

**VI FÓRUM DE PESQUISA E EXTENSÃO DA  
UNIVERSIDADE DE MARÍLIA:**  
Reinventando a educação no Brasil!

VOLUME I

**Unimar**  
UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

**UNIVERSIDADE DE MARÍLIA**

***VI FÓRUM DE PESQUISA E  
EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE DE  
MARÍLIA***

*09 a 13 de dezembro de 2020*

***RESUMOS***

**Volume 1**

**Programa Institucional de Iniciação Científica  
PIIC/UNIMAR**

ISSN

**2178-2083**

# UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

***REITOR***

**Márcio Mesquita Serva**

***VICE-REITORA***

**Regina Lúcia Otaiano Losasso Serva**

***PRÓ-REITOR ADMINISTRATIVO***

**Marco Antônio Teixeira**

***PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO***

**José Roberto Marques de Castro**

***PRÓ-REITORA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E AÇÃO  
COMUNITÁRIA***

**Fernanda Mesquita Serva**



UNIMAR-UNIVERSIDADE DE MARÍLIA  
Av. Higino Muzzi Filho, 1001 – CEP 17.525-902  
Marília – SP  
Tel.: 14 – 2105-4000  
Home page: <http://www.unimar.br>  
MARÍLIA-SP

# COMITÊ INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

## **Presidência**

Profa. Dra. Walkiria Martinez Heinrich Ferrer

## **Ciências Agrárias**

Prof. Dr. Daniel De Bortoli Teixeira

Prof. Dr. Lucas Aparecido Gaion

## **Ciências Exatas e Tecnológicas**

Prof. Dr. Carlos Francisco Bitencourt Jorge

Prof. Dr. Bruno Bastos de Oliveira

## **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Émerson Ademir Borges Oliveira

Prof. Dr. Jefferson Aparecido Dias

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Rogério Leone Buchaim

Prof. Dra. Sandra Maria Barbalho



*Os textos da presente obra são de exclusiva responsabilidade de seus autores*

• ANAIS •

**Programa Institucional de  
Iniciação Científica  
PIIC/UNIMAR**

**Volume 1**

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	8
<b>Ensino Fundamental e Médio</b> .....	9
JOGOS DIGITAIS COMO SOLUÇÃO PARA CARÊNCIA DE INFORMAÇÕES SOBRE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCs). .....	9
O ENTENDIMENTO HUMANO SOBRE NOTÍCIAS FALSAS JUNTO AO MÉTODO CQP. ....	10
APRIMORAMENTO DAS FORMAS DE APRENDIZADO ATRAVÉS DA CULTURA POP. ....	11
A REALIDADE VIRTUAL NA INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM TDAH/ENSINO EAD. ....	12
QUARENTENA EMOCIONAL: OS EFEITOS DO ISOLAMENTO. ....	13
A IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS RECURSOS PARA A APRENDIZAGEM EM ROBÓTICA.....	14
ESCURIDÃO TOTAL SEM ESTRELAS POR STEPHEN KING: DA FICÇÃO PARA A REALIDADE. ....	15
<b>Curso de Arquitetura e Urbanismo</b> .....	16
AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL PARA DEFICIENTE FÍSICO. ....	16
Curso de Direito.....	20
A INTEGRAÇÃO DA EDUCAÇÃO FISCAL NO ENSINO FUNDAMENTAL: CONSTRUINDO CIDADANIA .....	20
UM ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO FISCAL NAS ESCOLAS.....	23
<b>Curso de Educação Física</b> .....	35
PERFIL BIOQUÍMICO E FISIOLÓGICO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES ATENDIDAS PELO AMBULATÓRIO DE DIABETES DO TIPO 1 DA UNIMAR .....	35
PADRÃO DE ATIVIDADE FÍSICA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1 ATENDIDOS EM AMBULATÓRIO INTERDISCIPLINAR. ....	40
COMPOSIÇÃO CORPORAL DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1 .....	45
<b>Curso de Enfermagem</b> .....	51
OCORRÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO DE QUEDAS EM IDOSOS.....	51
<b>Curso de Engenharia Agrônoma</b> .....	56
CRESCIMENTO MICELIAL DE <i>Cercosporabeticola</i> FRENTE A UTILIZAÇÃO DO FUNGICIDA AZOXISTROBINA E EXTRATOS VEGETAIS: UMA PROPOSTA DE PESQUISA.....	56
LEVANTAMENTO ESPACIAL DA SPODOPTERA FRUGIPERDA (LAGARTA-DO-CARTUCHO) NA CULTURA DO MILHO (ZEAMAYS).....	60
MAPEAMENTO DA ERODIBILIDADE DO SOLO POR MEIO DA SUSCETIBILIDADE MAGNÉTICA.....	64
<b>Engenharia Elétrica</b> .....	70
MONTAGEM DE BOBINA DE TESLA PARA FINS TEORÍCO/PRÁTICO NA DISCIPLINA DE ELETROMAGNETISMO .....	70

<i>ESTUDO DE PERFORMANCES – TRENS MAGLEV E SHINKANSEN.....</i>	<i>73</i>
<i>RELAÇÃO DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA E COMPETÊNCIAS ALIMENTARES EM UMA COORTE DE PACIENTES COM ALTERAÇÕES DO DESENVOLVIMENTO NEUROPSICOMOTOR DO CENTRO-OESTE PAULISTA-PROJETO AMOR DE CRIANÇA UNIMAR.....</i>	<i>77</i>
<i>PROTOCOLO DE TRABALHO NUMA UNIDADE DE INTERNAÇÃO EM CUIDADOS PROLONGADOS.....</i>	<i>82</i>
<i>EFEITOS DO GINKGO BILOBA EM DOENÇAS RELACIONADAS AO ESTRESSE OXIDATIVO.....</i>	<i>86</i>
<i>RELAÇÃO ENTRE CIRCUNFERÊNCIA DO PESCOÇO E PARÂMETROS METABÓLICOS EM PACIENTES ATENDIDOS EM UMA UNIDADE DE CARDIOLOGIA.....</i>	<i>90</i>
<i>O PAPEL DO YOGA EM PORTADORES DE DOENÇAS CRÔNICAS ANALISANDO OS MARCADORES DE ESTRESSE OXIDATIVO.....</i>	<i>95</i>
<i>EXPRESSÃO DE RECEPTORES MT1 NO HIPOCAMPO EM UM MODELO ANIMAL DE NEUROINFLAMAÇÃO PRÉ-NATAL.....</i>	<i>100</i>
<i>EFEITOS DA TERAPIA POR FOTOBIMODULAÇÃO NO PROCESSO DE REPARO DE DEFEITOS ÓSSEOS PREENCHIDOS POR HIDROXIAPATITA- FOSFATO TRICÁLCICO (QUALY BONE BCP) ASSOCIADO AO BIOPOLÍMERO DE FIBRINA.....</i>	<i>101</i>
<i>PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DE PACIENTES ATENDIDOS PELO AMBULATÓRIO DE HEMATOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA (UNIMAR) .....</i>	<i>106</i>
<i>DOENÇA INFLAMATÓRIA INTESTINAL: ASPECTOS GERAIS E PAPEL DA CURCUMA LONGA.....</i>	<i>122</i>
<i>EFEITOS DA TERAPIA POR FOTOBIMODULAÇÃO NO PROCESSO DE REPARO DE DEFEITOS ÓSSEOS PREENCHIDOS POR HIDROXIAPATITA- FOSFATO TRICÁLCICO (QUALY BONE BCP).....</i>	<i>127</i>
<i>INFLUÊNCIA CIRCARDIANA EM NEURÔNIOS DA SUBSTÂNCIA NEGRA.....</i>	<i>151</i>
<b><i>Curso de Nutrição.....</i></b>	<b><i>129</i></b>
<i>ANÁLISE SENSORIAL, FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE BIOMASSA DE BANANA VERDE FLAVORIZADA.....</i>	<i>129</i>
<b><i>Curso de Odontologia.....</i></b>	<b><i>135</i></b>
<i>USAR OU NÃO A CLOREXIDINA PARA EVITAR A DEGRADAÇÃO DA CAMADA HÍBRIDA?.....</i>	<i>135</i>
<i>NOVAS DIRETRIZES PARA O TRATAMENTO PULPAR COM BIODENTINE.....</i>	<i>138</i>
<b><i>Curso de Psicologia.....</i></b>	<b><i>142</i></b>
<i>O MAL-ESTAR DA CONTEMPORANEIDADE: O SILÊNCIO MORTAL.....</i>	<i>142</i>
<i>O TEATRO ATRAVÉS DA PSICOLOGIA.....</i>	<i>146</i>

## APRESENTAÇÃO

O ano de 2020 certamente ficará para a história como aquele em que a humanidade foi obrigada a desenvolver diferentes maneiras de (sobre)viver em um mundo pandêmico. O viés “democrático” do vírus covid-19 atingiu todos os segmentos sociais, sem distinção de raça, posição econômica ou ideologia política.

Dentre todas as reinvenções do ano de 2020, a educação ocupa um lugar de destaque, pois esteve atuante em todos os níveis, do básico ao ensino superior, cumprindo sua função de agente transformador.

Mesmo no contexto pandêmico, a Universidade de Marília permaneceu atuante durante todo o período letivo, em todos os níveis de ensino e em todas as áreas do conhecimento. Os cursos de graduação e de pós-graduação mantiveram suas atividades didáticas via remota ou presencial, quando permitido pelas autoridades governamentais. Os eventos acadêmicos foram mantidos, completamente online, proporcionando ao corpo discente e docente momentos memoráveis que, certamente, contribuíram de forma exponencial para o aprimoramento do conhecimento.

O VI FÓRUM DE PESQUISA E EXTENSÃO possibilitou todas as atividades de forma remota, 100% online! Durante o período de 09 a 13 de novembro de 2020, fomos presenteados com excelentes apresentações e trabalhos, demonstrando, mais uma vez, a excelência da Universidade de Marília no cumprimento de suas atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão.

A Comissão Organizadora do VI FÓRUM DE PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA agradece a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização do evento.

Profa. Dra. Walkiria Martinez Heinrich Ferrer  
Coordenadora do Núcleo Integrado de Pesquisa e Extensão – NIPEX  
Universidade de Marília.  
Novembro de 2020.

## Ensino Fundamental e Médio

### JOGOS DIGITAIS COMO SOLUÇÃO PARA CARÊNCIA DE INFORMAÇÕES SOBRE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCs).

RUIZ, Cauê Vicentini\*  
PAULA, Henrique Queiroz de\*  
LOPES, Tiago Gili\*  
CASTILHO, Myrian Lucia Ruiz\*\*

\* Estudantes do Ensino Técnico em Desenvolvimento de Sistemas Integrado ao Médio/Etec Antonio Devisate. E-mails: caue.ruiz@etec.sp.gov.br; henrique.paula14@etec.sp.gov.br; tiago.lopes40@etec.sp.gov.br

\*\* Docente do curso de Graduação em Pedagogia/Universidade de Marília e Docente do Ensino Médio e Técnico/Etec Antonio Devisate. E-mail: castilho.myrian@gmail.com

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) são plantas com alto valor nutritivo, mas que não são mais consumidas pelos humanos. As mudanças sociais que a humanidade sofreu ao longo das eras gerou um afastamento entre as espécies. A pesquisa consiste em ampliar o conhecimento de jovens alunos do Ensino Médio sobre o uso das PANCs, por meio de tecnologias educacionais como jogos digitais interativos. Pretende-se recorrer ao potencial educativo dos jogos para que os jovens tenham uma aproximação maior com o assunto e que isso seja um fator atrativo para buscarem este estudo. Possuímos como ambição que os benefícios que as PANCs podem oferecer voltem a ser usufruídos pela sociedade e principalmente por pequenas comunidades, que podem utilizá-las como fonte nutritiva e econômica de forma sustentável. Para tanto, com base em livros e artigos de especialistas nestas plantas e em conhecimento técnico em *softwares*, desenvolvemos e aplicamos ao público um jogo interativo, para que este proporcione um entendimento consistente das possíveis utilizações que a variedade de PANCs possibilita a um cardápio, buscando explorar diversas receitas e pratos culinários não convencionais, com alto valor alimentício que podem agregar valor aos participantes. O mundo moderno afastou o ser humano da natureza e o acostumou com produtos industrializados, mas esta mesma indústria 4.0 é capaz de reaproximar a sociedade com estas espécies por meio de seus recursos *on-line*. Assim, devido a essas tecnologias educacionais, asseguramos uma noção satisfatória dos alunos a respeito das PANCs e suas utilizações culinárias, proporcionando a eles um conhecimento relevante. Como resultado esperado, visamos a reaproximação da sociedade com as PANCs, para que possamos voltar a usufruir de seus benefícios, expandindo as relações comerciais que as envolvem e estimulando a sustentabilidade na sua produção, além de sua divulgação científica.

**Palavras-chave:** Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs). Jogos Digitais. Tecnologias Educacionais.

## O ENTENDIMENTO HUMANO SOBRE NOTÍCIAS FALSAS JUNTO AO MÉTODO CQP.

RUIZ, João Vitor Dalto\*  
LOPES, Tiago Gili\*  
CASTILHO, Myrian Lucia Ruiz\*\*

\* Estudantes do Ensino Técnico em Desenvolvimento de Sistemas Integrado ao Médio/ETEC Antonio Devisate. E-mail: [joao.ruiz3@etec.sp.gov.br](mailto:joao.ruiz3@etec.sp.gov.br); [tiago.lopes40@etec.sp.gov](mailto:tiago.lopes40@etec.sp.gov).

\*\* Docente do curso de Graduação em Pedagogia/Universidade de Marília e Docente do Ensino Médio e Técnico/ETEC Antonio Devisate. E-mail: [castilho.myrian@gmail.com](mailto:castilho.myrian@gmail.com).

Atualmente o termo *Fake News* adentrou no vocabulário popular de todos os brasileiros e evidenciou que a maioria da população não é capaz de identificar quando está lidando com uma possível notícia falsa. Isso é comprovado por uma pesquisa realizada em fevereiro deste ano, pela empresa de software russa *Kasperby*, determinando que 62% da população brasileira não consegue identificar ou diferenciar uma notícia falsa de uma verdadeira. Em vista disso, o objetivo desse trabalho é desenvolver um método efetivo para detectar uma notícia falsa, que seja facilmente aplicado nas escolas, tendo como base entender como elas acabam se tornando confiáveis às pessoas. Algumas das dificuldades da população em identificar a veracidade de uma notícia, refere-se em não possuir o conhecimento específico de uma área de estudos, podendo torná-las facilmente manipuláveis por pseudociências. A resultada falta de questionamento das pessoas vindo do viés da confirmação, um fenômeno conhecido na psicologia responsável por explicar nossa tendência a acreditar em coisas que correspondem a nossa maneira de enxergar o mundo, pois o nosso cérebro sempre procura economizar energia. Assim, quando vemos uma informação que achamos fácil de acreditar, nem cogitamos em pensar mais a fundo, pois isso gastaria mais energia, que conseqüentemente leva as pessoas a não se aprofundarem nas pesquisas, de modo que o ato de pesquisar consome uma grande quantidade de energia do nosso cérebro, facilitando a propagação das notícias falsas. Para isso, desenvolvemos o método CQP “Conhecimento, Questionamento e Pesquisa”, sendo esses os maiores agravantes para a credibilidade das *Fake News*, visto que ele será responsável por facilitar a identificação de uma notícia falsa. Além de conter um fácil entendimento, ele poderá ser passado principalmente em ambientes educacionais. Conclui-se que no mundo contemporâneo, temos que conviver diariamente com as *Fake News*, porém poucas ações têm sido feitas para que a população aprenda em como lidar com elas, nesse caso o método CQP auxiliaria consideravelmente, pois é constituído por três simples perguntas, “você conhece o assunto da notícia?”, “você questionou a veracidade da notícia?” e “você pesquisou sobre a notícia?”. Com isso, as pessoas se sentirão mais seguras lendo e compartilhando notícias, sabendo que elas são verdadeiras.

**Palavras-chave:** *Fake News*. Método CQP. Pseudociências. Ambientes Educativos.

## **APRIMORAMENTO DAS FORMAS DE APRENDIZADO ATRAVÉS DA CULTURA POP.**

RUIZ, Laisa Cristiana Gonçalves\*  
PAULA, Henrique Queiroz de\*  
CASTILHO, Myrian Lucia Ruiz\*\*

\* Estudantes do curso de Desenvolvimento de Sistemas integrado ao ensino médio da escola ETEC Antônio Devisate de Marília. E-mail: laisacristiana14@gmail.com; E-mail: henrique.paula14@etec.sp.gov.br.

\*\* Docente da escola ETEC Antônio Devisate de Marília. E-mail: castilho.myrian@gmail.com

Este trabalho visa apresentar uma ferramenta para o aprimoramento das formas de aprendizado utilizadas nas instituições de ensino, dinamizando os estudos através de instrumentos com as quais os indivíduos já estão familiarizados. No caso nos beneficiaremos da Cultura Pop (quando dizemos Cultura Pop nos referimos a qualquer manifestação cultural que a população cria e participa), já que com ela podemos aprender sobre diversos assuntos, vejamos o inglês, por exemplo, ao usarmos músicas, séries e filmes temos um contato mais próximo com a pronúncia da língua, assim como gírias e expressões comumente usadas, em história, a aplicação de documentários e séries, baseadas em um período histórico específico, pode fixar esse conhecimento no aluno de forma mais eficaz, além disso, ela entra como uma aliada no desenvolvimento de temas sensíveis, como inclusão social, discriminação, abuso sexual, entre outros. O ponto é, essa mistura de manifestações culturais pode acabar por trabalhar conteúdos escolares de forma lúdica e natural. Como método para a coleta de informações realizamos uma pesquisa de campo voltada para o corpo docente e discente, utilizando a aplicação de um questionário, que nos possibilitou um contato mais próximo com nosso público alvo, entendendo de forma clara suas opiniões, pensamentos, necessidades e dificuldades em relação ao assunto abordado. Desse modo, com base nos resultados observados, concluímos que o corpo discente dispõe do interesse da utilização das ferramentas dinâmicas provenientes da Cultura Pop na sala de aula. Em contraste, percebemos a dificuldade que o corpo docente possui para a implementação de atividades que a tenham como seu pilar. Pensando nisso, nosso trabalho propõe o desenvolvimento de um site auxiliar, responsável por ajudar os educadores na introdução da Cultura Pop nas disciplinas escolares, focando na praticidade e facilidade de forma simples e atualizada.

**Palavras chave:** Educação. Dinamização. Cultura pop. Ferramentas. Ensino.

## **A REALIDADE VIRTUAL NA INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM TDAH AO ENSINO EAD.**

*NUNES, Lara Cristina Placidino Cardoso \**  
*TRINDADE RIBEIRO, Carlos Eduardo da \*\**

\* Estudante do Ensino Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio pela Etec Antônio Devisate

\*\* Doutorando no programa de Mídia e Tecnologia da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – Universidade Estadual Paulista Unesp, Bauru, SP, professor do Curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio/Etec AntonioDevisate. *E-mail:* [eduardoribeiro@etec.sp.gov.br](mailto:eduardoribeiro@etec.sp.gov.br)

Com os avanços da tecnologia, muitas coisas estão em revolução, inclusive o modo como lidamos com os pilares de nossa sociedade tal como a Educação que, durante a pandemia da covid-19, sofreu grandes mudanças por todo o globo. O ensino remoto se tornou parte essencial para o distanciamento social e para que alunos e professores dessem continuidade aos seus cursos. Entretanto, as formas que foram encontradas para que o ensino EAD (Educação a Distância) fosse implementado para todos os estudantes no Brasil ainda são precários e com a falta de ambientes imersivos pela internet a falta concentração e foco dos alunos se intensifica principalmente para aqueles que possuem TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade). Estudiosos como Skip Rizzo da USC (*University of Southern California*) nos EUA, já preveem que o uso dessa ferramenta tanto para a maior imersão educacional como para tratamento do transtorno em breve será algo muito comum. Diversos resultados já foram capitados como resposta à exposição de pacientes com TDAH ao meio de realidade virtual por meio de NIRS (Espectroscopia no infravermelho próximo) e outras tecnologias de neuroimagem. Ao serem expostos a distrações dentro desse meio, como diferença na luz ou diferentes sons, em parte das sessões, os pacientes conseguiram controlar melhor a sua frequência de ondas cerebrais tal como apresentaram mudança no comportamento melhorando o autocontrole, inquietação e agitação. Nesse viés, com o intuito de promover uma forma acessível de implementação do projeto educacional de Realidade Virtual no ambiente EAD, o presente trabalho discute e propõe o desenvolvimento de um aplicativo *mobile* de Realidade Virtual com implementação no âmbito educacional. Para atingir tais objetivos, o aplicativo deverá ser desenvolvido para IOS e Android a fim de ser disponível para os principais Sistemas Operacionais de telefone celular que o aluno e/ou professores possam possuir e para reduzir ao máximo os custos dos óculos para a utilização do ambiente 360° serão utilizado os óculos 3D de Realidade Virtual da Google *Cardboard* que é feito de papelão que pode ser reciclado e encontrado com facilidade. Infere-se, portanto, a importância da inclusão dos estudantes com TDAH no meio das aulas virtuais, utilizando-se da tecnologia imersiva da Realidade Virtual de forma acessível para garantir a boa produtividade e aprendizado de tais alunos e diminuir a diferença entre eles.

**Palavras-Chave:** TDAH, Realidade Virtual, EAD, Acessível.

## **QUARENTENA EMOCIONAL: OS EFEITOS DO ISOLAMENTO.**

*SANTOS DE SOUZA, João Victor dos*  
*PIMENTA, Letícia Rodrigues; DIAS, Vivian Victória\**  
*MACHADO, Marco Antônio\*\**

\*Alunos do ensino médio e curso técnico de Desenvolvimento de Sistemas/ETEC Antônio Devisate

\*\*Orientador. E-mail: marco.machado2@etec.sp.gov.br

Estamos vivenciando um período em que a proximidade social e os relacionamentos passaram por uma adaptação radical: o isolamento. Por conta da quarentena, as pessoas adequaram suas convivências e entretenimento diário cada vez mais ao âmbito virtual. Observando a situação atual das relações sociais e a maneira como a quarentena avança em sua duração, essa pesquisa visa apresentar e explorar os efeitos do isolamento social nas relações pessoais e no emocional do ser humano. Através de um formulário, foram reunidos relatos de jovens, adultos e idosos para mensurar a qualidade emocional e as formas de entretenimento preferidas por eles durante o período de isolamento. Além das perguntas para coletar as respostas, foram realizadas pesquisas em artigos jornalísticos e estudos realizados a respeito das relações familiares e práticas de lazer. Como resultados desse trabalho, foi constatado que problemas emocionais e picos de estresse são mais comuns e fortes em adultos, principalmente em mulheres que adotaram o trabalho em casa ou necessitam de dividir seu tempo entre família e trabalho. Da mesma maneira, em jovens e adolescentes os casos e intensidade de ansiedade e depressão cresceram, de forma que as relações familiares foram abaladas. Para os idosos o distanciamento familiar e a pressão de se manter protegido causou estresse e tristeza na maioria deles. Como conclusão deste estudo, é notável que o entretenimento virtual se tornou um refúgio para os problemas emocionais e situações do dia-a-dia: as *livestreams*, jogos online, serviços de *streaming*, redes sociais, chamadas de vídeos com amigos e familiares; são exemplos de como a Internet se tornou uma ferramenta eficiente para se lidar com o isolamento.

**Palavras-chave:** Isolamento. Quarentena. Emocional

## **A IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS RECURSOS PARA A APRENDIZAGEM EM ROBÓTICA.**

*CARNEIRO, Rebeca de Camargo\**  
*SILVA, Maria Eduarda Davis\**  
*CASTILHO, Myrian Lucia Ruiz\*\**

\*Estudantes da EtecAntonioDevisate de Marília-SP

\*\*Orientadora e docente da EtecAntonioDevisate de Marília-SP. E-mail: [castilho.myrian@gmail.com](mailto:castilho.myrian@gmail.com).

Nos dias atuais, com o constante aumento da produção de informações e introdução de novas tecnologias, se tornou necessário o desenvolvimento de novos recursos tecnológicos com o intuito de aprimorar o processo de aprendizagem tradicional, podendo aplicar a interdisciplinaridade de maneiras diversas. Com a evolução da educação, o aprendizado na área de robótica tem mostrado estar encaminhando para ser uma das áreas de aprendizado mais importantes para o mundo moderno, pois desenvolve a criatividade, comunicação, raciocínio lógico dentre outras habilidades nas crianças e nos jovens, além de estar presente em praticamente quase todas as áreas vocacionais do mundo. O objetivo deste trabalho é ressaltar a importância do aprendizado na área de robótica e sua influência educacional, além de desmistificar o uso da Robótica Educacional na educação. Como metodologia utilizada, houve a elaboração e aplicação de um formulário para 50 pessoas no total, com faixa etária variada, mas obtendo respostas principalmente do público alvo, no caso entre 17 e 18 anos. Os dados comprovaram que 95,9% dos indivíduos consideram útil a ideia da criação de uma plataforma de fácil entendimento para aprendizado na área da robótica e 100% afirmam que essa criação iria facilitar os estudos de ambos. Ademais, como materiais, utilizou-se de linguagens como HTML, PHP, CSS e também de ferramentas, tais como WampServer e MySQL Workbench. Em suma, ao desenvolver uma plataforma, totalmente gratuita e acessível para aprendizado, contendo vídeo-aulas e informações de eventos e campos dessa área, servirá de grande apoio aos estudos e aos interessados na área.

**Palavras-chave:** Aprendizado. Educação. Recursos tecnológicos. Robótica.

## ESCURIDÃO TOTAL SEM ESTRELAS POR STEPHEN KING: DA FICÇÃO PARA A REALIDADE.

*FERRER, Verônica Martinez Heinrich\**  
*FERRER, Catharina Martinez Heinrich\*\**  
*FERRER, Walkiria Martinez Heinrich\*\*\**

\*Aluna da 9ª série do Colégio Criativo – Marília/SP – veronicavvmhf@gmail.com

\*\* Doutoranda em Direito pelo Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade de Marília. PPGD/UNIMAR. E-mail: catharinamartinez@hotmail.com

\*\*\* Docente do Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade de Marília. PPGD/UNIMAR. E-mail [nipex@unimar.br](mailto:nipex@unimar.br)

O livro, *Escuridão total sem estrelas*, de Stephen King, consiste em contar quatro histórias distintas, mas todas com o mesmo ensinamento. No presente trabalho o foco será apenas uma história a ser utilizada como base para demonstrar o objetivo do livro diante de seus leitores. A história se chama *Extensão Justa*, que relata a rotina de um homem chamado Stterrer, diagnosticado com um câncer severo e que teria apenas alguns meses de vida. No decorrer do livro, o personagem encontra um homem que promete livrá-lo da doença e automaticamente transferi-la para a pessoa que mais odeia, com a condição de lhe enviar mensalmente uma alta quantia em dinheiro. Stterrer, sem acreditar na promessa do homem, aceita, com esperanças de cura e talvez de vingança para a pessoa por ele odiada. Quando Stterrer era mais jovem tinha um melhor amigo que, ao passar dos anos, acabou se apaixonando por sua namorada, fazendo Stterrer odiá-lo por toda sua vida. Para a alegria de Stterrer, a promessa se cumpriu, sua doença milagrosamente desapareceu, seu casamento voltou ao normal, seus filhos passaram a admirá-lo, conseguiu um ótimo emprego, com um alto salário. Com relação ao seu ex-amigo, pode-se dizer que viveu o inferno na Terra. Ele adoeceu, seus filhos o abandonaram e começaram a utilizar drogas, sua mulher adoeceu e veio a falecer, todos o abandonaram, menos Stterrer. O personagem tentava amenizar o peso na consciência pela dor que causou ao seu ex-amigo e, ao mesmo tempo, divertia-se com a situação, dando risada do estado deplorável em que se encontrava. A ideia do livro é mostrar a arrogância, desprezo e o pior nos seres humanos, bem como que uma pessoa não precisa morrer e ir para o inferno para enxergar demônios, pois na Terra, a realidade em que se vive é o céu e o inferno habitando no mesmo mundo. Como resultado, traz-se uma provocação, no sentido de que apesar de o ser humano sofrer com determinadas escolhas em sua vida, ao que parece, não aprende nenhuma lição, cometendo os mesmos erros, um atrás do outro, colocando a sua felicidade nas mãos de outro, ao invés de voltar-se para si e suas necessidades. O método utilizado foi o dedutivo, realizando uma análise entre a ficção da obra de Stephen King e a realidade vivenciada.

Palavras-chave: Ficção. Consciência. Realidade.

# *Curso de Arquitetura e Urbanismo*

## **AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL PARA DEFICIENTE FÍSICO.**

*RODRIGUES, Mirela Oliveira\**  
*MORAES, Sônia Cristina Bocardi de\*\**

\*Acadêmica do curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo/Universidade de Marília. Bolsista: Programa Institucional de Iniciação Científica - PIIC/UNIMAR.

Docente do curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo/Universidade de Marília. E-mail: [soniamoraesarquitetura@hotmail.com](mailto:soniamoraesarquitetura@hotmail.com)

### **RESUMO**

A automação residencial para o deficiente físico com perda total das funções motoras dos membros inferiores busca estabelecer um modelo base de casa automatizada. A automação residencial é capaz de simplificar os hábitos do usuário, tornando-os menos repetitivas, uma vez que podem ser controladas por smartphone e outros dispositivos. O uso da automação residencial garantirá ao usuário conforto, bem-estar e segurança. Para tornar o ambiente automatizado o usuário usufruirá de dispositivos como sensores de presença, luminosidade, temperatura, temporizadores e outros dispositivos. De acordo com o desejo e necessidades desse deficiente haverá a possibilidade de automatizar o ar-condicionado, equipamentos de aquecimento, hidromassagem, torneiras, isto é, seja qual for o dispositivo que disponha de uma chave liga/desliga. O estudo será dividido em 03 seções: espaço interno, externo e aplicação geral. A seção interna contará com os ambientes como: sala, cozinha, dormitório, closet, banheiro e área de serviço. O espaço externo: garagem, área para lazer e gourmet. E por fim, a aplicação geral que poderão ser aplicáveis em todos os ambientes da residência. Na parte interna, a sala poderá ser composta por uma lareira, sistema de identificação biométrico para entrada na residência; na cozinha, controlar o acionamento das torneiras, eletrodomésticos de tecnologia avançada; o dormitório possuirá o sistema home theater; no banheiro, o preparo de banhos via internet e acionamento de torneiras conforme programado. Na ambientação externa, a garagem, quando o carro estiver nas proximidades de sua residência fará a abertura do portão para a entrada do veículo. Em geral, aberturas de portas e janelas, cortinas ou persianas capazes de serem ajustadas por controles remotos ou smartphone. O usuário poderá realizar o controle da temperatura de cada ambiente. Botões de segurança conseguem ser acionadas, caso o deficiente sofra algum tipo acidente nesse local. Os cuidados para a instalação do (s) dispositivo (s) requer que o profissional tenha competências e habilidades para contribuir para a atividade. O investimento e custo para se adquirir um ambiente automatizado tende a ser analisado de acordo com os dispositivos utilizados em determinado ambiente. A adequação segue um padrão, porém é adaptável à cada necessidade específica do usuário.

**Palavras-chave:** Ambiente. Automação. Residencial.

### **ABSTRACT**

Home automation for the physically disabled with total loss of lower limb motor functions seeks to establish a basic model of automated home. Home automation is able to simplify the user's habits, making them less repetitive, since they can be controlled by smartphone and other devices. The use of home automation will guarantee the user comfort, well-being and safety. To make the environment automated, the user will take advantage of devices such as presence sensors, brightness, temperature and other devices. According to the desire and needs of this disabled person, there will be the

possibility to automate air conditioning, heating equipment, hydromassage, taps, that is, whatever the device that has an on / off switch. The study will be divided into 03 sections: internal and external space and general application. The internal section will include environments such as: living room, kitchen, bedroom, closet, bathroom and laundry area. The external space: garage, area for leisure and gourmet. And finally, the general application that may be applicable in all environments of the residence. Inside, the room may consist of a fireplace, a biometric identification system for entering the residence; in the kitchen, control the activation of the taps, appliances of advanced technology; the dormitory will have the home theater system; in the bathroom, the preparation of baths via internet and the activation of taps as scheduled. In the external environment, the garage, when the car is close to your residence, will open the gate for the vehicle to enter. In general, door and window openings, curtains or blinds that can be adjusted by remote controls or smartphone. The user will be able to control the temperature of each environment. Safety buttons can be activated if the disabled person suffers an accident at that location. Care for the installation of the device requires that the professional has skills and abilities to contribute to the activity. The investment and cost to acquire an automated environment tends to be analyzed according to the devices used in a given environment. The suitability follows a pattern, but it is adaptable to each specific need of the user.

**Keywords:** Automation. Environment. Residential.

## **INTRODUÇÃO**

A pesquisa procura revisar os entendimentos daquilo que é previsto como limitações de acesso do usuário aos espaços e equipamentos. Também verifica a utilização de novos aparelhos e técnicas que devem ser constantemente revisados para que haja sua aplicação com maior eficiência. E então, mostra através das adaptações possíveis em projeto arquitetônico a maneira de uso dos equipamentos, para a utilização inclusiva dos ambientes residenciais.

## **DESENVOLVIMENTO**

A Automação Residencial utiliza a tecnologia para prover de dispositivos eletrônicos tarefas e hábitos do cotidiano tornando-as menos repetitivas. Estas tarefas podem ser controladas e programadas por dispositivos como o celular, tablet ou notebook. O resultado disto garantirá ao usuário conforto, bem-estar, praticidade, segurança, economia de energia e dinheiro.

Devemos entender os conceitos sobre deficiência física e automação residencial.

Segundo o art. 4 do Decreto 3298/99 regulamentadora da Lei 7853/89 define deficiência física:

Deficiência física – alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções.

A automação residencial pode ser definida:

Domótica é o termo muitas vezes utilizado para identificar a automação residencial (home automation), que deriva do neologismo francês “domotique”, que significa literalmente “casa automática”. (PRUDENTE, 2017, p.01)

Para tornar o ambiente automatizado, o lugar usufruirá de dispositivos como sensores de presença, luminosidade, magnético, relés, temporizadores e entre outros.

O estudo será dividido em 03 fragmentos: espaço interno, externo e aplicação geral. A seção interna contará com os ambientes como: sala, cozinha, escritório, dormitório, closet, quarto do pânico, banheiro e área de serviço. O espaço externo: garagem, área para lazer e gourmet e jardins. Aplicação geral da automação residencial que poderão ser aplicáveis em vários ambientes da casa. Será

abordado sobre o sistema de segurança e seus dispositivos a ser aplicado conforme a necessidade de cada deficiente.

Na parte interna, a sala poderá ser composta por uma lareira, home theater que será capaz de ajustar o áudio/vídeo, elevador de teto, conhecido como FLAP onde será instalado a televisão, sendo controladas pelo smartphone ou controle remoto. Esse ambiente contará com o sistema de reconhecimento fácil ou impressão digital para trocar do ambiente interno ao externo.

