, pacientes submetidos a cateterismo cardíaco encontra-se em uma área onde estão longe de seu familiares, sendo o profissional da enfermagem, a pessoa que interage diretamente com ele, tornando-se um meio de apoio. Portanto, deve gerar um clima de confiança e empatia através da comunicação terapêutica, a partir da escuta ativa do paciente (BANTIN *et al.* 2021).

## **Conclusão**

O profissional da enfermagem desempenha um papel relevante no pré e pós cateterismo cardíaco. Durante a avaliação deve ser elaborado o processo de enfermagem por meio do qual, são coletados os dados relevantes à realização do cateterismo cardíaco como: peso, altura, medicações de uso contínuo, fatores de risco pessoal como histórico de doença cardíaca, HAS, DM, IRC, dislipidemia, tabagismo, alcoolismo, sedentarismo, estresse, obesidade, história familiar positiva para coronariopatias, anemia, alergias, conclusões de exames anteriores (hemograma, eletrocardiograma, ecocardiograma, teste ergométrico, dentre outros).

Durante o preparo do paciente, são identificados pelo enfermeiro, riscos e complicações conforme as características de cada paciente. Os cuidados de enfermagem para com esses pacientes envolvem prevenção e detecção precoce de complicações, para que seja possível realizar intervenções rápidas e adequadas.

A contribuição do conhecimento da equipe de enfermagem por meio do papel educativo, favorece os pacientes submetidos ao cateterismo cardíaco, o que se reflete na diminuição da ansiedade e no aumento da qualidade de vida. Portanto, o profissional enfermeiro, qualificado, empenhado e envolvendo em todo o processo da ação, irá proporcionar ao paciente, aos familiares, conforto e controle do medo imediato de morte, encadiando – se em menor índice de ansiedade, menor incidência de complicações pós cateterismo e uma recuperação adequada e de qualidade, aos pacientes submetidos ao procedimento.

## **Referências**

AGLIO, Bruna Dantas Diamante; QUELUCI, Gisella de Carvalho. Intervenções educativas realizadas por enfermeiros para os clientes submetidos ao cateterismo cardíaco. **Acta Biomedica Brasiliensis**, 2023, v. 14, p. 29-41.

BANTIM, Talita Ramos *et al.* Cuidados de enfermagem aos pacientes pós cateterismo cardíaco: uma revisão integrativa de literatura. **Essentia (Sobral)**, v. 22, n. 2, 2021..

BERTOLINI, Sheila Roberta Fabro *et al.* Avaliação do conhecimento dos pacientes submetidos ao cateterismo cardíaco e angioplastia coronária: uma contribuição para a atuação da enfermagem. **Revista Expressão Católica Saúde**, v. 4, n. 2, jul.-dez. 2019.

MENDOZA-GARCÍA, Saskia J *et al.* Prevenção de pacientes com problemas cardiovasculares de estilo de vida sedentário. **Dom. Cien.**, v. 5, n. 1, p. 32-53, jan. 2019.

MESQUITA, R. F. de S.; ADRIÃO, I. S.; LEITE, C. L. A importância dos cuidados de enfermagem no cateterismo cardíaco: uma revisão de literatura. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 16, p. e314101623678, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/23678>. Acesso em: 7 out. 2023.

OLIVEIRA, A. A.; VIANA, C. P.; SILVA, É. P. B. da; MAIA, J. S.; PEREIRA, M. J. B.; VENTURI, V.; MAIA, L. F. dos S. O cateterismo cardíaco e a enfermagem: a importância dos diagnósticos de enfermagem para uma assistência de qualidade. **Revista Recien - Revista Científica de Enfermagem**, v. 8, n. 23, p. 21-27, 2018. Disponível em: <https://recien.com.br/index.php/Recien/article/view/161>. Acesso em: 7 out. 2023.

PANIAGO, Carla Cristina dos Reis. **Cuidados de enfermagem pré cateterismo cardíaco e pós cateterismo cardíaco: uma revisão integrativa**. 2018. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Enfermagem) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018

SILVA, Elisangela da; BARBOSA, Juliana Oliveira; NASCIMENTO, Melinda Lis do; ANDRADE, Michelle. **Complicações do cateterismo cardíaco e o papel da enfermagem no atendimento ao paciente**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Enfermagem) – Universidade La Salle, Canoas, RS, 2018.

SILVA, Matheus Vinicius Barbosa da *et al.* Caracterização do perfil epidemiológico da mortalidade por doenças cardiovasculares no Brasil: um estudo descritivo. **Enfermagem Brasil**, v. 21, n. 2, p. 154-165, 2022

SOARES, T. R.; LIMA, R. N. A importância da aplicação da quarta meta internacional de segurança do paciente no procedimento de cateterismo cardíaco. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 8, p. 1448-1457, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v9i8.10874>

TOBIN, Fernanda dos Santos. **Cuidados de enfermagem pré e pós cateterismo cardíaco: uma revisão integrativa**. 2021. 38 f. Dissertação (Residência Multiprofissional em Saúde) – Hospital Universitário, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2021.

## APLICABILIDADE E PROTOCOLOS CLÍNICOS DO LASER DE DIODO DE ALTA E BAIXA POTÊNCIA EM ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA

### APPLICABILITY AND CLINICAL PROTOCOLS OF HIGH AND LOW-POWER LASERS IN ENDODONTICS: LITERATURE REVIEW

Laura Beatriz Pimenta Alves<sup>a</sup>, Nathalia Alice Lazzaretti Dí Silva<sup>a</sup>,  
Allisson Filipe Martins<sup>b</sup>, Vitor Hugo Marçal de Carvalho<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> – Centro Universitário Goyazes, Rodovia GO-060, Km 19, nº 3.184, Setor Laguna Park, CEP 75380-000, Trindade, GO, Brasil.

<sup>b</sup> – Universidade Evangélica de Goiás — Av. Universitária, Km 3,5, Cidade Universitária, CEP 75083-515, Anápolis, GO, Brasil.

\*Correspondente: [vitor.carvalho@unigoyazes.edu.br](mailto:vitor.carvalho@unigoyazes.edu.br)

#### Resumo

**Objetivo:** Este estudo tem por objetivo analisar e descrever os protocolos mais utilizados em Endodontia, do uso do Laser de diodo (DL), tanto de alta quanto de baixa potência com base em uma revisão da literatura científica. **Material e Métodos:** Foi realizada uma revisão da literatura a partir de artigos buscados na base de dados eletrônica PubMed. Foram incluídos estudos publicados no período de 2013 a 2023, nos idiomas inglês, espanhol e português, estudos do tipo ensaios clínicos e revisões sistemáticas, com texto integral disponível de forma gratuita. **Resultados:** Foram incluídos um total de cinquenta e dois artigos desses, sendo 11 deles sobre Lasers de Diodo de alta. Os estudos mostraram que são utilizados para remover tecidos duros e calcificados, descontaminar o canal radicular, tratar hipersensibilidade e realizar cirurgias endodônticas. Sobre os Lasers de baixa potência, foram englobados quarenta e um artigos que mostraram sua utilização para reduzir a inflamação, promover a regeneração tecidual e para o alívio de dor. Além disso esse tipo de Laser pode ser aplicado a terapia fotodinâmica, onde um agente fotossensibilizante é associado ao uso do laser, evidenciando células específica. **Conclusão:** O DL contribui para o sucesso da terapia endodôntica, tendo grande relevância para a odontologia moderna, sendo necessário o conhecimento científico, principalmente com a finalidade de aperfeiçoar os tratamentos.

**Palavras-chave:** Laser de Diodo. Endodontia. Terapia a laser. Terapia com luz de baixa intensidade. Laser de estado sólido.

## Abstract

**Objective:** This study aims to analyze and describe the most commonly used protocols in Endodontics for the use of both high- and low-power diode lasers (DLs) based on a review of the scientific literature. **Material and Methods:** A literature review was conducted using articles searched in the PubMed electronic database. Studies published between 2013 and 2023 in English, Spanish, and Portuguese, including clinical trials and systematic reviews, with full texts freely available, were included. **Results:** A total of fifty-two articles were included, 11 of which were on high-power diode lasers. The studies showed that they are used to remove hard and calcified tissue, decontaminate the root canal, treat hypersensitivity, and perform endodontic surgeries. Regarding low-power lasers, forty-one articles were included, demonstrating their use in reducing inflammation, promoting tissue regeneration, and pain relief. Furthermore, this type of laser can be applied to photodynamic therapy, where a photosensitizing agent is combined with the laser, highlighting specific cells. **Conclusion:** DL contributes to the success of endodontic therapy and is highly relevant to modern dentistry. Scientific knowledge is essential, especially for improving treatments.

**Keywords:** Diode laser. Endodontic. Laser therapy. Low-Level Light Therapy. Solid-state laser.

## Introdução

O tratamento endodôntico tem como objetivo, efetiva modelagem, limpeza e erradicação dos microrganismos presentes nos sistemas de canais radiculares (SCR), (ANAGNOSTAKI *et al.*, 2020), entretanto, sabe-se que os métodos convencionais são incapazes de atingir de forma satisfatória as paredes do canal, tendo maior propensão a falha endodôntica. Assim, métodos alternativos que aumentem a eficácia da limpeza do SCR podem ser necessários, dentre esses métodos, pode-se citar o uso do Laser (TAVARES *et al.*, 2022).

Laser é um equipamento em que ondas eletromagnéticas são geradas a partir do estímulo de átomos ou moléculas, os quais reagem em cadeia, produzindo mais ondas eletromagnéticas, que são emitidas, a partir como um feixe Laser, sempre no mesmo comprimento de onda. Os Lasers apresentam comprimento de onda específico e a interação da luz com os tecidos obedece aos princípios básicos da óptica: absorção, reflexão, refração e transmissão. São classificados pelo comprimento de onda, pela potência (alta ou baixa), tipo de meio ativo que produz a luz (gás, sólido, líquido) (LEDEZMA *et al.*, 2020). Além disso, algumas características, tais como a potência, forma de aplicação, efeito térmico e o tempo de aplicação diferenciam o método de uso do Laser para cada procedimento (SANCHES, 2020).

Segundo Tavares *et al.* (2022), a aplicabilidade do Laser na Endodontia tem se tornado frequente, sendo uma ferramenta auxiliar importante para tratamento convencional, podem auxiliar no diagnóstico de vitalidade pulpar, capeamento pulpar, pulpotionia, analgesia, preparo do SRC, irrigação e antisepsia de canais radiculares, além de serem utilizados no retratamento endodôntico e cirurgia periapical. Há diferenças nos tipos de Laser utilizados nesses diversos procedimentos, enquanto para procedimentos cirúrgicos e preparos cavitários é utilizado o Laser de alta potência, o uso durante o tratamento endodôntico convencional e diagnóstico pulpar é recomendado o Laser de baixa potência.

O laser HILT pode ser utilizado para remover tecidos duros e calcificados, descontaminar o canal radicular, tratar hipersensibilidade e realizar cirurgias endodônticas. Alguns exemplos desse tipo de laser são: Laser de Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); Laser de Neodímio-ítrio-alumínio-granada (Nd:YAG); Laser de Érbio-ítrioálumínio-granada (Er; YAG); Laser de érbio cromo dopado por ítrio escândio gálio e granada (Er;Cr;YSGG); Laser de Diodo (SANCHES, 2020).

Enquanto o LILT pode ser utilizado para reduzir a inflamação, promover a regeneração tecidual e para o alívio de dor. Além disso esse tipo de Laser pode ser aplicado a terapia fotodinâmica, onde um agente fotossensibilizante é associado ao uso do laser, evidenciando células específicas. A exemplo de LLLT o DL (SANCHES, 2020).

O DL tem despertado crescente interesse clínico, devido suas variedades de aplicações em alta e baixa potência. O DL é capaz de promover desinfecção, por meio da modificação da célula bacteriana ou efeito fototérmico correlacionado com a transmissão de calor através da irradiação (PELOZO *et al.*, 2022). Seu uso em Endodontia tem demonstrado vantagens significativas, incluindo a capacidade de reduzir o desconforto do paciente, desinfectar canais, acelerar o reparo, aumentar a precisão e melhorar os resultados clínicos. Segundo Kaplan, Sezgin e Kaplan, 2021, vários pesquisadores observaram desinfecção eficaz do canal radicular por irradiação de DL. Devido sua capacidade de absorção pela água os Lasers de diodo, podem atingir bactérias em camadas mais profundas dos túbulos dentinários. Neste estudo de revisão, achamos diferentes tipos de protocolos do DL de alta e baixa potência para uso clínico na Endodontia. Portanto, tem por objetivo considerar as variedades no comprimento de onda, potência, tempo de exposição e o diâmetro da fibra e tipo de Laser a ser utilizado.

## Material e Métodos

## Seleção de Fontes de Dados

Nessa revisão da literatura, as buscas foram realizadas na base de dado eletrônica da área da saúde MEDLINE por meio do PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>). Foram combinados descritores MeSh, termos sinônimos, de modo que a pesquisa atinja variáveis combinações filtrando os artigos selecionados (tabela 1).

**Tabela 1.** Método de pesquisa para o PubMed.

Linha (Query)	Termos de Busca (em inglês)	Combinação	Área / Objetivo
#1	(("Low-Level Light Therapy") OR ("low level laser") OR ("solid state laser") OR ("gas laser") OR ("diode laser"))	-	Tipo de Laser
#2	(((endodontics) OR (endodontic) OR ("dental pulp") OR ("periapical periodontitis")) OR ("dental pulp necrosis") OR ("root canal preparation")) OR (pulpitis))	-	Termos Endodônticos/Pulpares
#1 AND #2	#1 AND #2	#1 AND #2	Laser de Baixa Intensidade na Endodontia
#3	(pulpotomy) OR ("dental pulp capping")	-	Técnicas de Proteção Pulpar
#4	((laser therapy) OR (laser)) OR (lasers))	-	Termos Genéricos de Laser
#3 AND #4	#3 AND #4	#3 AND #4	Laser em Técnicas de Proteção Pulpar
#4 AND #2	#4 AND #2	#4 AND #2	Laser Genérico na Endodontia
#5	((gingivectomy))	-	Gengivectomia
#6	(periodontics)	-	Periodontia
#5 AND #4 AND #6	#5 AND #4 AND #6	#5 AND #4 AND #6	Laser na Gengivectomia e Periodontia
#7	((photochemotherapy) OR ("photodynamic therapy"))	-	Terapia Fotodinâmica (PDT)
#7 AND #4	#7 AND #4	#7 AND #4	Terapia Fotodinâmica com Laser
#8	(("laser irrigation activation"))	-	Ativação da Irrigação por Laser (LAI)

#8 AND #4	#8 AND #4	#8 AND #4	Ativação da Irrigação por Laser
#9	(("pain postoperative"))	-	Dor Pós-operatória
#9 AND #4 AND #2	#9 AND #4 AND #2	#9 AND #4 AND #2	Laser na Dor Pós- operatória Endodôntica
#10	(("anesthesia local"))	-	Anestesia Local
#10 AND #4	#10 AND #4	#10 AND #4	Laser e Anestesia Local
#11	((Laser Biostimulation) OR (photobiomodulation))	-	Fotobiomodulação (Sinônimo LLLT)
#11 AND #2	#11 AND #2	#11 AND #2	Fotobiomodulação na Endodontia
#12	((edema))	-	Edema
#12 AND #4	#12 AND #4	#12 AND #4	Laser no Controle de Edema

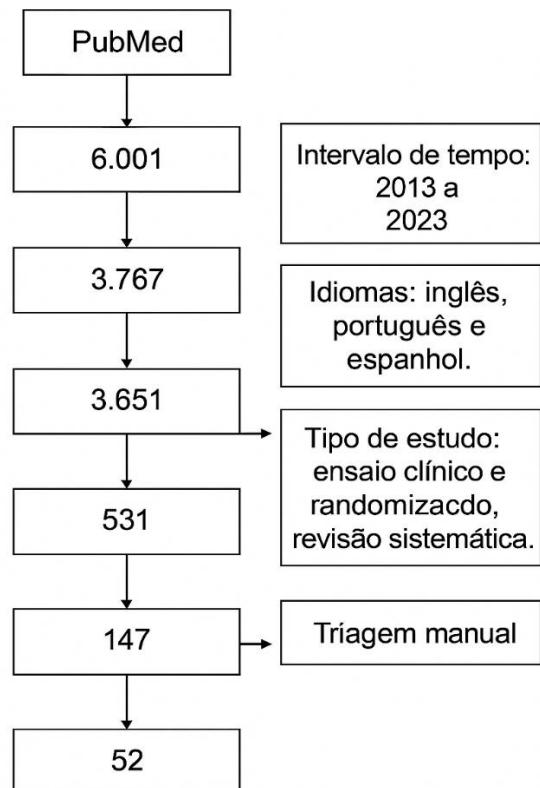
**Fonte:** os autores (2023).