Na cozinha, controlar o acionamento e temperatura das torneiras. O uso das botoeiras de controladores fixos na parede facilitará a movimentação de objetos, faz com que os armários se movimentem para que esse usuário possa alcançar esses objetos sem a necessidade de quaisquer esforços que possam provocar possíveis acidentes (STARVAI, 2017). Utilização de eletrodomésticos de tecnologia avançada, por exemplo, as gavetas aquecidas, os fornos, micro-ondas, lava-louças, geladeira, fogão e coifa programadas conforme a necessidade (TEZA, 2002). O triturador na pia da cozinha tem como objetivo reduzir a quantidade de lixos, consequentemente diminuindo os lixos nos aterros, menor produção do gás metano nos aterros que é o causador do efeito estufa (ECYCLE, 2011). O uso de lixeira inteligente capaz de lembrar o usuário quando for necessário a retirada do lixo (TOP MELHORES, 2020). Os dispositivos de proteção contra o vazamento de gás, água e fumaça são fundamentais para preservar a vida desse indivíduo.

O escritório terá um sistema de telefonia e rede doméstica (TEZA, 2002). O uso de películas inteligentes, que será aplicado nos vidros e quando acionadas ficam transparente ou opacas. A película protege o ambiente dos efeitos indesejáveis causados pelos Raios Ultravioleta (UV), reduz a passagem dos ruídos e impede o superaquecimento (ANA VIDRO, 2013).

O dormitório possuirá o sistema home theater para deixar o ambiente mais aconchegante, automatizar o projetor, lift e telão para assistir a novelas, filmes conforme o hábito do indivíduo.

No closet, movimentação das prateleiras, aberturas e fechamentos das portas e gavetas do guarda-roupa, espelho inteligente.

No banheiro, o preparo de banhos via internet e acionamento de torneiras conforme programado. De acordo com as peculiaridades do usuário, o uso da sonorização na hora do banho. A utilização do espelho inteligente permite o usuário interagir e planejar o seu dia (CORREIO, 2019).

A área de serviço conterà uma lavadora de roupas capaz de programar o tempo para a lavagem das roupas.

Na ambientação externa, a garagem, quando o carro estiver nas proximidades de sua residência fará a abertura do portão para a entrada do veículo. Nos jardins, ativar o sistema de irrigação dos jardins para os cuidados das plantas. Na cozinha e área gourmet o usuário usufruirá de mecanismos para movimentação dos armários, dispositivos de segurança e eletrodomésticos de tecnologia avançada. Na área de lazer, a automação da piscina possibilita programar os ciclos de filtragem, controlar a temperatura e limpeza da água.

Em geral, aberturas de portas e janelas, cortinas ou persianas capazes de serem ajustadas por controles remotos ou smartphone. Já na iluminação é possível criar diversos cenários (calmo, romântico, alegre) e regular a intensidade de luz no ambiente. O uso de fechaduras inteligentes em toda a residência, permite monitorar ou impedir quem entra (TEZA, 2002).

O investimento e custo para se adquirir um ambiente automatizado tende a ser analisado de acordo com os dispositivos utilizados em determinado ambiente e as necessidades do usuário. O valor estimado para se ter uma residência automatizada é a partir de 15 mil reais (VIVA DECORA, 2018).

## **CONCLUSÃO**

O resultado disto garantirá ao usuário benefícios como:

- **Conforto:** através da personalização do ambiente, permite alterar a intensidade da lâmpada, ajuste da temperatura, conforme a necessidade de cada indivíduo.

- **Praticidade:** por intermédio dos dispositivos suas atividades cotidianas são programadas a fim de facilitar suas tarefas.
- **Otimização do tempo:** com a programação dos equipamentos promove a economia tempo.
- **Economia de energia e dinheiro:** diminui o consumo de energia devido o controle dos dispositivos.
- **Segurança:** com o aumento crescente de invasões a propriedades, o uso de dispositivos propicia a proteção do residente. Além disso, proporciona monitorar situações que podem possibilitar perigo, como em caso de vazamento do gás e princípios de incêndio.
- **Controle:** permite o monitoramento e controle de todas as funções da residência.

Oferecer as várias possibilidades de automação permite ao usuário escolher aquelas que são de sua preferência ou maior necessidade, tornando assim possível o acesso a ambientação com maior conforto.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ANA VIDRO. **Empresa americana inova com película de transparência ativada pelo smartphone.** Disponível em: <https://www.ana Vidro.com.br/empresa-americana-inova-com-pelicula-de-transparencia-ativada-pelo-smartphone/#:~:text=A%20SONTE%2C%20jovem%20empresa%20sediada,o%20aplicativo%20de%20envolvido%20pela%20empresa..> Acesso em: 10 out. 2020.
- CORREIO. **Espelho inteligente é a realização do que se viu em filmes.** Disponível em: <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/espelho-inteligente-e-a-realizacao-do-que-se-viu-em-filmes/>. Acesso em: 10 out. 2020.
- ECYCLE. **Triturador de alimentos: prós e contras ambientais.** Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/535-triturador-de-alimentos>. Acesso em: 10 out. 2020.
- PLANALTO. **DECRETO Nº 3.298, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1999.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3298.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm). Acesso em: 14 out. 2020.
- PRUDENTE, Francesco. **Automação predial e residencial: Uma Introdução.** 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 208 p.
- STARVAI. **Acessibilidade: como a automação residencial beneficia deficientes físicos.** Disponível em: <https://starvai.com.br/acessibilidade-como-automacao-residencial-beneficia-deficientes-fisicos-2/>. Acesso em: 10 out. 2020.
- TEZA, Vanderlei Rabelo. **ALGUNS ASPECTOS SOBRE A AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL - DOMÓTICA. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO,** Florianópolis - SC, v. 1, n. 1, p. 1-108, mai./2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/83015/212312.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>. Acesso em: 6 jan. 2020.
- TOP MELHORES. **10 maneiras de tornar a sua casa inteligente em 2020.** Disponível em: <https://www.topmelhores.com.br/tecnologia/235-10-maneiras-de-tornar-a-sua-casa-inteligente-em-2020>. Acesso em: 10 out. 2020.
- VIVA DECORA PRO. **Automação Residencial: Entenda Como Usar e Encantar o Cliente!** Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/tecnologia/automacao-residencial/>. Acesso em: 10 out. 2020.

## Curso de Direito

**A INTEGRAÇÃO DA EDUCAÇÃO FISCAL NO ENSINO FUNDAMENTAL:  
CONSTRUINDO CIDADANIA**  
**THE INTEGRATION OF FISCAL EDUCATION IN FUNDAMENTAL EDUCATION:  
BUILDING CITIZENSHIP**  
GRUPO DE TRABALHO- GT1- Empresa, Desenvolvimento e  
Cidadania

*DINIZ, Caroline\**  
*OLIVEIRA, Bruno Bastos de\*\**

\* Aluna do curso de direito da Universidade de Marília, e-mail: [ccaroldiniz@hotmail.com](mailto:ccaroldiniz@hotmail.com)

\*\*Professor do curso de direito da Universidade de Marília, e-mail: [bbasto.adv@gmail.com](mailto:bbasto.adv@gmail.com)

### RESUMO

O presente resumo expandindo analisa como a educação fiscal pode auxiliar na compreensão que as pessoas têm do funcionamento da administração Pública e com os deveres que ela tem com arrecadação de tributos que é extremamente importante para o funcionamento de setores básicos da sociedade, e como esse ensino é extremamente importante na base do aprendizado como é o ensino fundamental, sendo assim ele é essencial para a construção de um senso crítico do cidadão desde da época da escola, para assim que chegar a vida adulta ele tenha ciência do que é seu dever e do que seu direito perante a artigo 5º da Constituição Federal, fazendo que assim seja necessária a implementação e a manutenção de programas que tenha o viés de educar sobre o fisco e mudar a ideia que o Estado é inimigo da sociedade, assim como saber como saber a hora de fiscalizar e cobrar quando necessário, e assim dá a verdadeira relevância que esse assunto merece.

**Palavras-chave:** Cidadania. Direito Tributário. Educação Fiscal.

### ABSTRACT

This expanding summary analyzes how tax education can help in the understanding that people have of the functioning of public administration and with the duties it has with tax collection that is extremely important for the functioning of basic sectors of society, and how this teaching is extremely important on the basis of learning as in elementary school, so that it is essential for the construction of a critical sense of the citizen since the time of school, so that there reaches adulthood he is aware of what is his duty and what is his right under Article 5 of the Federal Constitution, thus making it necessary to implement and maintain programs that have the bias of educating about the tax man and changing the idea that the State is an enemy of society, as well as knowing how to know the time to inspect and collect when necessary, and thus give the true relevance that this subject deserves.

**Keywords** – Citizenship. Tax Law. Tax Education.

### INTRODUÇÃO

A educação pode ser considerada um dos mais importantes pilares da sociedade, tanto para os avanços tecnológicos, como também para compreender a sociedade e também para as pesquisas que auxiliam no desenvolvimento da compreensão humana, com ela podemos entender desde temas simples até aos mais complexos da nossa vivência.

A educação fiscal tem um papel essencial na nossa sociedade, pois a tributação que é arrecadada pelo Estado está elencada em tudo que consumimos desde do que comemos até o que vestimos, tendo assim uma necessidade que se compreenda como os tributos funciona e sua importância, que deste modo possa se ter o desenvolvimento da cidadania, e esse aprendizado deve estar presente desde da base da Educação Fundamental.

Para que assim possamos entender a verdadeira importância da carga tributária que se incide no Brasil, no que ela é utilizada e onde ela está presente, e como podemos cobrar esses tributos e quanto se arrecada com eles, para que assim temos o verdadeiro panorama sobre o assunto, e que deste modo a sociedade compreenda o tema desde a pouca idade, para quando chegar na vida adulta tenha mais consciência da tributação e da sua importância na formação da cidadania da coletividade.

De acordo com a lei 9.394 de 20 de Dezembro de 1996 que estabelece diretrizes e bases para educação, em seu artigo 1º, “§ 2º A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social”, sendo assim a Escola tem um papel fundamental na formação e do exercício da cidadania, que assim possa ter mudanças de como tratamos e vemos a contribuição de tributos, de modo que possamos cobrar que sejam utilizados de maneira correta sem que haja desvio ou seja usado de maneira incorreta, que sejam assim aplicado da maneira mais eficiente possível.

## **DESENVOLVIMENTO**

Essa pesquisa teve o objetivo de compreender como a educação básica pode auxiliar na compreensão dos tributos desenvolvendo um senso crítico desde a base do ensino para que assim no futuro se tenha cidadãos que entenda e compreenda os seus direitos e deveres perante a sociedade, mostrando assim importância que a educação fiscal tem para um todo e não só para um indivíduo específico.

Uma questão bastante discutida seria em qual idade e fase escolar seria o mais adequado tratar sobre o assunto, como também a abordagem mais adequada sobre o tema, outro questionamento a ser abordado é se os professores e os pais apresentam esse conhecimento adequado para ajudar nesse aprendizado.

Temos que lembrar que a educação tem papel fundamental na construção do ser humano com ela somos capazes de entender e melhorar como indivíduo e como sociedade, ajudando a construir um senso de cidadania, podemos ver que nas escola são discutidos os mais diversos temas possíveis como meio ambiente, drogas, sexo e racismo mas é pouco discutido ou as vezes nem é discutido a importância que se tem a educação fiscal que tem como um papel essencial para o cumprimento da função social, pois a tributação está presente no que consumimos e utilizando, exemplo disso são o IPTU e o IPVA, que são impostos que incidem, a primeira em relação as construções e territórios urbanos e a segunda em relação a veículos automotores, mas lembrando que o imposto não é a única forma de arrecadação como há também as taxas e as contribuições, tendo assim uma grande importância para o desenvolvimento da cidadania.

Como também é necessário apresentar a essas crianças e jovens a importância de um bom planejamento em relação ao dinheiro público, pois com a má gestão desses recursos não tem como ter garantias de direitos básicos como a educação, saúde, saneamento, transporte e meio ambiente que estão prevista na Constituição Federal de 1988, tendo assim a necessidade de ensinar a eles a importância da fiscalização e a cobrança de resultados do Poder Público, como meio de cidadania pois:

[...] Só existe cidadania se houver a prática da reivindicação, da apropriação de espaços, da pugna para fazer valer os direitos do cidadão. Nesse sentido, a prática da cidadania pode ser a estratégia, por excelência, para a construção de uma sociedade melhor. Mas o primeiro pressuposto dessa prática é que esteja assegurado o direito de reivindicar os direitos, e que o conhecimento deste se estenda cada vez mais a toda a população. [...] Desse modo, penso que a cidadania é o próprio direito à vida no sentido pleno. Trata-se de um direito que precisa ser construído coletivamente,

não só em termos do atendimento às necessidades básicas, mas de acesso a todos os níveis de existência (CERQUIER-MANZINI, 2010, p. 13 e 14).

No Brasil já teve alguns programas que visam integrar a educação fiscal nas Escola um exemplo disso é um programa voltado para o Ensino Fundamental que foi extinto em 1972 da publicação *Dona Formiga, Mestre Tatu e o imposto de renda*, de Cecília Lopes da Rocha Basto, que tinha o objetivo de acabar com as adversidades entre o fisco e sociedade, esse projeto não se teve continuidade por causa da demora que se teria para a obtenção de resultados, pois esses trabalhos demandam tempo pois a resposta não é imediata, hoje em dia existe um programa do Governo Federal que é o PNEF (Programa Nacional de Educação Fiscal) que surgiu em 1999, que abrange todas as redes de ensino desde da escola pública até a particular, em todos os níveis de ensino que abrange a educação básica a educação superior, até aos funcionários públicos e a sociedade de modo geral que busca trazer a importância da função social do tributo.

Esse programa tem uma grande importância no que se diz a respeito à Educação Fiscal, ele conta com a colaboração entre Ministério da Fazenda e Ministério da Educação, que tem como ideia de implementar nacionalmente, contando com auxílio do governos Federal, Estadual e Municipal, com o plano principal de elaborar e promover o conhecimento sobre a administração pública, como também a função socioeconômica dos tributos além de tentar criar uma relação de harmonia entre Estado e sociedade, pois se a uma necessidade da compreensão do assunto, como aponta uma pesquisa que foi encomendada pela Associação Comercial de São Paulo (ACSP, 2013), onde demonstra que cerca de 90% da população brasileira gostaria de compreender o quanto pagam de tributação, sendo de extrema necessidade uma educação básica que sane as dúvidas sobre a temática.

Sendo assim interessante a ideia de aplicação do assunto no Ensino Fundamental de maneira que seja interessante para a criança, podendo ser ela de maneira lúdica, trazendo a ela o conhecimento do que é tributo, de como ele pode ser utilizado de maneira correta pelo poder público, onde eles estão presentes, como ela é feita, e como essa arrecadação pode ser utilizada por exemplo na ajuda da preservação ambiental por meio dos tributos verdes.

O estudo foi elaborado por meio de revisão bibliográfica, usando a metodologia com natureza aplicada, e o procedimento utilizado foi por meio de referencial bibliográfico de artigos científicos e resumos expandidos sobre a temática de educação fiscal e cidadania além de se usar uma abordagem qualitativa para o estudo empregando, usando o método dedutivo para alcançar o resultado final do trabalho.

## **CONCLUSÃO**

Podemos observa com as informações apresentada que a educação fiscal desde do ensino fundamental e de uma grande importância para a construção de um senso crítico de uma sociedade e mais consciente do que o poder público faz com a arrecadação de seus contribuintes, criando assim percepção de cidadania na sociedade como um todo desde da bases de aprendizado, trazendo assim a importância do incentivo dos programas já existente como PNEF, pois as melhores mudanças são feitas através da educação , sempre ressaltando que a mudanças de comportamentos é um trabalho difícil e demorado, tendo assim que haver incentivo e disposição dos órgão públicos competentes, como de toda sociedade.

## **REFERÊNCIAS**

BUTI, Dalva Maria Bertola; BATISTA, Flávio Donizete. A Educação Fiscal Na Escola: Uma Inserção Através Da Música. Artigo apresentado como avaliação do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE – 2008. Disponível em: [http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/insercao\\_musica.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/insercao_musica.pdf). Acesso em 13 out. 2020.

CERQUIER-MANZINI, Maria Lourdes. O que é cidadania. 4. ed., São Paulo: Brasiliense, 2010.

GRZYBOVSKI, Denize; HAHN, Tatiana Gaertner. Educação fiscal: premissa para melhor percepção da questão tributária. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 5, p. 841-864, out. 2006 .

RAMOS, Pamela Gabriela; FORTE, Joana Ancila Pessoa. Educação Fiscal Integrada Ao Ensino Fundamental: Um Estudo De Caso No Município De Cáceres-Mt. UNEMAT de Contabilidade UNEMAT, VOL.3, N. 5, P. 173- 186, Jan./Jun. 2014.

ROCHA, Alexssandro Campanha; A Educação Para A Cidadania No Programa Nacional De Educação Fiscal (Pnef): Uma Avaliação De Suas Propostas Conceituais E De Seus Resultados E Impactos Na Formação De Professores No Estado Da Bahia. (Tese de doutorado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014 Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/17499/1/Tese%20Alexssandro%20Campanha%20Rocha.pdf>. Acesso 15 out. 2020.

\*\*\*

### **UM ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO FISCAL NAS ESCOLAS. A STUDY ON THE IMPORTANCE OF FISCAL EDUCATION IN SCHOOLS**

*SILVA Joasey Pollyanna Andrade da\**  
*OLIVEIRA, Bruno Bastos de \*\*.*

\* Acadêmico do curso de Graduação em Direito/ Universidade de Marília. PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA TRIBUTAÇÃO E CIDADANIA: PIIC/UNIMAR; PIC DIREITO/UNIMAR; E-mail: joasey@yahoo.com.br

\*\* Docente do curso de Graduação em Direito/Universidade de Marília. E-mail: bbastos.adv@gmail.com

#### **RESUMO:**

Em 1990 com um movimento de reforma do Estado surge a Educação fiscal, cuja proposta seria conscientizar os indivíduos da função socioeconômica dos tributos, entendendo a importância de acompanhar a destinação correta dos recursos públicos por meio do controle social. Para os seus elaboradores, quanto maior o número de informações os indivíduos adquirir sobre tributos, funcionamento do Estado, e controle social melhor será a qualidade de sua participação e do acompanhamento dos gastos públicos. Neste contexto, o ensino contribuiria efetivamente para uma melhoria na qualidade de vida em sociedade, criando mecanismo para impedir o mau uso dos recursos públicos e o combate a corrupção. Então, através de uma educação fiscal, os indivíduos podem exercer a sua cidadania, fazendo com que os gastos públicos possam ser adequados aos interesses sociais, usando barreiras defensivas contra o desvio de verbas destinadas a manter os serviços públicos tais como: educação, segurança e saúde. E o melhor momento seria nas escolas, onde através do processo de ensino-aprendizagem as crianças e os adolescentes já seriam preparadas para contribuir com a carga tributária, de forma consciente, diminuindo as visões errôneas sobre a arrecadação tributária, tendo em mentes a importância da sua contribuição para o desenvolvimento do país, tal como, a redução das desigualdades sociais com vistas em promover o bem comum a todos. As principais críticas encontradas para a resistência dos cidadãos em pagar os seus tributos consistem na ineficiência da prestação de serviços públicos à sociedade, o desperdício e a corrupção. Por isso, muitos indivíduos têm a insatisfação de verterem partes dos seus rendimentos aos cofres públicos, desse modo se torna relevante entender melhor o motivo de se pagar os tributos, a sua destinação, o conceito, as espécies tributárias e a função social. A pesquisa realizada utilizou a metodologia

qualitativa, buscando as fontes bibliográfica, consultas em revistas eletrônicas, artigos, periódicos e livros. O principal objetivo de estudo é conscientizar as crianças e os adolescentes sobre a importância dos tributos, incentivando a sua participação na gestão pública, visando assim, a redução do desperdício e o combate corrupção, exercendo de tal maneira a sua cidadania.

Palavras-chaves: Tributos. Educação Fiscal. Cidadania.

#### ABSTRACT

In 1990, with a movement to reform the State, fiscal education arose, whose proposal would be to make individuals aware of the socioeconomic function of taxes, understanding the importance of monitoring the correct destination of public resources through social control. For your developers, the greater the amount of information individuals acquire about taxes, the functioning of the State, and social control the better the quality of their participation and the monitoring of public spending. In this context, education would effectively contribute to an improvement in the quality of life in society, creating a mechanism to prevent the misuse of public resources and the fight against corruption. So, through fiscal education, individuals can exercise their citizenship, making public spending adequate to social interests, using defensive barriers against the diversion of funds intended to maintain public services such as: education, security and Cheers. And the best time would be in schools, where, through the teaching-learning process, children and adolescents would already be prepared to contribute to the tax burden, consciously, reducing erroneous views on tax collection, keeping in mind the importance of its contribution to the development of the country, such as the reduction of social inequalities with a view to promoting the common good for all. The main criticisms found for the resistance of citizens to pay their taxes are the inefficiency of the provision of public services to society, waste and corruption. For this reason, many individuals are dissatisfied with pouring parts of their income into public coffers, thus it becomes relevant to better understand the reason for paying taxes, their destination, the concept, the tax species and the social function. The research carried out used the qualitative methodology, searching the bibliographic sources, consultations in electronic magazines, articles, periodicals and books. The main objective of the study is to make children and adolescents aware of the importance of taxes, encouraging their participation in public management, thus aiming at reducing waste and combating corruption, thus exercising their citizenship.

Keywords: Taxes. Fiscal Education. Citizenship.

#### INTRODUÇÃO

No Brasil a origem dos tributos ocorreu no ano de 1500 com a chegada dos portugueses e a exploração de pau-brasil tinham que pagar 1/5 (um quinto), ou seja, 20% do metal extraído (ouro, prata) à coroa portuguesa, esse mesmo sistema servia para outras explorações de riquezas do solo brasileiro. Então, a partir da época colonial do país até a presente data, foram inúmeras as formas da ubíqua arrecadação de tributos. Uma dessas formas no Brasil-Colônia era o pagamento dos tributos feito através de parte da produção, pois não havia moedas na época. Portanto, não tem como discutir pagar ou não pagar os tributos, pois gera uma obrigação a todos os indivíduos a arrecadação tributária, independente de idade, sexo, raça e/ou religião. Como emana no Código Tributário Nacional (Lei 5.172 de 25 de outubro de 1966), no artigo 3º como sendo toda prestação, isto é o objeto de relação obrigacional, é aquilo que o devedor deve fazer em relação ao credor e aquilo que o credor pode exigir do devedor, essa prestação é pecuniária refere-se à entrega de dinheiro pelo devedor ao credor, de forma compulsória, ou seja, independe da vontade do devedor que não resulta de sanção de ato ilícito, o que significa que o fato gerador é sempre lícito como auferir renda, ser proprietário de algo, entre outros. Deve o tributo ser instituído em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada, quer dizer, o sujeito ativo deve cobrar o tributo sem qualquer margem para juízo de conveniência ou oportunidade, não há discricionariedade, assim, ocorrendo o fato gerador, o tributo

deve ser exigido em estrita conformidade com a lei, não permite arbitrariedade. Tornando-se inevitável o pagamento dos tributos, mesmo se, de alguma maneira esse ato traz insatisfação ao ver os tributos sendo gastos em outras finalidades diferentes para qual deveriam ser destinados, por isso é relevante conhecer melhor o que deve ser pago, o motivo que leva a fazer isso, a sua finalidade e a medida mais adequada de intervir como cidadão. É com essa tônica que o estudo foi desenvolvido com a base na importância da Educação Fiscal para a Cidadania, voltadas para o desenvolvimento das crianças e adolescentes de forma mais conscientes demonstrando a importância dos tributos no processo civilizatório no desenvolvimento nacional e na redução das desigualdades sociais com vistas a promover o bem-estar a todos.

## DESENVOLVIMENTO

No Brasil a Carta Magna de 1988, que está no topo da pirâmide das leis, traz como forma de governo a república federativa, onde os representantes do povo são eleitos democraticamente para servirem ao povo, cuidando de tudo o que é público com responsabilidade social. No Artigo 1º da Constituição Federal (CF/88) menciona: “A República Federativa do Brasil, formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal, constitui-se em Estado Democrático de Direito[...]”, ou seja, essa federação constitui uma união política entre estados, municípios e distrito federal que possuem relativa autonomia para se associarem sob forma de um governo central para unirem forças buscando objetivos comuns em prol de toda a sociedade. (BRASIL, 2019)

Nesse contexto, no parágrafo único do referido artigo alude que: “Todo o poder emana do povo, que o exerce por meio de representantes eleitos ou diretamente, nos termos desta Constituição”, em outras palavras, se todo poder emana do povo, a própria sociedade deve se organizar, participar das políticas públicas, controlar as ações dos seus governantes, impedindo os desvios de verbas destinadas a melhoraria das condições de vida da população ou a infraestrutura do país. Dessa maneira, nasce uma relação importante entre os cidadãos e o Estado, através dos tributos, onde o contribuinte paga os seus tributos, esperando que os seus governantes cumpram com as responsabilidades sociais, como promover um desenvolvimento sustentável, reduzindo as desigualdades, erradicando a pobreza, oferecendo serviços públicos de qualidade e construindo uma infraestrutura imprescindível para um desenvolvimento nacional (LIMA, 2019, p. 9).

Anteriormente mencionado o artigo 3º do CTN (Código Nacional Brasileiro) refere a definição de tributo, sendo este gênero, já no artigo 5º do CTN e no Artigo 145 da CF/88 traz as espécies tributárias como: Imposto, Taxa e Contribuição de Melhoria, no entanto no Artigos 148 e 149 da CF/88 contemplam além desses: os Empréstimo Compulsórios e as Contribuições Sociais. A maioria desses tributos estão contidos nos salários, serviços, produtos, operações financeiras, exportações, importações, entre outros (BASTOS, 1991, p. 145).

Atualmente os tributos devem ter um cunho social, que devem ser revestidos para o financiamento dos programas e ações dos governos nas áreas de segurança, saúde, educação, moradia, saneamento básico, energia, meio ambiente, transporte, previdência etc. Desse modo, torna-se inerente a participação do cidadão nas políticas públicas, com o objetivo de fiscalizar os recursos arrecadados para que estes possam ser aplicados em obras e serviços que atendam às necessidades de toda a população, especialmente a classe menos favorecida.

Nesse cenário, se faz relevante educar os indivíduos para que eles detenham o conhecimento do papel importante no controle social, na participação ativa contribuindo para desenvolvimento das políticas públicas e no combate a corrupção. Para Patrice Canivez, ser um cidadão ativo é poder participar na elaboração da opinião pública; é propor propostas que vão além dos interesses privados e particulares; é refletir nas dificuldades que abrangem a nação e a comunidade “independentemente de algum militância”, imaginando em uma determinada situação, a possibilidade de sobrepor “as exigências da eficácia com as da injustiça, as necessidades técnicas com os imperativos morais, os interesses e

direitos das diferentes partes da sociedade com as ações governamentais” (CANIVEZ, 1991, p. 152-156).

De acordo Patrice Canivez para que haja essa postura ativa do cidadão, exige um certo conhecimento que vai sendo adquirido durante toda a vida, através de diferentes saberes, aprendizado, experiências, práticas e processos educativos. Então, os indivíduos necessitam de uma certa competência, mediante aos conhecimentos adquiridos ao longo do tempo para que possua a capacidade de se posicionar ativa e criticamente diante do que o cerca, exigindo um mínimo de entendimento com o mundo e também a habilidade para elaborar a suas próprias experiências em conceitos plenamente válidos e acessíveis, sem essa competência, não há possibilidade do cidadão ter uma opinião formalmente política (CANIVEZ, 1991, p. 60).

Então, em uma primeira perspectiva, se faz necessário que os indivíduos tenham competência para reconhecer e lutar pelos seus direitos que são assegurados por lei ou por norma jurídica, esses direitos configuram a cidadania da mesma forma em que transformam os indivíduos, assegurando a correlação entre o exercício da cidadania e a posse de direitos. Essa concepção remete que todos os indivíduos são detentores de direitos e não apenas de obrigações, sua condição de cidadão é abarcado pela lei, merecendo todo o respeito. Por isso, nasce a importância de promover a Educação Fiscal, para a transmissão dos direitos, deveres e obrigações rigorosamente reconhecidos aos cidadãos (GENTILI, 1995, p. 145).

A educação precisa ser vista como um instrumento de difusão de socialização e de reconhecimento dos direitos sociais, civis e políticos, que estabelecem o campo de atuação da cidadania. Deveria ser implementado um processo de ensino-aprendizado voltado para detalhar a Constituição Federal de 1988 e o Código Tributário Nacional o que permitiria desenvolver opiniões de forma consciente, através da auto percepção dos indivíduos, enraizando a sua condição de sujeitos de direitos, buscando a proteção e o respeito do sistema democrático e a aplicação das leis que regem o país.

Para Gentili, a ignorância impede o exercício do direito ou de reivindicar o seu cumprimento. Assim, na sua concepção, a educação é entendida como o mecanismo de difusão de direitos existentes, e sem ela não forma a cidadania, embora os indivíduos exerçam de forma consciente (GENTILI, 1995, p. 146).

Neste contexto se faz necessário que esses indivíduos sejam preparados para acompanhar e fiscalizar a utilização dos recursos públicos arrecadados. Assim sendo, através da educação fiscal as crianças e os adolescentes serão preparados para compreender a atividade financeira pública mediante a arrecadação dos tributos e a sua consequente aplicação. Isso inclui conhecimento sobre o funcionamento do Estado, suas funções e suas responsabilidades. No mesmo sentido traz a Imaculada Maria Vidal da Silva (2007) ao referir que o conhecimento contribui para o exercício de uma participação consciente e qualificada do cidadão no monitoramento, no acompanhamento e na fiscalização da aplicação dos recursos arrecadados, uma postura totalmente associada ao exercício do controle social (SILVA, 2011 p. 131-132).

Nessa perspectiva, segue-se a análise da relação entre Estado e sociedade. O Estado é a representação da sociedade e tem o papel de regular, incentivar o desenvolvimento nacional, atuando fortemente em implementação de políticas voltadas para saúde, educação, segurança, através da arrecadação de tributos. E quando isso não ocorre, cabe ao cidadão reivindicar os seus direitos através do exercício do controle social. Por isso, é de extrema importância harmonizar a relação entre o Estado e a Sociedade em prol do bem de toda a coletividade.

Outro ponto que merece destaque e compreensão são os bens públicos, que muitos indivíduos possuem uma concepção errônea de que o patrimônio público pertence ao governo. De modo, que a maioria dos cidadãos não se reconhecem como legítimos donos dos bens públicos, eximindo-se do compromisso de preservá-los, utilizando por muitas das vezes a destruição dos bens públicos como forma de protesto diante de cenários de corrupção ou do emprego inadequado dos recursos públicos. Sem levar em conta que estão arruinando o próprio patrimônio e que a falta de proteção ou a

destruição, dependerá de mais recursos, o que importará em aumentar a arrecadação tributária para a reposição do patrimônio danificado (SILVA, 2011, p. 131-132).

Portanto, é imprescindível a conscientização dos indivíduos através da educação, pois sem o conhecimento, estes encontram dificuldades para agir ou se expressar em defesa dos interesses coletivos ou para reivindicar ações do poder público a favor da justiça, contra a desigualdade e a exclusão social. Incentivar os indivíduos a desenvolver as responsabilidades e o comprometimento coletivo, buscando valores de referência, como interesse pela vida pública e pelo controle social. Com isso, os indivíduos poderão de forma conscientes lutar para assegurar uma melhor distribuição de renda, conservando os bens públicos, reduzindo às diferenças sociais, tais procedimentos contribuem para a construção de uma sociedade livre, justa e solidária.

## CONCLUSÃO

A educação fiscal não pode ser vista como uma estratégia para arrecadar mais dinheiro, para recheiar as contas dos parlamentares e nem sustentar a corrupção, ela deve ser focada exclusivamente na importância e no significado dos tributos, enfatizando a função social e a sua conexão com os gastos públicos, destacando como o dinheiro arrecadado serão gastos e os efeitos deletérios da sonegação e da corrupção para seus cidadãos e para os países. Incentivar as crianças e os adolescentes a tornarem cidadãos mais conscientes e ativos na participação de programas governamentais, em discussões políticas a respeito da arrecadação tributária e na sua retribuição que deverão ser voltadas para reduzir as desigualdades sociais, impulsiona o desenvolvimento nacional e proporciona atividades que visem o bem comum. Logo, desenvolver projetos nas escolas é de grande relevância, pois consegue atingir uma fatia da população que está no processo de compreensão da sociedade. Dessa maneira, esse público sendo alcançado, objetivam que os governantes e as administrações fiscais possam obter uma positiva mudança cultural a longo prazo, por meio do controle social e participação ativa em políticas públicas. Em síntese, somente a ampla conscientização do cidadão como sujeito de direitos e deveres tem real potencial transformador da sociedade.

## REFERÊNCIAS:

- BASTOS, Celso Ribeiro. **Curso de direito financeiro e de direito tributário**. São Paulo: Saraiva, 1991.
- BRASIL. **Constituição (1988)**. In: Vade Mecum JusPODIVM. 5. ed. Salvador: JusPODIVM, 2019.
- BRASIL. **Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1996**. In: Vade Mecum JusPODIVM. 5. ed. Salvador: JusPODIVM, 2019.
- CANIVEZ, P. **Educar o cidadão?** Tradução de Estela dos Santos Abreu e Cláudio Santoro. Campinas: Papirus, 1991.
- GENTILI, P. **Pedagogia da exclusão: crítica ao neoliberalismo em educação**. Petrópolis: Vozes, 1995
- SILVA, Imaculada Maria Vidal da; VILANOVA, Maria de Fátima Veras. Programa de educação fiscal e escola: caminhos e descaminhos na construção da cidadania. **Revista do Mestrado Profissional em Planejamento em Políticas Públicas**. Rev. n. 02 mai/ago, 2011. Fortaleza, Disponível em:  
<http://seer.uece.br/?journal=politicaspUBLICASemdebate&page=article&op=view&path%5B%5D=43>  
. Acesso em: 08 out. 2020.
- LIMA, Ivan Cordeiro. **Educação Fiscal para a Cidadania**. São Paulo: Egesp, 2019.

\*\*\*

**A ÉTICA NA SEARA TRIBUTÁRIA: A CIDADANIA FISCAL COMO INSTRUMENTO DE TRANSPARÊNCIA**

**ETHICS INTAX SEARA:  
FISCALCITIZENSHIPASANINSTRUMENTOFTRANSPIRENCY**

*HERMÍNIO, Henrique Infante\**  
*SILVA, Liciane André Francisco da\**  
*OLIVEIRA, Bruno Bastos de\*\**

\*Acadêmicos do curso de Graduação em Direito/Universidade de Marília. Bolsistas no Programa Institucional de Iniciação Científica: PIIC/UNIMAR – Tributação e Cidadania.

\*\* Docente do curso de Graduação, Mestrado e Doutorado em Direito/Universidade de Marília. E-mail: bbastos.adv@gmail.com.

**RESUMO**

A educação fiscal é necessária para a formação do indivíduo por meio da sensibilização quanto à função socioeconômica do tributo e controle social. Para se alcançar a justiça almejada pela educação fiscal, faz-se necessário uma educação ética a ela concatenada, a fim de atuar como instrumento de transparência nas práticas tributárias. Ademais, o papel do Estado traz implicações como agente responsável pela alocação dos tributos pagos pelos cidadãos e mostra a repercussão junto à formação de seu povo, ora representado pela escola, na figura de educadores. Por meio de uma abordagem exploratória, essencialmente bibliográfica e descritiva, este trabalho tem por objetivo geral investigar a ética na seara tributária e os benefícios da cidadania fiscal na sociedade plural brasileira, e, como objetivo específico, apontar as necessidades de órgãos governamentais educadores da função socioeconômica do tributo.

**Palavras-chave:** Cidadania. Educação Fiscal. Ética Tributária.

**ABSTRACT**

The fiscal education is necessary for the formation of the individual through a awareness of the socioeconomic function of the tax and social control. In order to achieve the rightness desired by fiscal education, it is necessary an ethical education concatenated to it, in order to act as an instrument of transparency in tax practices. Moreover, the role of the State has implications as an agent responsible for the allocation of taxes paid by citizens and shows the repercussion with the formation of its people, now represented by the school, in the figure of educators. Through an exploratory approach, essentially bibliographic and descriptive, this work has as general objective to investigate ethics in the tax area and the benefits of tax citizenship in Brazilian plural society, and, as a specific objective, to point out the needs of government agencies that educate on the socioeconomic function of the tax.

**Keywords:** Citizenship. Tax education. Tax ethics.

**INTRODUÇÃO**

No Brasil, a crescente participação popular no processo orçamentário revela uma alternativa de democracia participativa. Nesse sentido, muito tem sido feito com base na Constituição Federal de 1988, que tem como fundamentos a construção de uma sociedade livre, justa e solidária; o combate à pobreza e à exclusão social a fim de dar efetividade aos objetivos constitucionais que norteiam a chamada cidadania fiscal.

Nesse diapasão, em uma sociedade plural é essencial a construção de um projeto ético que permita conciliar as exigências irrenunciáveis de justiça com a diversidade dos diferentes projetos de vida de cada cidadão. A partir do momento que a comunidade começa vislumbrar o tributo como contribuição

“de todos” para atingir uma sociedade mais justa, estimula a mudança de comportamento em relação a sonegar e malversar recursos públicos, atos que passam a ser repudiados.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo identificar a importância de posicionamentos éticos na seara tributária além de analisar a necessidade de uma educação fiscal para a efetivação de uma cidadania fiscal se valendo como instrumento de transparência. Para tanto, utiliza-se uma abordagem exploratória para conhecer os entendimentos sobre o objeto, proporcionando mais informações sobre o assunto investigado, além de delinear a presente pesquisa com a revisão bibliográfica e documental, além de fontes secundárias sobre o tema à procura da resposta ao problema central.

## **DESENVOLVIMENTO**

### **1. Educação ética para uma cidadania fiscal**

A tributação e cidadania tem sido objeto de estudo de diversas áreas da ciência tendo seus específicos enfoques. Em particular análise, o assunto interessa às ciências Econômicas, Contábil e Jurídica, mas as relações fisco-contribuintes têm sido de grande valia para a ampliação do conhecimento dos aspectos comportamentais relacionados a Filosofia.

Discorrer sobre educação fiscal para o exercício da cidadania significa tratar de um assunto que envolve inúmeras questões cotidianas. Assim, no meio do tão comentado assunto quanto aos supostos altos impostos e a recorrência de sonegação surge a seguinte questão: onde está a ética fiscal-tributária? Nos dizeres de Nogueira (2003):

A ética tributária neste contexto é e será um decisivo princípio mediador, entre a necessidade de recursos por parte do fisco e a liberdade de cada cidadão em seu auto-organizar. A ética tributária se revela numa profunda dialética entre a individualidade (microética) e a comunidade (macroética), um equilíbrio entre lei e liberdade, neste sentido, ética tributária é justiça, ou comportamento ético tributário é, antes de tudo, comportamento segundo a justiça tributária (NOGUEIRA, 2003).

Dentro da seara educacional, Pablo Gentili (1995, p. 145), compreender que o educar para o exercício da cidadania significa ter conhecimento sobre qual ponto de vista é construída a percepção de cidadania. Para o autor, a cidadania pode ser compreendida com base em dois pontos de vista: a cidadania como “condição legal” e como “atividade desejável”. Aquela, refere-se à comunidade em que os indivíduos possuem direitos assegurados por lei. Esta, a cidadania estrutura-se em um conjunto de valores comuns que aproximam as pessoas e concede-lhes a noção de pertencimento a uma determinada comunidade (ROCHA, TENÓRIO, 2017, p. 6).

Tomando por base, tal concepção circunscreve aspecto jurídico e, mais especificamente, no direito positivo. A condição “cidadão” restringe-se à lei e à obrigação de respeitá-la. Desse modo, recorrer aos indivíduos enquanto cidadãos significa reportar-se aos direitos inerentes, e não a condutas ou atitudes. Educar para a cidadania significa, segundo Rocha e Tenório (2017, p. 4), “[...] transmitir os direitos formalmente reconhecidos ao cidadão”.

### **2. A importância do Programa Nacional de Educação Fiscal**

O Programa Nacional de Educação Fiscal é uma política pública educacional que visa promover e implementar a educação fiscal em todos os níveis e modalidades de ensino, demonstrando a importância da conscientização tributária coletiva para o pleno exercício da cidadania. Desenvolvido pelas Secretarias da Fazenda e da Educação em parceria com a Receita Federal do Brasil e a Controladoria-Geral da União, teve seu marco inicial no ano de 1996, durante o Seminário do Conselho Nacional de Políticas Fazendárias, realizado em Fortaleza/CE, quando surgiu a ideia da criação de um programa que despertasse a prática da cidadania; contudo, o Programa foi devidamente regulamentado tão somente em 31 de dezembro de 2002, por meio da Portaria Conjunta do Ministério da Fazenda e da Educação nº 413 e, desde então, passou a disseminar conhecimentos por todo o território nacional.

O referido programa de cunho educativo não se limita a institucionalizar questões essencialmente tributárias, mas objetiva ainda a formação do cidadão, conscientizando-o sobre seus direitos e deveres, além de, segundo Rocha e Tenório (2014, p. 183), estar relacionado “[...] ao planejamento, ao orçamento público, à gestão e contabilidade pública, à prestação de contas e à transparência no uso dos recursos públicos”. Para mais, acrescentam os autores (2014):

O programa parte do pressuposto de que é requisito da cidadania a participação individual na definição da política fiscal e na elaboração das leis para sua execução; que os serviços públicos somente podem ser oferecidos à população se os governos arrecadarem tributos; que os recursos públicos são geridos pelos representantes do povo, cabendo a cada cidadão votar responsabilmente e, sobretudo, acompanhar as ações de seus representantes e cobrar resultados; que a sociedade tem limitada capacidade de pagar tributos e, por isso, os recursos públicos devem ser aplicados segundo as prioridades estabelecidas em orçamento, com controle de gastos e prestação de contas; que o pagamento voluntário de tributos faz parte do exercício da cidadania (ROCHA, 2014).

Desta feita, é certo que a implementação do Programa Nacional de Educação Fiscal, através de planos estratégicos, campanhas e projetos, possibilita uma maior compreensão sobre o funcionamento da administração pública em suas três esferas, além de evidenciar a necessidade de arrecadação e destinação da tributação, bem como a função socioeconômica dos tributos, incentivando o acompanhamento da aplicação dos recursos públicos e promovendo, conseqüentemente, o pleno e harmonioso exercício da cidadania (BORGES, 2013, p. 43).

Para mais, a partir da disseminação dos conhecimentos e da conscientização tributária, através da institucionalização do programa em questão como instrumento propagador da cidadania fiscal, há um aumento significativo na transparência da gestão pública e, por fim, na melhora da qualidade da democracia (CAVALCANTE, CAMURÇA, 2012, p. 37).

## **CONCLUSÃO**

A transparência fiscal no Brasil ainda se dá de forma extremamente precária, em razão da falta de interesse populacional em se informar e participar efetivamente do acompanhamento da gestão pública e da destinação dos tributos. Não obstante, há ainda uma aversão generalizada quanto à arrecadação de recursos públicos, a qual se dá exclusivamente pela falta de conhecimentos sobre a função socioeconômica dos tributos.

Assim, o Estado se utiliza de campanhas e programas, tais como o Programa Nacional de Educação Fiscal, com o fim de pôr à evidência a importância da cidadania fiscal, incentivando uma sociedade mais participativa e aproximando o fisco e o contribuinte, sempre promovendo a transparência, em consonância com os princípios constitucionais tributários.

Deste modo, faz-se necessária a disseminação da conscientização quanto a relação direta existente entre o cumprimento das obrigações tributárias e o verdadeiro exercício da cidadania, uma vez que a arrecadação de recursos públicos é fundamental para o desenvolvimento econômico, social e cultural do país, possibilitando a manutenção dos serviços públicos de forma adequada e eficaz, bem como garantindo a proteção dos direitos e deveres dos cidadãos. Assim, a tributação ética e transparente não deve ser vista como uma obrigação social, mas sim como o ônus financeiro da cidadania.

## **REFERÊNCIAS**

BORGES, Erivan Ferreira. et al. **Educação fiscal, terceiro setor e funções de governo: uma análise da influência do programa de educação fiscal do RN nos indicadores das funções de governo dos municípios.** REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade, Campina Grande, v. 3, n. 4, p. 39-61, jul/set 2013.

CAVALCANTE, Denise Lucena; CAMURÇA, Eulália. **Cidadania fiscal:** o direito à informação da carga tributária no Brasil. *RTrib – Revista Tributária e de Finanças Públicas*, São Paulo, v. 20, n. 104, mai/jun. 2012.

GENTILI, Pablo. **Pedagogia da exclusão:** crítica ao neoliberalismo em educação. Petrópolis: Vozes, 1995.

NOGUEIRA, Roberto Wagner Lima. **Ética tributária e cidadania fiscal.** Disponível em: <http://artigoscheckpoint.thomsonreuters.com.br/a/286p/etica-tributaria-e-cidadania-fiscal-roberto-wagner-lima-nogueira-elaborado-em-082002>. Acesso em: 04 out. 2020.

ROCHA, Alexssandro Campanha; TENÓRIO, Robinson Moreira. **A educação fiscal e suas implicações para o exercício da cidadania e para a melhoria qualitativa da vida em sociedade.** *Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas*, n. 23, Vitória da Conquista: Bahia, 2017, p-1-14.

ROCHA, Alexssandro Campanha; TENÓRIO, Robinson Moreira. **A educação para a cidadania no Programa Nacional de Educação Fiscal (PNEF):** uma avaliação de suas propostas conceituais e de seus resultados e impactos na formação de professores no Estado da Bahia. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/17499>. Acesso em: 13 out. 2020.

\*\*\*

## **DESCRIMINALIZAÇÃO DOS ILÍCITOS TRIBUTÁRIOS** **DECRIMINALIZATION OF TAX ILLICIT**

*FERRARI, Luiane Selina Nogueira\**  
*SANTANA COSTA, Gustavo\**  
*OLIVEIRA, Bruno Bastos de\*\**

\*Discentes do curso de Graduação em Direito da Universidade de Marília.  
Bolsistas do PIIC/UNIMAR: Tributação e Cidadania.

\*\*Docente do curso de Graduação, Mestrado e Doutorado em Direito da Universidade de Marília – [bbastos.adv@gmail.com](mailto:bbastos.adv@gmail.com).

### **RESUMO**

A criminalização das ofensas ao ordenamento jurídico-tributário com o objetivo de obter menor inadimplência, garantido pelo efeito repressivo e preventivo ofende o princípio da subsidiariedade e da intervenção mínima do Direito Penal. Não obstante às múltiplas sanções: administrativa, civil e penal aplicada aos ilícitos praticados. Posta assim a questão, ressalta-se a importância de analisar a reprimenda imposta aos ilícitos tributários e as alternativas que melhor atendam aos interesses do Estado, enquanto Fisco. Para tanto, o delineamento aplicado partiu de uma pesquisa dedutiva com a análise bibliográfica e documental, e do ponto de vista do objeto em pauta, exploratória.

Palavras-chave: Descriminalização. Dupla Condenação. Ilícitos Tributários.

### **ABSTRACT**

The criminalization of offenses to the legal-tax system with the aim of obtaining delinquency, guaranteed by the repressive and preventive effect, offends the principle of subsidiarity and the minimum intervention of criminal law. Notwithstanding the multiple penalties: administrative, civil and criminal, applied to the unlawful acts committed. Put the question, the importance of analyzing the reprimand imposed on tax illicit goods and the alternatives that best meet the interests of the State as a Tax User. Therefore, the applied design was based on a deductive research with bibliographic analysis and from the point of view of the object in question, exploratory.

Keywords: Decriminalization. Double Conviction. Tax Illicit.

## **INTRODUÇÃO**

A tributação se dá perante a necessidade dos indivíduos em estabelecer convívio social organizado, mediante a concessão de poder a um Soberano, qual seja o Estado enquanto Fisco, para então gerir a coisa pública (VIOL, 2008, p. 01). Para que o referido exerça suas atribuições, de função social, é indispensável que ocorra um financiamento, logo se estabelece um contrato social entre contribuintes e o ente público. Com efeito, para que a relação seja legítima e efetiva, é necessário que a consciência de cidadania seja estimulada pelo Estado, pois sem ela, só será possível o financiamento através de imposição de uma força extrema, as sanções. Em consequência, verifica-se a necessidade de implementação de mecanismos de tributação fáceis de serem entendidos, visto que a falta de identificação do contribuinte com o sistema tributário induz às práticas fraudulentas, ensejando assim, a conduta criminosa (TIMÓTEO, 2018, p. 11).

Os crimes contra a ordem tributária estão tipificados na Lei nº 8.137/90, bem como no Código Penal, em seus artigos 334 e 337-A. Quando um preceito normativo geral é descumprido, o ilícito é cometido, ou seja, quando a conduta imposta não é obedecida. Por conseguinte, depreende Ana Ellis Carneiro Rios “não há, verdadeira distinção entre ‘ilícitos administrativos’ e ‘ilícitos penais’” (RIOS, 2016, p. 18). Ademais, o princípio da justiça e o da segurança jurídica asseveram que cada norma deverá discriminar sua punição, tendo em vista que o princípio do *non bis in idem* veda a dupla punição para o mesmo ilícito.

Em virtude dessas considerações, o presente estudo objetiva analisar a dimensão do tema e abordar a descriminalização dos ilícitos tributários, diante do duplo julgamento que são submetidos. Quanto à metodologia, buscou-se realizar uma pesquisa dedutiva com a análise bibliográfica e documental e, do ponto de vista do objeto em pauta, exploratória.

## **DESENVOLVIMENTO**

De início é prudente esclarecer que a descriminalização “é sinônimo de retirar formalmente ou de fato do âmbito do Direito Penal certas condutas, não graves, que deixam de ser delitivas”, diferentemente da despenalização, que constitui o ato de “diminuir a pena de um delito sem descriminalizá-lo, quer dizer, sem tirar do fato o caráter de ilícito penal (CERVINI, 2002, p. 85).

Fato é, que existem diversas tentativas doutrinárias de distinguir os ilícitos administrativos, civis e penais. Enquanto os ilícitos penais são traduzidos por uma desordem pública e social, os ilícitos administrativos repercutem na violação dos deveres de colaboração com a Administração Pública; já os civis são próprios da relação de direito privado (DENARI; JUNIOR, 1995, p. 09).

O ilícito nada mais é do que o descumprimento a um preceito normativo geral – fato descrito na norma hipotética – que prevê condutas a serem seguidas e sua inobservância acarreta a “ilicitude”. Assim, não há genuína distinção entre “ilícitos penais” e “ilícitos administrativos”, para Júlio Fabbrini Mirabete (1993, p. 95) a única diferença entre, está na forma estabelecida pela lei, onde o legislador através das figuras penais determina quais ilícitos devem ser reprimidos e as sanções típicas à matéria penal, elegendo os bens jurídicos a serem elevados.

É importante observar, que a tutela penal agasalha bens juridicamente relevantes, que comprometem a paz e a ordem social caso não assegurados, isso decorre do princípio da intervenção mínima, onde o direito penal deve se ater à proteção seletiva e subsidiária, até porque se para “o restabelecimento da ordem jurídica violada forem suficientes medidas civis ou administrativas, são essas que devem ser empregadas, e não as penais” (BITENCOURT, 2012, p. 52).

Já no âmbito das sanções, tanto a administrativa quanto a penal, buscam a censura do infrator, a reprimenda ao ato ilícito, resultando em sanções de incidência pessoal – como àquelas empregadas pela autoridade judicial com o devido recolhimento em unidades prisionais ou pela autoridade administrativa e suas fiscalizações – e incidência patrimonial – como a imposição de multas.

Seguindo a tese da autonomia das instâncias, Andreas Eisele (2002, p. 97-98) leciona que quando o mesmo fato configura um ilícito penal e tributário, é possível incidir sobre o seu autor duas sanções

cumulativas “uma em decorrência do descumprimento da norma penal e outra em face da norma tributária” e acrescenta, afirmando que a finalidade das sanções são díspares, uma vez que a multa administrativa tem como destino o fisco e a multa penal tem como destino o fundo penitenciário.

De turno diverso, há os que clamam pela segurança jurídica ante a imprevisibilidade quantitativa de sanções que uma conduta pode ensejar, além da falta de proporcionalidade, razoabilidade e afronta ao princípio *non bis in idem*, tornando defeso a dupla punição para o mesmo ilícito. Hugo de Brito Machado (2004, p. 202-203), ilustra que o problema da dupla punição não está propriamente na existência de duas punições pecuniárias, ou de outra restritiva de direito ou da liberdade:

O problema está na duplicidade de julgamentos, na duplicidade dos órgãos punitivos, não tendo um órgão de controle sobre a aplicação da sanção pelo outro. Isso faz, invariavelmente, com que não seja dada dosada a proporcionalidade da pena à infração, razão pela qual entendemos que o ideal seria não cumular punições administrativas e penais.

Objetivamente, o propósito utilitarista da incriminação dos ilícitos tributários prevaleceu sobre os critérios das sanções penais, transformando a ação penal em uma coação irresistível ante a ameaça de perder seu direito de locomoção, onde o contribuinte realiza o pagamento ainda que não entenda ser devido. Machado (2008, p. 21), pontua que o melhor instrumento para o combate aos `crimes contra a ordem tributária` é o respeito ao contribuinte, começando pela redução da carga tributária e na melhora do atendimento desastroso, inadequado e insuficiente nas repartições da administração tributária, passando pelas interpretações inadmissíveis e distorcidas da legislação, que tende a negar aos contribuintes seus direitos elementares; logo, a total falta de respeito na relação é que “induz no contribuinte o sentimento de que a lei só existe contra ele, ou pelo menos só se aplica contra ele, posto que as disposições a ele favoráveis são sempre ignoradas pelas autoridades da Administração”.

De toda forma, reconhece-se que as sanções aplicadas aos ilícitos penais-tributários não têm um caráter central apenatório, mas de compelir possível devedor a saldar a dívida, assemelhando-se e/ou mutando-se na prisão por dívida. Deste modo, a penalidade penal não pode ser harmonizada com diferentes ramos do direito civil, sendo descabido a restrição da liberdade do contribuinte para forçar uma obrigação estritamente patrimonial.

## **CONCLUSÃO**

Diante do exposto, é de se observar que o Direito Penal não observa o princípio da intervenção mínima tratando-se das relações jurídico-tributárias, tendo em vista que por vezes a finalidade de sua aplicação é meramente arrecadatória, devendo, portanto descriminalizar as condutas hoje intituladas criminais.

Registre-se que a aplicação do Direito Penal não previne à prática dos ilícitos tributários. Nesse sentido, deve-se ressaltar que há outras formas do Estado, enquanto agente fiscal, manter a ordem tributária.

Dessa feita, o Direito Tributário não pode se restringir apenas as arrecadações de receita aos cofres públicos, é imperioso criar medidas que estimulem a noção de cidadania fiscal, de forma a fomentar no contribuinte a relação entre o cumprimento de suas obrigações tributárias e os resultados sociais gerados, com vistas à sua função social e política de distribuição da renda (RIBEIRO, GESTEIRO, 2005).

## **REFERÊNCIAS**

- BITENCOURT, Cezar Roberto. **Tratado de Direito Penal, parte geral**. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.
- CERVINI, Raul. **Os Processos de Descriminalização**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002.
- DENARI, Zelmo; e JUNIOR, Paulo José da Costa. **Infrações Tributárias e Delitos Fiscais**. São Paulo: Saraiva, 1995.

- EILESE, Andreas. **Crimes Contra a Ordem Tributária**. 2. ed. São Paulo: Dialética, 2002.
- MACHADO, Hugo de Brito. **Curso de Direito Tributário**. 29. ed. São Paulo: Malheiros, 2008.
- MACHADO, Hugo de Brito. **Sanções Tributárias, em sanções administrativas tributárias**. São Paulo: Dialética, 2004.
- MIRABETE, Júlio Fabbrini. **Manual de Direito Penal**. 7. ed. São Paulo: Atlas: 1993.
- RIBEIRO, Maria de Fátima; GESTEIRO, Natalia Paludetto. **A Busca da Cidadania Fiscal no Desenvolvimento Econômico: Função Social do Tributo**. Argumentum: Revista de Direito, Marília, v.5, p. 59-73, dez. 2005. Anual.
- RIOS, Ana Ellis Carneiro. **Criminalização do Ilícito Tributário e Dificuldades dela Decorrentes Diante de Institutos do Direito Penal**. 2016. 73 f. (Graduação) - Curso de Direito, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- TIMÓTEO, Jhoyce Póvoa. **Planejamento Tributário: os limites entre o crime e as práticas de eficiência tributária**. 2018. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Direito, Faculdade de Direito da Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2018.
- VIOL, Andrea Lemgruber. **A Finalidade da Tributação e sua Difusão na Sociedade**. Secretaria da Receita Federal do Brasil, 2008, p. 22. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/publico/estudotributarios/eventos/seminarioiii/texto02afinalidadedatributacao.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2020.

## *Curso de Educação Física*

### **PERFIL BIOQUÍMICO E FISIOLÓGICO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES ATENDIDAS PELO AMBULATÓRIO DE DIABETES DO TIPO 1 DA UNIMAR**

### **BIOCHEMICAL AND PHYSIOLOGICAL PROFILE OF CHILDREN AND ADOLESCENTS SERVED BY UNIMAR'S TYPE 1 DIABETES AMBULATORY**

*FELIX, Brahyon Henrique Campos\**

*SPIGOLON, Raquel Bottino de Almeida Prado\**

*SOUZA, Thairon Abreu de\**

*CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi\*\**

*RODRIGUES, Pedro Henrique\*\**

\* Acadêmicos do curso de Graduação em Educação Física/ Universidade de Marília.

\*\* Docentes do curso de Graduação em Educação Física/Universidade de Marília. E-

mail:pedro.edfisica@unimar.br

Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC/UNIMAR

#### **RESUMO**

O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é definido como a destruição da célula beta, que leva ao estágio de deficiência absoluta de insulina. A exposição a hiperglicemia constante pode levar a retinopatia, nefropatia e neuropatia autonômica diabética (NAD), como também de doenças cardiovasculares. A NAD pode representar um fator negativo importante, pois gera uma condição de desequilíbrio do sistema nervoso autônomo (SNA), o que pode resultar em alterações nas variáveis fisiológicas cardiocirculatórias. O estudo teve como objetivo analisar o perfil de crianças e adolescentes atendidas pelo ambulatório de diabetes do tipo 1 da UNIMAR. CEP: 4.125.859/2020. Foram incluídos no estudo pacientes com diagnóstico de DM1 e idade entre 10 e 19 anos, de ambos os sexos, encaminhados pela Secretaria Municipal de Saúde de Marília, para o Ambulatório Médico de Especialidades (AME) da Faculdade de Medicina da Universidade de Marília. Foram coletados dados sobre o histórico clínico do paciente (idade, sexo, tempo de diagnóstico, histórico de doenças e complicações), medidas antropométricas contendo massa corporal e estatura, aferições da pressão arterial (P.A), medida de frequência cardíaca (FC) de repouso e bioquímica do sangue. Foram utilizados média e desvio padrão para a apresentação dos dados qualitativos, e distribuição de frequência absoluta para os mesmos. A idade média de idade (anos) foi de  $13,82 \pm 2,32$  (masculino) e  $14,11 \pm 3,35$  (feminino); peso corporal (Kg)  $55,27 \pm 20,57$  (masculino) e  $54,24 \pm 14,09$  (feminino); tempo de diagnóstico da doença (anos),  $4,64 \pm 2,8$  (masculino) e  $5,94 \pm 3,63$  (feminino); a prática de exercício semanal (horas)  $111,17 \pm 172,55$  (masculino) e  $158,33 \pm 245,77$  (feminino). Na bioquímica do sangue, a glicemia de jejum (mg/dL) se apresentou em valores  $166,62 \pm 93,55$  (masculino) e  $173,00 \pm 103,01$  (feminino). Já a hemoglobina glicada estava com valores (%)  $5,98 \pm 4,2$  (masculino) e  $6,85 \pm 4,80$  (feminino). A partir dos resultados, conclui-se que os pacientes atendidos pelo ambulatório de DM1 da UNIMAR tem controle glicêmico ruim, o que pode ser resultado de um baixo tempo de prática de exercício físico semanal, visto que os mesmos têm uma média semanal abaixo dos níveis recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) de 300 minutos por semana.

**Palavras-chave:** Criança, Diabetes Mellitus tipo 1, bioquímica do sangue.

## **ABSTRACT**

Type 1 diabetes mellitus (DM1) is defined as the destruction of the beta cell, which leads to the stage of absolute insulin deficiency. Exposure to constant hyperglycemia can lead to retinopathy, nephropathy and diabetic autonomic neuropathy (NAD), as well as cardiovascular diseases. NAD can represent an important negative factor, as it generates a condition of imbalance in the autonomic nervous system (ANS), which can result in changes in the physiological cardiocirculatory variables. The study aimed to analyze the profile of children and adolescents treated by the type 1 diabetes clinic at UNIMAR. CEP: 4,125,859 / 2020. The study included patients diagnosed with DM1 and aged between 10 and 19 years old, of both sexes, referred by the Municipal Health Secretariat of Marília, to the Medical Specialties Clinic (AME) of the Faculty of Medicine of the University of Marília. Data were collected on the patient's clinical history (age, sex, time since diagnosis, history of diseases and complications), anthropometric measurements containing body mass and height, blood pressure (BP) measurements, resting heart rate (HR) measurement and blood biochemistry. Mean and standard deviation were used for the presentation of qualitative data, and absolute frequency distribution for them. The average age of age (years) was  $13.82 \pm 2.32$  (male) and  $14.11 \pm 3.35$  (female); body weight (Kg)  $55.27 \pm 20.57$  (male) and  $54.24 \pm 14.09$  (female); time since diagnosis of the disease (years),  $4.64 \pm 2.8$  (male) and  $5.94 \pm 3.63$  (female); weekly exercise (hours)  $111.17 \pm 172.55$  (male) and  $158.33 \pm 245.77$  (female). In blood biochemistry, fasting blood glucose (mg / dL) was  $166, 62 \pm 93.55$  (male) and  $173.00 \pm 103.01$  (female). The glycated hemoglobin had values (%) of  $5.98 \pm 4.2$  (male) and  $6.85 \pm 4.80$  (female). From the results, it is concluded that the patients seen at the UNIMAR DM1 outpatient clinic have poor glycemic control, which may be the result of a short time of weekly exercise, since they have a weekly average below the levels recommended by the World Health Organization (WHO) of 300 minutes per week.

Keywords: Child, Diabetes Mellitus type 1, blood biochemistry.

## **INTRODUÇÃO**

O diabetes mellitus tipo 1 (DM1), segundo o ministério da saúde (BRASIL, 2006), é definido como a destruição da célula beta, que leva ao estágio de deficiência absoluta de insulina. A distribuição de tais células é geralmente causada por processos auto-imune. Seu desenvolvimento pode ocorrer de forma rápida e progressiva, principalmente em crianças e adolescentes; ou de forma mais lenta em adultos (BRASIL, 2006).

O DM1 é responsável por 5-10% do total de casos de diabetes no mundo e é o tipo mais comum de diabetes em crianças e adolescentes correspondendo a 90% dos casos de diabetes em crianças com idade até 15 anos, e constituindo uma das principais doenças crônicas (DIB, 2016).

Evidências de estratégias terapêuticas intensivas em crianças e adolescente com DM1 que reduzem os níveis de hemoglobina A1c (HbA1c) em cerca de 2%, podem reduzir de forma significativa a incidência de início e progressão da retinopatia diabética, nefropatia diabética e neuropatia autonômica diabética (NAD), como também de doenças cardiovasculares (DCV) (WHITE, 2015).

O controle glicêmico em portadores de DM1 é extremamente importante e essencial para agitar a progressão da doença a uma possível complicação. A hemoglobina glicada é apontada como um excelente parâmetro para se obter um maior controle da glicemia (MENDES et al., 2014).

Em 2009, o consenso da Sociedade Internacional de Diabetes para Pediatria e Adolescência (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, ISPAD) recomendou que o alvo de hemoglobina glicada para qualquer criança ou adolescente com idade inferior a 18 anos fosse menor (7,5%) (REWERS MJ, et al., 2014; CHIANG JL, et al., 2014).

Das diversas maneiras existentes de se manter o controle glicêmico, o exercício físico é um dos mais recomendados, devido aos vastos benefícios ao portador de DM1, como, além de manter o controle glicêmico, também auxilia na melhora da autoestima, evita complicações cardiovasculares relacionado a doença e agrega um efeito importante na prevenção das complicações crônicas desta patologia (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2015; DE ANGELIS K, 2006).

O exercício físico promove também maior capilarização das fibras musculares e melhor função mitocondrial, melhorando a sensibilidade dos tecidos a insulina. Observa-se maior sensibilidade a insulina nas 24 a 72 horas após uma sessão de exercício, aumentando a captação da glicose nos músculos e nos adipócitos e reduzindo a glicemia sanguínea (NOCON M, et al., 2008; RIDDELL MC, PERKINS BA, 2006). Assim, o estudo teve como objetivo analisar o perfil de crianças e adolescentes atendidas pelo ambulatório de diabetes do tipo 1 da UNIMAR.

## **DESENVOLVIMENTO**

A metodologia constituiu em incluir no estudo pacientes com diagnóstico de DM1 e idade entre 10 a 19 anos de ambos os sexos encaminhados pela Secretaria Municipal de Saúde de Marília para o Ambulatório Médico de Especialidades (AME) da Faculdade de Medicina da Universidade de Marília CEP: 4.125.859/2020. Os dados dos pacientes foram obtidos por meio de consulta ao prontuário mediante a autorização do paciente e seu responsável legal após a assinatura do Termo de Assentimento (TA) e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedeceram aos Critérios da Ética nas Pesquisas com Seres Humanos conforme resolução n. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi submetido para apreciação do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Marília. A realização da pesquisa foi autorizada pelo responsável do AME.

Não foram incluídos no estudo pacientes que: não autorizaram o acesso ao prontuário por meio da assinatura do TA e TCLE; apresentaram diagnóstico do Transtorno de Espectro Autista; apresentaram deficiência física com mau funcionamento ou paralisia de membros superiores e ou inferiores.

Tratou-se de um estudo observacional transversal de seguimento retrospectivo e prospectivo. Os dados dos pacientes foram obtidos por meio de acesso ao prontuário clínico arquivado no banco de dados do Ambulatório Médico de Especialidades da Universidade de Marília. Foram coletados dados sobre o histórico clínico do paciente (idade, sexo, tempo de diagnóstico, histórico de doenças e complicações), antropometria, medida de pressão arterial (P.A), frequência cardíaca (FC) de repouso e bioquímica do sangue (hemoglobina glicada e glicemia de jejum). A composição corporal consistiu nas medidas antropométricas de massa corporal e estatura.

Foram utilizados média e desvio padrão para a apresentação dos dados qualitativos, e distribuição de frequência absoluta para os mesmos.

## **RESULTADOS**

A idade média de idade (anos) foi de  $13,82 \pm 2,32$  (masculino) e  $14,11 \pm 3,35$  (feminino); peso corporal (Kg)  $55,27 \pm 20,57$  (masculino) e  $54,24 \pm 14,09$  (feminino); tempo de diagnóstico da doença (anos),  $4,64 \pm 2,8$  (masculino) e  $5,94 \pm 3,63$  (feminino); a prática de exercício semanal (horas)  $111,17 \pm 172,55$  (masculino) e  $158,33 \pm 245,77$  (feminino). Na bioquímica do sangue, a glicemia de jejum (mg/dL) se apresentou em valores  $166,62 \pm 93,55$  (masculino) e  $173,00 \pm 103,01$  (feminino). Já a hemoglobina glicada estava com valores (%)  $5,98 \pm 4,2$  (masculino) e  $6,85 \pm 4,80$  (feminino).

Ao analisarmos os resultados, foi possível observar um baixo nível de atividades físicas entre os pacientes, tendo uma média de 142 minutos de atividades físicas semanais, não atingindo o mínimo estabelecido pela OMS, de 60 minutos por dia, concluindo, 300 minutos por semana, podendo acarretar em uma piora do controle da DM1, conseqüentemente, desencadear na vida adulta doenças microvasculares como a retinopatia, nefropatia e neuropatia diabéticas (MAJALIWA ES, et al.,

2007), doenças essas, que podem ser evitadas com um controle glicêmico através do exercício físico praticado regularmente.

Segundo a Associação Americana de Diabetes (American Diabetes Association, ADA), os níveis de glicemia em jejum /pós prandial em crianças e adolescentes, com DM1, deve se estabelecer entre 70 a 145 mg/Dl. Ao analisar os resultados da amostra, os níveis glicêmicos se encontraram alterados do que seria a zona alvo para esses pacientes, nesse ponto se mostra o quão importante é para um portador de DM1 a prática regular de exercícios. A atividade física promove uma redução dos níveis glicêmicos durante e após o exercício e menor pico glicêmico pós-prandial (RASMUSSEN, O.W., LAUSZUS, F.F. AND HERMANSEN, K, 1994).

Embora a média da hemoglobina glicada dos pacientes, segundo ADA, esteja em níveis considerados alvos para portadores da DM1 (<7,0%), o desvio padrão demonstra que existem pacientes acima desse valor considerado normal, os pacientes obtiveram uma prescrição de uma rotina de atividades físicas regulares para a normalização dos parâmetros de hemoglobina e glicemia. Outro fator importante sobre o controle do nível de glicemia é a hemoglobina glicada (HbA1c), ao se manter um nível recomendado de HbA1c, através do exercício físico, o paciente encontra mais facilidade de se manter na zona alvo ou próximo da mesma durante seu dia a dia (BERNARDINI et al., 2004; MOSHER et al., 1998).

Estudos demonstram que, quanto maior o tempo de diagnóstico da DM1, maior as chances de o paciente contrair uma complicação da diabetes, chamada Neuropatia Diabética (ND). Segundo as diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), os pacientes diabéticos do tipo 1 após cinco anos ou mais, se tem grandes possibilidades de se detectar no paciente distúrbios neurológicos, como a neuropatia diabética, e isso enfatiza a importância de ter um bom controle metabólico do diabetes para reduzir a presença e a a potência de uma lesão neurológica.