### *Critérios de Inclusão e exclusão*

Os critérios de inclusão dos estudos (Figura 1) são: artigos publicados em português, inglês ou espanhol, priorizando textos completos com período de publicação últimos dez anos (2013 a 2023), estudos do tipo ensaios clínicos ou revisões sistemáticas disponíveis em acesso gratuito (free full texto). Para a seleção do estudo, os títulos e resumos dos textos selecionados, foram lidos e os critérios de inclusão aplicados. No que lhe diz respeito dos critérios de exclusão foram: artigos que não apresentaram informações completas e que os protocolos apresentados não foram testados, estudos que não relataram o uso de Laser na odontologia, especificamente com aplicação na Endodontia, textos que não apresentavam informações conclusivas e relevantes ao assunto deste estudo em específico.

Após a aplicação dos filtros os textos foram lidos pelas duas autoras e selecionados de acordo com a relevância para o presente trabalho (Tabela 2).

**Figura 1.** Fluxograma da busca.



(Fonte: os autores (2023)

**Tabela 2** - exemplificação da análise de alguns textos selecionados.

Autor(es)	Tipo de estudo	Resultados
(AFKHAMI et al., 2022)	Estudo clínico randomizado	LLLT diminui a dor relacionada com a anestesia local.
(ANAGNOSTAKI et al., 2020)	Revisão sistemática	Foi revelado que quase todos os estudos (14/17) apresentaram um resultado melhorado

(ASNAASHARI et al., 2022)		estatisticamente em relação ao tratamento endodôntico assistido por laser. A irrigação ativada por laser (LAI) com laser Er, Cr:YSGG e Nd:YAG removeu mais rapidamente de forma eficaz. Além disso, o streaming fotoacústico induzido por laser (PIPS) com Er:YAG mostrou ser um método eficaz para descontaminar o sistema de canais radiculares.
(BARAKAT et al., 2022)	Estudo clínico randomizado	O uso de Nd:YAG no controle da dor em pulpite irreversível foi eficaz, especialmente quando combinado com o alívio da dor, comparado a outros tipos de laser.
(CHANDRAN et al., 2020)	Revisão sistemática	O uso de LLLT reduziu a dor e o desconforto em pacientes submetidos à terapia endodôntica em comparação ao grupo controle, mostrando melhora significativa no alívio da dor.
(DAI et al., 2018)	Estudo clínico randomizado	A meta-análise mostrou diferença estatisticamente significativa nos resultados em favor do laser em relação a métodos convencionais, indicando melhora no controle da dor e da inflamação após o tratamento endodôntico.
(DELEU et al., 2013)	Estudo clínico randomizado	A irrigação ativada por laser mostrou melhor remoção de detritos em comparação a outros grupos. O Er:YAG com PIPS apresentou a irrigação mais eficiente que MD, CI, ou Nd:YAG.
(DURMUS, TANBOGA et al., 2014)	Estudo clínico randomizado	As cavidades radiculares bacterianas raramente foram observadas, mesmo em túbulos dentinários distantes, havendo maior limpeza nas amostras irradiadas com laser.
(ELAIFI-EBEID, et al., 2022)	Revisão sistemática	As taxas de sucesso radiográfico foram de 87%, 79% e 73% para os grupos FC, FS e DAP, respectivamente. Er:YAG apresentou resultados superiores.
(ELDESSOUKY, KHALEFA e ABU-SEIDA, et al., 2023)	Estudo clínico randomizado	Os resultados indicam que a terapia fotodinâmica é promissora em termos de eficácia da PEP comparada às terapias convencionais.
		Em ambos os subgrupos, os lasers de diodo reduziram o tempo clínico e o DLP em termos de comparação com grupos convencionais, formação de novo tecido duro e reabsorção

(GUPTA et al., 2015)	Ensaio clínico randomizado	ósea ( $P<0,05$ ). Er:YAG reduziu o tempo clínico em relação ao DAP.
(GUERREIRO et al., 2020)	Revisão sistemática	Após 12 meses de acompanhamento, as taxas de sucesso clínico e radiográfico foram de 100% no grupo laser, mas apenas 80% nos grupos ES e FS.
(HABSHI et al., 2023)	Estudo clínico randomizado	Com base na evidência de qualidade limitada, a maioria dos estudos relatou significativamente menos dor pós-operatória após LLLT.
(ISMAIL, OBEID, HASSANIEN, 2023)	Estudo clínico randomizado	Não foram observadas diferenças significativas na contagem de detritos entre os grupos, exceto para o laser 4 ( $p < 0,05$ ).
(KAPLAN, SEZGIN, KAPLAN, 2021)	Estudo clínico randomizado	A terapia com laser de baixa intensidade reduziu a dor pós-operatória após uma única visita.
(KAPLAN, SEZGIN, KAPLAN, 2022)	Estudo clínico randomizado	O nível médio de dor no grupo controle foi significativamente maior do que no grupo laser ( $p<0,05$ ).
(NIRANJANI et al., 2015)	Estudo clínico randomizado	O MTA apresentou taxa de sucesso de 94,7%, enquanto o LLLT teve 95% aos três meses, decaindo para 80% aos 12 meses.
(ULOOPPI et al., 2016)	Ensaio clínico	O laser e o eletrocautério foram comparáveis quanto à facilidade de uso, com carbonização maior no laser.
(KUMAR, RATTAN, RAI, 2015)	Estudo clínico randomizado	A alternativa do uso do PDT é um método indolor e fácil de administrar, eficaz em dentes decíduos.
(LINH DO et al., 2020)	Revisão sistemática	Houve contagem bacteriana inferior no grupo DL em comparação ao grupo Endo ( $P < 0,001$ ).
(MOMENI et al., 2021)	Ensaio clínico	Os resultados indicam que o laser reduziu dor, edema e trismo em comparação ao grupo controle.
(MORSY et al., 2019)	Estudo clínico randomizado	A busca foi restrita a artigos sobre desinfecção do canal radicular, totalizando 306 publicações.
		A combinação de laser de baixa potência e ibuprofeno apresentou os melhores resultados em termos de dor pós-operatória.

(MOTA et al., 2015)	Estudo clínico randomizado	O laser de diodo melhorou a cicatrização periapical durante o acompanhamento.
(MUHAMMAD et al., 2015)	Revisão sistemática	O uso de AINEs foi significativamente menor no grupo tratado com laser.
(NABI et al., 2018)	Estudo clínico randomizado	O NaOCl a 2,5% foi tão eficaz quanto o CNP e mais eficaz que solução salina ( $p = 0,008$ ).
(PELOZO et al., 2023)	Ensaio clínico	As técnicas com laser diminuíram significativamente o número de microrganismos.
(PETRINI et al., 2017)	Ensaio clínico	O laser de baixa intensidade resultou em aumento da epitelização e cicatrização.
(ROSHDY et al., 2018)	Estudo clínico randomizado	O NaOCl mostrou efeito antibacteriano maior que o laser de diodo de 980 nm ( $P < 0,05$ ).
(SANCHES, 2020)	Revisão sistemática	O LED apresentou bons resultados no controle das sequelas pós-operatórias.
(SOBOUTI et al., 2015)	Revisão sistemática	Os escores de dor no VAS foram maiores no grupo KNS do que nos grupos LE e MP.
(SOHRABI et al., 2015)	Ensaio clínico	A eliminação bacteriana máxima foi observada no grupo Er,Cr:YSGG + NaOCl ( $p < 0,005$ ).
(TENIS et al., 2018)	Estudo clínico randomizado	Os lasers Er,Cr:YSGG e Er:YAG aumentaram significativamente o efeito bactericida do NaOCl ( $p < 0,05$ ).
(THAYER et al., 2022)	Estudo clínico randomizado	A taxa de sucesso clínica foi de 100% nos grupos eletrocirúrgico e laser de diodo.
(TOKUC et al., 2019)	Estudo clínico randomizado	Não houve diferenças significativas entre grupos nos parâmetros avaliados.

**Fonte:** os autores (2023).

## Resultados

Por meio da inclusão de 52 estudos, verifica-se que diferentes tipos de protocolos de Laser são aplicados na Endodontia. A partir da leitura dos artigos, as informações foram agregadas e, a seguir, são apresentadas as informações mais relevantes dos protocolos utilizados, para que possam auxiliar a tomada de decisão clínica do uso dos Lasers em Endodontia.

Controle da dor pós-operatória:

Parâmetros de Laser:

Comprimento de onda: 790 - 980 nm (infra-vermelho)

Potência: 100 mW

Modo de aplicação: contínuo

Área do Feixe: 0,028 - 0,3 cm Energia – 2J.

Tempo de exposição: 30 segundos.

Técnica: Irradiação perpendicular à mucosa dos tecidos moles ao nível dos ápices do dente alvo.

Fotobiomodulação: Controle da Inflamação, Edema e aceleração do reparo \*: \*pode ser realizada de forma simultânea com a emissão dos dois comprimentos de ondas de uma só vez.

- Parâmetros de Laser:

Comprimento de onda: 790 - 980 nm (infra-vermelho)

Potência: 100 mW

Modo de aplicação: contínuo

Área do Feixe: 0,028 - 0,3 cm

Energia – 2J.

Tempo de exposição: 20 segundos.

Comprimento de onda: 660 - 690nm (vermelho)

Potência 100 mW

Modo de aplicação: contínuo

Área do Feixe: 0,028 - 0,3 cm

Energia – 2J.

Tempo de exposição: 20 segundos.

Comprimento de onda: 660 - 690nm (vermelho) +: 790 - 980 nm (infravermelho) \*

Potência 100 mW

Modo de aplicação: contínuo

Área do Feixe: 0,028 - 0,3 cm

Energia – 3J.

Tempo de exposição: 30 segundos.

- Técnica: Contato e perpendicular à mucosa.

Penetrabilidade dos anestésicos:

Parâmetros de Laser:

Comprimento de onda: 790 - 980 nm (infra-vermelho)

Potência 100 mW

Modo de aplicação: contínuo

Área do Feixe: 0,028 - 0,3 cm

Energia – 4J.

Tempo de exposição: 40 segundos.

- Técnica: Irradiação perpendicular à mucosa dos tecidos moles no ponto de infiltração da agulha.

Ativação da irrigação por Laser (LAI):

- Parâmetros de Laser:

Comprimento de onda: 790 – 980 nm (infra-vermelho)

Potência: 1, 5 W

Modo de aplicação: contínuo

Diâmetro da Fibra: 200 µm

Tempo de exposição: 4 vezes 10 segundos por canal.

- Técnica: Inserir no canal radicular a não mais que 3 mm do comprimento de trabalho e movida para cima e para baixo ao longo do canal durante a aplicação. A cada repetição deve renovar a solução.

Gengivectomia:

- Parâmetros de Laser:

Comprimento de onda: 790 – 980 (infra-vermelho)

Potência: 1,5 W

Modo de aplicação: contínuo

Diâmetro da Fibra: 400 µm

Tempo de exposição: 10 segundos

- Técnica: Utilizado na margem dos tecidos moles e realizar a limpeza da fibra para continuar com o corte.

**Tabela 3** – Resumo dos protocolos apresentados LLLT.

Aplicação	Comprimento de onda (nm)	Energia (J)	Potência (mW)	Modo de aplicação	Área do Feixe (cm <sup>2</sup> )	Tempo de exposição (s)	Técnica
Controle da dor pós-operatória	790–980 (infra-vermelho)	2	100	Contínuo	0,028 –0,3	30	Irradiação perpendicular aos tecidos moles ao nível dos ápices do dente alvo.
Controle da inflamação	790–980 (infra-vermelho)	2	100	Contínuo	0,028 –0,3	20	Contato e perpendicular à mucosa.
Controle de edema	660–690 (vermelho)	2	100	Contínuo	0,028 –0,3	20	Contato e perpendicular à mucosa.
Aceleração de reparo	660–690 nm (vermelho) + 790–980 nm (infra-vermelho)	3	100	Contínuo	0,028 –0,3	30	Contato e perpendicular à mucosa.
Penetrabilidade dos anestésicos	790–980 (infra-vermelho)	4	100	Contínuo	0,028 –0,3	40	Irradiação perpendicular à mucosa dos tecidos moles no ponto de infiltração da agulha.
Infecções (PDT)	630–660 (vermelho)	9	100	Contínuo	0,028 –0,3	90	Terapia Fotodinâmica associando aos

fotossensibilizadores azul de metileno 0,005%.

---

**Fonte:** os autores (2023).

**Tabela 4** – Resumo dos protocolos apresentados HILT.

Aplicação	Comprimento de onda (nm)	Potência (W)	Modo de aplicação da Fibra	Diâmetro (µm)	Tempo de exposição (s)	Técnica
Ativação da irrigação por laser (LAI)	790–980 (infra-vermelho)	1,5	Contínuo	2004×10		Inserir no canal radicular a não mais que 3 mm do comprimento de trabalho e movida para cima e para baixo ao longo do canal durante a aplicação. A cada repetição deve renovar a solução.
Gengivectomia	790–980 (infra-vermelho)	1,5	Contínuo	400	10	Utilizado na margem dos tecidos moles e realizar a limpeza da fibra para continuar com o corte.

**Fonte:** os autores (2023).

## Discussão

Nas pesquisas sobre o uso do DL para controle da dor pós-operatória, autores como Morsy *et al.* (2018) e Elafifi-Ebeid *et al.* (2022) avaliaram que DL tem a capacidade de diminuir a dor pós-operatória após o tratamento endodôntico convencional em casos de dentes necróticos com lesões periapicais, teve melhores resultados por apresentar uma capacidade de diminuir os níveis de mediadores inflamatórios e aumentar a vascularização para proliferação celular. Ismail, Obeid e Hassanien, (2023) compararam em seu estudo, que o LLLT no quesito controle da dor foi melhor que o LAI no período de 24h pelo seu efeito de fotobiomodulação, onde obtém um efeito anti-inflamatório, trazendo mais conforto ao paciente pós terapia endodôntica.

Nabi *et al.* (2018) analisou e comparou em seu estudo que o LLLT pode ser uma alternativa mais eficaz no controle da dor pós-operatória do que o uso dos AINES. No entanto, para Guerreiro *et al.* (2020) mostra que embora o LLLT apresente bons resultados para o controle da dor é preciso novos estudos devido a heterogeneidade na precisão clínica dos resultados.

A respeito do controle da inflamação, foram selecionados artigos nos quais abordavam principalmente, temáticas ligadas a dor pós-operatória, reparo ósseo e edema. Em relação a dor todos os artigos adotados apresentaram significativa redução, segundo Nabi, *et al.* (2018), a LLLT pode ser uma alternativa eficaz ao uso tradicional de AINEs para o controle da dor pós-endodôntica, eliminando assim os efeitos adversos desta classe de medicamentos nos pacientes. Em relação reparo, a fotobiomodulação tem se mostrado satisfatória, e um tratamento adjuvante a outros mais convencionais.

Em relação ao controle de edema Petrini *et al.* (2017), relata que o uso de Laser pode reduzir significativamente o inchaço, além de reduzir o uso de AINEs nas primeiras 24 horas pós procedimentos. Já para Dawdy *et al.* (2017), a LLLT pode reduzir o inchaço pós-operatório 2 dias após a cirurgia de forma significativa. Em relação a outros protocolos apresentados no presente trabalho, este apresentou um número relativamente pequeno de artigos relevantes, uma justificativa de acordo com. Apesar dos resultados favoráveis, é importante ressaltar, assim como Yüksek e Eroglu (2021) afirmam, que a terapia a Laser tem um mais custo elevado do que as outras terapias para redução do edema, dificultando o uso do Laser na rotina clínica, mesmo com seus resultados satisfatórios.