Segundo (DCCT STUDY GROUP, 1998) as chances de um paciente de DM1 contrair uma neuropatia diabética é muito baixa, entretanto, 30% dos pacientes com um diagnóstico de 20 anos de diabetes se tem uma maior prevalência para adquirir esta complicação da diabetes, de acordo com (CROFFORD OB, 1995). Segundo (MARTIN CL, ALBERS JW, POP-BUSUI R, 2014) e (POP-BUSUI R, LOW PA, WABERSKI BH, 2009) como forma de prevenção da neuropatia, o controle da glicemia tem sido apontado como um meio eficaz e suscetível para combater e eliminar as chances de um incidente com esta complicação, como foi documentado por (POP-BUSUI, BOULTON AJ, FELDMAN EL, 2017) e (MARTIN, ALBERS, POP-BUSUI, 2014) onde foi obtido uma redução de 45% no risco de incidente de ND ao realizar o controle de glicose nos pacientes com DM1.

Embora os dois estudos apresentados, demonstram parâmetros muito distante em relação a possibilidade de contrair uma ND, foi citado outros dois estudos que defendem o controle da glicemia como um meio de prevenção contra esta complicação, diminuindo a porcentagem de incidência da mesma. Um caminho viável para se obter o controle da glicemia é o exercício físico (RASMUSSEN, O.W., LAUSZUS, F.F. AND HERMANSEN, K, 1994), e isto deve ser enfatizado e adequado na rotina das crianças e adolescentes com DM1, para que futuramente em sua fase adulta, não venha ter mais complicações e que obtenha uma melhor qualidade de vida, mesmo combatendo esta doença muito perigosa que é a DM1.

As variáveis de pressão arterial não se encontraram alteradas, de acordo com a Sociedade de Pediatria de São Paulo, os pacientes foram considerados normotensos.

Em relação aos níveis de HbA1c em correlação com o nível de atividades físicas, a pesquisa realizada por (LIMA, et al., 2018) pode-se observar que os pacientes com níveis de atividades físicos leves, se encontraram com os níveis de hemoglobina alterados, acima de 7,5%, resultando em um pior controle glicêmico. Os pacientes que obtiveram um nível de atividade física de moderada a vigorosa, alcançaram um melhor controle glicêmico e um melhor nível de hemoglobina glicada, chegando a conclusão que, a atividade física praticada de forma moderada/vigorosa promove um melhor controle glicêmico para os portadores de DM1.

No presente estudo, ficou evidente que os pacientes da amostra não têm praticado atividade física de forma regular, por este motivo os níveis de glicemia se encontraram levemente alterados. É necessário levar em consideração que os pacientes da amostra não foram submetidos a exercícios físicos regulares para se realizar a amostra, apenas foi realizada uma coleta de dados dos pacientes e em seguida realizado uma recomendação de prática de exercícios físicos regulares, para melhorar o controle dos níveis glicêmicos e de hemoglobina, facilitando assim um maior controle da DM1.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que os pacientes atendidos pelo ambulatório de DM1 da UNIMAR tem controle glicêmico ruim, o que pode ser resultado de um baixo tempo de prática de exercício físico semanal, visto que os mesmos têm uma média semanal abaixo dos níveis recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) de 300 minutos por semana.

## REFERÊNCIAS

1. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. Departamento de Atenção Básica. **Diabetes Mellitus** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2006.
2. BERNARDINI, A.L. et al. Adherence to physical activity in young People with type 1 diabetes. *Acta Biomed.*, Parma, v. 75, n. 3, p.153-157. 2004.
3. CHIANG JL, et al; Type 1 Diabetes Sourcebook Authors. Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2014;37(7):2034-54.
4. CROFFORD OB. Diabetes control and complications. *AnnuVer Med*. 1995;46:267
5. DCCT Study Group. The effect of intensive diabetes therapy on measures of autonomic nervous system function in the Diabetes Control and Complications Trial (DCCT). *Diabetologia* 1998;41:416–423
6. DE ANGELIS K, DA PUREZA DY, FLORES LJ, RODRIGUES B, MELO KF, SCHAAN BD, IRIGOYEN MC. Physiological effect of exercise training in patients with type 1 diabetes. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2006; 50(6):1005-1013.
7. DIB, S. A.; TSCHIEDEL, B.; NERY, M. Diabetes melito tipo 1: pesquisa à clínica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 52, n. 2, p. 143–145, 2008.
8. HITE, N. H. Long-term Outcomes in Youth with Diabetes Mellitus HHS Public Access. **Pediatr Clin North Am**, v. 62, n. 4, p. 889–909, 2015.
9. KIMURA T, MATSUMOTO T, AKIYOSHI M, OWA Y, MIYASAKA N, ASO T, et al. Body fat and blood lipids in postmenopausal women are related to reting autonomic nervous system activity. **Eur J Appl Physiol**. 97(5):542-7, 2006.
10. LIMA V. A., MASCARENHAS L. P. G., FRANÇA S. N., DECIMO J. P., SOUZA W. C., LEITE N. Atividade física e alterações na hemoglobina glicada em adolescentes com diabetes mellitus tipo 1: Quanto é necessário? *Pensar a Prática*, Goiânia, v. 21, n. 1, jan./mar. 2018. DOI 10.5216/rpp.v20i4.42672
11. MAJALIWA ES, MUNUBHI E, RAMAIYA K, MPEMBENI R, SANYIWA A, MOHN A, et al. Survey on acute and chronic complications in children and adolescents with type 1 diabetes at Muhimbili National Hospital in Dar es Salaam, Tanzania. *Diabetes Care*. 2007;30:2187-92
12. MARTIN CL, ALBERS JW, POP-BUSUI R. Neuropathy and related findings in the Diabetes Control and Complications Trial/ Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications study. *Diabetes Care* 2014;37:31–38
13. MENDES. A. B. V.; FITTIPALDI. J. A. S.; NEVES. R. C. S.; CHACRA. A. R.; MOREIRA. E. D. Prevalence and correlates of inadequate glycaemic control: results from a nationwide Survey in 6.671 adults with diabetes in Brazil. *Acta diabetologica*. V. 47. N. 2. P. 137–45. 2010. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2859160&tool=pmcentrez&rendertype>

- e=abstract>. Acesso em: 10/12/2014.
14. MOSHER, P.E. et al. Aerobic circuit exercise training: effect on Adolescents with wellcontrolled insulin-dependent diabetes Mellitus. Arch. Phys. Med. Rehabil., Chicago, v. 79, n. 6, p. 652-657. 1998.
  15. NOCON M, et al. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. Eur J CardiovascPrevRehabil. 2008;15(3):239-46.
  16. POP-BUSUI R, BOULTON AJ, FELDMAN EL, et al. Diabetic neuropathy: a position statement by the American Diabetes Association. Diabetes Care 2017;40:136–154)
  17. RASMUSSEN, O.W., LAUSZUS, F.F. and HERMANSEN, K. (1994) Effects of Postprandial Exercise on Glycemic Response in IDDM Subjects: Studies at Constant Insulinemia. Diabetes care, 17, 1203-1205.
  18. REWERS MJ, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014: assessment and monitoring of glycemic control in children and adolescents with diabetes. Pediatric Diabetes. 2014;15(Suppl20):102-14.
  19. RIDDELL MC, PERKINS BA. Type 1 diabetes and exercise. Part I: applications of exercise physiology to patient management during vigorous activity. Can J Diabetes. 2006;30:63-71
  20. RODRIGUES PH, OLIVEIRA MB, CAZELATO L, CHAGAS EFB, QUITÉRIO RJ. A influência dos fatores de risco para doenças cardiovasculares sobre a modulação autonômica cardíaca. Rev Aten. Saúde. 2016.
  21. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA / SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO / SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. VIIDiretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Arq. BrasCardiol, 2016.
  22. VANDERLEI, LCM et al – Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica – RevBrasCirCardiovasc. 24(2): 205-217, 2009.

\*\*\*

## **PADRÃO DE ATIVIDADE FÍSICA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1 ATENDIDOS EM AMBULATÓRIO INTERDISCIPLINAR.**

*ALVES, Lucas Vaz\**  
*QUINELATTO, Amanda Bravo\**  
*GOMES, João Pedro Ferreira\**  
*ALVES, Rayssa Andrade\**  
*DOS SANTOS, Maria JúliaCandeloro\**  
*BITELI, Piero\*\**  
*HABER, Jesselina Francisco dos Santos\*\**  
*RODRIGUES, Pedro Henrique\*\**  
*CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi\*\**

\*Acadêmicos do curso de Graduação em Educação Física/ Universidade de Marília/ PIIC/UNIMAR.

\*\*Docente do curso de Graduação em Educação Física/ Universidade de Marília. E-mail: efbchagas@unimar.br

Programa Institucional de Iniciação Científica - PIIC/UNIMAR

### **RESUMO**

Analisar o padrão de atividade física de crianças e adolescentes com Diabetes Mellitus Tipo 1 e sua relação com a idade, sexo, tempo de diagnóstico e presença de hipoglicemia durante o exercício físico.

**Método:** A amostra foi constituída de crianças e adolescentes de ambos os sexos e idade entre 5 a 19 anos atendidos em Ambulatório Médico de Especialidades e seus dados obtidos pelo acesso aos prontuários clínicos após a autorização dos pacientes e responsáveis mediante a assinatura do Termo de Assentimento e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os dados sobre o padrão de atividade física foram categorizados por tempo de prática de exercício físico sistematizado por semana de acordo com as recomendações de exercício físico. **Resultados:** Ao analisar a associação das variáveis qualitativas com o sexo foi observado efeito significativo somente no nível de atividade física. Os sujeitos que praticam exercício físico apresentaram idades menores ( $p=0,004$ ), tiveram o diagnóstico em idades menores ( $p=0,035$ ), apresentaram menores percentuais de gordura ( $p=0,028$ ) e menores taxas metabólica de repouso ( $p=0,043$ ). O diagnóstico em idades maiores, aumento da idade e do tempo de diagnóstico apresentaram correlação positiva com aumento do tempo deitado ( $p<0,001$ ) e sentado ( $p<0,001$ ). **Conclusão:** Foi observado que grande parte da amostra é sedentária e que mais da metade dos que praticam exercício físico não atingem as recomendações e permanecem sentados ou deitados a maior parte do dia, tempo que tende a aumentar com a idade, tempo de diagnóstico e diagnóstico em idades maiores.

**Palavras-chave:** Diabetes. Exercício. Pediatria.

## **ABSTRACT**

Analyze the physical activity pattern of children and adolescents with Type 1 diabetes and its relationship with age, gender, time since diagnosis and presence of hypoglycemia during physical exercise. **Method:** The sample was constituted by children and adolescents of both genders and ages between 5 and 19 years old seen at a specialty Medical Clinic and their data obtained by accessing clinical records after authorization by patients and those responsible by signing the Informed Consent Form and Informed Consent Form. The data on the pattern of physical activity were categorized by time of practice of systematic physical exercise per week according to the recommendations of physical exercise. **Results:** When analyzing the association of qualitative variables with gender, a significant effect was observed only on the level of physical activity. Subjects who practice physical exercise were younger ( $p = 0.004$ ), diagnosed at younger ages ( $p = 0.035$ ), had lower fat percentages ( $p = 0.028$ ) and lower resting metabolic rates ( $p = 0.043$ ). The diagnosis at older ages, increasing age and time of diagnosis showed a positive correlation with increased lying down ( $p < 0.001$ ) and sitting ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** It was observed that a large part of the sample is sedentary and that more than half of those who exercise do not reach the recommendations and remain seated or lying down most of the day, a time that tends to increase with age, time of diagnosis and diagnosis at older ages.

**Keywords:** Diabetes.Exercise. Pediatrics.

## **INTRODUÇÃO**

O diabetes *mellitus* tipo I (DM1) é caracterizado pela destruição autoimune das células- $\beta$  do pâncreas levando a deficiência absoluta na produção de insulina resultando na hiperglicemia e glicosúria (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019). Quando diagnosticado na infância apresenta risco aumentado de complicações na vida adulta, e pode levar a uma redução de 10 a 20 anos na expectativa de vida média, especialmente nos países em desenvolvimento (DIB, 2016).

Esta condição requer uma intervenção terapêutica restrita com insulina e mudanças no estilo de vida para a prevenção das complicações e manutenção da reserva insulínica residual (JOSHI, 2018). Entre as mudanças no estilo de vida, a educação dietética e o exercício físico são as de maior impacto na qualidade de vida e estado de saúde do paciente com DM1 (OSTMAN et al., 2018). Entretanto a falta de conhecimento sobre estratégias de insulinização para o exercício aumenta o risco de hipoglicemia e hiperglicemia, o que contribui para altas taxas de inatividade em crianças e adolescentes com DM1 (CZENCZEK-LEWANDOWSKA et al., 2019)

No DM1, a prática regular de exercício físico, além de contribuir para a redução da gordura corporal

e aumento da massa muscular, contribui para um melhor perfil metabólico e controle glicêmico reduzindo assim o risco cardiovascular nesta população (RIDDELL et al., 2019). Nas crianças, os efeitos podem ser ainda mais importantes, pois, exercem um aspecto educacional que contribuem para o estabelecimento de padrões de estilo de vida saudáveis ao longo da vida (ADOLFSSON et al., 2018).

Embora o exercício físico contribua com reduções no risco de complicações em longo prazo, estima-se que apenas 28% dos jovens com DM1 atinjam as metas de exercício físico (TULLY et al., 2016). Porém o comportamento sedentário de crianças com DM1, não está relacionado somente a falta de exercício físico, mas também com a redução de atividades físicas de maior gasto energético e aumento do tempo em atividades de baixo dispêndio energético na posição sentada como assistindo TV, uso de mídia eletrônica e uso de computador (LI et al., 2015).

Deste modo, levantamentos epidemiológicos sobre o comportamento do paciente com DM1 na infância e adolescência em relação a atividade física habitual contribuem para a compreensão deste fenômeno e na elaboração de estratégias para modificação no estilo de vida em relação ao exercício físico. Diante disto, o estudo tem como objetivo analisar o padrão de atividade física habitual de crianças e adolescentes com DM1 atendidos em ambulatório interdisciplinar.

## **MÉTODO**

Trata-se de um estudo observacional transversal. Os dados dos pacientes foram obtidos por meio de acesso ao prontuário clínico arquivado no banco de dados do Ambulatório Médico de Especialidades da Universidade de Marília com o objetivo de obter informações sobre histórico clínico do paciente (idade, sexo, tempo de diagnóstico e estratégia terapêutica), medidas antropométricas (massa corporal e estatura) e padrão de atividade física habitual.

Foram incluídos no estudo 64 pacientes com diagnóstico de DM1 e idade entre 5 a 19 anos de ambos os sexos encaminhados pela Secretaria Municipal de Saúde de Marília para o Ambulatório Médico de Especialidades (AME) da Universidade de Marília. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisada Universidade de Marília sobre protocolo 20488819.0.0000.5496 com aprovação 3.611.039. A realização da pesquisa foi autorizada pelo responsável do AME.

A avaliação do padrão de atividade física habitual foi realizada por meio de recordatório de atividade física de Bouchard, considerando o registro de seis dias (exceto o domingo). O dispêndio energético diário foi estimado por categoria de atividades e pelo total expresso em kcal por quilograma de peso corporal dia (kcal/kg/dia). A taxa metabólica de repouso (TMR) expressa em kcal foi estimada por equação específica para idade e sexo. O nível de atividade física (NAF) foi determinado pela equação  $NAF = \text{dispêndio energético diário (kcal/dia)} / \text{taxa metabólica de repouso (kcal/dia)}$  e os valores classificados em: leve; moderado; e, vigoroso (mulheres  $>1,82$ ; homens  $>2,10$ ). Os dados antropométricos de estatura, massa corporal e índice de massa corporal (IMC) foram convertidos em *Z-Score* em software WHO- AnthroPlus da *World Health Organization*. O percentual de gordura foi estimado por meio de exame de bioimpedância por meio de equações específicas para idade e sexo.

## **RESULTADOS**

Não foi observada diferenças significativas na proporção entre os sexos e nem na ocorrência de hipoglicemia durante o exercício. A maior proporção da amostra não faz uso de bomba de infusão de insulina (BII), não apresentam comorbidades associadas, pratica exercício físico de forma regular (sistematizada) e apresentaram nível de atividade física (NAF) leve. Entre os que praticam exercício físico a maior parte está envolvida em atividades esportivas, que em grande parte (54%) está relacionada as aulas de Educação Física Escolar. Ao analisar a associação das variáveis qualitativas com o sexo foi observado efeito significativo somente para o NAF (tabela 1).

**Tabela 1:** Distribuição de frequência absoluta e relativa (%) das variáveis qualitativas e sua associação com o sexo.

Variáveis	Categorias	Sexo		Total	p-valor
		Masculino (n=38)	Feminino (n=26)		
BII†	Sim	7 (18,4)	7 (26,9)	14 (21,9)	0,423
	Não	31 (81,6)	19 (73,1)	50 (78,1)	
Comorbidades associadas†	Sim	3 (7,9)	1 (3,8)	4 (6,3)	0,514
	Não	35 (92,1)	25 (96,2)	60 (93,8)	
Prática exercício físico†	Sim	30 (78,9)	20 (76,9)	50 (78,1)	0,849
	Não	8 (21,1)	6 (23,1)	14 (21,9)	
Qual exercício?†	Não pratica exercício	8 (21,1)	6 (23,1)	14 (21,9)	0,941
	Esporte	23 (60,5)	15 (57,7)	38 (59,4)	
	Academia/aeróbico	7 (18,4)	5 (19,2)	12 (18,8)	
Hipoglicemia durante o exercício	Sim	13 (34,2)	12 (46,2)	25 (29,1)	0,340
	Não	25 (65,8)	14 (53,8)	39 (60,9)	
NAFc†	Leve	35 (92,1)	17 (65,4)	52 (81,3)	0,007*
	Moderado	3 (7,9)	8 (30,8)	11 (17,2)	
	Vigoroso	0 (0,0)	1 (3,8)	1 (1,6)	

**Nota:** nível de atividade física (NAFc); Bomba de infusão de insulina (BII); † indica diferença significativa na distribuição de frequência entre as categorias de uma variável pelo o teste do Qui-quadrado para proporção para p-valor  $\leq 0,05$ ; \* indica diferença significativa na distribuição de frequência entre os sexos pelo o teste do Qui-quadrado para associação para p-valor  $\leq 0,05$ .

Na tabela 2 ao comparar os sujeitos que praticam exercício físico com os que não praticam foi observada diferenças significativas para idade, idade de diagnóstico, % de gordura e taxa metabólica de repouso (TMR) e gasto energético com exercício (GEE). Os sujeitos que praticam exercício físico apresentam menor idade e tiveram o diagnóstico de DM1 em idades inferiores. Além disto, os sujeitos que praticam exercício físico apresentaram menores % de gordura e TMR. A menor TMR nos que praticam de exercício físico provavelmente estão relacionadas a menor idade, peso corporal e estatura.

**Tabela 2:** Média e desvio-padrão (DP) da idade, tempo diagnóstico, composição corporal, taxa metabólica de repouso (TMR), gasto energético total (GET) e gasto energético com exercício (GEE) entre os sujeitos que praticam e não praticam exercício físico.

	Prática de exercício físico				Total (n=64)		p-valor
	Sim (n=50)		Não (n=14)				
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Idade (anos)	12,2	2,9	14,8	2,7	12,8	3,0	0,004*
Idade diagnóstica (anos)	8,1	2,8	9,8	2,0	8,4	2,7	0,035*
Tempo diagnóstico (anos)	4,2	2,7	5,1	2,8	4,4	2,7	0,304
z- escore estatura	0,52	3,45	-0,02	1,36	0,40	3,11	0,576
z- escore IMC	0,20	1,10	0,74	1,41	0,32	1,18	0,131
% gordura	25,0	9,2	32,5	16,1	26,6	11,4	0,028*
TMR (kcal)	1373	240	1531	297	1407	259	0,043*
GET (kcal/dia)	1812	606	2086	653	1872	622	0,147
GEE (kcal/dia)	1636	1586	0,0	0,0	1278	1555	-

NAF escore 1,29 0,27 1,34 0,22 1,30 0,25 0,494

**Nota:** \* indica diferença significativa entre quem pratica e não pratica exercício físico (Sim e Não) pelo teste t Student baseado na homogeneidade das variâncias para p-valor  $\leq 0,05$ .

Na tabela 3 a análise descritiva indica que o maior dispêndio energético em kcal/dia e tempo em minutos/dia ocorreu para a posição sentada. Considerando que um dia tem 1440 minutos, 48,0% do tempo os sujeitos permanecem sentados, o que representam um comportamento excessivamente sedentário. Na soma dos tempos dos itens que correspondem aos exercícios físicos realizados de forma regular (itens 6,8 e 9), foi observada uma média de 49 minutos de exercício físico por dia.

**Tabela 3:** Estatística descritiva da média, desvio-padrão (DP), valor mínimo (Min) e valor máximo (Max) do dispêndio energético em kcal/dia e tempo de atividade em minutos/dia para as nove (9) categorias do recordatório de atividade física.

Categorias do escore de atividade física	Dispêndio energético Kcal/dia				Tempo de atividade min/dia			
	Média	DP	Min	Max	Média	DP	Min	Max
1-Repouso na cama	446,9	195,0	0,0	1227,4	523,4	108,4	0,0	870,0
2-Posição sentada	869,2	399,0	0,0	1964,8	692,6	170,4	0,0	1189,9
3-Posição em pé	204,1	105,7	0,0	512,5	120,2	70,5	0,0	450,0
4-Caminhada leve	95,2	116,8	0,0	632,0	41,6	48,2	0,0	240,0
5-Trabalho manual leve	1,1	7,6	0,0	60,0	0,7	5,0	0,0	40,0
6-Atividades de lazer e prática de esportes recreativos	88,0	143,5	0,0	619,5	24,4	38,1	0,0	202,5
7-Trabalho manual moderado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8-Atividades de lazer e prática de esportes de alta intensidade	121,3	186,2	0,0	936,0	24,0	33,9	0,0	160,0
9-Trabalho manual intenso e prática de esporte competitivo	3,8	30,0	0,0	240,0	0,6	4,7	0,0	37,5

**Nota:** os valores representam a média dos 6 dias de registro do recordatório.

Na tabela 4 foi analisada a relação da idade, idade diagnóstica e tempo de diagnóstico com os escores de atividades físicas propostos pelo recordatório. Os escores que não apresentaram correlação significativa foram suprimidos da tabela. O aumento da idade apresentou correlação significativa e positiva com o aumento do tempo de repouso na cama, posição sentada e posição em pé leve. Os sujeitos com diagnóstico em idades maiores e maior tempo de diagnóstico apresentaram correlação significativa e positiva com o aumento do tempo de repouso na cama e na posição sentada.

**Tabela 4:** Análise da correlação da idade, idade diagnóstica e tempo de diagnóstico com o dispêndio energético em kcal/dia para repouso na cama, posição sentada e posição em pé.

Kcal/dia	Idade (anos)		Idade diagnóstica (anos)		Tempo diagnóstico (anos)	
	R	p-valor	R	p-valor	r	p-valor
1-Repouso na cama	0,557	<0,001*	0,328	0,008*	0,28	0,025*
2-Posição sentada	0,674	<0,001*	0,466	<0,001*	0,268	0,032*
3-Posição em pé	0,321	<0,001*	0,169	0,183	0,180	0,154

**Nota:** coeficiente de correlação de Pearson; \* indica correlação significativa pelo teste de Pearson para p-valor  $\leq 0,05$ .

## **CONCLUSÃO**

Foi observado que grande parte das crianças e adolescente atendidos no ambulatório é sedentária e não participam nem das aulas de Educação Física Escolar. Entre os que praticam exercício físico, 62% não atingem as recomendações de exercício físico e 54% tem contato com o exercício físico somente nas aulas de Educação Física Escolar. Foi observado também, que a maior parte do dia, permanecem na posição sentada e este tempo tende a aumentar com a idade, com o tempo de diagnóstico e quando o diagnóstico é feito em idades maiores.

## **REFERENCIAS**

1. ADOLFSSON, P. et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Exercise in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*, v. 19, n. October, p. 205–226, 2018.
2. CZENCZEK-LEWANDOWSKA, E. et al. Sedentary behaviors in children and adolescents with type 1 diabetes, depending on the insulin therapy used. *Medicine (United States)*, v. 98, n. 19, 2019.
3. DIB, S. . Capítulo 19 - Abordagem clínica dos fatores de risco cardiovascular no Diabetes tipo 1. Sociedade Brasileira de Diabetes, n. Figura 1, 2016.
4. GOURGARI, E.; DABELEA, D.; ROTHER, K. Modifiable Risk Factors for Cardiovascular Disease in Children with Type 1 Diabetes: Can Early Intervention Prevent Future Cardiovascular Events? *Current Diabetes Reports*, v. 17, n. 12, 2017.
5. JOSHI, R. Exercise in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus. *CDiC Textbook of Pediatric Diabetes*, n. October, p. 76–76, 2018.
6. LI, C. et al. Longitudinal association between television watching and computer use and risk markers in diabetes in the SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Pediatric Diabetes*, v. 16, n. 5, p. 382–391, ago. 2015.
7. OSTMAN, C. et al. Clinical outcomes to exercise training in type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice*, v. 139, p. 380–391, 2018.
8. RIDDELL, M. C. et al. Individual glucose responses to prolonged moderate intensity aerobic exercise in adolescents with type 1 diabetes: The higher they start, the harder they fall. *Pediatric Diabetes*, v. 20, n. 1, p. 99–106, 2019.
9. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. O papel do sistema de infusão contínua de insulina, bomba de insulina, no tratamento do diabetes Posicionamento Oficial SBD nº 04/2019. Posicionamento Oficial SBD, n. 04, 2019.
10. TULLY, C. et al. Physical Activity in Youth With Type 1 Diabetes: a Review. *Current Diabetes Reports*, v. 16, n. 9, 2016.

\*\*\*

## **COMPOSIÇÃO CORPORAL DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1**

## **BORY COMPOSITION OF CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH DIABETES MELLITUS, TYPE 1**

*ALVES, Rayssa Andrade\**  
*DOS SANTOS, Maria Júlia Candeloro\**  
*ALVES, Lucas Vaz\**  
*HABER, Jesselina Francisco dos Santos\*\**  
*BITELI, Piero\*\**  
*CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi\*\*\**

\* Acadêmicos do curso de Graduação em Educação Física/UNIMAR. Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC/UNIMAR, Universidade de Marília (UNIMAR)-São Paulo (SP), Brasil.

\*\* Docentes do curso de Graduação em Medicina/UNIMAR.

\*\*\* Docente do curso de Graduação em Educação Física/UNIMAR. E-mail: [efbchagas@unimar.br](mailto:efbchagas@unimar.br)

**RESUMO:** A composição corporal de crianças e adolescentes com Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) é um fator preocupante, o que determina que não apenas o controle da doença é necessário, e sim, o acompanhamento do indivíduo para melhor crescimento e desenvolvimento em sua vida. O objetivo do estudo foi a analisar o perfil antropométrico e composição corporal de crianças e adolescentes com Diabetes Mellitus tipo 1 e relacionar a idade, sexo e tempo de diagnóstico. A amostra contou com 64 indivíduos (26 do sexo feminino e 38 do sexo masculino) onde os dados dos mesmos foram obtidos por meio do prontuário clínico arquivado no banco de dados do Ambulatório Médico de Especialidades da Universidade de Marília, os dados coletados foram sobre o histórico clínico do paciente, perfil antropométrico e composição corporal.

**Palavras-chave:** Crescimento. Diabetes Mellitus tipo 1. Obesidade.

**ABSTRACT:** The body composition of children and adolescents with diabetes mellitus type 1 (DM1) is a worrying factor, which determines that not only the control of the disease is necessary, but the accompaniment of individual for better growth and development in his life. The aim was to analyze the anthropometric profile and body composition of children and adolescents with Diabetes Mellitus, Type 1 and to correlate age, sex and time of diagnosis. The sample consisted of 64 individuals (26 females and 38 males) where their data were obtained from the medical records filed in the database of the Medical Specialties Clinic of the University of Marília, the data collected were about the patient's clinical history, anthropometric profile and body composition.

**Keywords:** Growth. Diabetes Mellitus, Type 1. Obesity.

## **INTRODUÇÃO**

O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é responsável por 5-10% do total de casos de diabetes no mundo e é o tipo mais comum de diabetes em crianças e adolescentes correspondendo a 90% dos casos de diabetes em crianças com idade até 15 anos (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA), 2019). Em 2017 foi estimado que mais de 1 milhão de crianças e adolescentes com idade menor de 20 anos no mundo apresentam DM1 e a cada ano são diagnosticados aproximadamente 132 mil novos casos. No Brasil estima-se 9.600 novos casos por anos e um total de 88 mil casos de DM1 para menores que 20 anos (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

Na criança e adolescente os parâmetros de tratamento devem incluir não apenas o bom controle da doença, mas um plano que permita crescimento e desenvolvimento adequados, evitando sequelas e proporcionando um ambiente emocional saudável para o amadurecimento do indivíduo. Entretanto são estabelecidas metas terapêuticas em relação a hemoglobina glicada, glicemia e variabilidade glicêmica, tanto no controle da hipoglicemia, quanto da hiperglicemia. Porém outros parâmetros como a adequação nutricional, aumento do nível de atividade física, controle da pressão arterial, composição corporal e monitoramento de lipídeos sanguíneos representam importantes aspectos para a prevenção de complicações (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2015) (SBD, 2015).

Em relação, às complicações no DM1, a doença em si já representa um fator de risco independente para doenças cardiovasculares, em particular para doença arterial coronariana (DAC), pois a hiperglicemia provoca a disfunção endotelial associada à redução do óxido nítrico e a deficiência de insulina contribuiu para alterações no perfil lipídico (WAJCHENBERG et al., 2008). Além disto, dependendo da idade do diagnóstico, controle glicêmico, tempo da doença e do sexo, o DM1 parece exercer influência negativa sobre o crescimento físico e composição corporal (PAULINO et al., 2006).

Em relação a estatura, fatores como a falta de controle glicêmico, má nutrição e níveis baixo de IGF-1 (fator semelhante a insulina-1) parecem contribuir com a redução do crescimento da estatura. Em relação ao sexo feminino tem se observado o aumento do peso e da gordura corporal e abdominal, principalmente após a fase púbera quando há aumento nas doses de insulina que podem resultar em redução da leptina e dislipidemia. Por outro lado, nos meninos têm se observado deficiente crescimento muscular devido à inabilidade da insulina em manter adequada síntese protéica (MORLEY et al., 2014; PAULINO et al., 2013).

Estas alterações na composição corporal no paciente com DM1 estão relacionadas ao aumento do risco cardiovascular e tendem a agravar-se com a progressão da idade e tempo da doença (GOLLE; BERNARDES; NUNES, 2014). Deste modo, a avaliação dos parâmetros de crescimento físico e indicadores de composição corporal permitem a verificação da adequação destes aspectos como também a seleção de estratégias de intervenção apropriadas. Diante disto, o objetivo do estudo, analisar o perfil antropométrico e de composição corporal em relação a valores de referência em crianças e adolescentes com DM relacionando com idade, sexo e tempo de diagnóstico.

## DESENVOLVIMENTO

Trata-se de um estudo observacional transversal. Os dados dos pacientes foram obtidos por meio de acesso ao prontuário clínico arquivado no banco de dados do Ambulatório Médico de Especialidades da Universidade de Marília. Foram coletados dados sobre o histórico clínico do paciente (idade, sexo, tempo de diagnóstico, estratégia terapêutica e histórico de doenças), medidas antropométricas e composição.

O tamanho da amostra do estudo foi calculado no software G\*Power, version 3.1.9.2 (Franz Faul, Universität Kiel, Germany) para analisar a distribuição de proporção de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes com diabetes mellitus tipo 1 (DM1). Considerando uma proporção esperada de 20% (0,20) e um tamanho de efeito médio (0,20) (YAYICI KÖKEN et al., 2019) foi estimado um tamanho mínimo da amostra de 37 elementos amostrais para uma margem de erro do tipo I ( $\alpha$ ) de 5% e um poder de estudo de 80%.

Foram incluídos no estudo pacientes com diagnósticos de DM1 e idade entre 5 a 19 anos de ambos os sexos encaminhados pela Secretaria Municipal de Saúde de Marília para o Ambulatório Médico de Especialidades (AME) da Faculdade de Medicina da Universidade de Marília. Os dados dos pacientes foram obtidos por meio de consulta ao prontuário mediante a autorização do paciente e seu responsável legal após assinatura do Termo de Assentimento (TA) e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedeceram aos critérios da Ética nas Pesquisas com Seres Humanos conforme resolução n. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Marília (Parecer: 3.611.037) e autorizado pelo AME.

Não foram incluídos no estudo pacientes que: não autorizaram o acesso ao prontuário por meio da assinatura do TA e TCLE; apresentaram diagnóstico do Transtorno de Espectro Autista; apresentaram deficiência física com mau funcionamento ou paralisia de membros superiores ou inferiores. Embora a obtenção dos dados da pesquisa tenha ocorrido por meio de acesso ao prontuário clínico, os procedimentos metodológicos utilizados na rotina clínica do AME estão descritos para possibilitar a reprodutibilidade do estudo e garantir sua validade.

Para análise da composição corporal foram utilizadas as medidas antropométricas de massa corporal (MC), estatura (EST), dobras cutâneas e circunferências, como também exame de bioimpedância. A partir das

medidas antropométricas foram calculados os valores de índice de massa corporal (IMC), área muscular do braço (AMB), área muscular da coxa (AMC) e percentual de gordura (%G).

As medidas de antropométricas de massa corporal, estatura e circunferências foram realizadas de acordo com recomendações específicas para idade (ACSM, 2011; FRISANCHO, 1974; MENEZES et al., 2014). As medidas de circunferências foram: cintura; braço; e coxa. As medidas de dobras cutâneas realizadas foram: tríceps (DT); e coxa medial (DCM). Para o exame de bioimpedância foram adotadas as recomendações descritas por Guedes (GUEDES, 2013) e a estimativa do percentual de gordura (%G) por meio de equações específicas para idade e sexo (HOUTKOOPE et al., 1996; KYLE et al., 2001).

As medidas de circunferência braço (CB) e dobra cutânea do tríceps (DCT) foram utilizadas para calcular a área muscular do braço (AMB) (FRISANCHO; TRACER, 1987; HEYMSFIELD et al., 1982). As medidas de circunferência da coxa e DCM foram utilizadas para estimativa da área muscular da coxa (AMC) (HOUSH et al., 1995).

As variáveis qualitativas são descritas pela distribuição de frequência absoluta e relativa. As diferenças na distribuição de proporção foram analisadas pelo teste do Qui-quadrado. As variáveis quantitativas são descritas pela média e desvio padrão (DP). A distribuição de normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para comparação de média foi utilizado o teste t Student para amostras independente baseado na homogeneidade das variâncias. A relação entre as variáveis quantitativas foi analisada pelo teste de correlação de Pearson. Para todas as análises foi utilizado o software SPSS versão 19.0 for Windows, sendo adotado nível de significância de 5%.