Sobre aceleração de reparo utilizaram o Laser na intervenção de reparo e cicatrização. Os autores Pelozo *et al.* (2023), verificaram que o uso do DL auxilia na cicatrização dos tecidos periapicais dos dentes com periodontite apical assintomática, demonstrando ainda um efeito antimicrobiano melhor.

Ao analisarmos o uso do Laser na penetrabilidade dos anestésicos Thayer *et al.* (2022) observaram que é preciso mais estudos para melhor eficácia de comprovação do uso do Laser para melhor penetrabilidade dos anestésicos, entretanto Afkahami *et al.* (2022) mostraram que a aplicabilidade do Laser antes da injeção, tem uma significativa melhora no alívio da dor devido à penetração da agulha no tecido e na diminuição no edema no local da injeção. É importante ressaltar que o desconforto da aplicação do anestésico é umas das principais queixas e gerador de ansiedade nos pacientes, assim, acreditamos que o uso do Laser antes da anestesia local pode estar relacionado com um procedimento menos traumático, por gerar menos desconforto.

O protocolo de uso do DL para pulpotomia, artigos de relevância foram adicionados, onde grande parte deles apresentaram conclusões satisfatórias ao uso do Laser, promovendo então a cicatrização da polpa, e apresentando uma taxa de sucesso clinicamente e radiograficamente de 100% como afirmam Garima *et al.* (2015). De acordo com Krothapalli, *et al.* (2015), o uso de MTA (Mineral Trioxide Aggregate), segue sendo o procedimento padrão ouro para pulpotomia, sugerindo o Laser como uma alternativa para substituição de outros materiais como o formocresol. Por ser um procedimento normalmente realizado em dentes decíduos o aquecimento da polpa pelo uso do Laser foi uma preocupação presente entre alguns estudos, e sendo exposta por autores presentes no estudo de Durmus *et al.* (2014), como um fator prejudicial por causar danos no tecido pulpar circundante, podendo então ser uma justificativa para o baixo uso do DL no tratamento de pulpotomia.

Segundo Anagnostaki *et al.* (2020) a desinfecção associada a PDT apresenta uma melhora significativa nos resultados para desinfecção dos canais, proporcionando maiores segurança na eliminação das bactérias. Porém, o estudo de Asnaashari1 *et al.* (2022) evidencia que a melhor opção segue sendo a terapia convencional com o uso do hipoclorito de sódio na eliminação das bactérias, pelo fato do Laser apresentar diferentes protocolos e ocasionar um efeito fototérmico aos tecidos circundantes. Iona *et al.* (2019) e os autores Leonardo, *et al.* (2023) e Rubio *et al.* (2022) concluem que a eficácia da PDT e da terapia assistida por Laser permanece sendo uma opção de tratamento inatingível por ter limitações por falta de protocolos conclusivos devido a diferentes níveis de potência.

Os artigos selecionados para elaboração do protocolo de irrigação ativada a Laser, as abordagens apresentadas relataram a eficácia da LAI na desinfecção dos canais radiculares, evidenciando superioridade a irrigação convencional, e até mesmo na irrigação ativada por ultrassom como o que foi proposto por Badami *et al.* (2023).

Do total de estudos utilizados, Dai *et al.* (2018); Liu *et al.* (2022); Sohrabi *et al.* (2015) e Wang *et al.* (2018) concluem que o uso de NaOCl associado ao Laser apresenta resultados ainda mais satisfatórios ao tratamento endodôntico, no estudo de Dai *et al.* (2018), essa combinação pode ser considerada o protocolo ideal para elevar as taxas de sucesso da terapia, sendo indicada para até mesmo para dentes decíduos, que é o foco de seu estudo. Entretanto Sohrabi *et al.* (2015), afirmaram que o efeito do NaOCl a 5,25% apresenta efeitos significativamente melhores do que o DL no comprimento de onda de 980 nm. Ao comparar diferentes tipos de Laser Wang *et al.* (2018), destacaram que a ordem dos efeitos bactericidas dos procedimentos de irrigação investigados foi, Er:YAG + NaOCl, Er,Cr: YSGG + NaOCl > Nd:YAP > Nd:YAG, diodo > NaOCl, sugerindo a combinação do DL com Nd: YAG.

A gengivectomia com DL frequentemente é adotada para auxiliar o tratamento endodôntico, devido a presença de hiperplasia gengival, que dificulta o acesso ao SCR. De acordo com os autores Abenes e Derikvand (2023) mostraram que a cicatrização de feridas com o Laser reduziu o desconforto dos pacientes pós procedimento de gengivectomia, já Kumar, Rattan e Rai (2015) sugerem que não houve diferença de utilização do DL e o eletrocautério na realização da gengivectomia por apresentar limitações de estudos além de, haver diferenças na cicatrização de feridas em cada paciente.

O presente estudo avaliou o uso do DL de alta e baixa potência na Endodontia, visando a elaboração de protocolos para serem aplicados na rotina clínica de acordo com a literatura atual. Notamos uma vasta presença de estudos sobre o uso do DL, entretanto, a maioria dos estudos são falhos em relatar apropriadamente os parâmetros utilizados, sugere-se que pesquisas mais aprofundadas, com protocolos bem descritos, sejam realizadas.

## Conclusão

Em conclusão, destaca-se a versatilidade do DL, contribuindo para o sucesso da terapia endodôntica, tendo grande relevância para a odontologia moderna, sendo necessário o conhecimento científico, principalmente com a finalidade de aperfeiçoar os tratamentos. A

presente revisão de literatura possibilitou delimitar os parâmetros do DL utilizados em cada procedimento da Endodontia. No entanto, sugere-se um aprofundamento maior da literatura para buscar uma constante atualização.

## Referências

- AFKHAMI, Farzaneh *et al.* Evaluation of the effect of the photobiomodulation therapy on the pain related to dental injections: A preliminary clinical trial. **Dental and Medical Problems**, v. 59, n. 3, p. 421-425, 2022.
- ALMADI, K. H.; ALKAHTANY, M. F. Adjunctive use of different lasers Er, Cr: YSGG, femtosecond, potassium titanyl phosphate and photodynamic therapy on radicular disinfection bonded to glass fiber post. **European Review for Medical & Pharmacological Sciences**, v. 27, n. 6, 2023.
- ANAGNOSTAKI, Eugenia *et al.* Systematic review on the role of lasers in endodontic therapy: valuable adjunct treatment? **Dentistry Journal**, v. 8, n. 3, p. 63, 2020.
- ASNAASHARI, Mohammad; SADEGHIAN, Ali; HAZRATI, Parham. The Effect of High-Power Lasers on Root Canal Disinfection: A Systematic Review. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 13, 2022.
- BADAMI, Vijetha *et al.* Efficacy of Laser-Activated Irrigation Versus Ultrasonic-Activated Irrigation: A Systematic Review. **Cureus**, v. 15, n. 3, 2023.
- BARAKAT, Reem M. *et al.* Evaluation of Dentinal Microcracks following Diode Laser-and Ultrasonic-Activated Removal of Bioceramic Material during Root Canal Retreatment. **Scanning**, v. 2022, 2022.
- BHAT, Pragathi, *et al.* Avaliação da estabilidade marginal dos tecidos moles alcançada após excisão com técnica convencional em comparação com excisão a laser: um estudo piloto. **Jornal Indiano de Pesquisa Odontológica**, 2015, 26.2: 186.
- BORDEA, Ioana Roxana, *et al.* Avaliação do resultado de diversas aplicações de terapia a laser na desinfecção de canais radiculares: uma revisão sistemática. **Fotodiagnóstico e terapia fotodinâmica**, 2020, 29:101611.
- CETIRA FILHO, Edson Luiz *et al.* Effect of preemptive photobiomodulation associated with nimesulide on the postsurgical outcomes, oxidative stress, and quality of life after third molar surgery: a randomized, split-mouth, controlled clinical trial. **Clinical Oral Investigations**, v. 26, n. 12, p. 6941-6960, 2022.
- CHANDRAN, Vennila *et al.* Effect of LASER therapy Vs conventional techniques on clinical and radiographic outcomes of deciduous molar pulpotomy: A systematic review and meta-analysis. **Journal of clinical and experimental dentistry**, v. 12, n. 6, p. e588, 2020.

DAI, Shanshan *et al.* Bactericidal effect of a diode laser on *Enterococcus faecalis* in human primary teeth—an in vitro study. **BMC Oral Health**, v. 18, n. 1, p. 1-7, 2018.

DAWDY, Jamie *et al.* Efficacy of adjuvant laser therapy in reducing postsurgical complications after the removal of impacted mandibular third molars: a systematic review update and meta-analysis. **The Journal of the American Dental Association**, v. 148, n. 12, p. 887-902. e4, 2017.

DE TOLEDO LEONARDO, Renato *et al.* Clinical study of antimicrobial efficacy of laser ablation therapy with indocyanine green in root canal treatment. **Journal of Endodontics**, 2023.

DELEU, Ellen; MEIRE, Maarten A.; DE MOOR, Roeland JG. Efficacy of laser-based irrigant activation methods in removing debris from simulated root canal irregularities. **Lasers in medical science**, v. 30, p. 831-835, 2015.

DO, Quy Linh; GAUDIN, Alexis. The efficiency of the Er: YAG laser and photoninduced photoacoustic streaming (PIPS) as an activation method in endodontic irrigation: a literature review. **Journal of lasers in medical sciences**, v. 11, n. 3, p. 316, 2020.

DURMUS, Basak; TANBOGA, Ilknur. In vivo evaluation of the treatment outcome of pulpotomy in primary molars using diode laser, formocresol, and ferric sulphate. **Photomedicine and laser surgery**, v. 32, n. 5, p. 289-295, 2014.

ELAFIFI-EBEID, Haitham *et al.* Post-endodontic pain evaluation after different intracanal laser assisted disinfection techniques. A Systematic Review. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 15, n. 2, p. e149, 2023.

ELDESSOKY, Aalaa E.; KHALEFA, Mohammed M.; ABU-SEIDA, Ashraf M. Regenerative endodontic therapy in mature teeth with necrotic pulp and apical periodontitis using two disinfection protocols. **BMC Oral Health**, v. 23, n. 1, p. 1-12, 2023.

GUERREIRO, Marcella Yasmin Reis *et al.* Effect of low-level laser therapy on postoperative endodontic pain: An updated systematic review. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 57, p. 102638, 2021.

GUPTA, Garima *et al.* Laser pulpotomy—an effective alternative to conventional techniques: a 12 months clinicoradiographic study. **International journal of clinical pediatric dentistry**, v. 8, n. 1, p. 18, 2015.

HABSHI, Amel Yousif *et al.* Efficacy of Smear Layer Removal at the Apical One-Third of the Root Using Different Protocols of Erbium-Doped Yttrium Aluminium Garnet (Er: YAG) Laser. **Medicina**, v. 59, n. 3, p. 433, 2023.

HUANG, Qin *et al.* Current Applications and Future Directions of Lasers in Endodontics: A Narrative Review. **Bioengineering**, v. 10, n. 3, p. 296, 2023.

ISMAIL, Hend H.; OBEID, Maram; HASSANIEN, Ehab. Efficiency of diode laser in control of postendodontic pain: a randomized controlled trial. **Clinical Oral Investigations**, p. 1-8, 2023.

KAMACI, Aysenur; AYDIN, Berdan; ERDILEK, Necdet. The effect of ultrasonically activated irrigation and laser-based root canal irrigation methods on debris removal. **The International Journal of Artificial Organs**, v. 41, n. 2, p. 71-75, 2018.

KAMAR AFFENDI, Nur Hafizah, *et al.* A integração de um laser de diodo superpulsado de comprimento de onda duplo para ablação consistente de tecidos na zona estética: uma série de casos. **Relatos de Casos em Odontologia**, 2020, 2020.

KAPLAN, Tuna; KAPLAN, Sema Sönmez; SEZGIN, Güzide Pelin. The effect of different irrigation and disinfection methods on post-operative pain in mandibular molars: a randomised clinical trial. **BMC Oral Health**, v. 22, n. 1, p. 1-9, 2022.

KAPLAN, Tuna; SEZGIN, Güzide Pelin; SÖNMEZ KAPLAN, Sema. Effect of a 980-nm diode laser on post-operative pain after endodontic treatment in teeth with apical periodontitis: a randomized clinical trial. **BMC oral health**, v. 21, n. 1, p. 1-9, 2021.

KAZEMINEJAD, Ezatolah *et al.* Effect of Endodontic Irrigation on Mineral Content of Root Canal Dentine: A Systematic Review and Meta-Analysis. **European Endodontic Journal**, v. 8, n. 2, p. 114-124, 2023.

KUMAR, Praveen; RATTAN, Vidya; RAI, Sachin. Avaliação comparativa da cicatrização após gengivectomia com eletrocautério e laser. **Jornal de biologia oral e pesquisa craniofacial**, 2015, 5.2: 69-74.

LEDEZMA, Paulina *et al.* Usos del Laser en la Terapia Endodóntica. Revisión de la Literatura. **International Journal of Medical and Surgical Sciences**, v. 7, n. 4, p. 1-9, 2020.

LIU, Chunhui *et al.* Evaluation of sonic, ultrasonic, and laser irrigation activation systems to eliminate bacteria from the dentinal tubules of the root canal system. **Journal of Applied Oral Science**, v. 30, 2022.

MANSANO, Barbara Sampaio Dias Martins *et al.* Enhancing the therapeutic potential of mesenchymal stem cells with light-emitting diode: implications and molecular mechanisms. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2021, 2021.

MOMENI, Ehsan *et al.* Low-level laser therapy using laser diode 940 nm in the mandibular impacted third molar surgery: double-blind randomized clinical trial. **BMC Oral Health**, v. 21, n. 1, p. 1-8, 2021.

MOMENI, Ehsan; KAZEMI, Farahnaz; SANAEI-RAD, Parisa. Extraoral low-level laser therapy can decrease pain but not edema and trismus after surgical extraction of impacted mandibular third molars: a randomized, placebo-controlled clinical trial. **BMC Oral Health**, v. 22, n. 1, p. 417, 2022.

MORSY, Dina A. *et al.* Postoperative pain and antibacterial effect of 980 nm diode laser versus conventional endodontic treatment in necrotic teeth with chronic periapical lesions: A randomized control trial. **F1000Research**, v. 7, 2018.

NIRANJANI, Krothapalli *et al.* Clinical evaluation of success of primary teeth pulpotomy using mineral trioxide aggregate®, laser and biodentine™ - an in vivo study. **Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR**, v. 9, n. 4, p. ZC35, 2015.

PELOZO, Laís Lima *et al.* Adjuvant therapy with a 980-nm diode laser in root canal retreatment: randomized clinical trial with 1-year follow-up. **Lasers in Medical Science**, v. 38, n. 1, p. 77, 2023.

PETRINI, Morena *et al.* Effect of pre-operative low-level laser therapy on pain, swelling, and trismus associated with third-molar surgery. **Medicina oral, patología oral y cirugía bucal**, v. 22, n. 4, p. e467, 2017.

ROSHDY, Nehal Nabil; KATAIA, Engy M.; HELMY, Neveen A. Assessment of antibacterial activity of 2.5% NaOCl, chitosan nano-particles against Enterococcus faecalis contaminating root canals with and without diode laser irradiation: an in vitro study. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 77, n. 1, p. 39-43, 2019.

RUBIO, Francisco, *et al.* Terapia de fotobiomodulação e tratamento endodôntico de dentes com periodontite apical utilizando laser diodo 940 nm. **Relato de dois casos. Revista de Odontologia Clínica e Experimental**, 2022, 14.3: e298.

SANCHES, Francisco Miguel Alcobia Lopes. Ação dos lasers na desinfecção em endodontia: revisão sistemática. 2020.