Tabela 1: Média e desvio padrão (DP) da idade, idade de diagnóstico, tempo de diagnóstico e medidas antropométricas por sexo e no total

	Sexo						p-valor
	Masculino (n=38)		Feminino (n=26)		Total (n=64)		
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Idade (anos)	12,5	3,1	13,2	3,0	12,8	3,0	0,375
Idade diagnóstica (anos)	8,8	2,6	7,9	2,8	8,4	2,7	0,181
Tempo diagnóstico (anos)	3,7	2,0	5,3	3,5	4,3	2,8	0,021*
z- score E	0,92	3,86	-0,36	1,16	0,40	3,11	0,109
z- score IMC	0,16	1,27	0,56	1,01	0,32	1,18	0,181
Dobra tríceps (mm)	15,7	7,9	21,6	7,0	18,1	8,1	0,004*
Dobra coxa (mm)	20,7	8,3	30,7	9,6	24,8	10,1	<0,001*
Circunferência braço (cm)	23,7	4,8	24,5	4,3	24,0	4,6	0,478
Circunferência coxa (cm)	42,4	7,8	46,3	8,5	44,0	8,3	0,064
Área muscular do braço (cm <sup>2</sup> )	28,9	9,7	25,7	8,1	27,6	9,2	0,170
Área muscular da coxa (cm <sup>2</sup> )	74,5	29,1	71,6	30,1	73,3	29,3	0,705
% gordura DC	23,0	11,7	31,8	8,8	26,6	11,4	0,002*

Nota: \* indica diferença significativa entre os sexos pelo teste t Student para amostras independentes baseado na homogeneidade das variâncias.

Tabela 2: Distribuição de frequência absoluta e relativa () e análise da associação do sexo com variáveis qualitativas.

	Sexo	Total
--	------	-------

		Masculino	Feminino		P-valor*	p-valor†
Bomba	Sim	7 (18,4)	7 (26,9)	14 (21,9)	0,423	<0,001†
	Não	31 (81,6)	19 (73,1)	50 (78,1)		
Comorbidades associadas	Sim	3 (7,9)	1 (3,8)	4 (6,3)	0,514	<0,001†
	Não	35 (92,1)	25 (96,2)	60 (93,8)		
Prática exercício físico	Sim	30 (78,9)	20 (76,9)	50 (78,1)	0,849	<0,001†
	Não	8 (21,1)	6 (23,1)	14 (21,9)		
Escore-z estatura	Abaixo	0 (0,0)	1 (3,8)	1 (1,6)	0,044*	<0,001†
	Adequado	34 (89,5)	25 (96,2)	59 (92,2)		
	Elevado	4 (10,5)	0 (0,0)	4 (6,3)		
Escore-z IMC	Magreza	1 (2,6)	1 (3,8)	2 (3,1)	0,561	<0,001†
	Eutrófico	28 (73,3)	15 (57,7)	43 (67,2)		
	Sobrepeso	6 (15,8)	9 (34,6)	15 (23,4)		
	Obeso	3 (7,9)	1 (3,8)	4 (6,3)		
AMB	Muito baixa	17 (44,7)	9 (34,6)	26 (40,6)	0,205	<0,001†
	Baixa	6 (15,8)	3 (11,5)	9 (14,1)		
	Normal	15 (39,5)	13 (50,0)	28 (43,8)		
	Elevada	0 (0,0)	1 (3,8)	1 (1,6)		

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que ao comparar os sexos foi notado que o sexo feminino apresentou maior tempo de diagnóstico, maiores medidas das dobras cutâneas do tríceps e coxa, como também maior percentual de gordura corporal. Em relação a estatura, os valores de z-score indicam que a maior parte da amostra tem estatura adequada para idade, porém foi observada associação significativa do sexo, com maior proporção de estatura abaixo do esperado para idade no sexo feminino. Para o z-escore do IMC, não foi observada associação com o sexo, mas 23,4% da amostra foi classificada com sobrepeso e 6,3% como obeso. A maior idade de diagnóstico demonstrou correlação significativa e positiva com uma maior área muscular do braço e da coxa. O maior tempo de diagnóstico apresentou correlação significativa e positiva com valores mais elevados de z-escore para IMC, dobra cutânea do tríceps, área muscular (braço e coxa) e percentual de gordura corporal.

## REFERÊNCIAS

- ACSM. **ACSM's manual for evaluation of physical fitness and health**. Rio de Janeiro: [s.n.].
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Standards of Medical Care in Diabetes. **Diabetes Care**, v. 42, n. s1, 2019.
- FRISANCHO, A. R. Triceps norms skin fold and for assessment upper arm muscle size of nutritional. **October**, v. 27, n. October, p. 1052–1058, 1974.
- FRISANCHO, A. R.; TRACER, D. P. **Standards of Arm Muscle by Stature for the Assessment of Nutritional Status of Children** **AMERICAN JOURNAL OF PHYSICAL ANTHROPOLOGY**. [s.l: s.n.].
- GOLLE, C. S.; BERNARDES, S.; NUNES, L. M. Prevalência de fatores de risco cardiovasculares em adolescentes portadores de diabetes mellitus tipo 1. **Adolesc. Saude**, v. 15, n. 1, p. 26–33, 2014.
- GUEDES, D. P. Procedimentos clínicos utilizados para análise da composição corporal. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 15, n. 1, p. 113–129, 2013.
- HEYMFIELD, S. B. et al. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 36, n. 4, p.

680–690, 1982.

HOUSH, D. J. et al. Anthropometric estimation of thigh muscle cross-sectional area. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, p. 784–791, 1995.

HOUTKOOPER, L. B. et al. Why bioelectrical impedance analysis should be used for estimating adiposity. **The American journal of clinical nutrition**, v. 64, p. 436–448, 1996.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas**. [s.l.: s.n.].

KYLE, U. G. et al. Single prediction equation for bioelectrical impedance analysis in adults aged 20–94 years. **Nutrition**, v. 17, n. 3, p. 248–253, mar. 2001.

MENEZES, T. N. DE et al. Obesidade abdominal: revisão crítica das técnicas de aferição e dos pontos de corte de indicadores antropométricos adotados no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 6, p. 1741–1754, 2014.

MORLEY, J. E. et al. Frailty, Sarcopenia and Diabetes. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 15, n. 12, p. 853–859, 2014.

PAULINO, M. F. V. M. et al. Crescimento e composição corporal de crianças com diabetes mellitus tipo 1. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 3, p. 490–498, 2006.

PAULINO, M. F. V. M. et al. Crescimento e composição corporal de uma coorte de crianças e adolescentes com diabetes tipo 1. TT - [Growth and body composition of a cohort of children and adolescents with type 1 diabetes]. **Arq Bras Endocrinol Metabol**, v. 57, n. 8, p. 623–631, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, S. Alvos no controle clínico e metabólico de crianças e adolescentes com diabetes mellitus tipo 1. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**, v. 1, p. 102–109, 2015.

WAJCHENBERG, B. L. et al. Doença Cardiovascular no Diabetes Mellito Tipo 1. **Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia**, v. 52, n. 2, p. 387–397, 2008.

YAYICI KÖKEN, Ö. et al. Prevalence of Obesity and Metabolic Syndrome in Children with Type 1 Diabetes: A comparative assessment based on criteria established by WHO, IDF and NCEP. **Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology**, v. 1, p. 0–0, ago. 2019.

\*\*\*

## Curso de Enfermagem

### OCORRÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO DE QUEDAS EM IDOSOS.

### OCCURRENCE AND CHARACTERIZATION OF FALLS IN ELDERLY.

*Aline Basso Lima\**  
*Leonardo Silva Canales\**  
*Gabriele Dos Santos Oliveira\**  
*Profa. Me. Flávia Vilas Boas Ortiz Carli\*\**  
*Profa. Dra. Tereza Laís Menegucci Zutin\*\**

\*Graduanda em Enfermagem Universidade de Marília - UNIMAR, alinebassolima@gmail.com, (Bolsista PIIC/UNIMAR).

\*Graduando em Enfermagem, Universidade de Marília - UNIMAR, leonardosc1908@hotmail.com, (Bolsista PIIC/UNIMAR)..

\*Graduanda em Enfermagem, Universidade de Marília - UNIMAR, gabriele.soliveira@outlook.com. (Bolsista PIIC/UNIMAR).

\*\*Docente Universidade de Marília - UNIMAR, flaviavvilasboas@gmail.com.

Docente Universidade de Marília - UNIMAR, lais.enfermagem@unimar.br.

#### RESUMO

**Introdução:** As quedas constituem a primeira causa de acidentes em pessoas com mais de 60 anos de idade e comumente estão associadas a alterações decorrentes do próprio processo de envelhecimento. A identificação do risco de quedas por meio de escalas favorece o direcionamento dos cuidados dados aos idosos. **Objetivo:** Analisar prospectivamente a ocorrência de quedas em idosos e suas características. **Material e métodos:** Trata-se de um estudo prospectivo de caráter quantitativo. O campo de estudo será um Ambulatório localizado na cidade de Marília/SP. A coleta de dados será realizada através da aplicação Escala de avaliação de risco de queda, Escala de Downton. A partir da avaliação inicial, na qual será aplicada a escala, os pacientes serão acompanhados durante 9 meses por meio de contato telefônico trimestral para se questionar a respeito da ocorrência de quedas e suas características. A população será constituída de idosos de ambos os sexos atendidos no Ambulatório. Como critérios de inclusão serão considerados aptos a participarem da pesquisa os idosos com 60 anos ou mais, com capacidade cognitiva preservada e que aceitem participar da mesma por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Os critérios de exclusão serão idosos com incapacidade cognitiva para responder os questionamentos e cadeirantes. **Resultados:** A maioria da amostra foi composta por homens brancos, casados e com média de idade de 69,7 anos, sendo que, 61% apresentaram diminuição da acuidade visual e 46% eram hipertensos. Os resultados parciais revelaram que as quedas ocorreram em 29,4% dos idosos, a maioria no domicílio, em decorrência de escorregões e tropeções, tendo como consequências dor, ferimentos e duas fraturas. **Conclusão:** Pode-se concluir que a ocorrência de quedas na pessoa idosa foi expressiva, sendo ocasionadas em sua maioria no domicílio, no período da manhã devido escorregões e tropeções, tendo como consequências mais graves fraturas. Esforços devem ser

realizados para prevenir quedas, visando à prevenção da ocorrência deste importante agravo neste segmento da população.

Palavras-chave: Acidentes por quedas. Equilíbrio postural. Idoso.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Falls are the first cause of accidents in people over 60 years of age and are commonly associated with changes resulting from the aging process itself. The identification of the risk of falls by means of scales favors the direction of care given to the elderly. **Objective:** To analyze prospectively the occurrence of falls in the elderly and their characteristics. **Material and methods:** This is a prospective study of quantitative character. The field of study will be an ambulatory located in the city of Marília/SP. The data collection will be carried out through the application Downton Scale of fall risk evaluation. From the initial evaluation, in which the scale will be applied, the patients will be followed for 9 months by means of quarterly telephone contact to ask themselves about the occurrence of falls and their characteristics. The population will consist of elderly people of both sexes attended at the outpatient clinic. As inclusion criteria will be considered able to participate in the research the elderly with 60 years old or more, with preserved cognitive capacity and who accept to participate by signing the informed consent form. The exclusion criteria will be elderly people with cognitive disability to answer questions and wheelchair users. **Results:** The majority of the sample was composed of white men, married and with an average age of 69.7 years, 61% had decreased visual acuity and 46% were hypertensive. Partial results revealed that falls occurred in 29.4% of the elderly, most of them at home, due to slipping and tripping, with pain, injuries and two fractures as consequences. **Conclusion:** It can be concluded that the occurrence of falls in the elderly person was expressive, being caused in its majority in the home, in the morning period due to slipping and stumbling, having as more serious consequences the fractures. Efforts should be made to prevent falls, aiming to prevent the occurrence of this important problem in this segment of the population. **Keywords:** Accidents by falls. Postural balance. Elderly.

## **INTRODUÇÃO**

A queda pode ser definida como sendo a ocorrência de um evento não intencional que leva uma pessoa, inadvertidamente, a cair ao chão em um nível inferior à posição inicial. São mais comuns e frequentemente temidas por idosos, e ocasionadas na maioria das vezes por fatores ambientais (FABRICIO, 2004; PINHO, 2012). Segundo Amorim (2018), pode ser definida como um evento sem a intenção de vir ao chão, ou ao nível inferior, e que esse não seja consequência de um acidente isquêmico vascular, perda de consciência ou ataque de epilepsia.

A ocorrência de quedas em idosos aumenta a possibilidade do surgimento de incapacidade grave, acarretando em sequelas para a vida do indivíduo, por isso é crucial identificar os fatores de risco para a ocorrência de quedas em ambientes domiciliares e ambientes institucionais e dessa forma garantir que sejam ações preventivas contra quedas (FERREIRA et. al, 2019). Alguns autores relatam que existe uma incidência maior de queda em mulheres até os 75 anos, e que, após esta idade, as chances são similares em ambos os sexos, porém, esse fato permanece ainda pouco esclarecido na literatura. O índice de fratura também é maior nas mulheres, devido a fatores de fragilidade, tais como, exposição a atividades domésticas, diminuição da massa magra e da força muscular (SANTOS, 2005).

As quedas ocorrem frequentemente nas pessoas com idade mais avançada. Vários estudos referem que cerca de 30% dos idosos caem a cada ano, sendo essas quedas provocadas por causas intrínsecas e extrínsecas, tendo como principal complicação a fratura de quadril que é uma das principais causas de morte entre idosos (PINHO, 2012; CARBELON, 2012; BRASIL, 2013).

Dentre os principais fatores intrínsecos podemos citar as mudanças físicas e mentais relacionadas à idade, diminuição da capacidade funcional, inatividade, aparecimento de doenças crônicas, doenças osteoarticulares, alteração do equilíbrio, vertigem, uso de medicamentos, hipotensão ortostática,

alteração da visão e da audição. Outro grande problema é a perda de força muscular, que para alguns estudiosos é uma das causas mais comuns de incapacidade funcional na comunidade, predispondo os idosos às quedas e às limitações funcionais (PINHO, 2012; MIRANDA, 2018).

Em um estudo, no qual foi avaliado o risco de quedas em uma amostra de 150 idosos atendidos em uma unidade básica de saúde, mostrou-se que os fatores extrínsecos tiveram maior frequência quando comparados aos intrínsecos. Os fatores extrínsecos mais frequentes foram pisos escorregadios ou molhados (42,6%), pisos irregulares ou com buracos (35,2%), degrau alto e/ou desnível no piso (16,7%), seguido de escadaria sem corrimão (5,6%) (PINHO, 2012). As quedas podem ser classificadas de acordo com a frequência em que ocorrem. A queda acidental é decorrente de uma causa extrínseca, ocorre em evento único, isto é, dificilmente voltará a acontecer se forem tomadas medidas preventivas, modificando os riscos ambientais antes presentes. A queda recorrente é causada por fatores intrínsecos como doenças crônicas, distúrbios do equilíbrio corporal, entre outros (FABRICIO, 2004; PAIXÃO 2013; PERRACINI, 2005).

A queda pode ainda ser dividida de acordo com a presença ou não de lesões. Quedas com lesões graves são as que proporcionam luxações, fraturas ou traumatismo crânio encefálico. Já as abrasões, as escoriações, os cortes e os hematomas são considerados lesões leves. Há também a classificação de acordo com o tempo de permanência no chão. Um tempo prolongado no chão, é uma permanência por mais de 15 a 20 minutos (PAIXÃO, 2013).

Os idosos podem apresentar dificuldades para se levantar após sofrer um episódio de queda; estando este sozinho, o mesmo poderá permanecer por um longo período no chão, podendo sofrer danos físicos, como, desidratação, pneumonia e ou danos psicológicos, como, por exemplo, o medo de novas quedas, o que, por sua vez, poderá acarretar isolamento social e, em alguns casos, a imobilidade (PASCHOAL, 2006). O uso de fármacos tem sido apontado em várias literaturas como fator de risco de quedas, principalmente quanto ao uso de polifármacos, pois determinadas medicações podem diminuir as funções motoras, causar fraqueza muscular, fadiga, vertigem ou hipotensão postural (BRITO, 2001). Robbins et al, 1989 afirmam que o uso de quatro ou mais medicações associadas, em idosos, pode levar a maior risco de queda.

A queda é um evento comum e muito temido pela maioria dos idosos, devido às suas consequências desastrosas. O medo após a queda pode trazer consigo não somente o medo de novas quedas, mas também de machucar-se, ser hospitalizado, sofrer imobilizações, ter declínio de saúde ou tornar-se dependente (FABRICIO, 2004). Dentre os diversos perigos ambientais, as quedas se destacam entre os acidentes domésticos (70%) e no ambiente externo (30%) (SOUZA, 2003).

Duarte (2018), traz que a ocorrência de queda no indivíduo idoso, pode resultar em perda da autonomia e da capacidade funcional, mais comumente ocorrem fraturas, prejuízo na saúde e no âmbito psicossocial, medo e morte. Segundo Ferreira (2019), na velhice as quedas têm um impacto muito grande, elas podem causar incapacidade ao idoso, prejuízos e até a morte. A dependência do idoso se torna elevada, principalmente quando ele tem a perda ou diminuição da sua autonomia, dessa forma quanto maior for o número/ ocorrência de quedas, maior será a perda da autonomia e independência da pessoa idosa. As quedas configuram-se problema de saúde pública, não somente pelo processo de longevidade da população, mas, também pelas suas implicações de morbidade, mortalidade, custo econômico e social (CRUZ, 2012).

A maior parte (85%) das quedas ocorre dentro de casa ou em seus arredores, durante o dia, geralmente na execução de atividades cotidianas, como: caminhar, mudar de posição, ir ao banheiro, cozinhar, limpar a casa ou tomar banho (SANTOS, 2005; SOUZA, 2003)

A familiaridade com o ambiente domiciliar pode favorecer a uma excessiva sensação de segurança. A autoconfiança por estar em seu próprio lar e, particularmente, no desempenho de tarefas costumeiras, reduz a atenção em atividades simples criando uma situação de risco. Desta forma, acidentes que poderiam facilmente ser evitados são causadores da redução da mobilidade ou da capacidade funcional (SOUZA, 2003). A descrição do cenário do evento é um dado importante para

adequar medidas preventivas em razão da íntima relação entre perigos ambientais e quedas (FERREIRA, 2010). As quedas foram associadas a idade avançada e dificuldade na marcha, a implementação de estratégias preventivas é um meio de diminuir a ocorrência desse evento, e proporcionar o envelhecimento saudável (CRUZ, 2018).

Pesando-se na complexidade dos fatores que circundam as quedas, vê-se a importância de se conhecer as situações que envolvem este evento, e, suas consequências, a fim de estabelecer medidas preventivas adequadas. Um planejamento adequado permitirá não apenas a redução de danos para os pacientes, como também, à família e à comunidade (CARBELON, 2012; CRUZ, 2012; MARIN, 2004).

## **DESENVOLVIMENTO**

Trata-se de um estudo prospectivo de caráter quantitativo, realizado em um ambulatório de especialidades médicas de âmbito público situado no município de Marília/SP. A população é constituída de idosos de ambos os sexos e a coleta de dados está sendo realizada através da aplicação do questionário de identificação de quedas e Escala de Downton, a qual avalia o risco de queda e é composta por 5 áreas de avaliação: (1) quedas anteriores, (2) medicamentos, (3) déficit sensorial, (4) estado mental e (5) marcha. A partir da avaliação inicial, os pacientes serão acompanhados durante 9 meses por meio de contato telefônico trimestral para se questionar a respeito da ocorrência de quedas e suas características. Para os critérios de inclusão foram considerados aptos a participarem da pesquisa idosos com 60 anos ou mais, com capacidade cognitiva preservada e que aceitaram participar da mesma assinando o termo de consentimento livre e esclarecido. Para os critérios de exclusão foram os idosos com incapacidade cognitiva e cadeirantes ou acamados.

## **RESULTADOS**

Foram avaliados 51 idosos, sendo que, a maioria da amostra foi composta por homens brancos, casados e com média de idade de 69,7 anos. Em relação a marcha, nenhum dos idosos mencionaram o uso de auxiliares de marcha e 98% relataram a presença de marcha segura.

Quanto ao déficit sensorial, mais da metade apresentaram diminuição da acuidade visual (61%). Em relação a presença de doenças crônicas, 46% dos idosos eram Hipertensos e 16% Diabéticos, portanto, as medicações mais utilizadas foram hipotensores não diuréticos seguidos de antidepressivos.

Os resultados parciais revelam que as quedas ocorreram em 29,4% dos pacientes, totalizando 15 episódios no período de oito meses de acompanhamento, sendo que, a maioria ocorreu dentro do domicílio, em decorrência de escorregões e tropeções, tendo como consequências dor, ferimentos e duas fraturas e 75% dos idosos entrevistados mencionaram medo de sofrer quedas.

## **CONCLUSÃO**

Pode-se concluir que a ocorrência de quedas na pessoa idosa foi expressiva, sendo ocasionadas em sua maioria no domicílio e no período da manhã, devido a escorregões e tropeções, tendo como consequências, a dor, ferimentos e fraturas. Muitos idosos podem considerar a queda um evento normal do processo de envelhecimento, dificultando assim, o reconhecimento dos fatores que as ocasionaram. Esforços devem ser realizados para prevenir a ocorrência de quedas, visando à prevenção da ocorrência deste importante agravo neste segmento da população.

## **REFERÊNCIAS**

1. AMORIM, JSC de. Estimativas divergentes de quedas entre idosos: debate epidemiológico a partir das características conceituais. *Ciênc.saúde coletiva*, v. 23, n. 1, p. 345-346 2018.
2. BRASIL, Ministério da Saúde/ANVISA/ Fiocruz – PROTOCOLO DE PREVENÇÃO DE QUEDAS. SEGURANÇA DO PACIENTE, 2013.

3. BRITO FC, Costa SMN. Quedas. In: Netto MP, Brito FC. Urgências em geriatria. Atheneu; 2001. P. 323-35.
4. CARBELON CI. Prevenção de quedas e fraturas na atenção à saúde do idoso no Rio Grande do Sul: Instituto de Geriatria e Gerontologia-IGG [dissertação]. Porto Alegre (RS): Pontifica Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS; 2012. 152 p
5. CRUZ, D da et al. Prevalência de quedas e fatores associados em idosos. Rev. Saúde Pública, v. 46, n. 1, p. 138-146, fev. 2012.
6. CRUZ, D, LEITE, C. Quedas e fatores associados em idosos residentes na comunidade. Rev. bras. geriatr. Gerontol, v. 21, n. 5, p. 532-541, out. 2018 .
7. DUARTE, GP et al. Relação de quedas em idosos e os componentes de fragilidade. Rev. bras. Epidemiol, v. 21, supl. 2, e180017, 2018.
8. FABRICIO, S, et al. Causas e consequências de quedas de idosos atendidos em hospital público. Rev. Saúde Pública, v. 38, n. 1, p. 93-99, fev. 2004.
9. FERREIRA, D; YOSHITOME, A. Prevalência e características das quedas de idosos institucionalizados. Rev. bras. Enferm. v. 63, n. 6, p. 991-997, dez. 2010.
10. FERREIRA, L, et al. Quedas recorrentes e fatores de risco em idosos institucionalizados. Ciênc. Saúde coletiva. v. 24, n. 1, p. 67-75, jan. 2019.
11. MARIN, M, et al. Identificando os fatores relacionados ao diagnóstico de enfermagem "risco de quedas" entre idosos. Rev. bras. Enferm, v. 57, n. 5, p. 560-564, out. 2004.
12. MIRANDA, AP et al. Fatores de risco que contribuem para queda em idosos. Revista Nursing. Mar 2018; 21(238):2063-2067.
13. PASCHOAL SMP, Lima EM. Quedas. In: Carvalho Filho ET, Netto MP. Geriatria fundamentos, clínica e terapêutica. 2ª ed. São Paulo (SP): Atheneu; 2006. Capítulo 53, p. 581-90.
14. PAIXÃO Júnior CM, Heckman MF. Distúrbios de postura, marcha e quedas. In: Freitas EV, Py L, editoras. Tratado de geriatria e gerontologia. 3ª ed. Guanabara Koogan; 2013. p. 1062-74.
15. PERRACINI, MR. Prevenção e manejo de quedas no idoso. Ramos LR, Toniolo Neto J. Geriatria e Gerontologia. Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar/Unifesp-Escola Paulista de Medicina. São Paulo: Editora Manole, 2005.
16. PINHO, T et al. Avaliação do risco de quedas em idosos atendidos em Unidade Básica de Saúde. Rev. esc. Enferm. USP, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 320-327, abr. 2012
17. SANTOS, MLC, Andrade MC. Incidência de quedas relacionadas aos fatores de risco em idosos institucionalizados. Rev Baiana Saúde Pública 29(1):57-68, jan. -Jun. 2005
18. SOUZA, ACA. Quedas no idoso. In: Terra NL. Entendendo as queixas do idoso. Porto Alegre (RS): EDIPUCRS; 2003. p. 379-401.

## Curso de Engenharia Agrônômica

### **CRESCIMENTO MICELIAL DE *Cercosporabeticola* FRENTE A UTILIZAÇÃO DO FUNGICIDA AZOXISTROBINA E EXTRATOS VEGETAIS: UMA PROPOSTA DE PESQUISA**

### **MYCELIAL GROWTH OF *Cercosporabeticola* AGAINST THE USE OF THE FUNGICIDE AZOXYSTROBIN AND PLANT EXTRACTS: A RESEARCH PROPOSAL**

*SOUZA, Paula Cristina da Silva\**  
*LOPES, Elizandra Aparecida de Oliveira\*\**  
*GUIMARÃES, Alexandre de Moura\*\**  
*TEIXEIRA, Daniel De Bortoli\*\**

\*Acadêmica do curso de Graduação em Engenharia Agrônômica/Universidade de Marília. PIIC/UNIMAR

\*\*Docentes do curso de Graduação em Engenharia Agrônômica/Universidade de Marília. E-mail: [danielteixeira@unimar.br](mailto:danielteixeira@unimar.br)

Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC/UNIMAR

#### **RESUMO**

O agente etiológico *Cercosporabeticola* é o causador da cercosporiose ou mancha de cercospora, principal doença observada na produção de Beterraba. O gênero *Cercospora* tem grande destaque na produção agrícola, por agredir diversas culturas de interesse econômico. A forma de controle vem sendo feita quase que exclusivamente por meio de fungicidas químicos, provocando impactos ambientais quando usados indiscriminadamente. Dessa forma, o emprego de extratos vegetais oriundos de plantas com potencial fungistático torna-se uma alternativa de controle ecologicamente viável para pequenos e médios produtores, que queiram otimizar o manejo da doença em suas propriedades, sem agredir ao meio ambiente ou comprometer sua fonte de renda. Por meio deste estudo objetiva-se testar dose de fungicida pertencente ao grupo químico das estrobilurinas (azoxistrobina) e extratos vegetais de laranja, alho, girassol mexicano e hortelã. Verificar taxas de eficácia para ambos e possíveis mecanismos de resistência do patógeno frente ao produto sintético. O experimento será conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Universidade de Marília - UNIMAR, São Paulo. Os isolados serão obtidos de material infectado, em folhas de beterrabas cultivadas na fazenda da universidade. Será feita a lavagem e desinfecção das folhas, para posteriormente, com auxílio de microscópio óptico, realizar os isolamentos monospóricos para placas de Petri contendo meio de cultura Sabouraud, conferindo-se em seguida, no microscópio, se haverá sido transferido apenas um conídio para cada placa. Para o processamento dos extratos vegetais serão coletadas partes vegetativas e reprodutivas das plantas, triturados 30g em liquidificador com 120 mL de água destilada. O delineamento experimental adotado será inteiramente casualizado, seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas. Cada parcela constitui uma placa de petri com um fragmento central. Os tratamentos serão: T1 como testemunha, T2: 20 µL de extrato de laranja, T3: 20 µL de extrato de alho, T4: 20 µL de extrato de hortelã, T5: 20 µL de extrato de girassol mexicano e T6 (fungicida) a dose de campo do produto recomendada 96g/600L. Dentre os resultados esperados, espera-se contribuir para a otimização dos insumos agrícolas, e estratégias alternativas de

controle, principalmente para a agricultura familiar, com concomitante aumento da produtividade e diminuição dos impactos ambientais.

Palavras-chave: Beterraba. Fitopatógenos. Mancha de cercospora

## ABSTRACT

The etiologic agent *Cercosporabeticola* is the cause of cercosporiosis or cercospora spot, the main disease observed in the production of Beet. The genus *Cercospora* has great prominence in agricultural production, for attacking several cultures of economic interest. The form of control has been carried out almost exclusively by means of chemical fungicides, causing environmental impacts when used indiscriminately. Thus, the use of plant extracts from plants with fungistatic potential becomes an ecologically viable control alternative for small and medium producers, who want to optimize the management of the disease in their properties, without harming the environment or compromising their source of energy. income. This study aims to test the dose of fungicide belonging to the chemical group of strobilurins (azoxystrobin) and plant extracts of orange, garlic, Mexican sunflower and mint. Check efficacy rates for both and possible resistance mechanisms of pathogens against the synthetic product. The experiment will be conducted at the Phytopathology Laboratory of the University of Marília - UNIMAR, São Paulo. The isolates will be obtained from infected material, on beet leaves grown on the university farm. The leaves will be washed and disinfected, and then, with the aid of an optical microscope, monospore isolations for Petri dishes containing sabouraud culture medium will be carried out, and then, under the microscope, if only one conidia will have been transferred for each board. For the processing of plant extracts, vegetative and reproductive parts of the plants will be collected, crushed 30g in a blender with 120 mL of distilled water. The experimental design adopted will be completely randomized, six treatments and four replications, totaling 24 plots. Each parcel constitutes a petri dish with a central fragment. The treatments will be: T1 as a control, T2: 20 µL of orange extract, T3: 20 µL of garlic extract, T4: 20 µL of mint extract, T5: 20 µL of Mexican sunflower extract and T6 (fungicide) a recommended product field dose 96g / 600L. Among the expected results, it is expected to contribute to the optimization of agricultural inputs, and alternative control strategies, mainly for family farming, with a concomitant increase in productivity and reduction of environmental impacts.

Keywords: Beet. Phytopathogens. Spot of cercospora

## INTRODUÇÃO

A beterraba (*Beta vulgaris*L.), originária das regiões Mediterrâneas e do Norte da África, apresenta cultivo de ampla distribuição geográfica e altamente rentável em vários países. Pertencente à família Chenopodiaceae, sua comercialização está principalmente voltada para a produção de açúcar e forragem (PITNER et al., 2016), sendo as regiões do Sudeste e Sul brasileiro responsáveis por 77% da produção nacional. Tal hortaliça caracteriza-se no Brasil, pelo consumo “*in natura*” e pelo alto teor nutricional de suas raízes – tuberosas (SOUZA et al., 2015) que são ricas em ferro, juntamente com a presença de betacianinas, pigmento arroxeado que confere a cor às suas raízes.

Sua produção é comumente limitada por fatores externos, dentre eles a ocorrência de patógenos. O fungo *Cercosporabeticola* é o agente causador da cercosporiose, principal doença que acomete a cultura da beterraba. É um patógeno necrotrófico que causa destruição do protoplasto para obtenção dos nutrientes, é evidenciado pelo surgimento de diversas manchas circulares com halo de coloração purpúrea na face adaxial e abaxial do tecido foliar, essas lesões aumentam e adquirem uma tonalidade cinza clara, que corresponde a uma estrutura produzida pelo fungo. Com o desenvolvimento da doença, o tecido torna-se necrosado resultando na perfuração e senescência da folha, o que reflete na área foliar fotossintética da planta e consequente redução da produção (PITNER, 2016; MARCUZZO et al., 2015). Uma forma de reação desencadeada pela planta, é a emissão de novas folhas que possam suprir a perda das folhas velhas que sofreram o ataque. Contudo, para tal emissão,

a planta faz uso das reservas da raiz, o que deprecia e reduz o rendimento comercial do tubérculo (ESPADINHA, 2007).

Temperaturas entre 22 e 26°C e umidade relativa do ar superior a 90%, proporcionam um ambiente favorável para o desenvolvimento do fungo, que nestas situações, podem causar perdas que variam de 15% a 45% na produtividade (TIVELLI et al., 2011). O gênero *Cercospora sp.* sobrevive em restos culturais infectados, os conídios são produzidos nas lesões das folhas, sedisseminam pelo vento ou até mesmo, pelo próprio sistema de irrigação (PITNER et al., 2016).

A utilização de produtos químicos caracteriza-se por ser a forma de controle mais prática, trazendo resultados satisfatórios em pouco tempo. Dessa forma, fungicidas protetores e curativos registrados no Ministério da Agricultura torna-se a principal estratégia de manejo, com destaque para o grupo dos triazóis e estrobilurinas (MAPA, 2011). Em contrapartida, tal medida de controle gera impactos ao meio ambiente, solo e água, devido ao acúmulo residual nas camadas superficiais, desequilíbrio ecológico da microbiota presente no solo, além de potencial risco ao próprio homem (VENTUROSO et al., 2011). Dessa forma, técnicas alternativas para controle estão sendo colocadas em pauta, dentre elas, o uso de plantas medicinais ou não, através de extratos que contenham substâncias capazes de inibir a atividade fúngica de agentes causais de doenças (SILVA et al., 2012).

Estudos já foram redigidos em relação a atividade antifúngica de plantas como calêndula, açafraão, malva, laranja, tabaco entre outras (CHALFOUN et al., 2009). Bem como, fungos do gênero *Alternaria*, *Colletotrichum*, *Fusarium* *Phytophthora* já foram alvos de pesquisas, submetidos a extratos e óleos vegetais frente ao seu desenvolvimento (VENTUROSO et al., 2011).

Dessa forma, o trabalho tem por objetivo, o estudo e acompanhamento do progresso de colônias de *Cercosporabeticola*, frente ao fungicida sintético (estrobilurina) e a doses de extratos vegetais de laranja (*Citrus aurantium*), alho (*Allium sativum*), girassol mexicano (*Tithonia diversifolia*) e hortelã (*Mentha piperita*).

## **DESENVOLVIMENTO**

### *Isolamento de Cercosporabeticola*

O estudo será realizado no Laboratório de Fitopatologia da Universidade de Marília - UNIMAR, São Paulo. Os isolados de *Cercosporabeticola* serão obtidos de material vegetal infectado, em folhas de beterraba cultivadas dentro da própria universidade que apresentem sintomas de cercosporiose. Seguindo a metodologia para isolamento descrita por SANTOS FILHO e CAROLLO (2016), as folhas serão lavadas e colocadas em câmara úmida a 25 °C e fotoperíodo de 12 horas. Após 24 horas, com o auxílio de um furador de metal com 6 mm de diâmetro, serão retiradas lesões das folhas que apresentavam esporulações, observadas sob estereoscópio. As lesões serão fatiadas, colocadas em um tubo Falcon de 15 mL e agitadas em vórtex por 4 min, e um pedaço do tecido lesionado será coletado e semeado em uma placa de Petri contendo meio de cultura sauboraud, para obtenção da cultura pura. Após isso, serão realizados isolamentos monospóricos para placas de Petri contendo o mesmo meio de cultura, conferindo-se em seguida, no microscópio, se havia sido transferido conídio para cada placa.

### *Processamento do material vegetal*

Para o preparo dos extratos serão coletadas partes vegetativas e reprodutivas das plantas, sendo 30 g triturados em liquidificador com 120 mL de água destilada. Em seguida serão filtrados em papel Whatman n° 1 e recolhido em Erlenmeyer, identificando-se os extratos.

### *Teste de sensibilidade*

A avaliação do crescimento micelial será feito seguindo a metodologia descrita por VENTUROSO (2011), medindo-se o diâmetro das colônias em dois eixos e obtendo uma média entre as medidas. Para a porcentagem de inibição do crescimento (PIC) usaremos a fórmula:  $PIC = [(diâmetro da testemunha - diâmetro do tratamento) / diâmetro da testemunha] \times 100$ , para cada extrato estudado.

O delineamento experimental será inteiramente casualizado, sendo seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas. Cada parcela constitui uma placa de petri com um fragmento central. Os tratamentos serão: T1 (fungicida) a dose de campo do produto recomendada 12g/100L, T2: 10 µL de extrato de laranja, T3: 10 µL de extrato de alho, T4: 10 µL de extrato de girassol mexicano, T5: 10 µL de extrato de hortelã e T6 como testemunha.

Os dados obtidos serão interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

Tendo em vista a escassa gama de publicações sobre a eficácia dos fungicidas e mecanismos alternativos, como o uso de extratos vegetais, frente ao desenvolvimento de organismos fitopatogênicos, espera-se com esse trabalho gerar fonte para pesquisas na área fitossanitária e contribuir para o manejo consciente diante aos desafios agrícolas.

Além do mais, se comprovada a eficácia de extratos vegetais no desenvolvimento de fungos fitopatogênicos, tal estratégia de controle torna-se aliada na agricultura familiar, por ser de fácil acesso e reduzido custo econômico, viabilizando assim, a produção e sustento de pequenas propriedades rurais.

## REFERÊNCIAS

- CHALFOUN, S.M.; OLIVEIRA, D.F.; SOUZA, L.P.; BOTELHO, D.M.S.; PEREIRA, M.C.; MACIEL, W.; CARVALHO, D.A.; Seleção de extratos vegetais para controle da cercosporiose do cefeiro. **VI Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**, 2009.
- MARCUZZO, L.L.; DUARTE, T.S.; FERNANDES, J.M.C.; HILLESHEIN, P.C.; SCHEIDT, B.T.; Progresso temporal da cercosporiose da beterraba em diferentes genótipos e épocas de semeadura na primavera. **SummaPhytopathol**, v. 41, n.3, p. 219-223, 2015.
- MARCUZZO, L.L.; DUARTE, T.S.; ROSA NETO, A.J.; COSTA, M.E.B.; Ineficácia de arranjos espaciais no controle da cercosporiose (*Cercosporabeticola*) da beterraba. **SummaPhytopathol**, v. 41, n. 4, p. 322-323, 2015.
- PITNER, E.; PIVA, R.; SANTOS, J.C.; SANTOS, L.A.; FARIA, C.M.D.R.; Análise do desenvolvimento de *Cercosporabeticola* frente ao fungicida tebuconazol. **AppliedResearch&Agrotechnology**, v. 9, n. 3, set - dec, 2016.
- SILVA, J.L.; TEIXEIRA, R.N.V.; SANTOS, D.I.P.; PESSOA, J.O.; Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o crescimento *in vitro* de fitopatógenos. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 7, n. 1, p. 80-86, jan - mar, 2012.
- SOUZA, A.D.; ROGGIERO, T.U.; FURLAN, M. R.; AOYAMA, E.M.; Óleo de melaleuca (*Melaleuca alternifolia* Maiden&Betche, Cheel) no controle de cercosporiose em beterraba. **Ver. Bras. Pl. Med**, v. 17, n. 4, p. 1078-1082, 2015.
- TIVELLI, S.W.; FACTOR, T.L.; TERAMOTO, J.R.S.; FABRI, E.G.; MORAES, A.R.A.; TRANI, P.E.; MAY, A.; Beterraba: Do plantio à comercialização. **Instituto Agrônômico (IAC)**, n. 210, 2011.
- VENTUROSO, L.R.; BACCHI, L.M.A.; GAVASSONI, W.L., CONUS, L.A.; PONTIM, B.C.A.; BERGAMIN, A.C.; Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. **SummaPhytopathol**, v. 37, n. 1, p. 18-23, 2011.
- VENTUROSO, L.R.; BACCHI, L.M.A.; GAVASSONI, W.L., CONUS, L.A.; PONTIM, B.C.A.; SOUZA, F.R.; Inibição do crescimento *in vitro* de fitopatógenos sob diferentes concentrações de extratos de plantas medicinais. **Arq. Inst. Biol**, v.78, n.1, p. 89-95, jan - mar, 2011.

\*\*\*

**LEVANTAMENTO ESPACIAL DA *SPODOPTERA FRUGIPERDA* (LAGARTA-DO-CARTUCHO) NA CULTURA DO MILHO (*ZEAMAYS*)  
SPATIAL SURVEY OF *SPODOPTERA FRUGIPERDA* (CARTRIDGE CATERPILLAR) IN  
CORN (*ZEA MAYS*)**

*SOUZA, Paula Cristina da Silva\**

*SANTOS, Maria Gabriela Souza\**

*TEIXEIRA, Daniel De Bortoli\*\**

Bolsistas: Programa Institucional de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq

\*Acadêmicas do curso de Graduação em Engenharia Agrônômica/Universidade de Marília. PIBIC/CNPq

\*\*Docente do curso de Graduação em Engenharia Agrônômica/Universidade de Marília. E-

mail: [danielteixeira@unimar.br](mailto:danielteixeira@unimar.br)

## **RESUMO**

O milho (*Zeamays*) é uma das principais culturas produzidas no Brasil, sendo comum o ataque de pragas ao longo de seu desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, causando, inevitavelmente a baixa em sua produtividade. A *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), lagarta-do-cartucho, é o principal inseto-praga ocorrente na cultura do milho. Seu controle vem sendo feito quase que exclusivamente por meio de inseticidas químicos, no entanto, algumas estratégias de manejo associadas a Agricultura de Precisão e Manejo Integrado de Pragas, promovem otimização no controle da lagarta e precisão na tomada de decisão. Por meio deste estudo objetivou-se realizar o monitoramento espaço-temporal da Lagarta-do-Cartucho (*Spodoptera frugiperda*) na cultura do milho transgênico. O experimento foi conduzido na safra 2019/2020 e safrinha 2020 em Marília-SP. Na área amostral (10 ha para safra e 5 ha para safrinha), foi instalada uma malha irregular de 70×70m, contendo 120 pontos georreferenciados (safra) e uma malha regular de 20×30m, contendo 91 pontos georreferenciados (safrinha). Em cada ponto amostral, o monitoramento da *Spodoptera frugiperda* foi realizado em 10 plantas. Os dados foram analisados por meio da geoestatística. Para modelagem dos variogramas ajustou-se modelos esféricos para todas as avaliações em lagartas, tanto em safra quanto em safrinha. Nas avaliações feitas para insetos adultos (mariposas) em ambas as safras não se ajustou modelos espaciais, caracterizando o efeito de pepita pura. Para os valores de alcance, nas avaliações feitas em lagartas safra foram obtidos valor máximo de 120,9 m e mínimo de 57,70 m, para ovos (safra) o máximo foi de 75,77 m e 58,95 m mínimo. Para as avaliações safrinha, os valores de alcance para lagartas foram um máximo de 45,9 m e 35,84 m mínimo, na avaliação para ovos o valor de alcance foi de 77 m. Desta forma foi possível afirmar que existe distribuição espacial do inseto, principalmente em sua fase jovem (lagarta). Os resultados revelam a necessidade da adoção de práticas de manejo diferenciada para a praga, e amostragens constantes a fim de manter a praga abaixo do nível de controle, e possibilitar a otimização do uso de insumos na área por meio de zonas de manejo.

Palavras-chave: Agricultura de Precisão, Geoestatística, Manejo Integrado de Pragas

## **ABSTRACT**

Corn (*Zea mays*) is one of the main crops produced in Brazil, and pest attacks are common throughout their vegetative and reproductive development, inevitably causing a decrease in their productivity. *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), a caterpillar, is the main insect pest occurring in corn. Its control has been done almost exclusively by means of chemical insecticides, however, some management strategies associated with Precision Agriculture and Integrated Pest

Management, promote optimization in caterpillar control and precision in decision making. Through this study, the objective was to carry out the space-time monitoring of the Caterpillar (*Spodopterafrugiperda*) in the transgenic corn culture. The experiment was conducted in the 2019/2020 and safrinha 2020 harvest in Marília-SP. In the sampling area (10 ha for harvest and 5 ha for short season), an irregular 70 × 70 m grid was installed, containing 120 georeferenced points (harvest) and a regular 20 × 30 m grid, containing 91 georeferenced points (safrinha). At each sampling point, the monitoring of *Spodopterafrugiperda* was carried out in 10 plants. The data were analyzed using geostatistics. To model the variograms, spherical models were adjusted for all caterpillar assessments, both in harvest and in off-season. In the evaluations made for adult insects (moths) in both crops, spatial models were not adjusted, characterizing the nugget effect. For the reach values, in the evaluations made in harvest caterpillars, a maximum value of 120.9 m and a minimum of 57.70 m were obtained, for eggs (harvest) the maximum was 75.77 m and a minimum of 58.95 m. For off-season assessments, the range values for caterpillars were a maximum of 45.9 m and a minimum of 35.84 m, in the assessment for eggs the range value was 77 m. In this way it was possible to affirm that there is a spatial distribution of the insect, mainly in its young phase (caterpillar). The results reveal the need to adopt different management practices for the pest, and constant sampling in order to keep the pest below the level of control, and to enable the optimization of the use of inputs in the area through management zones

Keywords: Geostatistics. Integrated Pest Management. Precisionagriculture.

## **INTRODUÇÃO**

O milho (*Zeamays*), é um dos cereais com maior importância no agronegócio brasileiro, destacando-se por liderar a produção mundial de grãos e ser o segundo mais produzido no Brasil. No ano de 2018 alcançou uma produção de 26,8 milhões de toneladas na primeira safra e 53,9 milhões para a segunda, totalizando 80,7 milhões de toneladas (CONAB, 2018). A ocorrência de pragas na cultura compromete a produtividade, provocando custos extras e perdas drásticas no bolso dos produtores rurais. A lagarta-do-cartucho, *Spodopterafrugiperda*(Smith), é considerada principal praga no milho, causando perfurações nas folhas e abrigando-se no cartucho.

Para o manejo da *S. frugiperdao* uso de produtos químicos ainda é o método mais propagado. Contudo, as pragas vêm demonstrando resistência ao uso destes, além de causarem impactos ambientais e riscos à saúde humana (SILVA et al., 2017). Uma alternativa para amenizar a utilização de químicos, é a implantação do Manejo Integrado de Pragas (MIP), conjunto de técnicas focadas em manter e elevar fatores de mortalidade das pragas de forma natural, baseando-se no comportamento destes. Neste tipo de controle, um organismo passa a ser considerado praga somente quando causa danos econômicos (SANTOS et al., 2018).

Com o advento da agricultura de precisão, tem-se intensificado o uso de ferramentas de auxílio na coleta de dados e manejo de atividades agrícolas, tornando as decisões em campo mais confiáveis a partir de uma análise criteriosa de informações. O uso conjunto do MIP e da AP podem elevar as taxas de produção e ser um eficiente manejo no controle de pragas na agricultura. Com isso, o conceito de Unidade de Gestão Diferenciada (UGD), ou Zona de Manejo (ZM) sugerido por Menegatti e Molin (2002), surge como estratégia para otimização no uso de insumos para produção agrícola. Gerenciar as ZMs tornou-se de grande valia para uma agricultura sustentável, por meio da racionalização da aplicação de insumos e diminuição de impactos prejudiciais ao meio ambiente, decorrentes de superdosagens no manejo das culturas (VILELA et al., 2011).

A fim de amenizar os danos da *S. frugiperda* é importante o conhecimento de sua distribuição espacial na cultura, assim, surge o Mapeamento de Pragas. Por meio deste é possível delimitar as áreas com

maior incidência do inimigo, por meio de amostras populacionais (TRINDADE et al., 2017) e possibilita a tomada de decisão para o controle da lagarta na plantação.

Diante do exposto acima este estudo teve como objetivo realizar o monitoramento espaço-temporal da Lagarta-do-Cartucho (*Spodopterafrugiperda*) na cultura do milho transgênico.

## **DESENVOLVIMENTO**

Foram encontradas em média  $0,11 \pm 0,31$  lagartas aos 15 DAP da safra, sendo que se obteve pontos com 0 e no máximo 01 lagarta. Já aos 23 DAP notou-se uma diminuição no valor médio de lagartas ( $0,06 \pm 0,45$ ). Tal fato pode ser explicado devido a aplicação de produtos fitossanitários durante a época V2 e V4, período ao qual realizam-se as aplicações preventivas na cultura. Tais produtos possivelmente diminuíram a infestação inicial da praga fazendo com que, fosse possível observar uma diminuição no valor médio das lagartas, quando comparado a primeira avaliação. No entanto, nota-se que em alguns pontos foi observado um aumento do número de lagartas, chegando ao valor de 04 lagarta por ponto. Aos 32 DAP foram encontrados os valores mais altos em média para lagartas ( $3,06 \pm 7,04$ ), de forma que em alguns pontos observou-se 0 e no máximo 39 lagartas.

VALMORBIDA et al. (2018) afirmam que por consequência do cultivo sucessivo de plantas hospedeiras da praga durante a entressafra, seja ela milho e soja ou milho safra e milho safrinha, a permanência do inseto na área torna-se favorecida devido ao fenômeno conhecido como Ponte Verde. A presença de lagartas na área, mesmo após a aplicação de produtos fitossanitários, pode estar associada a tal fenômeno, de modo que na lavoura havia presença de milho tiguera nas proximidades da linha de cultivo, exercendo nesta situação a condição de hospedeiro alternativo para abrigo e sobrevivência do inseto, contribuindo para disseminação e aumento da densidade populacional da praga. Outro agravante seria a característica natural que a Lagarta-do-cartucho exerce em ser uma praga “polífaga”, ou seja, alimentar-se de várias plantas que possam estar presentes no local.

Para as avaliações no milho safrinha, aos 11 DAP foram encontrados  $0,16 \pm 0,48$  lagartas, onde se obteve pontos com no máximo 2 lagartas. Aos 16 DAP notou-se um aumento nos valores em média para lagartas ( $1,96 \pm 3,29$ ) e valores mínimo nos pontos de 0 e máximo de 18 lagartas.

Tanto no milho safra quanto no milho safrinha em todas as datas observou-se valores de coeficiente de variação elevados, sendo um mínimo de 167,99% e máximo de 779,30%. Esta alta variação demonstra a importância de se avaliar o comportamento desta praga ao longo do espaço. Uma das opções que vem crescendo é a utilização de técnicas geoestatísticas, as quais permitem a avaliação da dependência espacial do fenômeno estudado bem como o mapeamento e identificação de áreas com maior ou menor infestação.

Em todas as datas para a avaliação de lagartas foram encontrados modelos esféricos. O modelo esférico é constantemente utilizado para a descrição de fenômenos com mudanças abruptas no espaço. DAL PRÁ et al. (2011) estudando a distribuição de *Diloboderus abderus* (Coleoptera: Melolonthidae), espécie de coró com ampla ocorrência geográfica, ocorrente em famílias como Poaceae, Fabaceae, Asteraceae e outras de importância agrícola, ajustaram o modelo esférico para larvas em regiões do Rio Grande do Sul sob cultivo de aveia. Em contrapartida, MOLINA et al. (2016) ao avaliar a distribuição espacial das espécies *Dilobopterus costalimaie* *Acrogonia citrina* em pomares de laranja, obtiveram os modelos Gaussiano e Exponencial respectivamente, com valores de alcance de 347,73 e 426,76 m.

Um importante parâmetro a ser avaliado são os valores de alcance, os quais indicam até qual distância existe dependência espacial entre as amostras. Desta forma, os valores encontrados podem balizar futuros estudos de avaliação espacial desta praga. Nas avaliações feitas em lagartas aos 15 DAP

(Safrá) da cultura obteve-se um valor de alcance de 57,7 m evoluindo para 75 m aos 23 DAP, ou seja, um aumento de cerca de 30% entre uma avaliação a outra. Já aos 32 DAP (Safrá) nota-se um novo aumento de 60% no valor de alcance, sendo este de 120,9 m. Para as avaliações safrinha, os valores de alcance para lagartas aos 11 DAP e 16 DAP, foram de 45,9 e 35,84 m, respectivamente, indicando uma diminuição de 21% no seu valor. Assim, com base nos valores de alcance obtidos pode-se indicar para a safrá as densidades amostrais de 3 a 12 pontos/ha para a avaliação de lagartas. Enquanto para a safrinhas são indicadas as densidades de 19 a 31 pontos/ha para a avaliação de lagartas.

Uma vez identificada a presença de dependência espacial também passa a ser interessante avaliar o comportamento destas variáveis, a fim de identificar regiões com maior ou menor infestação da praga. Nas avaliações feitas aos 15 DAP do plantio safrá, percebe-se o início de uma infestação de lagartas com predominância nas áreas centrais da área. É possível notar que na bordadura superior, há uma concentração do inseto, ao qual corrobora a hipótese de plantas hospedeiras da praga, visto que na área havia uma pequena matinha ao redor da lavoura, podendo esta funcionar como abrigo e porta de entrada do inseto para a cultura principal. Já aos 23 DAP nota-se que a população de inseto se manteve concentrada na região inferior central não sendo observadas provável entrada do inseto pelas áreas externas, rodeadas pela matinha. Aos 32 DAP a infestação de lagartas variou entre de 0 a 40, com forte predominância na parte inferior.

Observa-se a diferença na distribuição espacial das lagartas nas duas primeiras avaliações, sendo que aos 15 DAP percebe-se um arranjo mais uniforme dos insetos pela área, enquanto aos 23 DAP essa disposição concentrou-se em um ponto específico da área. Esse comportamento pode estar associado a aplicação de produtos fitossanitários no intervalo das duas avaliações, visando a contenção da praga, sem ao menos a mesma chegar a nível de controle, evidenciando uma provável pressão de seleção do inseto, que após a aplicação colonizou-se na parte inferior central da área. Tal hipótese é corroborada pelo mapeamento de lagartas aos 32 DAP, onde foi possível observar a dispersão do inseto pela área a partir da concentração formada anteriormente no mapa 23 DAP.

Por fim, nas avaliações para o plantio safrinha aos 11 DAP observou-se para lagartas uma infestação de 0 a 2, com concentrações pontuais em ambas as partes superiores e inferiores do mapa, partindo da bordadura ao centro da área. No entanto, aos 16 DAP da cultura a infestação esteve em torno de 0 a 1 e concentrou-se pontualmente apenas na parte superior direita e inferior esquerda.

## **CONCLUSÕES**

Foi possível o monitoramento inicial das infestações de lagartas, ovos e mariposas tanto na safrá quanto na safrinha e de acordo com as análises geoestatísticas é possível dizer que existe distribuição espacial do inseto, principalmente em sua fase jovem (lagarta). Os resultados revelam a necessidade da adoção de práticas de manejo diferenciada para a praga, e amostragens constantes a fim de manter a praga abaixo do nível de controle, e possibilitar a otimização do uso de insumos na área por meio de zonas de manejo. Dessa forma, sugere-se a utilização de densidades amostrais de 3 a 12 pontos/ha para o monitoramento das lagartas e 7 a 11 pontos/ha para a avaliação de ovos. Enquanto para a safrinhas são indicadas as densidades de 19 a 31 pontos/ha para o monitoramento de lagartas e 7 pontos/ha para a avaliação de ovos.

## **REFERÊNCIAS**

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Segundo levantamento**. Brasília. **Acompanhamento da Safrá Brasileira de grãos**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 20 dez. 2018.

- DAL PRÁ, E.; GUEDES, J.V.C; CHERMAN, M. A.; JUNG, A.H.; SILVA, S. J. P.; RIBAS, G. G. Uso da geoestatística para caracterização da distribuição espacial de larvas de *Doloboderus abderus*. **Ciência Rural**, v. 41, n. 10, p. 1689-1694, out, 2011.
- MOLIN, J. P.; JUNIOR, P. A. V.; NETO, D. D.; FAULIN, G. D. C.; Variação espacial na produtividade de milho safrinha devido aos macronutrientes e à população de plantas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 6, n.3, p. 309-324, 2007.
- SANTOS, J. R.; MAIA, A. G. F.; COSTA, A. F.; GODOY, M. S.; SILVA, R. I. R. Eficiência de métodos de controle na supressão da *Spodoptera frugiperda*(SMITH) na cultura do milho. **Revista Inova Ciência & Tecnologia**, v. 4, n. 1, p. 7-13, jan-jun. 2018.
- SILVA, C. L. T.; CORRÊA, F.; PINTO, A. F. J.; SILVA, F. C. S.; JESUS, F. G. Genótipos de milho resistentes e diferentes estratégias no controle de *Spodoptera frugiperda*(Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Anais da Semana de Ciência Agrárias e Jornada de Pós-Graduação em Produção Vegetal**, p. 62-65, set. 2017.
- TRINDADE, R.B.R.; FERNANDES, M.G.; OLIVEIRA, A.C.; MARTINS, P.H.A.; Distribuição espacial de *Spodoptera frugiperda*(J. E. Smith) (Lepidoptera, Noctuidae) em milho convencional e Bt. **EntomoBrasilis**, p. 89-93, maio., 2017.
- VALMORBIDA, D.; CARVALHO, I. F.; ERDMANN, L. L.; MACHADO, L. L.; NEITZKE, C. G.; ROSA, A. P. S. A. Atividade enzimática de *Spodoptera frugiperda* em resposta à diferentes plantas hospedeiras. **XXVII Congresso de Iniciação Científica**, 2018.
- VILELA, M. F.; HURTADO, S. M. C.; RESENDE, A. V.; CORAZZA, E. J.; MARCHÃO, R. L.; OLIVEIRA, C. M.; GOULART, A. M. C. Mapeamento preliminar de zonas de manejo em sistema de produção milho-soja no Cerrado. **Embrapa**, 2011.

\*\*\*

**MAPEAMENTO DA ERODIBILIDADE DO SOLO POR MEIO DA SUSCETIBILIDADE  
MAGNÉTICA.  
ERODIBILITY MAPPING BY MAGNETIC SUSCETIBILITY.**

*SANTOS, Maria Gabriela de Souza dos  
SOUZA; Paula Cristina da Silva  
TEIXEIRA Daniel De Bortoli\*\*.*

Bolsista: Programa Institucional de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq

\* Acadêmicos do curso de Graduação em Engenharia Agrônômica/ Universidade de Marília.

\*\* Docente do curso de Graduação de Graduação em Engenharia Agrônômica/Universidade de Marília. E-mail: [danielteixeira@unimar.br](mailto:danielteixeira@unimar.br).

Resumo: O município de Marília, São Paulo, tem como seu principal uso do solo a pastagem, onde apresentam alto potencial de erosão. No entanto, identificar regiões com maior potencial de erodibilidade do solo pode apresentar alto custo. Assim a suscetibilidade magnética (SM) tem sido amplamente adotada como uma medida indireta dos atributos físicos, químicos e mineralógicos do solo. Diante do exposto, com esta pesquisa objetivou-se avaliar o potencial da susceptibilidade magnética na determinação da erodibilidade de solos na região de Marília, São Paulo. A área avaliada, possui 30 ha, localizando-se no município de Marília, São Paulo, Brasil. A área é situada sobre Arenitos da Formação Marília e Latossolo Vermelho Amarelo. Foram coletadas 101 amostras georreferenciadas nas profundidades de 0-0,20 m e 0,20-0,40 m a fim de se determinar os valores da

SM em baixa frequência, altura e massa seca das plantas. Por meio da SM e de informações da literatura foram estimados a erodibilidade do solo (K) e erodibilidade em entressulcos (Ki). Os atributos analisados foram descritos por meio da estatística descritiva e geoestatística. A camada de 0-0,20 m apresentou valores de K variando de  $-1,29 \times 10^{-1}$  a  $2,19 \times 10^{-2} \text{ t h MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ . Os valores de Ki foram em média  $4,39 \times 10^6 \text{ t h MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ , em ambas as profundidades. A SM apresentou valores médios de  $58,69 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$  (0-0,20m) e  $63,61 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ . A suscetibilidade magnética propicia a determinação dos fatores de erodibilidade, facilitando o mapeamento dos mesmos bem como a identificação de regiões com maior ou menor erodibilidade do solo, assim como baixa produção de matéria seca nas pastagens devido a degradação.

Palavra-chave: Erodibilidade. Solo. Suscetibilidade magnética.

Abstract: The municipality of Marília, São Paulo, has as its main use of the pasture, being that when not managed properly it becomes extremely susceptible to the erosion process. Allied to this factor, the characteristic soils of the region have a high potential for erosion. However, identifying regions with greater soil erodibility potential can be costly. Thus, magnetic susceptibility (MS) has been widely adopted as an indirect measure of the physical, chemical and mineralogical attributes of the soil. Given the above, this research aimed to assess the potential of magnetic susceptibility in determining soil erodibility in the region of Marília, São Paulo. The evaluated area has 30 ha, located in the municipality of Marília, São Paulo, Brazil. The area is located on Marília Formation Sandstones and Red Yellow Latosol. 101 georeferenced samples were collected at depths of 0-0.20 m and 0.20-0.40 m in order to determine the SM values at low frequency, height and dry mass of plants. Using SM and information from the literature, soil erodibility (K) and interstitial erodibility (Ki) were estimated. The analyzed attributes were described using descriptive and geostatistical statistics. The 0-0.20 m layer showed K values ranging from  $-1.29 \times 10^{-1}$  to  $2.19 \times 10^{-2} \text{ t h MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ . The Ki values were, on average,  $4.39 \times 10^6 \text{ t h MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ , in both depths. The SM presented average values of  $58.69 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$  (0-0.20 m) and  $63.61 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ . Magnetic susceptibility allows the determination of erodibility factors, facilitating their mapping as well as the identification of regions with greater or lesser soil erodibility, as well as low production of dry matter in pastures due to degradation.

Keyword: Erodibility. Soil. Magnetic susceptibility.

## INTRODUÇÃO

O território brasileiro é composto por 111.775.274 ha de área de pastagem plantadas, onde 3.310.111 ha pertencem ao estado de São Paulo, dos quais 2,86% se encontram em algum estado degradativo (IBGE, Censos Agropecuários 1975/2017). O principal uso do solo na região de Marília, São Paulo, é a pastagem, as quais em grande parte se encontram em estado de degradação. O município possui relevo colinoso, com amplas colinas, sendo grande parte dos solos classificados como Argissolos originados de arenito, tornando a região extremamente susceptível ao processo erosivo (BEZERRA et al., 2009).

A variação espacial de atributos do solo tem sido alvo de diversos estudos envolvendo a composição granulométrica do solo (argila, areia, silte) (SILVA, 2015), matéria orgânica (MARQUES JÚNIOR et al., 2008; LIMA, SOUZA, SILVA, 2013), resistência a penetração do solo (MARASCA et al., 2011; CAMPOS et al., 2012), densidade do solo (LE MOS FILHO et al, 2008; MARCOLIN e KLEIN, 2011), dentre outros. Ressalta-se que os processos citados acima estão intimamente ligados ao potencial erosivo dos solos.

Contudo, para a identificação da variação espacial destes atributos e por consequência da erodibilidade dos solos são necessários a coleta e análises de uma grande quantidade de amostras de solo, o que encarece ou muitas vezes inviabiliza este tipo de levantamento. Para reduzir custos e tempo, a suscetibilidade magnética (SM) tem sido amplamente adotada como uma medida indireta

dos atributos físicos, químicos e mineralógicos do solo (SIQUEIRA, 2010). A SM é um atributo pedoindicador do solo que não utiliza produtos químicos em sua determinação (BAHIA, 2016). Barbosa (2014) utilizou a SM na identificação da variação espacial da erodibilidade de solos na região de Jaboticabal, São Paulo. No entanto, ainda carecem estudos para avaliar o potencial desta técnica na região de Marília. Desta forma, com esta pesquisa objetivou-se avaliar o potencial da susceptibilidade magnética na determinação da erodibilidade de solos na região de Marília, São Paulo.

## 2. MATERIAL E METÓDOS

O estudo foi realizado na Universidade de Marília, na Fazenda Experimental "Marcelo Mesquita Serva", localizada no município de Marília, São Paulo, Brasil. Segundo Santos et al. (2013) como Latossolo Vermelho Amarelo. A geologia da área é constituída por Arenitos da Formação Marília. Para a coleta de amostras de solo, foi gerado uma malha amostral contendo 101 pontos, espaçados em distâncias regulares de 30 m (Figura 1). Em cada ponto foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-0,20 m e 0,20-0,40 m.

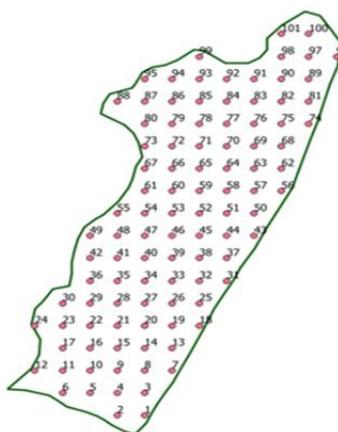


Figura 1. Malha amostral utilizada para a identificação dos locais a serem amostrados.

Utilizou-se funções de pedotransferências disponíveis na literatura (BARBOSA, 2014) para a condução das análises e estimativas dos fatores de erodibilidade (K e  $K_i$ ) com base na suscetibilidade magnética.

$$K = 2,2 \times 10^{-2} - 1 \times 10^{-6} * SM \quad (1)$$

$$K_i = 4,407 \times 10^6 - 320 * SM \quad (2)$$

em que, K é a erodibilidade do solo ( $t h MJ^{-1} mm^{-1}$ );  $K_i$  é a erodibilidade em entressulcos estimada ( $Kg s m^{-4}$ ) e, SM é a suscetibilidade magnética ( $10^{-8} m^3 kg^{-1}$ );

A estatística descritiva (média  $\pm$  erro padrão, desvio padrão, coeficiente de variação, quartis, mínimo, máximo, assimetria e curtose) foi utilizada preliminarmente para a descrição das variáveis (TEIXEIRA et al., 2012). Posteriormente, a variabilidade espacial das variáveis analisadas foi determinada utilizando a modelagem do variograma experimental, o qual é estimado por:

$$\hat{\gamma}(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [z(x_i) - z(x_i + h)]^2 \quad (3)$$

em que,  $\hat{\gamma}(h)$  é a semivariância experimental para uma distância de separação h,  $z(x_i)$  é o valor da propriedade no ponto i, e N(h) é o número de pares de pontos separados pela distância h. O variograma descreve a continuidade espacial das variáveis como função das distâncias entre duas localizações (OLIVER; WEBSTER, 2014). Com base nos parâmetros e modelos ajustados ao

variograma teórico, os atributos avaliados foram interpolados utilizando a técnica de krigagem ordinária.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

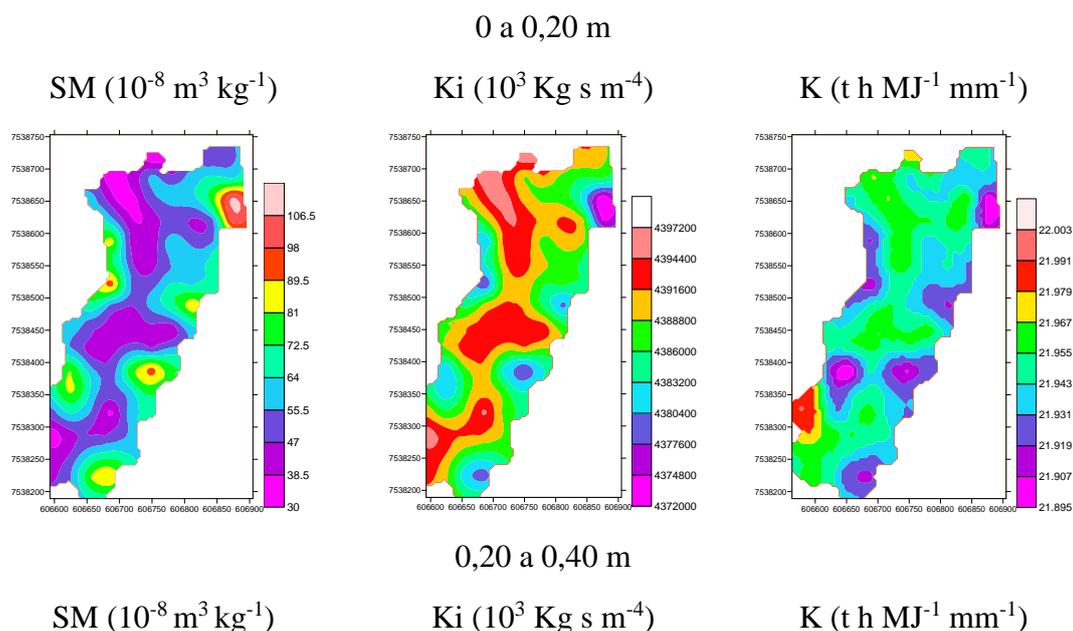
A média da SM em baixa frequência na camada de 0-0,20 m foi de  $58,7 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ , sendo esta cerca de 7,5% inferior ( $p < 0,05$ ) ao valor médio encontrado na camada de 0,20 a 0,40 m ( $63,4 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ ). A diferença significativa entre as camadas pode estar relacionada a uma possível transição de horizontes do solo, uma vez que em muitas ocasiões a transição dos horizontes em um Argissolo pode ser encontrado em uma camada relativamente superficial. Vale ressaltar, que os valores de SM estão muito associados a fração argila do solo, assim os maiores valores na camada subsuperficial reforçam esta hipótese.

Os valores médios da SM foram extremamente inferiores aos relatados em outros estudos em solos originados de rochas magmáticas e sedimentares (TEIXEIRA et al., 2018). No entanto, estão dentro dos limites indicados por PREETZ et al. (2008) para solos originados de arenitos.

Também vale ressaltar, os altos valores de CV (Tabela 2) encontrados para ambas as camadas. Os altos valores de CV são comumente encontrados ao estudar a variação espacial de atributos do solo. No entanto, a menor variação encontrada na camada subsuperficial indica uma maior homogeneidade deste atributo nesta camada.

A área experimental apresentou valor médio de K de  $2,19 \times 10^{-2} \text{ t h MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ , valor a qual se aproxima do relatado por Barbosa et al. (2019) em áreas com transição entre rochas sedimentares e basálticas ( $0,021 \text{ t h MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ ). Miqueloni & Bueno (2011), determinaram valor médio de K de  $0,036 \text{ Mg h MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1}$  em área constituída por arenitos da Formação Adamantina e Marília, do Grupo Bauru. O valor médio de Ki foi  $4,39 \times 10^6 \text{ Kg s m}^{-4}$ , variando de  $4,37 \times 10^6$  a  $4,40 \times 10^6 \text{ Kg s m}^{-4}$ . Barbosa (2014) em áreas de Basalto, obteve valor médio de Ki de  $3,340 \times 10^6 \text{ Kg s m}^{-4}$ . Bocuti et al. (2018) em função das seis áreas avaliadas localizadas no Cerrado mato-grossense, encontraram valores médios para o parâmetro Ki variando de  $8,56 \times 10^4$  a  $1,32 \times 10^6 \text{ Kg s m}^{-4}$ .

Vale ressaltar que, como os valores de K e Ki são calculados e, portanto, dependentes inversamente dos valores de SM (BARBOSA, 2014), estes exibem comportamento inverso ao da SM. Assim observa-se menores valores de K e Ki na camada superior (Tabela 2). Também nota-se que por se tratar de uma estimativa com base em equações, os valores de K e Ki apresentam baixa variabilidade ( $CV < 1\%$ ), indicando uma suavização das estimativas em relação a variação original dos dados da SM.