SKONDRA, Foteini G. *et al.* The effect of low-level laser therapy on bone healing after rapid maxillary expansion: a systematic review. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 36, n. 2, p. 61-71, 2018.

SOBOUTI, Farhad, *et al.* The role of low-level laser in periodontal surgeries. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, 2015, 6.2: 45.

SOHRABI, Khosrow *et al.* Antibacterial activity of diode laser and sodium hypochlorite in enterococcus faecalis-contaminated root canals. **Iranian Endodontic Journal**, v. 11, n. 1, p. 8, 2016.

TAVARES, Sandro J. Oliveira *et al.* Is There a Relationship between Laser Therapy and Root Canal Cracks Formation? A Systematic Review. **Iranian Endodontic Journal**, v. 18, n. 1, p. 2, 2023.

TENIS, Carlos Alberto *et al.* Efficacy of diode-emitting diode (LED) photobiomodulation in pain management, facial edema, trismus, and quality of life after extraction of retained lower third molars: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. **Medicine**, v. 97, n. 37, 2018.

THAYER, Scott, *et al.* Spray intranasal Kovanaze versus anestésicos injetados tradicionais: um estudo do fluxo sanguíneo pulpar utilizando fluxometria laser Doppler. **Progresso da Anestesia**, 2022, 69.1:31-38.

TOKUC, Muge *et al.* Bactericidal effect of 2780 nm Er, Cr: YSGG laser combined with 940 nm diode laser in *Enterococcus faecalis* elimination: a comparative study. **Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery**, v. 37, n. 8, p. 489-494, 2019.

ULOOPI, K. S. *et al.* Clinical evaluation of low level diode laser application for primary teeth pulpotomy. **Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR**, v. 10, n. 1, p. ZC67, 2016.

WANG, Xiaoli *et al.* Bactericidal effect of various laser irradiation systems on *Enterococcus faecalis* biofilms in dentinal tubules: a confocal laser scanning microscopy study. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 36, n. 9, p. 472-479, 2018.

YADAV, P. *et al.* Comparative evaluation of ferric sulfate, electrosurgical and diode laser on human primary molars pulpotomy: an “in-vivo” study. **Laser therapy**, v. 23, n. 1, p. 41-47, 2014.

YÜKSEK, Mehmet Nuri; EROĞLU, Cennet Neslihan. Clinical evaluation of single and repeated sessions of photobiomodulation with two different therapeutic wavelengths for reducing postoperative sequelae after impacted mandibular third molar surgery: a randomized, double-blind clinical study. **Journal of Applied Oral Science**, v. 29, 2021.

## INFLUÊNCIA DA VITAMINA D NO SISTEMA IMUNOLÓGICO: REVISÃO DE LITERATURA

### INFLUENCE OF VITAMIN D ON THE IMMUNE SYSTEM: LITERATURE REVIEW

Michele Alves de Lima Pontes<sup>a</sup>, Sunamita Sthefane Santos Rodrigues<sup>a</sup>,  
Carlos Andreres dos Santos<sup>a</sup>

<sup>a</sup> – Centro Universitário Goyazes - UniGoyazes, Rodovia GO-060, Km 19, nº 3.184, Setor Laguna Park, CEP 75380-000, Trindade, GO, Brasil.

\*Correspondente: [carlos.santos@unigoyazes.edu.br](mailto:carlos.santos@unigoyazes.edu.br)

#### Resumo

*Objetivo:* investigar e descrever, de acordo com a literatura científica, sobre a influência e benefícios da Vitamina D no sistema imunológico. *Material e Métodos:* Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica, exploratória realizada por meio de uma revisão de literatura. A coleta de dados foi realizada nas bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (PUBMED), no período de 2013 a 2023. *Resultados:* A vitamina D, através da fortificação e suplementação alimentar, é uma nova estratégia de saúde promissora e, portanto, oferece oportunidades para a indústria alimentar e os investigadores em nutrição trabalharem em conjunto para determinar como alcançar este potencial benefício para a saúde. *Conclusão:* Diante ao estudo apresentado e de acordo com a literatura científica, a Vitamina D apresenta grande influência e benefícios no sistema imunológico, pois a mesma desempenha um papel fundamental na homeostase do cálcio e, portanto, fornece um importante suporte no crescimento ósseo, auxiliando na mineralização da matriz de colágeno, é benéfica a saúde óssea, promove a mineralização da matriz de colágeno nos ossos, tem papel antioxidante e antiinflamatório, entre outros benefícios.

**Palavras-Chave:** Saúde. Sistema Imunológico. Influência. Vitamina D.

#### Abstract

*Objective:* to investigate and describe, in accordance with scientific literature, the influence and benefits of Vitamin D on the immune system. *Material and Methods:* This is an exploratory bibliographic review study carried out through a literature review. Data collection was carried out in the databases: Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (PUBMED), from 2013 to 2023. *Results:* Vitamin D, through food fortification and supplementation, is a promising new health strategy and therefore offers opportunities for the food industry and nutrition researchers to work together to determine how to achieve this potential health benefit. *Conclusion:* In view of the study presented and in accordance with the scientific literature, Vitamin D has great influence and



benefits on the immune system, as it plays a fundamental role in calcium homeostasis and, therefore, provides important support in bone growth, helping in the mineralization of the collagen matrix, it is beneficial to bone health, promotes the mineralization of the collagen matrix in bones, has an antioxidant and anti-inflammatory role, among other benefits.

**Keywords:** Health. Immune System. Influence. Vitamin D.

## **Introdução**

O sistema imunológico defende o corpo contra organismos estranhos e invasores, promovendo imunidade protetora enquanto mantém a tolerância a si mesmo. As implicações da deficiência de vitamina D no sistema imunitário tornaram-se mais claras nos últimos anos e, no contexto da deficiência de vitamina D, parece haver um aumento da susceptibilidade à infecção e à diátese, num hospedeiro geneticamente suscetível à autoimunidade (AO; KIKUTA; ISHII, 2021).

O papel da vitamina D na saúde foi definido pela primeira vez pela sua deficiência, que resulta em raquitismo em crianças e osteomalácia em adultos. A vitamina D foi descrita pela primeira vez no início de 1600 e, apesar do nome, é um pró-hormônio; porque os humanos não a obtêm apenas através da dieta. A vitamina D é produzida após exposição à radiação ultravioleta B (comprimento de onda 290-315 nm) e também pode ser obtida através de dieta e suplementos (JONES, 2022).

A vitamina D apresenta papéis importantes, além dos seus efeitos clássicos no cálcio e na homeostase óssea. Como o receptor da vitamina D é expresso nas células do sistema imunológico (células B, células T e células apresentadoras de抗ígenos) e todas essas células imunológicas são capazes de sintetizar o metabólito ativo da vitamina D, a vitamina D tem a capacidade de agir de maneira autócrina em um meio imunológico local. A vitamina D pode modular as respostas imunes inatas e adaptativas. A deficiência de vitamina D está associada ao aumento da autoimunidade, bem como ao aumento da suscetibilidade à infecção. Como as células imunológicas em doenças autoimunes respondem aos efeitos benéficos da vitamina D, os efeitos benéficos da suplementação de indivíduos com deficiência de vitamina D com doenças autoimunes podem se estender além dos efeitos na homeostase óssea e do cálcio (MENEZES *et al.*, 2021).

As ações clássicas da vitamina D são promover a homeostase do cálcio e promover a saúde óssea. A vitamina D aumenta a absorção de cálcio no intestino delgado e estimula a

diferenciação dos osteoclastos e a reabsorção de cálcio nos ossos. A vitamina D também promove a mineralização da matriz de colágeno nos ossos. Em humanos, a vitamina D é obtida a partir da dieta ou sintetizada na pele (BAHRAMI *et al.*, 2020).

Os efeitos benéficos da vitamina D na imunidade protetora devem-se, em parte, aos seus efeitos no sistema imunológico inato. Sabe-se que os macrófagos reconhecem o lipopolissacarídeo LPS, um substituto para a infecção bacteriana, através de receptores toll like (TLR). O envolvimento de TLRs leva a uma cascata de eventos que produzem peptídeos com potente atividade bactericida, como catelocidina e beta defensina 4. Esses peptídeos colocalizam-se dentro dos fagossomas com bactérias injetadas, onde rompem as membranas celulares bacterianas e têm potente atividade antimicrobiana (LEE, 2020).

A vitamina D intervém no metabolismo do cálcio e do fosfato e na homeostase óssea. Estudos experimentais demonstraram que a 1,25-di-hidroxivitamina D (calcitriol) gera atividades imunológicas no sistema imunológico inato e adaptativo e na estabilidade da membrana endotelial. Baixos níveis séricos de 25-hidroxivitamina D (25(OH)D) estão associados a um risco aumentado de desenvolvimento de doenças relacionadas ao sistema imunológico, como psoríase, diabetes tipo 1, esclerose múltipla e doenças autoimunes. Vários ensaios clínicos descrevem a eficácia da suplementação de vitamina D e seus metabólitos no tratamento dessas doenças que resultam em resultados variáveis. Diferentes resultados de doenças são observados no tratamento com vitamina D, uma vez que uma alta diferença interindividual está presente na expressão gênica complexa em células mononucleares do sangue periférico humano. No entanto, ainda não se sabe totalmente qual o nível sérico de 25(OH)D necessário. A recomendação atual é aumentar a ingestão de vitamina D e ter exposição solar suficiente para ter 25(OH)D sérica em um nível de 30 ng/mL (75 nmol/L) e melhor em 40–60 ng/mL (100–150 nmol /L) para obter os benefícios ideais da vitamina D para a saúde (SÎRBE *et al.*, 2022).

As enzimas que metabolizam a vitamina D e os receptores de vitamina D estão presentes em muitos tipos de células, incluindo várias células do sistema imunológico, como células apresentadoras de抗ígenos, células T, células B e monócitos. Dados in vitro mostram que, além de modular as células do sistema imunológico inato, a vitamina D também promove um estado imunológico mais tolerogênico. Dados in vivo de animais e de estudos de

suplementação de vitamina D em humanos demonstraram efeitos benéficos da vitamina D na função imunológica, em particular no contexto da autoimunidade (PRIETL *et al.*, 2013).

BULEU *et al.* (2019), dizem em seu estudo que a deficiência de vitamina D, provoca um desequilíbrio na remodelação óssea, sendo um problema de saúde pública global e a sua frequência está a aumentar. Devido aos efeitos pleiotrópicos da vitamina D, sua deficiência está relacionada à maior risco de doenças cardiovaseulares, doenças infecciosas e doenças autoinflamatórias, como artrite reumatoide (AR), lúpus eritematoso sistêmico (LES), e esclerose múltipla (EM).

Além disso, a ingestão de vitamina D para o tratamento e prevenção de doenças tem sido debatida, dado o seu efeito imunossupressor. Os efeitos anticancerígenos da vitamina D encontraram aplicação no tratamento do câncer (JEON; SHIN, 2018). Estudos recentes mostraram que células imunológicas, como monócitos, macrófagos, células dendríticas e linfócitos, expressam o receptor de vitamina D e uma enzima ativadora de vitamina D, indicando que essas células podem produzir e responder à vitamina D ativada. A deficiência pode ter um impacto significativo nos distúrbios inflamatórios (AO; KIKUTA; ISHII, 2021).

A escolha pelo presente tema justifica-se pelo fato de evidenciar a importância da vitamina D para o sistema imunológico visto que, apresenta efeitos imunomoduladores sobre as células, agindo na imunidade, tanto no sistema imunológico inato quanto no adquirido, mais especificamente, a vitamina D tem ação nas junções celulares, aumenta a imunidade inata, induz a produção de peptídeos antibacterianos, diminui a liberação de substâncias pró inflamatórias, modula a resposta imunológica adaptativa, tem papel antioxidante, anti-inflamatório e regula o Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona.

Este estudo é relevante e importante, pois todos, ou seja, a sociedade em geral poderá saber e adquirir mais conhecimentos sobre os benefícios da Vitamina D no sistema imunológico, especialmente profissionais que atuam na área de saúde, pois é comprovado que os níveis de vitamina D insuficientes ou prejudicados podem levar a desregulação do sistema imune, resultando na predisposição de doenças como lúpus, esclerose múltipla, alergias, Diabetes Mellitus, entre outros. Deste modo, os baixos níveis de vitamina D são extremamente prejudiciais à saúde do ser humano e estão relacionados ao desenvolvimento de doenças autoimunes e que sua suplementação auxilia no tratamento e prevenção (MATHIEU, 2015).

O objetivo desse estudo é investigar e descrever, de acordo com a literatura científica, sobre a influência e benefícios da Vitamina D no sistema imunológico.

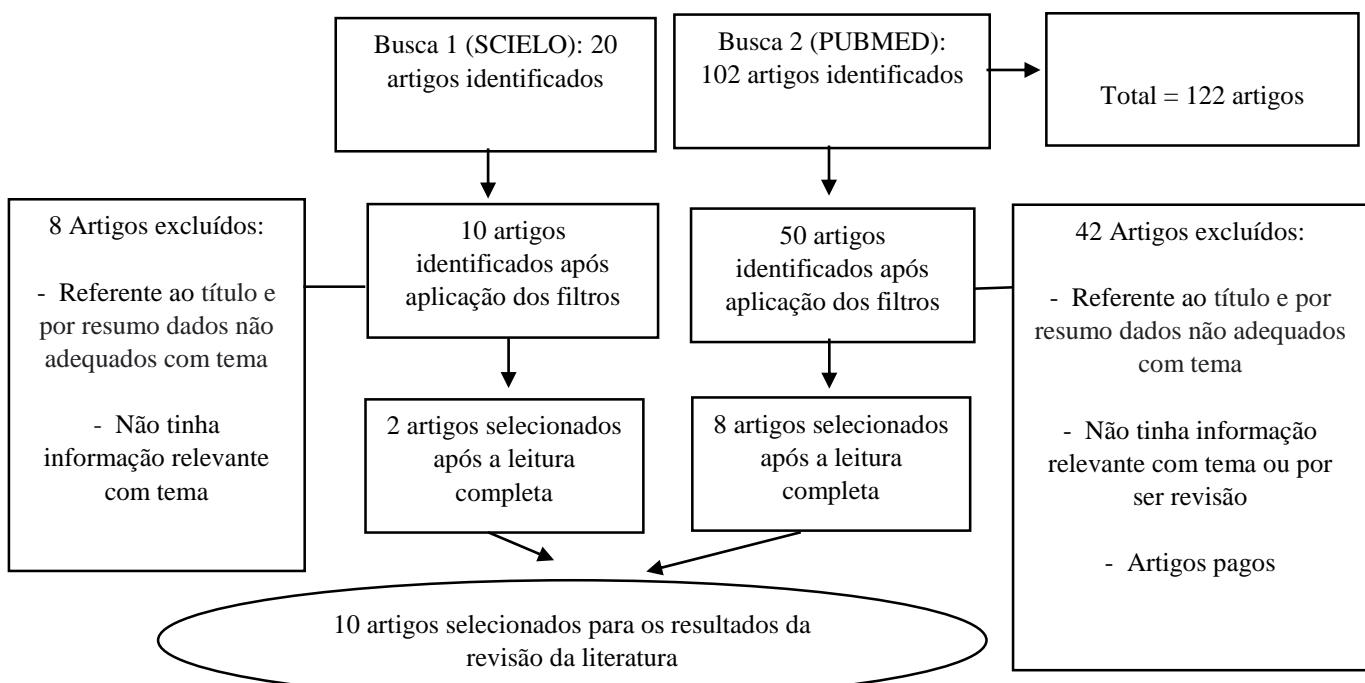
## **Material e Métodos**

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica, exploratória realizada por meio de uma revisão de literatura. A coleta de dados foi realizada nas bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO) e *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (PUBMED), no período de 2013 a 2023 (últimos dez anos), com a associação dos Descritores (DECS): “Saúde Humana”, “Vitamina D”, “influência”, “benefícios”, “sistema imunológico”. Bem como seus descritores (MeSh) na língua inglesa: “Human Health”, “Vitamin D”, “influence”, “benefits”, “immune system”. Para as buscas utilizaram-se como conectores: AND/OR.

Como critérios de inclusão estabelecidos foram selecionados artigos publicados no período de 2013 a 2023, disponibilizados na íntegra, com acesso livre, em formato pdf e online, publicados nos idiomas de língua portuguesa e inglesa. Como critérios de exclusão foram desconsiderados estudos não condizentes aos objetivos da pesquisa, sem disponibilidades do arquivo na íntegra, publicações em idiomas diferentes dos pré-estabelecidos e artigos publicados antes do ano de 2013.

Através da figura 1, é apresentado um fluxograma o qual apresenta o caminho seguido no processo de construção da amostra analisada na presente revisão, sendo apontados os resultados posteriormente a aplicação dos critérios de exclusão:

**Figura 1.** Fluxograma das buscas no portal regional da SCIELO e PUBMED.



Fonte: Autoras do Trabalho (2023).

Conforme demonstrado no fluxograma acima, para o estudo foram selecionados 122 artigos nas bases Scielo e Pubmed, após a leitura na íntegra dos resumos e aplicação dos critérios de inclusão foram excluídos 112, sendo incluídos, portanto, 10 artigos na amostra final, ou seja, para os resultados finais da pesquisa. Ressalta-se que nos resultados a maioria dos artigos utilizados foram de revisão de literatura pelo fato da escassez de publicações de artigos originais referente ao tema. Assim sendo utilizou-se 7 artigos de revisão de literatura, 1 de revisão sistemática e 2 originais (1 estudo piloto randomizado, duplo-cego e 1 estudo de coorte), ou seja, publicações que envolveram humanos para a realização da pesquisa.

## **Resultados**

Fizeram parte desse estudo 10 artigos selecionados nas bases de dados. Os resultados aqui apresentados estão na forma de quadro e discutidos entre eles, contendo; autores, ano de publicação, objetivos, método de pesquisa e principais resultados encontrados.

**Quadro 1:** Caracterização dos artigos.

	<b>AUTORES/ANO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>PRINCIPAIS RESULTADOS</b>
1	PRIETL <i>et al.</i> , 2013.	Descrever uma visão geral dos efeitos da vitamina D no sistema imunitário em geral e na regulação das respostas inflamatórias, bem como dos mecanismos reguladores ligados às doenças autoimunes, particularmente na diabetes mellitus tipo 1.	Revisão de Literatura.	Os resultados do estudo revelaram que dados in vivo de animais e de estudos de suplementação de vitamina D em humanos demonstraram efeitos benéficos da vitamina D na função imunológica, em particular no contexto da autoimunidade
2	HOSSEIN-NEZHAD; SPIRA; HOLICK, 2017.	Determinar o efeito do status de vitamina D e subsequente suplementação de vitamina D na ampla expressão gênica em adultos.	Estudo piloto randomizado, duplo-cego, realizado com 8 adultos.	O estudo mostrou que doenças autoimunes e doenças cardiovasculares têm sido associadas à deficiência de vitamina D.

3	MAK, 2018.	Discutir a relação entre vários aspectos da vitamina D, a partir de sua adequação na circulação às suas funções imunológicas, bem como suas condições autoimunes, em particular o lúpus eritematoso sistêmico (LES), um protótipo de condição autoimune caracterizada por inflamação.	Revisão de Literatura.	Os papéis mecanísticos que a vitamina D desempenha na ativação imunológica para o combate à infecção, bem como nas condições patológicas e mediadoras de doenças autoimunes.
4	SCHRÖDER-HEURICH <i>et al.</i> , 2020.	Revisar os dados mais importantes sobre os efeitos imunomoduladores da vitamina D em relação ao sistema imunológico, desde a periconcepção até a gravidez, e fornece uma visão sobre as possíveis consequências da deficiência de vitamina D antes e durante a gravidez.	Revisão de Literatura.	Nos últimos anos, o papel da vitamina D na fisiologia humana foi redefinido. Os efeitos da vitamina D já não se baseiam apenas na homeostase do cálcio e na saúde óssea, mas foram alargados para incluir o seu papel como imunomodulador e no sistema reprodutor feminino.
5	CHAROENNGAM; HOLICK, 2020.	Fornecer um resumo de alto nível dos efeitos biológicos da vitamina D no sistema imunológico e a relação entre a vitamina D e vários tipos de doenças e condições relacionadas ao sistema imunológico.	Revisão de Literatura.	Os autores concluíram que a vitamina D desempenha um papel essencial e indiscutível na manutenção do metabolismo do cálcio, do fosfato e dos ossos. Além disso, seu uso pode evitar que surjam diversos tipos de doenças.
6	MARTENS <i>et al.</i> , 2020.	Determinar os efeitos extraesqueléticos da vitamina D, com ênfase no sistema imunológico.	Revisão de Literatura.	O resultado final sobre o efeito da vitamina D no sistema imunológico é que evitar a deficiência grave de vitamina D melhora a saúde imunológica e diminui a suscetibilidade a doenças autoimunes.
7	GARANDI, 2021.	Descrever as alterações no transcriptoma sanguíneo e explorar os potenciais mecanismos associados à suplementação de vitamina D3 em cem mulheres com deficiência de vitamina	Estudo de coorte realizado com 80 participantes.	O estudo mostrou que além de suas funções canônicas, a vitamina D tem sido proposta como um importante mediador do sistema imunológico.

		D que receberam uma dose oral semanal (50.000 UI) de vitamina D3 durante três meses.		
8	SÍRBE <i>et al.</i> , 2022.	Discutir os efeitos da vitamina D no sistema imunológico e o papel da vitamina D na patogênese de diversas doenças imunomedidas e autoimunes.	Revisão de Literatura	A vitamina D tem a capacidade de agir de maneira autócrina em um meio imunológico local. Ela pode modular as respostas imunes inatas e adaptativas. Sua deficiência está associada ao aumento da autoimunidade, bem como ao aumento da suscetibilidade à infecção.
9	BIZUTI <i>et al.</i> , 2022.	Analizar a contribuição do exercício físico e da manutenção e/ou suplementação de vitamina D para o fortalecimento do sistema imunológico contra infecções virais, entre elas, a Covid-19.	Revisão de Literatura	Os resultados mostraram que pacientes acometidos pela Covid-19, a manutenção dos níveis de vitamina D contribui significativamente para a prevenção da tempestade de citocinas. Assim, a associação entre a manutenção dos níveis de vitamina D e a realização de exercícios físicos de intensidade moderada é responsável por fortalecer o sistema imunológico.
10	WIMALAWANSA <i>et al.</i> , 2023.	Examinar os mecanismos e efeitos da vitamina D no aumento da imunidade inata e adquirida contra micróbios e na prevenção da autoimunidade.	Revisão sistemática,	Os autores concluem que a suficiência de vitamina D impacta significativamente seus benefícios fisiológicos, incluindo a redução dos riscos de doenças crônicas, infecções e mortalidade por todas as causas.

Fonte: Elaboração das autoras, de acordo com publicações dos artigos (2023).

## Discussão

O objetivo do estudo de Hossein-Nezhad, Spira e Holick (2013), foi determinar o efeito do status de vitamina D e subsequente suplementação de vitamina D na ampla expressão gênica em adultos saudáveis. Os autores realizaram um estudo piloto randomizado, duplo-cego e de centro único foi conduzido para comparar a suplementação de vitamina D com 400 UI (n=3) ou 2.000 UI (n=5) de vitamina D3 diariamente durante 2 meses na ampla expressão gênica nos glóbulos brancos, coletados de 8 adultos. A suplementação de vitamina D3 que melhorou as concentrações séricas de 25-hidroxivitamina D foi associada a uma alteração de pelo menos 1,5 vezes na expressão de 291 genes. Houve uma diferença significativa na expressão de 66 genes entre indivíduos no início do estudo com deficiência de vitamina D e

indivíduos com  $25(\text{OH})\text{D} > 20 \text{ ng/ml}$ . Após a suplementação de vitamina D3, a expressão gênica desses 66 genes foi semelhante em ambos os grupos.

Foram identificados dezessete genes regulados pela vitamina D com novos elementos candidatos à resposta à vitamina D, incluindo TRIM27, CD83, COPB2, YRNA e CETN3, que demonstraram ser importantes para a regulação transcricional, função imunológica, resposta ao estresse e reparo do DNA. Os resultados do estudo sugerem que qualquer melhoria no status da vitamina D afetará significativamente a expressão de genes que têm uma ampla variedade de funções biológicas de mais de 160 vias ligadas ao câncer, doenças autoimunes e doenças cardíacas que têm sido associadas à deficiência de vitamina D. Este estudo revela, pela primeira vez, impressões digitais moleculares que ajudam a explicar os benefícios da vitamina D para a saúde não esquelética.

MARTENS *et al.* (2020), realizou uma revisão a qual sua atenção foi voltada a importância dos efeitos extraesqueléticos da vitamina D, com especial ênfase no sistema imunológico. O primeiro indício do papel significativo da vitamina D no sistema imunológico foi feito pela descoberta da presença do receptor de vitamina D em quase todas as células do sistema imunológico. *In vitro*, o efeito esmagador de doses suprafisiológicas de vitamina D nos componentes individuais do sistema imunológico é muito claro.

Apesar destes resultados pré-clínicos promissores, a tradução das observações *in vitro* em efeitos clínicos sólidos falhou em grande parte. No entanto, a evidência de uma ligação entre a deficiência de vitamina D e os resultados adversos é esmagadora e aponta claramente para evitar a deficiência de vitamina D, especialmente no início da vida. Existe uma relação indiscutível entre a vitamina D e o sistema imunológico. No que diz respeito ao *in vitro*, existem evidências esmagadoras de um papel fisiológico para o sistema da vitamina D na regulação imunológica, e a modulação imunológica pode ser observada pela exposição das células imunes a doses farmacológicas de metabólitos da vitamina D.

Em modelos animais e humanos, existe uma correlação entre resultados imunológicos adversos (infecções e doenças autoimunes) e deficiência de vitamina D, mas a tradução das observações *in vitro* da vitamina D3 ativa no sistema imunológico para resultados sólidos da suplementação regular de vitamina D em ensaios clínicos em sua maioria falharam. Uma razão importante pode ser que a escolha do metabolito da vitamina D, bem como a sua dose e frequência de administração são fatores críticos que precisam ser considerados na concepção de ensaios clínicos. O resultado final sobre o efeito da vitamina D no sistema imunológico é

que evitar a deficiência grave de vitamina D melhora a saúde imunológica e diminui a suscetibilidade a doenças autoimunes.

Conforme PRIETL *et al.* (2013), as enzimas que metabolizam a vitamina D e os receptores de vitamina D estão presentes em muitos tipos de células, incluindo várias células do sistema imunológico, como células apresentadoras de抗ígenos, células T, células B e monócitos. Dados *in vitro* mostram que, além de modular as células do sistema imunológico inato, a vitamina D também promove um estado imunológico mais tolerogênico. Dados *in vivo* de animais e de estudos de suplementação de vitamina D em humanos demonstraram efeitos benéficos da vitamina D na função imunológica, em particular no contexto da autoimunidade.

Ainda de acordo com PRIETL *et al.* (2013), a vitamina D desempenha um papel crucial numa infinidade de funções fisiológicas e associando a deficiência de vitamina D a muitas doenças agudas e crônicas, incluindo distúrbios do metabolismo do cálcio, doenças autoimunes, alguns tipos de câncer, diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares e doenças infecciosas. A deficiência de vitamina D é reconhecida como uma pandemia global. A principal causa da deficiência de vitamina D é a falta de reconhecimento de que a exposição solar tem sido e continua a ser a principal fonte de vitamina D para crianças e adultos de todas as idades. A vitamina D desempenha um papel crucial no desenvolvimento e manutenção de um esqueleto saudável ao longo da vida.

No estudo de Sîrbe *et al.* (2022), mostra que a vitamina D tem papéis importantes, além dos seus efeitos clássicos no cálcio e na homeostase óssea. Como o receptor da vitamina D é expresso nas células do sistema imunológico (células B, células T e células apresentadoras de抗ígenos) e todas essas células imunológicas são capazes de sintetizar o metabólito ativo da vitamina D. A vitamina D tem a capacidade de agir de maneira autócrina em um meio imunológico local. Ela pode modular as respostas imunes inatas e adaptativas. Sua deficiência está associada ao aumento da autoimunidade, bem como ao aumento da suscetibilidade à infecção. Como as células imunológicas em doenças autoimunes respondem aos efeitos benéficos da vitamina D, os efeitos benéficos da suplementação de indivíduos com deficiência de vitamina D com doenças autoimunes podem se estender além dos efeitos na homeostase óssea e do cálcio.

Charoenngam e Holick, (2020), em seu estudo tiveram como objetivo fornecer um resumo de alto nível dos efeitos biológicos da vitamina D no sistema imunológico e a relação entre a vitamina D e vários tipos de doenças e condições relacionadas ao sistema imunológico.

Este estudo também visa dar alguma perspectiva sobre a heterogeneidade das evidências sobre o impacto da vitamina D na prevenção e tratamento de doenças relacionadas ao sistema imunológico e introduzir o conceito de responsividade individual à vitamina D como uma explicação potencial para tal heterogeneidade. Os autores asseveram em seu estudo que a vitamina D é responsável pela regulação do metabolismo do cálcio e do fosfato e pela manutenção de um esqueleto mineralizado saudável. Também é conhecido como hormônio imunomodulador.

Estudos experimentais demonstraram que a 1,25-di-hidroxivitamina D, a forma ativa da vitamina D, exerce atividades imunológicas em múltiplos componentes do sistema imunológico inato e adaptativo, bem como na estabilidade da membrana endotelial. A associação entre baixos níveis séricos de 25-hidroxivitamina D e aumento do risco de desenvolvimento de várias doenças e distúrbios relacionados ao sistema imunológico, incluindo psoríase, diabetes tipo 1, esclerose múltipla, artrite reumatóide, tuberculose, sepse, infecção respiratória e COVID-19, tem sido observado.

Os autores concluíram que a vitamina D desempenha um papel essencial e indiscutível na manutenção do metabolismo do cálcio, do fosfato e dos ossos. Há evidências convincentes de que as células imunes convertem 25(OH)D em 1,25(OH)2D de maneira não regulamentada e dependem dos níveis circulantes de 25(OH)D serem de pelo menos 30 ng/mL (75 nmol/L). Uma vez produzida a 1,25(OH)2D, ela atua de forma autócrina e parácrina para modular os sistemas imunológicos inato e adaptativo. Há também algumas evidências de que a própria vitamina D pode modular a função imunológica de maneira não genômica, estabilizando as membranas endoteliais.

Já no estudo do Bizuti *et al.* (2022), teve como objetivo analisar a contribuição do exercício físico e da manutenção e/ou suplementação de vitamina D para o fortalecimento do sistema imunológico contra infecções virais, entre elas, a Covid-19. Os resultados mostraram que a prática regular de atividade física de intensidade moderada é responsável por promover redução nas concentrações de citocinas pró-inflamatórias (IL-6, TNF- $\alpha$  e IL-1 $\beta$ ), além de desencadear o aumento na produção de citocinas anti-inflamatórias (IL-4 e IL-10). Além disso, a hipovitaminose D predispõe ao desenvolvimento de doenças crônicas e infecções. Portanto, em pacientes acometidos pela Covid-19, a manutenção dos níveis de vitamina D contribui significativamente para a prevenção da tempestade de citocinas. Assim, a associação entre a manutenção dos níveis de vitamina D e a realização de exercícios físicos de intensidade moderada é responsável por fortalecer o sistema imunológico e, portanto, desencadear um

mecanismo de defesa contra infecções por microrganismos intracelulares, nos quais se destaca o SARS-CoV-2.

Em outro estudo, como o de GARANDI (2021), realizaram um estudo o qual descreveram as alterações no transcriptoma sanguíneo e explorar os potenciais mecanismos associados à suplementação de vitamina D3 em cem mulheres com deficiência de vitamina D que receberam uma dose oral semanal (50.000 UI) de vitamina D3 durante três meses. Foi realizado um estudo coorte final com 80 participantes, a maioria era de ascendência árabe (70; 87,5%) e a idade média era de 21 anos, variando entre 17 e 28 anos.