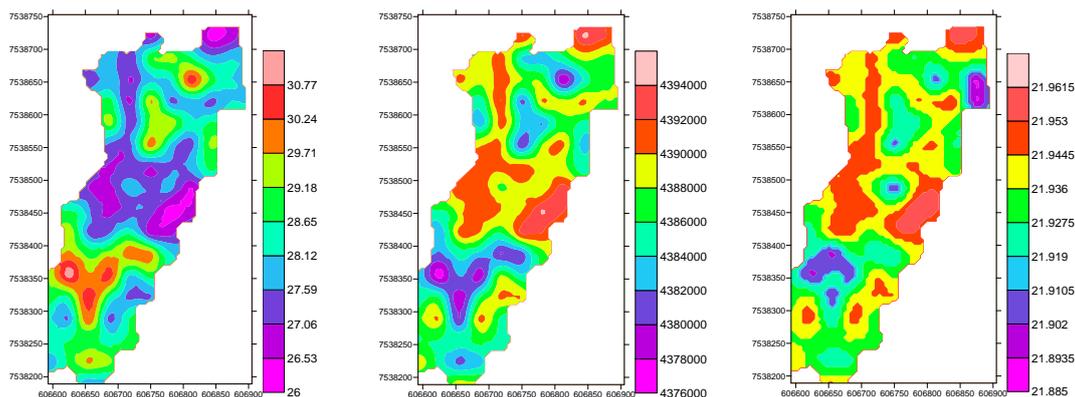


Figura 2. Padrão espacial dos atributos avaliados.

Nas camadas mais superficiais observa-se maior continuidade espacial no sentido longitudinal. Regiões com menores teores de SM na camada 0 a 0,20 m indicam menor potencial produtivo, assim como pode ser observado na parte superior da área ocorre menor crescimento e produção de matéria seca da forrageira, ou seja, menor cobertura do solo, o que propicia o que mesmo sofra com ações degradativas, indicando neste local alta tendência de sofrer erosão. Com isso, pode ser estabelecido um vínculo entre posição na paisagem, distribuição da SM e com os fatores  $K_i$  e  $K$  na camada superficial.

Isto também é observado na área central na camada 0,20 a 0,40 m, onde menores teores de SM indicam os maiores riscos a erosão do solo. A mudança gradativa dos maiores aos menores valores de SM ocorre no sentido do longitudinal do ponto mais alto ao ponto mais baixo.

#### 4. CONCLUSÃO

A suscetibilidade magnética propicia a determinação dos fatores de erodibilidade, facilitando o mapeamento dos mesmos bem como a identificação de regiões com maior ou menor erodibilidade do solo. Desta forma, a suscetibilidade magnética passa ser um atributo de fundamental interesse de estudo principalmente em regiões como a de Marília, nas quais os solos apresentam alto potencial de erodibilidade, assim como baixa produção de matéria seca nas pastagens devido a degradação.

#### 5. REFERÊNCIAS

- BAHIA, A. S. R. S. Estimação de atributos do solo por espectroscopia de refletância difusa e suscetibilidade magnética no contexto da paisagem. 2016. 148 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.
- BARBOSA, R. S. Erodibilidade de latossolos predita pela suscetibilidade magnética e espectroscopia de refletância difusa. 2014. 78 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.
- BEZERRA, M. A; ETCHEBEHERE, M. L. C; SAAD, A. R; CASADO, F. C. Análise Geoambiental da Região de Marília, Suscetibilidade a processos erosivos frente ao histórico de ocupação da área. **Geociência**, UNESP: São Paulo, v. 28, n. 4, p425-440, 2009.
- BOCUTTI, E. D; AMORIM, R. S. S; TULIO GONÇALVES DOS SANTOS, T. G; RAIMO; L. A. D. L; PEREIRA, H. G. Erodibilidade de entressulcos e sua relação com atributos de solos do Cerrado. **Revista de Ciências Agrárias**, 2019, 42(1): 68-78.
- IBGE. Resultados Preliminares. Censo agropecuário, Rio de Janeiro, v. 7, p.1-108, 2017.
- LEMONS FILHO, L. C. A; OLIVEIRA, E. L; FARIA, M. A, ANDRADE, L. A. B. Variação espacial da densidade do solo e matéria orgânica em área cultivada com cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) **Ver. Ciênc. Agron.**, Fortaleza, v. 39, n. 02, p. 193-202, abr/jun., 2008.

LIMA, J. S. S; SOUZA, G. S; SILVA, S. A. Distribuição espacial da matéria orgânica, grau de flocculação e argila dispersa em água em áreas de vegetação natural em regeneração e pastagem.

**Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 37, n. 3, p. 539-546, 2013.

MARCOLIN, C. D; KLEIN, V. A. Determinação da densidade relativa do solo por uma função de pedotransferência para a densidade do solo máxima. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v.

33, n. 2, p. 349-354, 2011.

MARQUES JÚNIOR, J; SOUZA, M; PEREIRA, G. T; BARBIERI, D. M. Variabilidade espacial de matéria orgânica, P, K e CTC de um latossolo cultivado com cana-de-açúcar por longo período.

**Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n. 1, p 143- 152, 2008.

MIQUELONI, D. P; BUENO, C. R. P. Análise multivariada e variabilidade espacial na estimativa da erodibilidade de um argissolo vermelho-amarelo. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**,

35:2175-2182, 2011

PREETZ, H.; ALTFELDER, S.; IGEL, J. Tropical Soils and Landmine Detection – An Approach for a Classification System. **Soil Science Society of America Journal**, v.72, p.151-159, 2008.

SILVA W. C. Avaliação, em profundidade, dos atributos do solo: carbono orgânico, argila, silte e areia. Curitibaanos (Trabalho de conclusão de curso). Curitibaanos: Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Agronomia, 2015.

SIQUEIRA, D. S. Suscetibilidade magnética para a estimativa de atributos do solo e mapeamento de áreas sob cultivo de cana-de-açúcar. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2010.

TEIXEIRA, D.D.B.; MARQUES JR., J.; SIQUEIRA, D.S.; VASCONCELLOS, V.; CARVALHO JR., O.; MARTINS, E.; PEREIRA, G.T. Mapping units based on spatial uncertainty of magnetic susceptibility and clay content. *Catena*, Amsterdam, v. 164, p. 79-87, 2018.

\*\*\*

# *Engenharia Elétrica*

**MONTAGEM DE BOBINA DE TESLA PARA FINS TEORÍCO/PRÁTICO NA  
DISCIPLINA DE ELETROMAGNETISMO  
TESLA COIL ASSEMBLY FOR THEORETICAL / PRÁTICO NE PURPOSES  
ELECTROMAGNETISM DISCIPLINE**

*VELOSO, Luriane Pereira\**  
*MASUDA, João Victor Oliveira\**  
*SANTOS, Régis Eugenio dos\*\**

\*Acadêmicos do curso de graduação em Engenharia Elétrica/ Universidade de Marília. PIIC/UNIMAR.

\*\*Docente do curso de graduação em Engenharia Elétrica/ Universidade de Marília. E-mail:  
[resantos@unimar.br](mailto:resantos@unimar.br).

## **RESUMO**

Com o objetivo de amenizar os problemas relacionados ao entendimento de conteúdos da disciplina de Eletromagnetismo ministrada aos alunos de engenharia elétrica, no presente trabalho foi realizado um estudo sobre a montagem e a versatilidade da Bobina de Tesla, equipamento que se mostra amplamente didático para a demonstração e discussão dos fenômenos eletromagnéticos, facilitando a visualização de conteúdos abordados de forma puramente abstrata. O estudo ressaltou que o método de ensino tradicional, no qual grande parte dos conteúdos são apresentados de forma teórica, não é eficiente em todas as disciplinas, pois enquanto alguns conceitos teóricos são fáceis de visualizar mentalmente devido a possibilidade de serem análogos ou comparados com outras situações mais cotidianas, outros, devido à complexidade, precisam ser visualizados na prática para serem realmente compreendidos. Na engenharia elétrica, mais especificamente, é possível compreender conceitos como o de corrente, tensão e resistência através da comparação, já que estes podem facilmente ser comparados a uma mangueira de jardim (algo palpável) por exemplo, onde a corrente pode ser comparada com a água que corre pela mangueira, a tensão com a força (pressão) exercida pela água e a resistência com a dimensão da abertura da mangueira, enquanto conteúdos mais complexos, como os relacionados ao eletromagnetismo, são explicados de forma puramente teórica, o que por conta do grande número de conceitos e leis relacionados, acaba frustrando a compreensão dos alunos, apresentando assim uma grande necessidade de observar tais fenômenos na prática para complementar e tornar as explicações mais eficientes. O processo de montagem da bobina, apesar de não ter sido concluído, apresentou resultados satisfatórios quanto ao objetivo do uso didático e se mostrou mais abrangente do que o esperado.

Palavras-chave: Bobina de tesla. Campo magnético. Eletromagnetismo.

## **ABSTRACT**

In order to alleviate the problems related to the understanding of contents of the discipline of Electromagnetism taught to students of electrical engineering, in the present work a study was carried out on the assembly and versatility of the Tesla Coil, equipment that proves to be widely didactic for the demonstration and discussion of electromagnetic phenomena, facilitating the visualization of content approached in a purely abstract way. The study pointed out that the traditional teaching method, in which a large part of the contents are presented in a theoretical way, is not efficient in all disciplines, because while some theoretical concepts are easy to visualize mentally due to the possibility of being analyzed or compared with others more everyday situations, others, due to the

complexity, need to be visualized in practice to be really understood. In electrical engineering, more specifically, it is possible to understand concepts such as current, voltage and resistance through comparison, since these can easily be compared to a garden hose (something palpable) for example, where the current can be compared with water flowing through the hose, the tension with the force (pressure) exerted by the water and the resistance with the dimension of the hose opening, while more complex contents, such as those related to electromagnetism, are explained in a purely theoretical way, which from the large number of related concepts and laws, it ends up frustrating students' understanding, thus presenting a great need to observe such phenomena in practice to complement and make explanations more efficient. The process of assembling the coil, despite not having been completed, presented satisfactory results regarding the purpose of the didactic use and proved to be more comprehensive than expected.

Keywords: Tesla coil. Magnetic field. Electromagnetism.

## **INTRODUÇÃO**

De acordo com a percepção da sociedade estudantil, a metodologia de ensino que mais apresenta resultados positivos quanto ao entendimento dos alunos, se resume a uma mescla entre atividades teóricas e práticas, onde “o trabalho didático sobre a modelização não se opõe ao trabalho experimental, mas sim o complementa” (ASTOLFI; DEVELAY, 2001, p.103)

A física, por exemplo, é abordada inicialmente na escola e não tem chamado a atenção de novas gerações devido à ausência de experimentos, pois “focaliza-se excessivamente a Física matemática em detrimento de uma Física mais conceitual, mais experimental e com mais significado para a vida das pessoas” (SILVA, 2012, p. 12).

O problema do estudo da física é atenuado quando esta é voltada para a área de estudo da eletricidade, pois os alunos são instruídos a calcular algo que, apesar de terem conhecimento de sua existência, não é tão aparente quanto a velocidade e a aceleração, por exemplo. Os experimentos nesta área são importantes não só para a melhor compreensão, mas também para manter o aluno engajado e o incentivar a buscar novos conceitos que contribuem para o aprendizado.

No entanto, o uso da exemplificação prática envolve outras vertentes. As aulas de laboratório e reconstruções de experimentos fomentam o aprendizado, porém gastam muito tempo durante a construção e desenvolvimento das atividades e nem sempre os docentes encontram estes recursos já disponíveis para uso didático.

O projeto de construção de uma bobina de tesla (BT) para uso em aulas laboratoriais, proporciona aos alunos um melhor entendimento a respeito de conteúdos como o eletromagnetismo, campo elétrico e eletromagnético, indução eletromagnética, corrente alternada, ressonância, dentre outros; além de causar curiosidade e empolgação devido suas faíscas ruidosas, que podem ser alinhadas a um modulador de áudio e saírem na frequência da música escolhida (SILVA, 2012, p. 13).

A montagem da bobina será de grande proveito para a universidade desde a sua construção, proporcionando experiência e aprendizados aos envolvidos na construção de forma direta (professores, alunos e colaboradores). com o seu funcionamento e disponibilidade em laboratório, tanto os docentes quanto os discentes serão beneficiados, pois os professores já terão um recurso didático pronto para demonstração e os alunos conseguirão visualizar melhor os conceitos que antes eram abstratos. Além disso, por conta de seus efeitos visuais atrativos, a universidade poderá dispor o equipamento em feiras de profissões para chamar a atenção de possíveis novos alunos.

## **DESENVOLVIMENTO**

Para alcançar os objetivos desejados, foi elaborado um projeto para a construção de uma Bobina de Tesla de Estado Sólido, uma versão potente e que abrange diversos conhecimentos tanto para sua construção quanto para sua análise. Para facilitar a construção, a bobina foi dividida em 3 partes

essenciais: bobina primária, bobina secundária e circuito principal. Além disso, foi incluído o projeto para a construção do modulador de áudio.

A decisão de incluir o modulador de áudio se teve por conta do efeito citado anteriormente, pois, por conta de o efeito fazer parte de uma realidade fora do contexto dos indivíduos que frequentam os eventos abertos ao público, a dúvida sobre o seu funcionamento acaba surgindo, o que o leva a buscar esclarecimentos e, neste processo com foco em respostas, o indivíduo é estimulado a pesquisar, a procurar fatos científicos e a ver a física com novos olhares.

A montagem das bobinas primária e secundária consistiram basicamente no enrolamento de fio de cobre em torno de trechos de canos de PVC, diferenciando-se pelo número de espiras que cada uma necessitava. Nesta primeira parte de execução da montagem, alguns fenômenos considerados abstratos já puderam ser visualizados no momento da testagem, como o acendimento da lâmpada fluorescente quando esta foi aproximada da bobina. O efeito, já esperado, acontece por conta da transferência de elétrons entre a bobina secundária e a atmosfera de baixa pressão da lâmpada com vapor de mercúrio, que estimula o movimento dos elétrons livres presentes dentro da lâmpada, que acabam se chocando com a parede da lâmpada e sendo absorvidos pela camada de fosforo presente, liberando fótons que são vistos em forma de luz.

O circuito principal da bobina foi desenhado e deverá ser passado para uma placa de circuito impresso (PCB), onde os componentes dimensionados anteriormente serão fixados para depois fazer as devidas conexões com a bobina e o seu teste completo de funcionamento. O mesmo procedimento será feito com o circuito do modulador de áudio.

Após a montagem parcial do sistema, pôde ser observado o efeito do campo eletromagnético e a reação química que acontece durante este processo, tornando a bobina como uma opção para ser solicitada tanto na disciplina de química 1, que trata sobre o movimento e distribuição de elétrons, quanto nas disciplinas de física 3 e eletromagnetismo. Ao final da montagem completa da bobina, terão sido necessários conhecimentos prévios das disciplinas de eletrônica 1 e 2, conversão eletromecânica 1 e circuitos elétricos 2, e poderá ser solicitada para demonstração em qualquer uma destas matérias.

## **CONCLUSÃO**

O objetivo principal do projeto é apresentar um meio de auxiliar o entendimento dos alunos sobre uma disciplina puramente teórica no curso de engenharia. No entanto, o projeto exigiu muitos conhecimentos secundários para seu desenvolvimento e compreensão, o que mostra a amplitude do impacto que o sistema pode levar para os alunos e seus docentes, pois o mesmo projeto poderá ser utilizado em disciplinas diferentes, mudando apenas o tipo de análise que será feita. Em suma, a construção da BT confirmou o que foi visto durante a revisão bibliográfica e superou as expectativas quanto a sua abrangência de conteúdos para a didática.

## **REFERÊNCIAS**

SILVA, Domingos Sávio de Souza. **A versatilidade da bobina de Tesla na prática docente do ensino do eletromagnetismo**. Monografia (Graduação) – Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2012. Disponível em: [http://www.uece.br/fisica/index.php/arquivos/doc\\_view/138-a-versatilidade-da-bobina-de-tesla-na-pratica-docente-do-ensino-de- fisica?tmpl=component&format=raw](http://www.uece.br/fisica/index.php/arquivos/doc_view/138-a-versatilidade-da-bobina-de-tesla-na-pratica-docente-do-ensino-de- fisica?tmpl=component&format=raw)>.

ASTOLFI, J.P.; DEVELAY, M.A. **A didática das ciências**. Tradução de Magda S.S. Fonseca. São Paulo: Papirus, 1994.

## **ESTUDO DE PERFORMANCES – TRENS MAGLEV E SHINKANSEN**

### **PERFORMANCE EVALUATION – MAGLEV AND SHINKANSEN TRAINS**

*OLIVEIRA, Vitor Ramos\**

*EUGENIO, Régis\*\**

Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da Universidade de Marília

Docente do curso de Engenharia Elétrica da Universidade de Marília – orientador. E-mail [resantos@unimar.br](mailto:resantos@unimar.br)

**RESUMO:** O estudo visa comparar sob o olhar do viés técnico e também socioeconômico o desempenho, vantagens e desvantagens, do trem magnético Transrapid e do trem de alta velocidade Shinkansen, utilizando de fundamentação teórica e de outros estudos já publicados por outros autores para que seja possível chegar a um entendimento sobre a utilização de ambos nos diversos contextos da sociedade. Assim será possível observar de forma ampla como e porque cada um deles possui suas respectivas popularidades e limitações, além de seus fundamentos técnicos que podem torná-los impraticáveis, seja sob o viés do desenvolvimento tecnológico ou de como seus custos podem tornar uma das alternativas completamente inviável como forma de transporte regular.

**Palavras-chave:** Transporte urbano. Trem Magnético. Trem Shinkansen.

**ABSTRACT:** This study aims to evaluate under technical and socioeconomic views the performance of the magnetic train Transrapid and the Shinkansen train, using theoretical foundation and other published studies, to establish a deeper understanding of its use in society. It will be possible to understand the popularity and problems of each model, and the reasons that can make it better or worse in for urban transportation, through technical or economic problems.

**Keywords:** Urban Transportation. Magnetic Train. Shinkansen Train.

## **INTRODUÇÃO**

O estudo proposto por esse artigo visa analisar sob diversos ângulos aspectos que tornam os trens magnéticos e trens Shinkansen, rivais para o transporte urbano das próximas décadas. Será analisado sob o olhar técnico, de características funcionais e de capacidade, como cada um é capaz de operar. Para que tal análise seja feita observaremos em quais condições cada um é capaz de operar, atentos ao resultado de seus desempenhos e quais deles de fato são importantes para a mobilidade urbana em larga escala.

Observando cada uma dessas características será necessário olhar para como alguns dos sistemas de cada um deles se comporta, sem esquecer obviamente de suas aplicações. Para trens que operam em grandes velocidades alguns fatores, como o cuidado acústico, segurança e sua rapidez tem de ser abordados para que possamos identificar como cada um deles soluciona seus respectivos problemas. Para que possamos analisar cada um desses aspectos, será necessário também analisar alguns dos aspectos mais importantes para mobilidade urbana, como sua aplicação e custos, tendo como base o maior sistema em operação de cada um deles no mundo atual; na China e no Japão.

Analisando em escala suas devidas aplicações, será também observado o impacto de cada um deles na sociedade, e como a mobilidade urbana de seus respectivos países reagiu a sua implantação. Será observado a integração trazida por ambos, em suas devidas escalas, se tratando de sistemas em níveis de atuação diferentes na atualidade.

## **1. FUNCIONAMENTO E ESPECIFICAÇÕES**

### **1.1 TRANSRAPID – O TREM DE LEVITAÇÃO MAGNÉTICA**

O Transrapid é o trem magnético atualmente em operação na China, entre as cidades de Xangai e o Aeroporto Internacional de Pudong, sendo atualmente o único que atua comercialmente no mundo. Outros projetos existem em diversos países, dos quais se destacam a Alemanha, Estados Unidos e o Japão. Os alemães participaram da criação do veículo atualmente em circulação na China e mantém um próprio projeto que ainda não foi colocado em prática desde o início deste século.

Em seu ápice pode atingir cerca de 430 km/h, sendo o veículo comercial terrestre mais rápido do mundo. Sua velocidade de pico excede em quase 130 km/h o Shinkansen japonês. Atingir esse nível de velocidade só é possível devido ao seu modo de operação, que não possui nenhum tipo de atrito, sem as limitações impostas por rodas e trilhos.

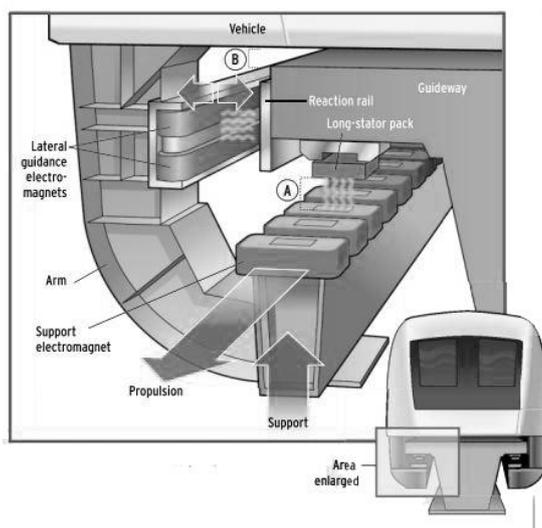
Ele consegue acelerar até cerca 1,5 m por segundo, fazendo com ele possa atingir 300 km/h em cerca de 5 km. Seu concorrente atinge essa mesma velocidade após aproximadamente 30 km, que se torna um agravante e limitador em casos de estações próximas, muitas vezes em distâncias inferiores a quarenta quilômetros de distância. Esse tipo de problema atualmente é imperceptível no caso do Transrapid, já que ele apenas atua em uma única linha, mas é compreensível sua adoção, visto que esse problema não existiria, visto que ele atingiria sua velocidade habitual em um curto espaço de tempo.

Se tratando de um país extremamente populoso e dotado de grandes centros por todo o país, seria impraticável utilizar um trem cujo auge de sua performance se atinge após trinta quilômetros. A China enfrentaria o mesmo problema do Japão caso o sistema fosse ampliado, com cada vez mais estações em curtos espaços, caso utilizasse os mesmos trens utilizados no Japão. Com a utilização do Transrapid, uma estação a cerca de 30 km, como é o caso da linha operacional, continua sendo operada em poucos minutos, já ele consegue atingir um pico de velocidade em uma curta distância.

## 1.2 FUNCIONAMENTO – UTILIZANDO OS PRINCÍPIOS MAGNÉTICOS

Seu funcionamento está diretamente ligado aos princípios do magnetismo, e é através dele que sua performance se torna tão surpreendente.

**FIGURA 1 – FUNCIONAMENTO INTERNO MAGNÉTICO**



FONTE: Holmer, Philip. "Faster than a speeding bullet train." Pg. 33.

O sistema utilizado é chamado de “suspensão eletrodinâmica”, cuja sigla é EDS. Ele depende de repulsão magnética, e só é possível através da utilização de ímãs supercondutores. Essa tecnologia é a chave de seu funcionamento, e grande parte do desafio pelo qual outros países ainda não obtiveram êxito completo no desenvolvimento. Sua base de sustentação envolve um trilho especialmente

desenhado, abraçando-o e permitindo que a repulsão permita-o flutuar, enquanto estatores estão diretamente ligados aos trilhos.

Enquanto parado ele é mantido por um palhete de sustentação, que evita seu contato direto com o trilho, que possui os estatores que irão propulsão-lo mais tarde. O ímã de suporte inferior é atraído, de forma calculada, pelo estator localizado na parte inferior do trilho, de forma que a distância entre eles não ultrapassa 10 mm – com isso, a parte superior do veículo é levantada, com um espaço de cerca de quinze centímetros entre os trilhos e o massivo corpo do trem.

Como o peso do trem varia com a entrada e saída de passageiros, é necessário que exista uma medição constante da distância entre os trilhos e os ímãs. O sensor mede cerca de 100 mil vezes por segundo essa distância, e calcula a intensidade da força magnética, que é induzida por baterias (as mesmas que alimentam a parte eletrônica e o interior do trem) e permitem que o equilíbrio seja sempre mantido sem movimentos abruptos, e sem que o trem recém propulsãoado toque nos trilhos novamente.

A ativação sequencial dos estatores permite que o processo aconteça no veículo todo, enquanto uma espécie de motor linear síncrono está montado no próprio trilho, e o funcionamento é exatamente como o de um motor, onde sua força girante irá empurrar o veículo. A força gerada pelo campo girante é o que cria o movimento inicial do veículo, sendo tirá-lo do repouso um dos grandes desafios desse sistema. Esses equipamentos estão em sessões específicas ao logo da linha.

É notório como tudo é extremamente calculado e monitorado com precisão, de forma que o veículo precisa de especificações claras para operar. Seu custo de desenvolvimento estimado por quilometro era de 20 milhões de dólares em 2003, ano de sua construção, que corrigidos a inflação acumulada, equivalem a 28 milhões de dólares em 2020.

Algumas coisas amenizam em parte os gastos na construção, visto que o trem magnético consegue subir elevações de até dez graus, enquanto um trem comum não pode ser elevado a mais que três, sob o risco de desestabilizar sua estrutura, com risco de descarrilamento dos seus vagões.

### 1.3 SHINKANSEN

O Shinkansen é o mais famoso trem em operação no Japão, sendo um dos meios de transporte mais utilizados no país. Ele não apenas se tornou extremamente famoso, mas também é considerado um exemplo, com um sistema considerado quase impecável. Sua popularidade se deve a diversos fatores, como seu conforto, velocidade e segurança. Além de tudo isso, ele também cobre grande dos grandes centros japoneses, que apesar de ser um país com alta densidade demográfica, sua área habitada cobre cerca de 20% da área do país.

Em termos de funcionamento, o Shinkansen está mais próximo dos trens convencionais. Ele pode inclusive atuar em trilhos de trens comuns, desde que opere em níveis de velocidade compatíveis. Seus trilhos precisam ser especificamente feitos para suportar a sua velocidade, já que trata-se de um veículo que atua com as rodas sobre os trilhos em alta velocidade, gerando mais atrito e aquecimento que um trem comum.

Muitos dos feitos do Shinkansen não estão exatamente relacionados a sua performance técnica, mas ao seu sistema pontual e seguro, assim como outras razões menos relacionadas mas também muito importantes, como o preço médio da gasolina no país. Em comparação com os Estados Unidos, um país onde o sistema rodoviário é amplamente mais utilizado em detrimento ao ferroviário, o preço médio da gasolina japonesa é três vezes mais cara que a vendida nos Estados Unidos.

Sua velocidade média é de aproximadamente 300 km/h, sendo capaz de atingir essa velocidade em cerca de trinta quilômetros. Isso eventualmente se tornou um problema, já que o sistema opera em estações por todos países, e grande parte delas estavam a distâncias inferiores a quarenta quilômetros. Nesse caso, o trem perderia seu propósito e passaria a operar muito próximo de trens muito mais baratos que existiam anteriormente, sendo custoso demais para não utilizar todo seu potencial

Apesar de eventualmente passar a impressão de ser uma máquina regular e sem grandes atrativos para além de sua velocidade, operada por um sistema competente, o trem também possui feitos relevantes

em sua performance. Ele opera em uma rede de 25kV, em uma faixa de frequência pode variar entre 50/60Hz, pesando menos de dezesseis toneladas (para os modelos tradicionais de cinco vagões), atingindo a já citada velocidade de quase 300 km/h, ao longo de seus cento e cinquenta metros de comprimento.

O custo da infraestrutura é o grande empecilho da implementação desse modelo em qualquer lugar do mundo, e que deve ser sempre calculado com cuidado. No caso do Japão, ainda há o agravante de ter um dos mais altos preços de terra por metro do mundo, o que poderia baratear o custo em países onde o metro quadrado de terra seja menor. A linha Osaka-Okayama, foi estimada em aproximadamente 190 milhões de dólares (valor corrigido), em uma distância inferior a 150 km, com os respectivos gastos:

Tendo isso em mente, dentro da infraestrutura, ainda podemos estimar o custo médio de cada uma das modalidades que são exigidas para a passagem do trem, como pontes (9%), viadutos (49%), túneis (35%), cortes (2%) e reservatórios (5%).

Seu consumo de energia é considerado bastante eficiente, consumindo em média 30W para cada passageiro por quilômetro rodado.

## **REFERÊNCIAS**

STEPHAN, A., and A. Lascher. "Comparison of Train Resistances of TRANSRAPID and MLX01." *MAGLEV 2004*. 2004.

TANIGUCHI, Mamoru. *High speed rail in Japan: A review and evaluation of the Shinkansen train*. 1992.

MEINS, J.; MILLER, L.; MAYER, W. J. The high speed Maglev transport system TRANSRAPID. *IEEE Transactions on Magnetics*, v. 24, n. 2, p. 808-811, 1988.

HOLMER, Philip. Faster than a speeding bullet train. *IEEE Spectrum*, v. 40, n. 8, p. 30-34, 2003.

OKADA, Hiroshi. Features and economic and social effects of the Shinkansen. *Japan Railway and Transport Review*, v. 3, p. 9-16, 1994.

GUANGWEI, Shu; MEISINGER, Reinhold; GANG, Shen. Modeling and simulation of Shanghai maglev train transrapid with random track irregularities. 2007.

MEINS, J.; MILLER, L.; MAYER, W. J. The high speed Maglev transport system TRANSRAPID. *IEEE Transactions on Magnetics*, v. 24, n. 2, p. 808-811, 1988.

PIRTI, Atınç; YÜCEL, Mehmet Ali; OÇALAN, Taylan. Transrapid and the transition curve as sinusoid. *Tehnickivjesnik–Technical Gazette*, v. 23, n. 1, p. 315-320, 2016.

TANABE, Makoto . Simulation and visualization of a high-speed Shinkansen train on the railway structure. *Japan journal of industrial and applied mathematics*, v. 17, n. 2, p. 309, 2000.

## Curso de Medicina

**RELAÇÃO DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA E  
COMPETÊNCIAS ALIMENTARES EM UMA COORTE DE PACIENTES COM  
ALTERAÇÕES DO DESENVOLVIMENTO NEUROPSICOMOTOR DO CENTRO-OESTE  
PAULISTA-PROJETO AMOR DE CRIANÇA UNIMAR.**

**RELATIONSHIP OF THE GROSS MOTOR FUNCTION CLASSIFICATION SYSTEM AND  
FOOD SKILLS IN A COHORT WITH NEUROPSYCHOMOTOR DEVELOPMENT  
CHANGES IN THE CENTER-WEST PAULISTA-UNIMAR-PROJETO AMOR DE  
CRIANÇA UNIMAR.**

*GUIRRO, Ana Maria\**  
*OLIVEIRA, Barbara Pereira de\**  
*XAVIER, Elídia Fabiana de Souza\*\**  
*FLATO, Uri Adryan Prync\*\*\**

Bolsista: Programa de Institucional de Iniciação Científica - PIIC MEDICINA/UNIMAR.

\*Acadêmicos do curso de Graduação em Medicina/ Universidade de Marília. Programa: PIIC MEDICINA/UNIMAR.

\*\* Mestranda no Curso do Mestrado em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação.

\*\*\* Docente do curso de Medicina/Universidade de Marília. E-mail: [uriflato@unimar.br](mailto:uriflato@unimar.br)

### RESUMO

A paralisia cerebral (PC) consiste em um grupo de desordens não progressivas do desenvolvimento neuropsicomotor resultante de alterações precoces do desenvolvimento neurológico, ou seja, nos períodos antenatal, perinatal e pós-natal, cujas etiologias e manifestações clínicas são heterogêneas. Fatores genéticos, infecciosos, metabólicos e traumáticos têm sido relacionados à ocorrência de PC, observando-se maior incidência em países subdesenvolvidos e com recursos financeiros escassos. A classificação funcional desta população é muito importante para reconhecimento precoce e intervenções farmacológicas e ou cirúrgicas para minimizar complicações e óbitos evitáveis. A classificação desta população pode ser realizada por meio da escala funcional como, por exemplo, a escala da função motora grossa e competências alimentares por meio da escala funcional de beber e comer. Trata-se de um estudo observacional transversal, por meio de coleta de dados com entrevista e questionário estruturado baseado nos questionários da *Cerebral Palsy Alliance*. Incluídos 187 participantes de pesquisa, gênero masculino (56%), idade média 8,1 anos; 56,6% com escala funcional motora Grau V e 49% com distúrbio alimentar grave. Observada correlação linear positiva moderada entre os sistemas de classificação da função motora grossa e competências alimentares ( $r=0.6$  e  $p<0,0001$ ). Fatores associados como epilepsia, displasia de quadril, escoliose, gastrostomia também foram estatisticamente significativos ( $p<0,05$ ). O mapeamento multidimensional de uma coorte de pacientes genuinamente brasileiros com alterações do desenvolvimento neuropsicomotor é primordial para embasamento de tomadas de decisão sob a perspectiva dos gestores da saúde e a possibilidade de aplicar e associar escalas funcionais na prática clínica.

**Palavras-chave:** Doenças do Sistema Nervoso. Manifestações Neurológicas. Paralisia Cerebral.

**ABSTRACT:**

Cerebral Palsy (CP) consists of a set of non-progressive disorders of the neuropsychomotor development as a result of early changes in the neurological development, i.e., in the antenatal, perinatal and postnatal periods, which etiologies and clinical manifestations are heterogeneous. Genetic, infectious, metabolic and traumatic factors are being related to the occurrence of CP, observing a higher incidence in underdeveloped and with scarce financial resources countries. The functional classification of this population is fundamental for early recognition and pharmacological and surgical interventions to minimize complications and avoidable deaths. The classification of this population can be carried out using the functional scale such as the gross motor function scale and eating skills through the functional drinking and eating scale. This is a cross-sectional observational study, using data collected with an interview and structured questionnaire based on the Cerebral Palsy Alliance questionnaires. One hundred eighty-seven research participants included male (56%), average age 8,1 years; 56,6% with Grade V motor functional scale and 49% with a severe eating disorder. A moderate positive linear correlation was observed between the classification systems of gross motor function and eating skills ( $r = 0,6$  and  $p < 0,0001$ ). Associated factors such as epilepsy, hip dysplasia, scoliosis, gastrostomy were also statistically significant ( $p < 0,05$ ). The multidimensional mapping of a genuinely Brazilian cohort of patients with changes in neuropsychomotor development is essential to support decision-making from the perspective of health managers and the possibility of applying and associating functional scales in clinical practice.

**Keywords:** Cerebral Palsy. Neurological Manifestations. Nervous System Diseases.

**INTRODUÇÃO**

As alterações do desenvolvimento neuropsicomotor (ADN) consistem em modificações na formação ou amadurecimento cerebral que se relaciona com o período ante natal, perinatal e pós-natal. A Paralisia Cerebral (PC) é definida como um grupo de desordens heterogêneas motoras, de caráter permanente não progressivo afetando o tônus muscular, postura e ou movimento (LUNGO *et al.*, 2016). No Brasil, é uma das principais causas de ADN, com uma variabilidade de incidência (GLADSTONE, 2010; ODDING; ROEBROECK; STAM, 2006) na literatura de 2 a 64 casos a cada 1000 nascimentos vivos e cerca de 30.000 a 40.000 novos casos ao ano (GOLDSMITH *et al.*, 2016).

O desenvolvimento do Sistema Nervoso Central (SNC) inicia-se durante a vida embrionária e de forma adaptativa a variáveis individuais relacionadas ao ambiente externo até a primeira infância. A presença de fatores genéticos, infecciosos, traumáticos e metabólicos pode levar a desarranjos estruturais primários ou secundários, culminando em danos irreversíveis à criança (SADOWSKA; SARECKA; KOPYTA, 2020). Dentre os possíveis fatores temos infecção materna, pré-eclâmpsia e prematuridade presente em cerca de um terço dos indivíduos com Paralisia Cerebral (PC), baixo peso ao nascer - acometendo principalmente crianças com peso de nascimento inferior a 1500 kg e hipóxia perinatal (DROUGIA *et al.*, 2007).