O IMC médio foi de 24,39, com 52 participantes (65%) categorizados como normais, 24 (30%) como sobrepeso ou obesidade e 4 (5%) como baixo peso. Após a confirmação da deficiência de vitamina D, cada indivíduo recebeu prescrição semanal de 50.000 UI de vitamina D durante três meses. Sessenta e dois participantes (77,5%) tiveram menos de 1 hora de exposição média diária ao sol, e a maioria (76%) da coorte tinha histórico de deficiência de vitamina D. À exposição solar não foi correlacionada com a expressão gênica global. Os participantes coletaram sangue antes e depois da suplementação de 25 (OH) D (doravante denominada vitamina D3), que consistiu em uma dose semanal de 50.000 UI de vitamina D3 durante três meses.

Ao final da intervenção, os participantes foram classificados como respondedores (R) (aqueles que atingiram vitamina D3 acima de 20 ng/mL) ou não respondedores (NR) (aqueles cuja vitamina D3 permaneceu <20 ng/mL). Os níveis de vitamina D entre os participantes antes da suplementação variaram de 2,5 a 22,8 ng/mL com um valor médio de 11 ng/mL. Pós-suplementação, os níveis variaram de 2,96 a 62,72 ng/mL com valor médio de 34,02 ng/mL. A maioria dos participantes (70) caiu no grupo R. Os 10 participantes restantes foram categorizados no grupo NR, no qual nove estavam em níveis bem abaixo de 20 ng/mL (19,36 ng/mL (caindo em uma caixa de mistura representada por uma azul barra com padrão de grade preto).

Deste modo, os autores mostraram que além de suas funções canônicas, a vitamina D tem sido proposta como um importante mediador do sistema imunológico. Apesar da ampla exposição solar, a deficiência de vitamina D é prevalente (>80%) acaba resultando numa elevada taxa de suplementação. No entanto, os mecanismos moleculares subjacentes ao regime específico prescrito e os potenciais fatores que afetam a resposta de um indivíduo à suplementação de vitamina D não estão bem caracterizados. Uma PCR direcionada de alto

rendimento, composta por 264 genes que representam as importantes impressões digitais transcriptômicas sanguíneas de estados de saúde e doença, foi realizada em amostras de sangue pré e pós-suplementação para traçar o perfil da resposta molecular à vitamina D3. Foram identificados 54 genes expressos diferencialmente que foram fortemente modulados pela suplementação de vitamina D3. Análises de rede mostraram mudanças significativas nas vias relacionadas ao sistema imunológico, como receptores TLR4/CD14 e IFN, e processos catabólicos relacionados ao NF- $\kappa$ B, que foram posteriormente confirmados por análises de enriquecimento de ontologias genéticas.

Os autores propõem um modelo para a resposta da vitamina D3 baseado nas alterações de expressão de moléculas envolvidas nas vias de sinalização intracelular mediadas por receptores e nos subsequentes efeitos previstos na produção de citocinas. No geral, a vitamina D3 tem um forte efeito no sistema imunológico, na sinalização do receptor da proteína acoplada ao G e no sistema de ubiquitina. Destaca-se que as principais alterações moleculares e processos biológicos induzidos pela vitamina D3, que ajudarão a investigar melhor a eficácia da suplementação de vitamina D3 entre indivíduos, bem como em outras regiões (GARANDI, 2021).

No estudo de Schröder-Heurich *et al.* (2020), mostra que além do seu impacto na fisiologia humana, a vitamina D influencia a diferenciação e proliferação de moduladores do sistema imunológico, a expressão de interleucinas e as respostas antimicrobianas. Além disso, foi demonstrado que a vitamina D é sintetizada nos tecidos reprodutivos femininos e, ao modular o sistema imunológico, afeta o período de periconcepção e os resultados reprodutivos. Células B, células T, macrófagos e células dendríticas podem sintetizar vitamina D ativa e estão envolvidas em processos que ocorrem desde a fertilização, implantação e manutenção da gravidez.

Os componentes da síntese da vitamina D são expressos no ovário, decídua, endométrio e placenta. Um nível inadequado de vitamina D tem sido associado a falhas recorrentes de implantação e perda de gravidez e está associado a distúrbios relacionados à gravidez, como pré-eclâmpsia. Os autores concluíram que nos últimos anos, o papel da vitamina D na fisiologia humana foi redefinido. Os efeitos da vitamina D já não se baseiam apenas na homeostase do cálcio e na saúde óssea, mas foram alargados para incluir o seu papel como imunomodulador e no sistema reprodutor feminino.

Wimalawansa *et al.* (2022), realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de examinar os mecanismos e efeitos da vitamina D no aumento da imunidade inata e adquirida

contra micróbios e na prevenção da autoimunidade, além disso, avaliou a qualidade das evidências relativas à biologia, fisiologia e aspectos da saúde humana sobre a vitamina D relacionada a infecções e autoimunidade.

Os autores mostraram que tanto a 25-autoimunidade e (25(OH)D: calcifediol) quanto sua forma ativa, 1,25-dihidroxivitamina D (1,25(OH)2D: calcitriol), desempenham papéis críticos na proteção de humanos contra patógenos invasivos, reduzindo riscos de autoimunidade e manutenção da saúde. Por outro lado, o baixo status de 25(OH)D aumenta a suscetibilidade a infecções e ao desenvolvimento de autoimunidade. Os dados sugerem fortemente que a manutenção de concentrações séricas de 25(OH)D superiores a 50 ng/mL está associada a uma redução significativa do risco de infecções virais e bacterianas, sepse e autoimunidade.

A maioria dos ensaios clínicos randomizados, bem desenhados, com poder adequado e duração suficiente apoiaram benefícios substanciais da vitamina D. O tratamento da deficiência de vitamina D custa menos de 0,01% do custo da investigação do agravamento das comorbidades associadas à hipovitaminose D. Apesar dos custos-benefícios, a prevalência da deficiência de vitamina D permanece elevada em todo o mundo. Isto ficou claro entre aqueles que morreram de COVID-19 em 2020/21 – a maioria tinha deficiência grave de vitamina D. No entanto, a falta de orientação por parte das agências de saúde e das companhias de seguros sobre a utilização da vitamina D como terapia adjuvante é surpreendente.

Os dados confirmaram que manter as concentrações séricas de 25(OH)D de um indivíduo acima de 50 ng/mL (125 nmol/L) (e acima de 40 ng/mL na população) reduz os riscos de surtos comunitários, sepse e doenças autoimunes. A manutenção dessas concentrações em 97,5% das pessoas é possível através da exposição diária segura ao sol (exceto em países distantes do equador durante o inverno) ou tomando entre 5.000 e 8.000 UI de suplementos de vitamina D diariamente (dose média, para adultos não obesos, ~70 a 90 UI/kg de peso corporal).

Aqueles, com má absorção gastrointestinal, obesidade ou medicamentos que aumentam o catabolismo da vitamina D e alguns outros distúrbios específicos requerem uma ingestão muito maior. Os autores concluem que a suficiência de vitamina D impacta significativamente seus benefícios fisiológicos, incluindo a redução dos riscos de doenças crônicas, infecções e mortalidade por todas as causas.

Mak (2018), diz em seu estudo que a vitamina D, além do seu envolvimento crucial na homeostase do cálcio e do fosfato e na dinâmica do sistema musculoesquelético, exerce o seu impacto influente no sistema imunitário. Os papéis mecanísticos que a vitamina D desempenha

na ativação imunológica para o combate à infecção, bem como nas condições patológicas e mediadoras de doenças autoimunes, têm sido progressivamente desvendados. A forma como a vitamina D afeta as funções dos imunócitos depende do contexto da resposta imunitária, na medida em que a sua ação supressora ou estimuladora oferece resultados fisiologicamente apropriados e imunologicamente vantajosos.

Nesta revisão, a relação entre vários aspectos da vitamina D, a partir de sua adequação na circulação às suas funções imunológicas, bem como suas condições autoimunes, em particular o lúpus eritematoso sistêmico (LES), um protótipo de condição autoimune caracterizada por inflamação, será discutido. Concordando com outros grupos de investigadores, nosso grupo descobriu que a deficiência de vitamina D é altamente prevalente em pacientes com LES. Além disso, os níveis circulantes de vitamina D parecem estar correlacionados com uma maior atividade da doença do LES, bem como com complicações extra-músculo – esqueléticas do LES, como fadiga, risco cardiovascular e comprometimento cognitivo.

Além disso, foi demonstrado que um aumento do nível sérico de vitamina D para 105 nmol/L reduz a incidência de doenças cardiovasculares e cancros, incluindo malignidade colorretal e mamária, em 15% e 30%, respectivamente. No entanto, os resultados dos estudos que abordam a potencial relação entre a quantidade de ingestão de vitamina D ou os níveis de vitamina D e a prevalência de várias doenças relacionadas com a vitamina D devem ser interpretados com cautela, porque questões como a diferença no desenho do estudo; tamanho amostral e poder estatísticos insuficientes; heterogeneidade nas metanálises; e fatores de confusão intangíveis, incluindo avaliação da exposição solar, pigmentação da pele, interações medicamentosas e uso de álcool, podem confundir uma interpretação precisa (MAK, 2018).

## **Conclusão**

Diante ao estudo apresentado e de acordo com a literatura científica, a Vitamina D apresenta grande influência e benefícios no sistema imunológico, pois a mesma desempenha um papel fundamental na homeostase do cálcio e, portanto, fornece um importante suporte no crescimento ósseo, auxiliando na mineralização da matriz de colágeno, é benéfica a saúde óssea, promove a mineralização da matriz de colágeno nos ossos, tem papel antioxidante e antiinflamatório, entre outros benefícios. Deste modo, é importante para a saúde de todo indivíduo, especialmente em seu sistema imunológico, pois sua insuficiência prejudica e pode

desregular o sistema imune, podendo originar várias doenças autoimunes, como distúrbios endócrinos autoimunes, incluindo tireoidite de Hashimoto, doenças cardiovasculares, alguns tipos de cânceres, diabetes mellitus tipo 1 (DM1), entre outros.

A vitamina D, através da fortificação e suplementação alimentar, é uma nova estratégia de saúde promissora e, portanto, oferece oportunidades para a indústria alimentar e os investigadores em nutrição trabalharem em conjunto para determinar como alcançar este potencial benefício para a saúde.

Portanto, apesar de ter demonstrado que a Vitamina D é eficaz para o sistema imunológico, este estudo não se esgota por aqui, merecendo que sejam realizadas mais publicações sobre o tema, pois durante a elaboração do mesmo a dificuldade encontrada foi a escassez de artigos originais, ou seja, estudos que demonstram casos concretos sobre a influência e benefícios da Vitamina D no sistema imunológico.

## **Referências**

- AO, T.; KIKUTA, J.; ISHII, M. The Effects of Vitamin D on Immune System and Inflammatory Diseases. **Biomolecules**. v. 11, p. 1-69, 2021.
- BAHRAMI, L.S. *et al.* Vitamin D supplementation effects on the clinical outcomes of patients with coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis. **Scientific Reports**, v. 10, p. 1-10, 2020.
- BIZUTI, M.R. Influence of exercise and vitamin D on the immune system against Covid-19: an integrative review of current literature. **Molecular and Cellular Biochemistry**, v. 477, n. 6, p. 1725-1737, 2022.
- BULEU, F.N. *et al.* Correlations between Vascular Stiffness Indicators, OPG, and 25-OH Vitamin D3 Status in Heart Failure Patients. **Medicina**. v. 55, n. 309, p. 1-23, 2019.
- CHAROENNGAM, N.; HOLICK, M.F. Immunologic Effects of Vitamin D on Human Health and Disease. **Nutrients**. 2020 Jul; v. 12, n. 7, p. 1-28, 2020.
- GARAND, M. Immunomodulatory Effects of Vitamin D Supplementation in a Deficient Population. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 9, p. 1-18, 2021.
- HOSSEIN-NEZHAD, A.; SPIRA, A.; HOLICK, M.F. Influence of vitamin D status and vitamin D3 supplementation on genome wide expression of white blood cells: a randomized double-blind clinical trial. **PLoS One**. v. 8, n. 3, p. 1-13, 2013.
- JEON, S.M.; SHIN, E.A. Exploring vitamin D metabolism and function in cancer. **Experimental & Molecular Medicine**, v. 50, p. 1-14, 2018.

JONES, G. 100 ANOS DE VITAMINA D: Aspectos históricos da vitamina D. **Endocrine Connections**, v. 11, p. 1-11, 2022.

LEE, C. Controversial Effects of Vitamin D and Related Genes on Viral Infections, Pathogenesis, and Treatment Outcomes. **Nutrients**. v. 12, n. 962, p. 1-29, 2020.

MAK, A. The Impact of Vitamin D on the Immunopathophysiology, Disease Activity, and Extra-Musculoskeletal Manifestations of Systemic Lupus Erythematosus. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 19, n. 8, p. 1-14, 2018.

MARTENS, P.J. *et al.* Vitamin D's Effect on Immune Function. **Nutrients**. v. 12, n. 5, p. 1-22, 2020

MATHIEU, C. Vitamin D and diabetes: Where do we stand? **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 108, n. 2, p. 201-209, 2015.

MENEZES, A. M. DE *et al.* A importância da manutenção dos níveis de vitamina D para o sistema imunológico. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. 3, 2021.

PRIETL, B. *et al.* Vitamina D e função imunológica. **Nutrientes**. v. 5, n. 7, p. 2502-2521, 2013. SCHRÖDER-HEURICH, B. *et al.* Vitamin D Effects on the Immune System from Periconception through Pregnancy. **Nutrients**. v. 12, n. 5, p. 1-20, 2020;

SİRBE, C. *et al.* An Update on the Effects of Vitamin D on the Immune System and Autoimmune Diseases. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 23, p. 1-29, 2022.

WIMALAWANSA, S.J. Infections and Autoimmunity—The Immune System and Vitamin D: A Systematic Review. **Nutrients**. v. 15, n. 17, p. 2023.

## ANÁLISE DA SEGURANÇA DA TRABECULOTOMIA TRANSLUMINAL ASSISTIDA POR GONIOSCOPIA (GATT): ESTUDO NA SANTA CASA DE CAMPO GRANDE-MS

### ANALYSIS OF THE SAFETY OF GONIOSCOPY-ASSISTED TRANSLUMINAL TRABECULOTOMY (GATT): STUDY AT SANTA CASA DE CAMPO GRANDE- MS

Carlos Augusto de Oliveira Botelho Junior<sup>a\*</sup>, Alessandro Rozim Zorzi<sup>a</sup>, Icléia Siqueira Barreto<sup>a</sup>, José Augusto de Oliveira Botelho<sup>b</sup>, Christiana Velloso Rebello Hilgert<sup>b</sup>, Julia Teles Triglia Pinto<sup>b</sup>, Eduardo de Lacerda Ferreira<sup>b</sup>, Ana Cláudia Alves Pereira<sup>b</sup>

<sup>a</sup> – Faculdade São Leopoldo Mandic- Campinas – SP. Santa Casa de Campo Grande - MS, Brasil.

<sup>b</sup> – Departamento de Oftalmologia da Santa Casa de Campo-Grande – MS, Brasil.

\*Correspondente: [carlosbotelhojr@hotmail.com](mailto:carlosbotelhojr@hotmail.com)

#### Resumo

**Objetivo:** Avaliar a segurança e eficácia da trabeculotomia transluminal assistida por gonioscopia (GATT) para tratamento de glaucoma, sendo isolada ou combinada com a cirurgia de catarata.

**Material e Métodos:** O estudo coorte histórico foi conduzido em 36 olhos de 28 pacientes, submetidos aos procedimentos no período compreendido entre os meses de março de 2022 a março de 2023, na Associação Beneficente Santa Casa de Campo Grande. **Resultados:** A análise estatística dos resultados apresentou uma redução significativa na pressão intraocular no grupo de cirurgia combinada, com a média de medicações oftálmicas, diminuindo significativamente em ambos os grupos. Não houve diferenças significativas entre os dois grupos em relação ao número de complicações, necessidade de reintervenção cirúrgica ou quanto ao sucesso do procedimento. As complicações mais comuns foram o hifema. **Conclusão:** GATT é uma alternativa segura, com baixos índices de complicações e alta taxa de sucesso, mesmo quando combinada com a cirurgia de catarata.

**Palavras-chave:** Glaucoma. Catarata. Cirurgia oftalmológica. Trabeculotomia. Cirurgia minimamente invasiva.

#### Abstract

**Aim:** To evaluate the safety and efficacy of gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy (GATT) for the treatment of glaucoma, either alone or combined with cataract surgery. **Material and Methods:** the historical cohort study was conducted in 36 eyes of 28 patients, who underwent the procedures between March 2022 and March 2023, at the Associação Beneficente Santa Casa de Campo Grande. **Results:** The statistical analysis of the results showed a significant reduction in intraocular pressure in the combined surgery, with the average ophthalmic medications decreasing significantly in both groups. There were no significant differences between the two groups regarding the number of complications, need for surgical reintervention or the success of the procedure. The most common complications were hyphema. **Conclusions:** GATT is a safe alternative, with low complication rates and a high success rate, even when combined with cataract surgery.

**Keywords:** Glaucoma. Cataract. Ophthalmic surgery. Trabeculotomy. Minimally invasive surgery.

#### Introdução



O olho é um órgão complexo do corpo humano que permite a visão por meio da captação de estímulos luminosos e a transformação desses em sinais elétricos. Para que tal processo aconteça, é necessária a homeostase de diversas estruturas, dentre elas: a córnea, humor aquoso, cristalino, humor vítreo, retina e nervo óptico. O humor aquoso tem funções fisiológicas em todas as estruturas oculares; as duas estruturas principais relacionadas à dinâmica do humor aquoso são o corpo ciliar, sede de produção do humor aquoso, e a malha trabecular, sede principal da drenagem do humor aquoso (ALLINGHAM *et al.*, 2014).

O glaucoma é um grupo heterogêneo de doenças oculares caracterizadas por um dano progressivo ao nervo óptico, resultando em perda gradual do campo da visão (ALLINGHAM *et al.*, 2014). A principal causa do glaucoma está associada ao aumento da pressão intraocular (PIO), decorrente da dificuldade na drenagem do humor aquoso pela malha trabecular. Esse processo patológico pode levar a alterações irreversíveis na função visual, tornando o glaucoma a principal causa de cegueira irreversível no mundo, cuja prevalência mundial é estimada entre 3% e 5% (JONAS *et al.*, 2017).

No Brasil, as estimativas de prevalência são precárias, principalmente pela dificuldade de submeter amostras populacionais a todos os exames necessários. Em estudos realizados no Hospital do Servidor Público do Estado de São Paulo (HSPE-SP), em 1997, detectou-se um percentual de 7,3% de pacientes acima de 40 anos com glaucoma, em uma campanha de detecção. A pesquisa apontou que, desse total, 87,6% apresentavam glaucoma primário de ângulo aberto (PÓVOA *et al.*, 2001).

Outro estudo, realizado na Glaucoma Associates of Texas, nos Estados Unidos, em 2012, constatou que aproximadamente 3,35% da população com idade superior a 40 anos apresentava glaucoma na América Latina, considerando tanto o glaucoma de ângulo aberto (GAA) quanto o de ângulo fechado (GAF) (GROVER *et al.*, 2014).

Além disso, um estudo epidemiológico descritivo, baseado em dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) e em artigos científicos, revelou que, em 2021, o total de internações por glaucoma no Brasil foi de 6.388, sendo 78,75% de caráter eletivo (MARQUES *et al.*, 2023). Com proporção crescente, estima-se que o número de pessoas com glaucoma no mundo atinja 111,8 milhões em 2040 (MARQUES *et al.*, 2023; THAM *et al.*, 2014; QUIGLEY; BROMAN, 2006).

Sua classificação é determinada pela localização anatômica responsável pelo aumento da PIO, pelo mecanismo ocular ou sistêmico desencadeante e pela idade de início da doença.

Os tipos mais comuns incluem o glaucoma de ângulo aberto (GAA) e o de ângulo fechado (GAF), podendo ser primário ou secundário, agudo ou crônico (ALLINGHAM *et al.*, 2014).

A redução da PIO continua sendo o principal objetivo terapêutico no GAA, sendo a estratégia mais eficaz para prevenir o desenvolvimento e a progressão da doença. Atualmente, os tratamentos disponíveis incluem abordagens medicamentosas, procedimentos a laser e intervenções cirúrgicas, cada um com indicações específicas conforme o estágio e a gravidade do glaucoma (JONAS *et al.*, 2017).

A trabeculotomia transluminal assistida por gonioscopia (GATT) faz parte de um grupo de procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos, conhecidos como MIGS (minimally invasive glaucoma surgery), que propõem uma redução da PIO de forma mais segura e previsível em comparação com as cirurgias convencionais (GROVER *et al.*, 2014).

A GATT é realizada por via interna e circunferencial, sem lesão conjuntival e sem necessidade de sutura. Essa técnica proporciona menor morbidade no período pós-operatório, reduzindo a necessidade de medicações anti-inflamatórias e acelerando a recuperação do paciente. Comparada às cirurgias tradicionais para o tratamento do glaucoma, a GATT apresenta vantagens significativas em termos de segurança e previsibilidade dos resultados (GROVER *et al.*, 2014).

Diante dos desafios impostos pelas complicações potenciais nos tratamentos de glaucoma, a necessidade de alternativas cirúrgicas menos invasivas se intensifica. Estudos recentes destacam a segurança e eficácia de procedimentos que oferecem controle pressórico satisfatório, minimizando os riscos associados a intervenções mais agressivas (GROVER *et al.*, 2014; FARIA *et al.*, 2021; LIMA; DINIZ; SUZUKI, 2022).

Esses avanços representam um passo significativo na melhoria da qualidade de vida dos pacientes, proporcionando opções terapêuticas mais seguras e eficazes. Para tal, este estudo também espera contribuir para o avanço científico da medicina oftalmológica, demonstrando por meio do levantamento de dados, considerando recorte de tempo de tratamento nestes pacientes que aceitaram participar desta pesquisa.

Diante disso, este estudo teve como objetivo avaliar a segurança e eficácia da GATT para tratamento de glaucoma, sendo isolada ou combinada com a cirurgia de catarata. A hipótese foi que o grupo submetido à cirurgia isolada de GATT apresentará uma menor taxa de complicações em comparação ao grupo que realizou a cirurgia combinada de GATT com catarata.

## **Material e Métodos**

Os métodos utilizados neste estudo retrospectivo, observacional e longitudinal envolveram a revisão de prontuários de pacientes maiores de 18 anos submetidos à GATT, realizada isoladamente ou combinada com facoemulsificação no período de março de 2022 a março de 2023. A pesquisa foi conduzida na Associação Beneficente Santa Casa de Campo Grande, localizada em Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Os procedimentos foram realizados por uma equipe de cirurgiões especialistas em glaucoma da instituição, e os dados foram extraídos do sistema eletrônico MVCLLOUD, utilizado pelo hospital Associação Beneficente Santa Casa de Campo Grande.

O estudo foi desenvolvido na Faculdade São Leopoldo Mandic, em parceria com o Hospital da Associação Beneficente Santa Casa de Campo Grande – MS. A pesquisa foi aprovada pelos Comitês de Ética em Pesquisa da Sociedade Regional de Ensino e Saúde LTDA (CAAE: 75090323.4.0000.5374) e da Associação Beneficente Santa Casa de Campo Grande (CAAE: 75090323.4.3001.0134), garantindo o cumprimento dos princípios éticos estabelecidos pela Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS, 2012).

Os benefícios produzidos por esta pesquisa, serão devolvidos com a produção e divulgação do tratamento de glaucoma para a comunidade científica, como uma forma de procedimento com menor morbidade e maior segurança aos participantes e menor custo para o serviço público.

Os participantes que fizeram parte da pesquisa foram avaliados rotineiramente no ambulatório de glaucoma no período pré-operatório e pós-operatório nos dias 1 e 7 e nos meses 1, 3, 6 e 12 após o procedimento cirúrgico, conforme protocolo da Instituição. Tais dados foram coletados para a realização do estudo, sendo rotineiramente acompanhados e mantendo acompanhamento continuo.

As variáveis avaliadas nos prontuários são:

1. PIO de todas as consultas médicas;
2. Número de medicações em uso antes e após procedimento de cada participante;
3. Uso de prostaglandinas antes da cirurgia;
4. Relação escavação/disco;
5. Complicações e intervenções posteriores ao procedimento caso necessário.

Foram aplicados os termos de consentimento livre e esclarecido (TCLE), devidamente assinado pelos pacientes que concordaram em participar da pesquisa, no momento que estavam no ambulatório de Oftalmologia, para seguimento clínico de glaucoma. Todos os pacientes que aceitaram participar do estudo foram examinados, por pelo menos um dos médicos oftalmologistas especialistas em glaucoma da Instituição, conforme protocolo de atendimento da mesma. O estudo está em conformidade com a Declaração de Helsinki.

Foram avaliados no protocolo: sexo; idade; melhor acuidade visual corrigida; história natural da doença; exame de biomicroscopia; fundoscopia com a avaliação de nervo óptico e relação escavação/disco; gonioscopia e tonometria na lâmpada de fenda, sendo utilizado tonômetro de Goldmann.

Foi considerado sucesso do tratamento a PIO menor que 18mmHg sem uso de colírios ou a redução de 20% da PIO comparado com período pré-operatório ou ainda, a redução do número de drogas utilizadas em pelo menos uma medicação, em relação ao período pré-operatório e pós-operatório.

#### *Critério de inclusão adotados*

Foram incluídos no estudo, participantes que apresentem glaucoma de ângulo aberto, que apresentavam visualização de suas estruturas ao exame de gonioscopia, submetidos ao procedimento de GATT isolado ou combinado com a cirurgia de catarata e implante de lente intraocular.

#### *Critério de exclusão adotados*

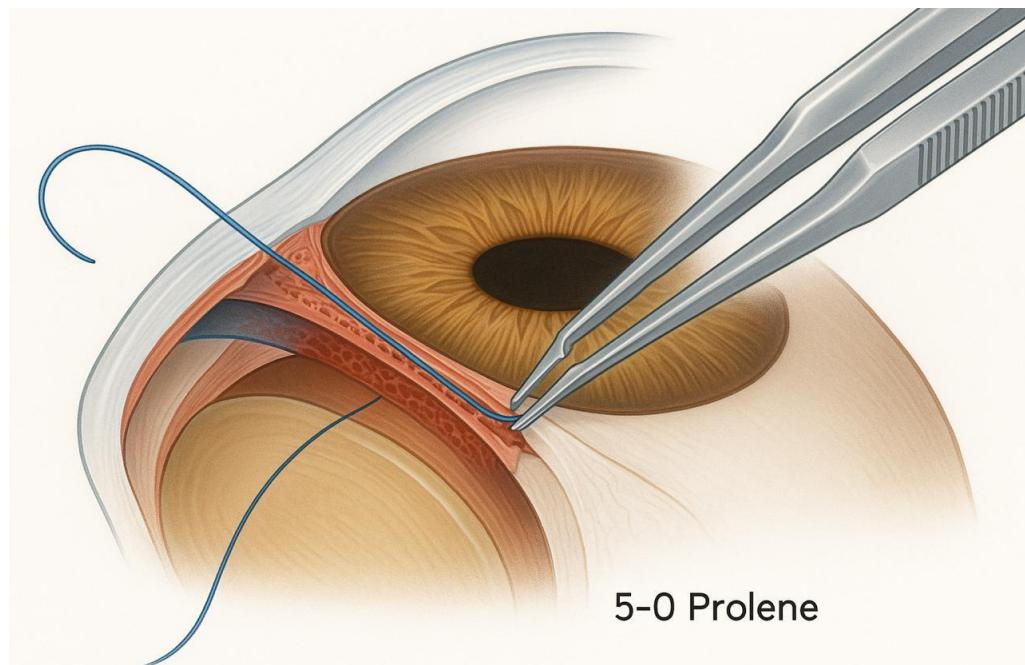
Foram excluídos do estudo, os participantes que perderam seguimento ou que tiverem dados incompletos das variáveis avaliadas registrados em seus prontuários e pacientes com ângulos estreitos ou fechados.

#### *Técnica cirúrgica*

As cirurgias foram realizadas de forma padronizada pelos cirurgiões, na Instituição Associação Beneficente Santa Casa de Campo Grande. Foram realizadas incisões corneanas periféricas. Em seguida a câmara era preenchida com viscoelástico (metilcelulose 2%). Com a utilização de um gonioprisma de Hill para a visualização, usando a ponta de uma agulha de calibre 26 gauge, foi realizada goniotomia em malha trabecular. Uma sutura com fio

polipropileno 5-0 termicamente romba em sua ponta, foi então inserida através da goniotomia e avançada circumferencialmente conforme mostrado em Figura 1.

A ponta distal da sutura foi avançada 360°, retirada no local da goniotomia e extraída da câmara anterior, criando trabeculotomia circumferencial. Em casos de resistência a trabeculotomia circumferencial podia variar entre 90° e 360°. Nos casos de procedimentos cirúrgicos combinados, iniciava-se com a goniotomia e a trabeculotomia, seguidas pela facoemulsificação.



**Figura 1.** Técnica de trabeculotomia transluminal assistida por gonioscopia (GATT). **Fonte:**  
Imagen criada por Inteligência artificial.

#### Análise de dados

A caracterização do perfil dos pacientes foi realizada por meio de frequência absoluta, frequência relativa, média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de *Shapiro-Wilk*. A comparação do perfil demográfico, perfil clínico e desfecho com o tipo de cirurgia foi realizado por meio do teste do qui-quadrado de Pearson. Além disso, a comparação da PIO e do número de medicações prévias, ao longo de até 12 meses, foi feita na amostra total e estratificada conforme o tipo de cirurgia, aplicando o teste ANOVA de Friedman, seguido da análise *Post hoc* pelo método Pairwise com correção de Bonferroni. O delta da PIO foi calculado ao comparar os valores obtidos no 1º dia, 1 mês, 6 meses e 12 meses

em relação ao valor prévio, e comparado com o tipo de cirurgia utilizando o teste de Mann-Whitney.

A comparação da prostaglandina pré-GATT e pós-GATT na amostra total e em função do tipo de cirurgia foi realizada por meio do teste de McNemar. As análises foram efetuadas com o auxílio do *Statistical Package for Social Science* (IBM Corporation, Armonk, EUA), versão 26.0, adotando um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## Resultados

Este estudo considerou uma amostra total de 41 olhos de 28 pacientes. Após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão, o número total de olhos foi de 36. A Tabela 01 apresenta a caracterização do perfil demográfico e clínico de acordo com o tipo de cirurgia.

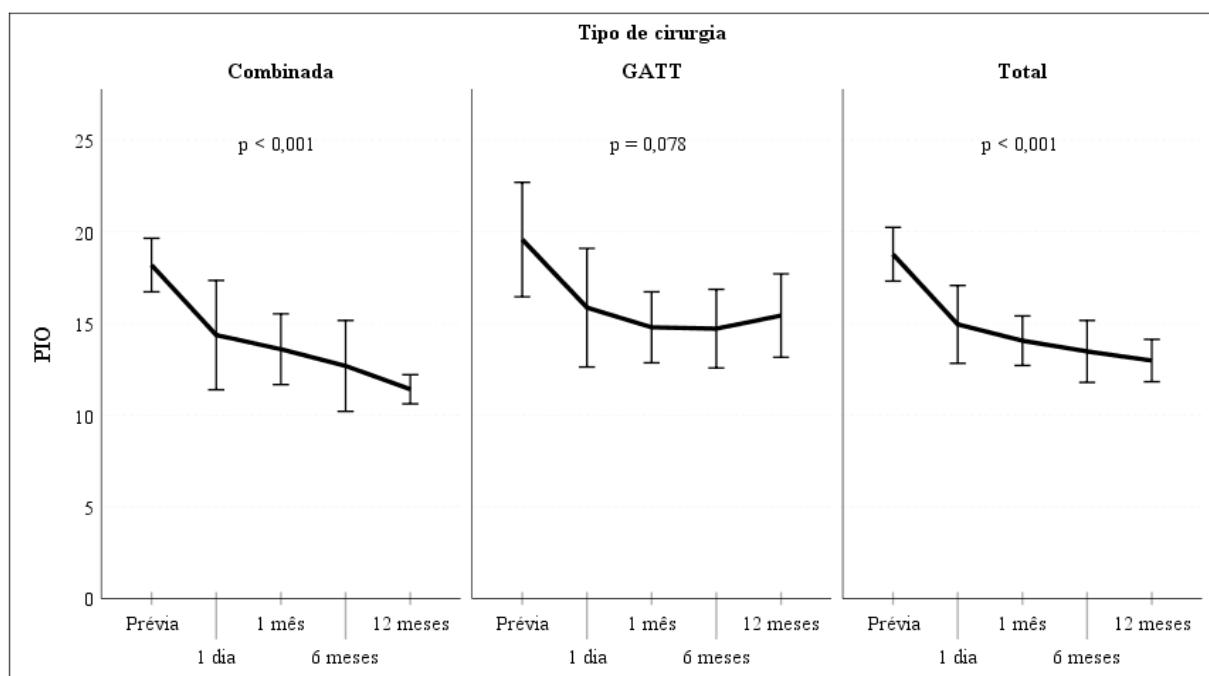
**Tabela 1.** Caracterização do perfil demográfico e perfil clínico de acordo com o tipo de cirurgia.

n (%)	Tipo de cirurgia		Total (n = 36)	$p^*$
	Combinada 22 (61,1)	GATT 14 (38,9)		
<b>Sexo</b>				
Feminino	12 (54,5)	9 (64,3)	21 (58,3)	0,563
Masculino	10 (45,5)	5 (35,7)	15 (41,7)	
<b>Faixa etária</b>				
28 a 59 anos	3 (13,6)	2 (14,3)	5 (13,9)	0,565
60 a 69 anos	6 (27,3)	4 (28,6)	10 (27,8)	
70 a 79 anos	9 (40,9)	3 (21,4)	12 (33,3)	
80 ou mais	4 (18,2)	5 (35,7)	9 (25,0)	
<b>Olho operado</b>				
Direito	12 (54,5)	9 (64,3)	21 (58,3)	0,563
Esquerdo	10 (45,5)	5 (35,7)	15 (41,7)	
<b>Acuidade visual (Snellen)</b>				
20/20 - 20/25	4 (18,2)	5 (35,7)	9 (25,0)	0,235
20/30 - 20/40	7 (31,8)	3 (21,4)	10 (27,8)	
20/50 - 20/60	3 (13,6)	4 (28,6)	7 (19,4)	
20/70 - 20/100	3 (13,6)	2 (14,3)	5 (13,9)	
20/400 ou pior	5 (22,7)	0 (0,0)	5 (13,9)	
<b>Fácico ou pseudofácico pré-gatt</b>				
Fácico	22 (100,0)	1 (7,1)	23 (63,9)	<0,001
Pseudofácica	0 (0,0)	13 (92,9)	13 (36,1)	

\*Qui-quadrado de Pearson; n, frequência absoluta; %, frequência relativa.

A caracterização do perfil dos pacientes revelou uma distribuição equilibrada entre os grupos de cirurgia combinada (61,1%) e GATT (38,9%). A análise estatística demonstrou que não houve diferenças significativas entre os grupos em relação ao sexo ( $p = 0,563$ ), faixa etária ( $p = 0,565$ ), olho operado ( $p = 0,563$ ), ou acuidade visual pré-operatória ( $p = 0,235$ ).

A análise da PIO prévia até 12 meses revelou uma redução estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ) na amostra total (com média prévia de  $18,72 \pm 4,22$  mmHg para  $12,97 \pm 3,41$  mmHg) e no grupo da cirurgia combinada (com média prévia de  $18,18 \pm 3,29$  mmHg para  $11,41 \pm 1,79$  mmHg). Porém no grupo GATT (com média prévia de  $19,57 \pm 5,40$  mmHg para  $15,43 \pm 3,94$  mmHg) isolado não houve diferenças significativas nos períodos avaliados ( $p = 0,078$ ) conforme demonstrado na figura 2. Em comparação direta do delta da PIO entre as cirurgias não houve diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,227$ ) após 12 meses do procedimento, conforme demonstrado na tabela 2.



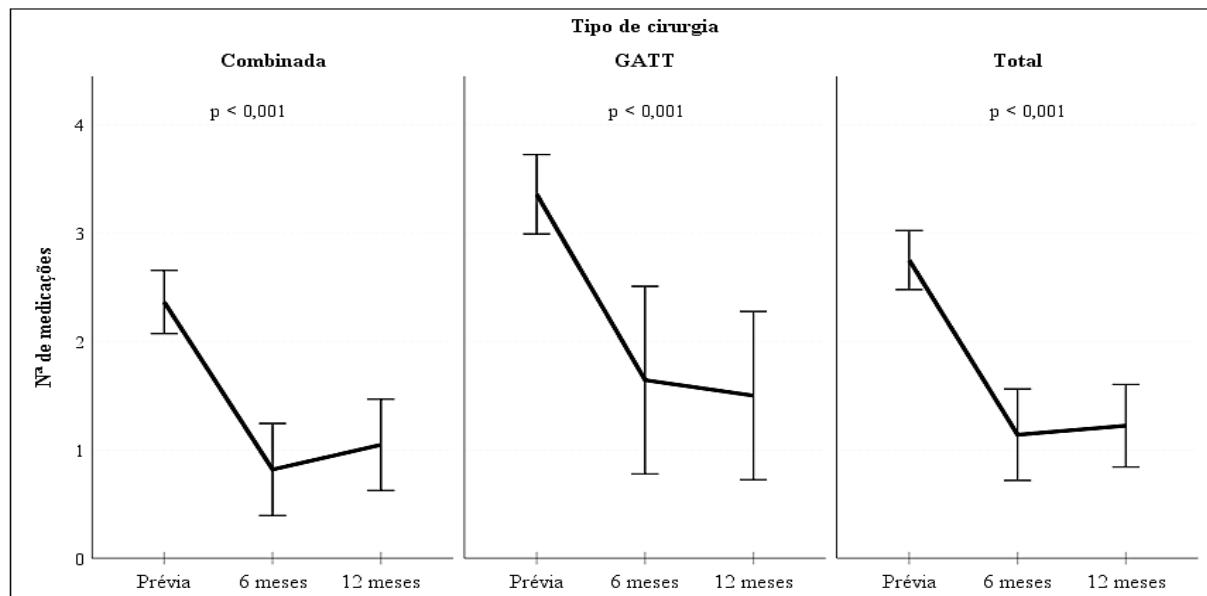
**Figura 2.** Resultado da comparação da PIO prévia até 12 meses na amostra total e de acordo com o tipo de cirurgia.

**Tabela 2.** Resultado da comparação dos valores de delta do PIO entre os tipos de cirurgia.

Média $\pm$ DP	Tipo de cirurgia		$p^*$
	Combinada	GATT	
PIO prévia vs 1 dia	-3,82 $\pm$ 7,71	-3,71 $\pm$ 6,41	0,761
PIO prévia vs 1 mês	-4,59 $\pm$ 5,38	-4,79 $\pm$ 6,52	0,689
PIO prévia vs 6 meses	-5,50 $\pm$ 7,28	-4,86 $\pm$ 5,60	0,267
PIO prévia vs 12 meses	-6,77 $\pm$ 3,80	-4,14 $\pm$ 6,67	0,227

\*Mann-Whitney; DP, desvio padrão.

Observou-se uma redução significativa ( $p < 0,001$ ) no número médio de medicações oftálmicas pré-operatórias em todos os grupos (no grupo total com média pré-operatória de 2,75  $\pm$  0,81 para 1,22  $\pm$  1,12 com 12 meses de cirurgia) ao longo do tempo para ambos os grupos combinados (com média pré-operatória de 2,36  $\pm$  0,66 para 1,05  $\pm$  0,95 com 12 meses de cirurgia) e GATT isolado (com média pré-operatória de 3,36  $\pm$  0,63 para 1,50  $\pm$  1,34 com 12 meses de cirurgia) conforme demonstrado na figura 3.



**Figura 3.** Resultado da comparação do número de medicações prévia até 12 meses na amostra total e de acordo com o tipo de cirurgia.

O grupo de cirurgia combinada as complicações encontradas foram: três casos de rotura de cápsula posterior do cristalino sendo realizado vitrectomia anterior no momento da cirurgia, dois casos de edema de córnea, dois casos de hifema menor que 2mm com melhora

espontânea. Houve um caso de hifema total com necessidade reabordagem cirúrgica para lavagem de câmara anterior.

Um paciente do grupo GATT isolado necessitou de trabeculectomia devido ao aumento de PIO não controlado com tratamento clínico. Houve aumento de PIO no primeiro mês, com controle com tratamento clínico, em 3 casos no grupo combinado e em 4 casos do grupo GATT isolado.

Principais diferenças:

- O grupo de cirurgia combinada apresentou um maior número de complicações intraoculares em comparação com o grupo GATT isolado.
- O grupo GATT isolado apresentou um caso de necessidade de trabeculectomia, o que não ocorreu no grupo de cirurgia combinada.
- Houve um número muito similar de aumento de PIO no primeiro mês, entre os dois grupos, sendo tratado clinicamente.

Apesar das diferenças nas complicações intraoculares, os desfechos cirúrgicos gerais foram compatíveis entre os dois grupos. Quanto aos desfechos cirúrgicos, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos em termos de complicações ( $p = 0,629$ ), necessidade de reintervenção ( $p = 0,981$ ) ou sucesso do procedimento ( $p = 0,742$ ), conforme demonstrado na tabela 3.

**Tabela 3.** Caracterização do desfecho de acordo com o tipo de cirurgia.

n (%)	Tipo de cirurgia		Total (n=36)	$p^*$
	Combinada 22(61,1)	GATT 14(38,9)		
<b>Complicações</b>				
Não	14 (63,6)	10 (71,4)	24 (66,7)	0,629
Sim	8 (36,4)	4 (28,6)	12 (33,3)	
<b>Reintervenção</b>				
Não	18 (81,8)	11 (78,6)	29 (80,6)	0,810
Sim	4 (18,2)	3 (21,4)	7 (19,4)	
<b>Sucesso</b>				
Não	1 (4,5)	1 (7,1)	2 (5,6)	0,742
Sim	21 (95,5)	13 (92,9)	34 (94,4)	

\*Qui-quadrado de Pearson; n, frequência absoluta; %, frequência relativa.

## Discussão

Diante dos resultados encontrados neste estudo conclui-se que a GATT representa uma alternativa segura para o tratamento do glaucoma, mesmo quando associada à cirurgia de catarata. As complicações observadas tendem a apresentar resolução espontânea ou podem ser manejadas por meio de tratamento clínico, mantendo um índice de sucesso elevado.

Observou-se uma diminuição estatisticamente significativa da PIO no total de pacientes avaliados. No entanto, identificamos uma discrepância em relação a outros estudos: enquanto a maioria deles relatou uma redução significativa da PIO em pacientes submetidos à cirurgia isolada (GROVER *et al.*, 2014; FARIA *et al.*, 2021; LIMA; DINIZ; SUZUKI, 2022), nossos dados não evidenciaram uma diferença estatisticamente significativa no grupo de GATT isolado. Porém, nota-se que as médias de PIO prévias nos demais estudos são mais elevadas quando comparadas às médias de PIO prévias encontradas em nossos dados.

Essa particularidade levanta a hipótese de que os pacientes incluídos em nosso estudo já apresentavam um bom controle da PIO antes do procedimento, o que pode ter influenciado os resultados. No entanto, observamos uma redução estatisticamente significativa no número de colírios utilizados por esses pacientes, em conformidade com achados de outros estudos (GROVER *et al.*, 2014; FARIA *et al.*, 2021).

Quanto às complicações relatadas no estudo publicado em 2021, observou-se uma incidência de hifema de 50%, com resolução espontânea — valor superior aos 30% registrados em um estudo de 2014 (GROVER *et al.*, 2014; FARIA *et al.*, 2021). Em nossa pesquisa, a incidência de hifema foi significativamente menor, atingindo 8,33%, com apenas um caso de hifema total, que exigiu lavagem da câmara anterior para controle adequado.

Além disso, o estudo de 2021 (FARIA *et al.*, 2021) indicou que 26% dos casos necessitaram de cirurgia adicional, um número ligeiramente superior aos 19,4% encontrados em nosso estudo. Essa diferença pode ser atribuída ao maior número de participantes no estudo de Faria *et al.* (2021).

## Conclusão

Os achados deste estudo demonstram que a GATT, seja realizada de forma isolada ou combinada com a cirurgia de catarata, apresenta um perfil de segurança semelhante, sem diferenças estatisticamente significativas nas complicações ou na necessidade de reintervenções

cirúrgicas, apesar da abordagem combinada envolver um maior número de etapas intraoperatórias.

Entretanto, embora os dados obtidos sejam promissores, é fundamental que estudos futuros sejam conduzidos com amostras mais amplas, utilizando um desenho prospectivo e multicêntrico. Isso permitirá uma avaliação mais robusta da segurança e eficácia dessas técnicas cirúrgicas, contribuindo para o aprimoramento das estratégias terapêuticas no manejo do glaucoma.

## Referências

ALLINGHAM, R. R.; DAMJI, K. F.; FREEDMAN, S.; MOROI, S. E.; RHEE, D. J. **Shields: tratado de glaucoma.** 6. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica; Guanabara Koogan, 2014. 738 p.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). \*Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1**, Brasília, DF, 13 dez. 2012. Disponível em: [\[https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view\]](https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view) (<https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view>). Acesso em: 8 out. 2025.

FARIA, B. M.; DAGA, F. B.; REBOUÇAS-SANTOS, V.; ARAÚJO, R. B. de; MATOS, C. Neto; JACOBINA, J. S.; CAVALCANTE, M. S.; PRATA, J. A. Gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy (GATT) outcomes in eyes with open-angle glaucoma resistant to maximum treatment. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 84, n. 6, p. 587–593, 2021.

GROVER, D. S.; GODFREY, D. G.; SMITH, O.; FEUER, W. J.; MONTES DE OCA, I.; FELLMAN, R. L. Gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy: Ab interno trabeculotomy – technique report and preliminary results. **Ophthalmology**, v. 121, n. 4, p. 855–861, 2014.

JONAS, J. B.; AUNG, T.; BOURNE, R. R.; BRON, A. M.; RITCH, R.; PANDA-JONAS, S. Glaucoma. **The Lancet**, v. 390, p. 2183–2193, 2017.

LIMA, F. L. de; DINIZ, A. Filho; SUZUKI, E. R. Junior. Procedimentos minimamente invasivos para glaucoma: uma revisão atualizada da literatura. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 81, 2022.

MARQUES, P. M.; LIRA, D. S.; D'ALMEIDA, L. F. FILHO; ALVES, M. A.; BASTOS, J. L.; SILVA, J. C. da; SILVA, G. A. R.; MORAIS, E. P. Aspectos epidemiológicos das internações

por glaucoma no Brasil, entre 2012 e 2021. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, e4812340481, 2023.

PÓVOA, C. A.; NICOLELA, M. T.; VALLE, A. L.; GOMES, L. E.; NEUSTEIN, I. Prevalência de glaucoma identificada em campanha de detecção em São Paulo. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 64, n. 4, p. 303–307, 2001.

QUIGLEY, H.; BROMAN, A. T. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. **British Journal of Ophthalmology**, v. 90, p. 262–267, 2006.

THAM, Y. C.; LI, X.; WONG, T. Y.; QUIGLEY, H. A.; AUNG, T.; CHENG, C. Y. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: A systematic review and meta-analysis. **Ophthalmology**, v. 121, n. 11, p. 2081–2090, 2014.