As consequências destes danos implicam em alterações motoras, cognitivas, psíquicas, intelectuais e elétricas cerebrais como, por exemplo, epilepsia, disfagia orofaríngea, alterações na fala e dificuldade de aprendizado (GULATI; SONDHI, 2018). Por conseguinte, o grau de dependência destes indivíduos para as atividades básicas de vida (ABV) relaciona-se com a severidade da lesão, idade de acometimento, topografia cerebral e fator predisponente ou causador.

O diagnóstico da PC é essencialmente clínico e baseia-se em alterações do movimento, postura e tônus muscular. A descoberta de novas tecnologias e métodos diagnósticos como, por exemplo, o avanço na genética possibilitou definir a etiologia de determinadas doenças (EYK *et al.*, 2018; TACIK *et al.*, 2016) que se apresentavam como PC, mas que de fato se tratavam de doenças com tratamento específico e com possibilidades de reversão e inclusão social. Os exames de imagem, tais como ressonância magnética e tomografia computadorizada, também se mostram úteis, auxiliando na busca pela etiologia dos distúrbios e permitindo o acompanhamento da lesão cerebral que na PC é não progressiva.

Recentemente no Brasil, a descoberta da associação do Zika vírus (NUNES et al., 2016) com o desenvolvimento de microcefalia e DDN, salienta a importância do diagnóstico diferencial e etiológico da PC.

Dados que caracterizam a população brasileira portadora de PC são escassos. Uma corte populacional de pacientes com ADN realizam acompanhamento assistencial na instituição de ensino UNIMAR por meio do Projeto Amor de Criança e representam geograficamente o centro-oeste paulista. Esse é um ambiente extremamente vocacionado para a pesquisa, em especial por envolver pessoas que, salvo raras exceções, não tem sido objeto de estudos, o que faz com que muitos dos atendimentos exijam grande investigação para identificar as melhores práticas médicas e terapêuticas a serem adotadas. Além disso, apesar da pesquisa possuir caráter regional, diante da amostra de pacientes a serem estudados, provenientes de cidades do centro-oeste paulista, os seus resultados poderão ser projetados para todo o país meio de processos de melhorias e impacto no cuidado centrado no indivíduo de forma multidimensional.

### **DESENVOLVIMENTO**

Este trabalho avaliou as características maternas, paternas, historia familiar, fatores relacionados à gestação, período neonatal, complicações associadas ao sistema musculoesquelético, neurológico, gastrointestinal, cardiopulmonar e competências em relação às incapacidades motoras por meio da GMFCS e alimentares por meio da EDACS em uma coorte de pacientes com desordens do desenvolvimento neuropsicomotor. O diagnóstico de PC e a caracterização da etiologia deste subgrupo em nossa amostra foi desafiador, devido a escassez de dados, registros médicos não confiáveis, viés de memória dos responsáveis legais dos participantes de pesquisa e ausência de método de imagem apropriado como ressonância magnética (HORBER et al., 2020) de crânio para avaliação de alterações estruturais relacionado ao Sistema Nervoso Central. Uma parcela significativa da amostra foi categorizada como PC, entretanto não foi classificada em relação a topografia como espástica, discinética, atáxica, mista ou hipotônica, mas sim em relação ao grau de função motora devido a imprecisão dos termos e dificuldade de comparabilidade entre os centros de pesquisa mundialmente com a classificação topográfica (PAULSON, VARGUS, 2017; BECKUNG *et al.*, 2007). A escala funcional (GORTER, 2011; SILVA, DIAS, PFEIFER, 2011) permite um discussão e comparabilidade mais homogênea, associada a uma assertividade em planos terapêuticos e reabilitação motora e funcional.

No que diz respeito a função motora, a maioria das crianças e adolescentes (41%) foi classificada no grau V do GMFCS, que apresentam um quadro motor mais grave e associado a uma expectativa de vida menor, baseado em estudos populacionais internacionais (HIMMELMANN, SUNDH, 2015; JAHAN *et al.*, 2019). A prevalência do sexo masculino relaciona-se com registros europeus e australianos de PC (GOLDSMITH et al., 2016; SCPE WORING GROUP, 2000), entretanto na escala funcional motora grau V foi mais prevalente o sexo feminino. A predominância de pré-adolescentes e jovens na amostra, caracterizado pelas definições da Organização Mundial de Saúde (OMS), demonstra que apesar das múltiplas morbidades e limitações funcionais desta população com ADN, conseguirão atingir a vida adulta. Dentro deste cenário, diretrizes para cuidado de pacientes com PC foram publicados para auxiliar a equipe multiprofissional, gerenciar e minimizar complicações e óbitos evitáveis (BROHMAN *et al.*, 2019).

Doenças respiratórias na população com DDN relacionam-se a múltiplas vias como desnutrição, fraqueza muscular adquirida, distúrbios gastrointestinais (disfagia, sialorreia, constipação), neurológicos e lesões decorrentes de infecções pulmonares consecutivas (MARPOLE *et al.*, 2020). Uma preocupação nesta população e o desenvolvimento de bactérias multirresistentes conforme dados de Gerdung *et al.* e como principal causa de mortalidade.

As complicações neurológicas, dentre elas a epilepsia, é um desafio no universo dos portadores de DDN. A presença de 33% de epilepsia em nosso estudo se compara com dados internacionais (GARFINKLE;

SHEVELL, 2011) e uma parcela destes casos se apresenta refratária ao tratamento medicamentoso (HANCI *et al.*, 2020) e terapias experimentais se fazem necessário como, por exemplo, uso do Cannabis Medicinal (REITHMEIER *et al.*, 2018). A plausibilidade biológica da Cannabis Medicinal e relatos de casos de mães portadoras de crianças com PC são animadores, entretanto existe a necessidade de avaliação de desfechos adequados e pautados em cientificismo para comprovar a causalidade da intervenção em benefício do participante de pesquisa (princípio do equipoise). Um dado importante de Takano *et al.* foi a relação da epilepsia com a progressão da incapacidade motora em pacientes com PC, evidenciando que o aumento da frequência das convulsões está intimamente relacionado a redução das conexões funcionais de todo o cérebro.

Limitações de nosso estudo refletem as características de estudos observacionais transversais como, por exemplo, associações e não causalidade, viés de memória por parte do respondedor, dados faltantes oriundos do instrumento de coleta de dados e variabilidade Inter observador na coleta de dados. A importância deste estudo é o conhecimento desta população com suas variáveis para geração de hipótese e estudos de intervenção para modificar o cenário de pacientes com DDN modificáveis como, por exemplo, PC de etiologia EHI.

## CONCLUSÃO

As Desordens de Desenvolvimento Neuropsicomotor estão associadas a múltiplas comorbidades, fatores perinatais, genéticos e complicações relacionadas ao crescimento e idade da criança. O reconhecimento destas variáveis e suas correlações dependentes e independentes auxiliam os tomadores de decisão em saúde pública a destinar ações e investimentos racionais e assertivos sob a perspectiva de uma coorte brasileira e genuína do centro alto-paulista. Portanto o conhecimento da relação entre a capacidade funcional motora e competência de alimentação deve ser utilizado como fatores de avaliação integrada de severidade de DDN.

## REFERÊNCIAS

- BECKUNG, E. et al. The natural history of gross motor development in children with cerebral palsy aged 1 to 15 years. **Dev Med Child Neurol.** 2007;49(10):751-6.
- BROMHAM, N. et al. Cerebral palsy in adults: summary of NICE guidance. **BMJ.** 2019;364:1806.
- DROUGIA, A. et al. Incidence and risk factors for cerebral palsy in infants with perinatal problems: a 15-year review. **Early human development**, v. 83, n. 8, p. 541-547, 2007.
- GARFINKLE, J.; SHEVELL, M. I. Cerebral palsy, developmental delay, and epilepsy after neonatal seizures. **Pediatr Neurol.** 2011;44(2):88-96.
- GERDUNG, C. A. et al. Between Chronic Aspiration and Chronic Airway Infection with *Pseudomonas aeruginosa* and Other Gram-Negative Bacteria in Children with Cerebral Palsy. **Lung.** 2016;194(2):307-14.
- GLADSTONE, M. A review of the incidence and prevalence, types and aetiology of childhood cerebral palsy in resource-poor settings. **Annals of tropical paediatrics**, v. 30, n. 3, p. 181-196, 2010.
- GOLDSMITH, S. et al. An international survey of cerebral palsy registers and surveillance systems. **Dev Med Child Neurol.** 2016;58 Suppl 2:11-7.
- GORTER, J. W. The use of the Gross Motor Function Classification System in cerebral palsy registers: quo vadis? **Dev Med Child Neurol.** 2011;53(11):973-4.
- GULATI, S.; SONDHI V. Cerebral Palsy: An Overview. **Indian J Pediatr.** 2018;85(11):1006-16.
- HANCI, F. et al. Epilepsy and drug-resistant epilepsy in children with cerebral palsy: A retrospective observational study. **Epilepsy Behav.** 2020;112:107357.
- HIMMELMANN, K; SUNDH, V. Survival with cerebral palsy over five decades in western Sweden. **Dev Med Child Neurol.** 2015;57(8):762-7.
- HORBER, V. et al. The Origin of the Cerebral Palsies: Contribution of Population-Based Neuroimaging Data. **Neuropediatrics.** 2020;51(2):113-9.

- HUTTON, J. L. Cerebral palsy life expectancy. **Clin Perinatol.** 2006;33(2):545-55.
- JAHAN, I. et al. Mortality in children with cerebral palsy in rural Bangladesh: a population-based surveillance study. **Dev Med Child Neurol.** 2019;61(11):1336-43.
- LEVY, J. P. et al. Ataxic-hypotonic cerebral palsy in a cerebral palsy registry: Insights into a distinct subtype. **Neurol Clin Pract.** 2020;10(2):131-9.
- LUMLEY, J. et al. Periconceptional supplementation with folate and/or multivitamins for preventing neural tube defects. **Cochrane Database Syst Rev.** 2011(4)
- LUNGU, C. et al. Report of a workshop on research gaps in the treatment of cerebral palsy. **Neurology**, v. 87, n. 12, p. 1293-1298, 2016.
- MARPOLE, R. et al. Evaluation and Management of Respiratory Illness in Children With Cerebral Palsy. **Front Pediatr.** 2020;8:333.
- MURDEN, S. et al. Gender differences involved in the pathophysiology of the perinatal hypoxic-ischemic damage. **Physiol Res.** 2019;68(Suppl 3):S207-S17.
- NUNES, Magda Lahorgue et al. Microcephaly and Zika virus: a clinical and epidemiological analysis of the current outbreak in Brazil. **Jornal de Pediatria (Versão em Português)**, v. 92, n. 3, p. 230-240, 2016.
- ODDING, E.; ROEBROECK, M. E.; STAM, H. J. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. **Disability and rehabilitation**, v. 28, n. 4, p. 183-191, 2006.
- PAULSON, A.; VARGUS-ADAMS, J. Overview of Four Functional Classification Systems Commonly Used in Cerebral Palsy. **Children (Basel).** 2017;4(4).
- SADOWSKA, M.; SARECKA-HUJAR B, KOPYTA I. Cerebral Palsy: Current Opinions on Definition, Epidemiology, Risk Factors, Classification and Treatment Options. **Neuropsychiatr Dis Treat.** 2020;16:1505-18.
- SCPE WORKING GROUP. Surveillance of Cerebral Palsy in E. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). **Dev Med Child Neurol.** 2000;42(12):816-24.
- SILVA, D. B. R; DIAS, L. B.; PFEIFER, L. I. Confiabilidade do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa Ampliado e Revisto (GMFCS E & R) entre estudantes e profissionais de saúde no Brasil %J **Fisioterapia e Pesquisa.** 2016;23:142-7.
- SMITHERS-SHEEDY, H. et al. A special supplement: findings from the Australian Cerebral Palsy Register, birth years 1993 to 2006. **Dev Med Child Neurol.** 2016;58 Suppl 2:5-10.
- TACIK, P. et al. Genetic disorders with tau pathology: a review of the literature and report of two patients with tauopathy and positive family histories. **Neurodegenerative Diseases**, v. 16, n. 1-2, p. 12-21, 2016.
- TOYOKAWA, S.; MAEDA E.; KOBAYASHI Y. Estimation of the number of children with cerebral palsy using nationwide health insurance claims data in Japan. **Dev Med Child Neurol.** 2017;59(3):317-21.
- VAN EYK, C. L. et al. Analysis of 182 cerebral palsy transcriptomes points to dysregulation of trophic signalling pathways and overlap with autism. **Translational psychiatry**, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2018.
- REITHMEIER, D. et al. The protocol for the Cannabidiol in children with refractory epileptic encephalopathy (CARE-E) study: a phase 1 dosage escalation study. **BMC Pediatr.** 2018;18(1):221.
- TAKANO, T.; HAYASHI, A.; HARADA, Y. Progression of motor disability in cerebral palsy: The role of concomitant epilepsy. **Seizure.** 2020;80:81-5.
- GARCIA, R. A. et al. Nutritional status and prevalence of dysphagia in cerebral palsy: Usefulness of the Eating and Drinking Ability Classification System scale and correlation with the degree of motor impairment according to the Gross Motor Function Classification System. **Neurologia.** 2020.

**PROTOCOLO DE TRABALHO NUMA UNIDADE DE INTERNAÇÃO EM CUIDADOS  
PROLONGADOS**  
**PROTOCOL OF WORK IN A HOSPITALIZATION UNIT IN PROLONGED CARE**

*PERUZZO FILHO, César Inácio\**  
*RAMOS, Francine Lima Baldo\*\**  
*CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi\*\*\**  
*DETREGIACHI, Cláudia Rucco Penteadó\*\*\**

\*Acadêmico do curso de graduação em Medicina. Universidade de Marília. Bolsista: Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC MEDICINA/UNIMAR.

\*\*Aluna do Mestrado Acadêmico em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação. Universidade de Marília.

\*\*\*Docente. Mestrado Acadêmico em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação. Universidade de Marília. E-mail: claurucco@gmail.com

**RESUMO**

Mediante a recente implementação da Unidade de Internação em Cuidados Prolongados (UCP) na Associação Beneficente Hospital Universitário (ABHU) de Marília e a escassez de estudos referentes aos protocolos a serem aplicados neste tipo de unidade, esta pesquisa teve como objetivo buscar um melhor entendimento sobre a organização do processo de trabalho na UCP da ABHU. O entendimento da organização do processo de trabalho na UCP da ABHU deu-se com base no conhecimento de como foi realizado o desenvolvimento e como ocorre a aplicação dos protocolos de avaliação e condutas utilizados pelos componentes da equipe interdisciplinar da UCP da ABHU. Para as variáveis qualitativas foram realizadas as estimativas das frequências absoluta e relativa das ocorrências analisadas. As variáveis quantitativas foram descritas por meio das estimativas das médias, medianas e desvio padrão e valores mínimos e máximos. Também foi avaliada a correlação entre as variáveis qualitativas, por meio do teste Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ;  $p < 0,05$ ). A partir da participação dos nove profissionais a unidade, notou-se uma equipe experiente que possui 2,8  $\pm$  1,3 anos de atuação, que se mostra satisfeita com sua atuação na unidade e com o instrumento de trabalho utilizado no dia-a-dia da UCP. Pode-se concluir que o serviço da UCP da ABHU conta e com uma equipe multidisciplinar experiente, com formação acadêmica considerável e satisfeita com sua atuação dentro da unidade, o que certamente reflete diretamente na qualidade do serviço prestado e nível de satisfação do usuário.

**Palavras-chave:** Cuidados Paliativos. Assistência à Saúde. Reabilitação.

**ABSTRACT**

Due to the recent implementation of the Inpatient Care Unit in Extended Care (UCP) at the Associação Beneficente Hospital Universitário (ABHU) in Marília and the scarcity of studies related to the protocols to be applied in this type of unit, this research aimed to seek a better understanding of the organization of the work process at the ABHU CPU. The understanding of the organization of the work process at the ABHU CPU was based on the knowledge of how the development was carried out and how the application of the evaluation protocols and conduct used by the members of the interdisciplinary team of the ABHU CPU took place. For the qualitative variables, estimates of the absolute and relative frequencies of the analyzed events were performed. Quantitative variables were described by means of estimates of means, medians and standard deviations and minimum and maximum values. The correlation between qualitative variables was also assessed using the Chi-Square test ( $\chi^2$ ;  $p < 0.05$ ). Based on the participation of the nine professionals in the unit, an experienced team with 2.8 $\pm$ 1.3 years

of experience was noted, which is satisfied with its performance in the unit and with the working instrument used in the day-to-day. day of the CPU. It can be concluded that ABHU's UCP service has an experienced multidisciplinary team, with considerable academic training and satisfied with its performance within the unit, which certainly reflects directly on the quality of the service provided and the level of user satisfaction.

**Keyword:** Palliative care. Health Assistance. Rehabilitation.

## **INTRODUÇÃO**

O modelo de Cuidados Continuados Integrados (CCI) foi instituído inicialmente pelas equipes de saúde nos países Portugal e Espanha, visando suprir uma lacuna existente entre o atendimento hospitalar e a atenção primária e domiciliar, através da implementação dos cuidados intermediários. Essa modalidade pretende intervir nos cuidados após a fase aguda ou de descompensação de doenças crônicas, oferecendo suporte, reabilitação e adaptação ao paciente com perda da capacidade funcional, garantindo assim, a continuidade do cuidado e a diminuição de reinternações hospitalares, decorrentes da reagudização dos casos após a alta (ANDRADE, 2017).

No Brasil, o modelo de CCI foi regulamentado pela Portaria 2.809, de 7 de dezembro de 2012, na qual o Ministério da Saúde estabelece a organização dos Cuidados Prolongados no âmbito do SUS nas formas de Hospital Especializado em Cuidados Prolongados (HCP) e Unidade de Internação em Cuidados Prolongados (UCP) como serviço dentro de um Hospital Geral ou Especializado e integrado à Rede de Urgências e Emergências (RUE) e demais redes temáticas de atenção à Saúde (BRASIL, 2012).

Em 2018 foi regulamentada a habilitação da UCP na Associação Beneficente Hospital Universitário (ABHU) de Marília, através da Portaria 3.983 de 14 de dezembro de 2018 (BRASIL, 2018). A unidade conta com 25 leitos para atendimentos de usuários de ambos os sexos, com idade superior a 16 anos. Esta unidade conta com a atuação de profissionais de diferentes especialidades, incluindo médico (n=1), enfermeiro (n=2), psicólogo (n=1), nutricionista (n=1), fisioterapeuta motora e respiratória (n=2), assistente social (n=1), dentista hospitalar (n=1) e fonoaudiólogo (n=1), totalizando dez profissionais que prestam atendimentos diários as pacientes em fase de tratamento dentro da UCP da ABHU.

Mediante a recente implementação desta unidade de cuidados prolongados e a escassez de estudos referentes aos protocolos a serem aplicados neste tipo de unidade, esta pesquisa teve como objetivo buscar um melhor entendimento sobre a organização do processo de trabalho na UCP da ABHU.

## **DESENVOLVIMENTO**

### *Material e métodos*

Consistiu-se em um estudo transversal, observacional e analítico que teve como participantes os componentes da equipe interdisciplinar da UCP da ABHU.

O entendimento da organização do processo de trabalho na UCP da ABHU deu-se com base no conhecimento de como foi realizado o desenvolvimento e como ocorre a aplicação dos protocolos de avaliação e condutas utilizados pelos componentes da equipe interdisciplinar da UCP da ABHU.

Dentro da UCP da ABHU são utilizados diariamente, em todos os pacientes admitidos na mesma, protocolos de avaliação e condutas por cada integrante da equipe multidisciplinar, os quais foram desenvolvidos e elaborados por eles próprios. Esses protocolos institucionais são apresentados e discutidos nesta pesquisa, abordando o trabalho dentro de equipe interdisciplinar de forma longitudinal e horizontal.

Para tal, os profissionais foram convidados a responderem a um questionário informativo relacionado ao protocolo que utiliza dentro da UCP.

Para as variáveis qualitativas foram realizadas estimativas das frequências absoluta e relativa das ocorrências analisadas. As variáveis quantitativas foram descritas por meio das estimativas das médias, desvio padrão e valores mínimos e máximos. A diferença e a verificação de associação entre as variáveis

qualitativas foi realizada por meio do teste Exato de Fisher, sendo adotado o nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

O projeto dessa pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos da Universidade de Marília e obteve aprovação sob parecer número 3.606.403, a partir do qual deu-se início à coleta de dados da pesquisa. A participação dos profissionais esteve vinculada à assinatura do TCLE.

### *Resultados*

Com referência à organização do processo de trabalho da UCP da ABHU, até o momento participaram desta pesquisa nove profissionais que atuam de forma interdisciplinar na UCP da ABHU, o que representa 90% de componentes da equipe da referida unidade.

Os profissionais desta amostra têm tempo médio de atuação na área de  $2,8 \pm 1,3$  anos, sendo que 44,4% destes têm mais de 10 anos de experiência na área. Esses estão na instituição (ABHU) há, em média,  $1,7 \pm 0,7$  anos (Tabela 1).

**Tabela 1** – Características dos profissionais da UCP da ABHU participantes (n=9).

<b>Variáveis</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>p-valor*</b>
Especialidade	Enfermagem	2	22.2
	Fisioterapia	3	33.3
	Fonoaudiologia	1	11.1
	Nutrição	1	11.1
	Serviço Social	1	11.1
	Odontologia	1	11.1
Tempo na área	Até 1 anos	2	22.2
	Até 5 anos	2	22.2
	Até 10 anos	1	11.1
	> 10 anos	4	44.4
Tempo na Instituição	Até 1 anos	4	44.4
	Até 5 anos	4	44.4
	Até 10 anos	1	11.1

\*p-valor calculado pelo teste Exato de Fisher para analisar diferenças na distribuição de proporção.

Esses profissionais responderam ao questionário utilizado nesse estudo (APÊNDICE A) na busca do entendimento sobre a organização do processo de trabalho na UCP da ABHU a partir do desenvolvimento e aplicação dos protocolos de avaliação e condutas utilizados por cada um deles em suas respectivas áreas de atuação.

Quanto às bases utilizadas pelos profissionais para o desenvolvimento do protocolo em uso na unidade, houve prevalência da prática clínica e experiência (88,9%) seguida de consulta em artigos e/ou revistas científicas (44,4%) (Tabela 2). A maioria dos profissionais atua conforme a necessidade do paciente, visto que 66,7% deles referiram que aplica o protocolo de trabalho de acordo com a demanda, sendo que todos (100%) acreditam que esse seja útil para o desenvolvimento do seu trabalho na unidade. Dentre os profissionais participantes, 22,2% indicaram que o protocolo utilizado é específico para uso em uma UCP, não sendo adequado para uso em outro espaço e, talvez, em outra instituição. Embora

haja prevalência (88,9%) de profissionais que indiquem realização no trabalho na UCP, um dos participantes não referiu este estado de bem estar profissional.

**Tabela 2** – Organização do processo de trabalho pelos profissionais da UCP da ABHU participantes (n=9).

Questões do instrumento de coleta de dados			N	%	p-valor
Bases para o desenvolvimento do instrumento de avaliação	Artigos / revistas científicas.	Sim	4	44.4	0.999
		Não	5	55.6	
	Livros / Tratados/ E-books.	Sim	2	22.2	0.180
		Não	7	77.8	
	Prática clínica / experiência.	Sim	8	88.9	0,039*
		Não	1	11.1	
		Sim	1	11.1	
	Outros: internet.	Não	8	88.9	0,039*
Aplicação do seu protocolo de avaliação em qual clientela da UCP?	Todos		3	33.3	0.508
	Pela demanda		6	66.7	
Você acredita que seu protocolo é útil no seu trabalho na UCP?	Sim		9	100.0	NC
	Não		0	0	
Você utilizaria este protocolo em outro espaço ou instituição?	Sim		7	77.8	0.180
	Não		2	22.2	
Você se sente realizado atuando dentro da UCP?	Sim		8	88.9	0,039*
	Não		1	11.1	

UCP: Unidade de Cuidados Prolongados. NC: Não Calculável.

\*indica diferença significativa na distribuição de proporção pelo teste Exato de Fisher para p-valor  $\leq 0,05$ .

## CONCLUSÃO

Ao término desta fase de análises, concluiu-se que ao que o processo de trabalho da equipe multidisciplinar da UCP da ABHU dispõe de uma equipe experiente, com formação acadêmica considerável e satisfeita com sua atuação dentro da unidade, o que certamente reflete diretamente na qualidade do serviço prestado e nível de satisfação do usuário.

## REFERENCIAS

ANDRADE, M. M. **O processo de trabalho em unidades de cuidados prolongados no estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Mestrado Profissional em Gestão de Organizações de Saúde, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n°. 2.809 de 07 de dezembro de 2012. **Estabelece a organização dos Cuidados Prolongados para retaguarda à Rede de Atenção às Urgências e Emergências (RUE) e às demais Redes Temáticas de Atenção à Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS)**, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n°. 3.983 de 14 de dezembro de 2018. **Habilita Unidade de Internação em Cuidados Prolongados - UCP na Associação Beneficente Hospital Universitário de Marília e estabelece recurso do Bloco de Custeio das Ações e Serviços Públicos de Saúde a ser**

incorporado ao Grupo de Atenção de Média e Alta Complexidade Ambulatorial e Hospitalar – MAC do Estado de São Paulo e Município de Marília (SP), 2018.

\*\*\*

**EFEITOS DO *GINKGO BILOBA* EM DOENÇAS RELACIONADAS AO ESTRESSE  
OXIDATIVO  
EFFECTS OF *GINKGO BILOBA* ON DISEASES RELATED TO OXIDATIVE STRESS**

*SOUZA, Gabriela Achete de\**  
*MARQUI, Sâmylla Vaz de\**  
*BARBALHO, Sandra Maria\*\**

\*Acadêmica do curso de Graduação em Medicina e voluntária do Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC MEDICINA/UNIMAR.

\*\*Docente do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação e dos cursos de Medicina, da Universidade de Marília e de Tecnologia de Alimentos da FATEC/Marília. E-mail: [sbarbalho@gmail.com](mailto:sbarbalho@gmail.com)

**RESUMO**

**INTRODUÇÃO:** O *Ginkgo biloba* é um dos produtos fitoterápicos mais usados no mundo e seu extrato tem propriedades benéficas no tratamento de várias doenças, como cardiomiopatia diabética, doenças neurodegenerativas, catarata, perda auditiva, lesão miocárdica, lesão neuronal no hipocampo, mudanças na morfometria testicular e lesão hepática. **OBJETIVOS:** O objetivo dessa revisão é investigar os efeitos do *Ginkgo biloba* em doenças relacionadas ao estresse oxidativo. **MÉTODOS:** Databases como MEDLINE/PUBMED e EMBASE foram consultadas e as diretrizes PRISMA foram usadas para construir essa revisão. **RESULTADOS:** O *Ginkgo biloba* tem propriedades antioxidantes, regula positivamente a expressão de enzimas antioxidantes, reduz espécies reativas de oxigênio e nitrogênio contribuindo em redução da peroxidação lipídica. É responsável também pela inibição da expressão de citocinas pró inflamatórias, como IL-1, IL-6 e TNF- $\alpha$ . Também tem a capacidade de suprimir a enzima ciclo-oxigenase 2 e a 5-lipo-oxigenase, inibindo a formação de mediadores inflamatórios; e atua inibindo fatores de ativação plaquetária. Esses efeitos são obtidos pela ação de seus componentes, Bilobalide, Isoramnetina, Quercetin, Kaempferole Ginkgolides A, B e C. **CONCLUSÃO:** Por esse prisma, o *Ginkgo biloba* pode ser uma alternativa terapêutica de baixo custo para a abordagem terapêutica de várias patologias.

**Palavras-chave:** Antioxidantes. Estresse oxidativo. *Ginkgo biloba*.

**ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** *Ginkgo biloba* is one of the most used phytotherapeutic products in the world and its extract has beneficial properties for the treatment of several pathologies, such as diabetic cardiomyopathy, neurodegenerative diseases, cataracts, hearing loss, myocardial lesion, hippocampus neuronal lesion, morphometry testicular changes, and liver damage. **OBJECTIVES:** The aim of this review is to investigate the effects of *Ginkgo biloba* on diseases related to oxidative stress. **METHODS:** Databases such as MEDLINE/PUBMED and EMBASE were consulted and PRISMA guidelines were used to build the review. **OUTCOMES:** This plant has antioxidant properties, since it regulates the expression of antioxidant enzymes positively, reduces reactive oxygen and nitrogen species contributing to the reduction of lipid peroxidation. It also exhibits anti-inflammatory properties,

inhibiting the expression of pro-inflammatory cytokines, such as IL-1, IL-6 and TNF- $\alpha$ . It can suppress cyclo-oxygenase2 and 5-lipo-oxygenase, inhibiting the formation of inflammatory mediators, and acts by inhibiting the platelet-activating factor. These effects are due to the presence of compounds such as Bilobalide, Isoramnetina, Quercetin, Kaempferol and Ginkgolides A, B and C. **CONCLUSION:** For these reasons, *Ginkgo biloba* can be a low-cost alternative to the therapeutic approach of several pathologies.

**Key-words:** Antioxidant. *Ginkgo biloba*. Oxidative stress.

## **INTRODUÇÃO**

O estresse oxidativo é causado por modificações destrutivas e progressivas em um ou mais tecidos do corpo, levando à disfunção de órgãos, envelhecimento prematuro e tem capacidade de causar doenças e morte. É um processo natural e fundamental do corpo, mas também envolve a aceleração de modificações destrutivas ao longo do tempo, não apenas no nível celular, mas também a nível molecular (BURGOS-MORON *et al.*, 2019; HUANG *et al.*, 2019).

As células produzem, de forma contínua, espécies reativas de oxigênio (ROS) e nitrogênio (RNS) como parte dos processos metabólicos quando expostas ao estresse, radiação, infecções e exposição à poluição. Essas substâncias promovem o aparecimento de inúmeros danos nas biomoléculas orgânicas (ácidos nucleicos, lipídios e proteínas), induzindo alterações no DNA, que por sua vez, afetam a homeostase e podem levar a diversos distúrbios oxidativos como doenças cardiovasculares e câncer. Para retardar esse processo, é possível a utilização de produtos fitoterápicos como o *Ginkgo biloba* (GB) (BJORKLUND *et al.*, 2018; SENONER; DICHTL, 2019). O GB pertence à família Ginkgoaceae e é uma das espécies mais conhecidas do planeta. As folhas e sementes desta planta têm sido usadas para fins medicinais na China há séculos, sendo inicialmente usadas para asma e problemas no sistema digestivo. Na Europa e nos EUA são comercializados desde a década de 60 e hoje representam um dos fitoterápicos mais populares do mundo (JIANG *et al.*, 2017; TANG *et al.*, 2017; WANG *et al.*, 2017; KHEDR *et al.*, 2018; LI *et al.*, 2018; HIRATA *et al.*, 2019; LI *et al.*, 2019; MARTINEZ-SOLIS *et al.*, 2019). Em virtude do exposto, este estudo teve como objetivo revisar os efeitos do GB nos processos oxidativos.

## **DESENVOLVIMENTO**

O presente estudo, selecionou artigos disponíveis nas plataformas MEDLINE-PubMed (National Library of Medicine, National Institutes of Health) e EMBASE, através dos seguintes descritores: “*Ginkgo biloba* and oxidative stress, and *Ginkgo biloba* and inflammation”. Os autores seguiram as diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for a Systematic Review and Meta-Analysis). Foram incluídos ensaios clínicos randomizados controlados por placebo, estudos retrospectivo caso-controle e estudos transversais prospectivos. Como critérios de exclusão, estudos não publicados em inglês, relatos de caso, apresentações de pôsteres e editoriais. Revisões foram consultadas para construção e embasamento desse trabalho, porém, não foram incluídas na seleção dos estudos. O período de busca foi compreendido entre 2013 e 2019, sendo selecionados 78 artigos.

O aumento das doenças crônico-degenerativas tem levado a um crescente interesse pelos fitoterápicos por representarem baixo custo e, normalmente, não apresentarem efeitos adversos importantes. Nesse contexto, o extrato de GB (EGB761) apresenta uma relevância essencial por suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias (JIANG *et al.*, 2017; WANG *et al.*, 2017; KHEDR *et al.*, 2018).

Atualmente, o EGB761 tem sido utilizado para o tratamento de uma série de comorbidades relacionadas ao estresse oxidativo e, devido à sua natureza antioxidante, pode diminuir os processos oxidativos e neutralizar a peroxidação lipídica. Entre os componentes bioativos do EGB761, podem ser destacados os flavonóides como quercetina, kaempferol e isoramnetina, lipoxigenase, fosfolipase A2 e lactonasterpênicas (2,8% - 3,4% dos ginkgolídeos A, B e C e 2,6% - bilobalídeo 3,2%) (EKICI GUNAY *et al.*, 2018; KAUR *et al.*, 2018; KHEDR *et al.*, 2018).

Com o objetivo de investigar os efeitos do EGB761 nas funções cognitivas, Belviranlı e Okudan(2015) realizaram pesquisas em camundongos Wistar e constataram que houve uma melhora significativa com a suplementação de EGB761 não só na atividade locomotora, mas também na ansiedade, aprendizagem espacial e memórias. Outra descoberta importante da pesquisa foi que em ratos mais velhos houve uma melhora do dano oxidativo no tecido cerebral. Além dessa pesquisa, foram encontrados mais 11 estudos experimentais nos quais é possível perceber o impacto positivo do EGB761 nas doenças degenerativas. De acordo com Tang et al. (2017), os radicais livres derivados do oxigênio são conhecidos por desempenhar um papel relevante na gênese da lesão do tecido cardíaco. Em condições normais, as células podem suprimir os radicais livres. No entanto, a formação desenfreada de radicais livres promove um desequilíbrio. Condições patológicas, como reperfusão isquêmica podem causar essa situação de desequilíbrio. Este estudo mostrou que a administração de EGB761 em camundongos inibiu as vias de sinalização do Receptor Toll-Like-4 e do Fator Nuclear- $\kappa$ B (NF- $\kappa$ B), apresentando efeitos protetores contra a lesão de reperfusão isquêmica por seus efeitos anti-inflamatórios.

De acordo com Tao et al. (2019), a administração de EGB761 mostrou diminuições significativas na liberação de IL-4, IL-5, IL-6, IL-8, IL-13 e TNF- $\alpha$  em camundongos alérgicos. EGB761 também foi responsável por ajustar a elastase leucocitária, uma proteína ativa em distúrbios de coagulação do sangue, bronquite crônica e lesão pulmonar. Os componentes do EGB761 foram capazes de reduzir a inflamação das vias aéreas. Os resultados de Wu et al. (2013) mostraram que Ginkgolides desempenham um papel vital no alívio da lesão pulmonar induzida por LPS. Simultaneamente, os resultados de Lee et al. (2014) concluíram que a expressão de mediadores pró-inflamatórios, como TNF- $\alpha$ , IL-6, proteína inflamatória de macrófagos (MIP) -2, óxido nítrico sintase (NOS) e COX-2, foi suprimida. EGB761 também reduziu a ativação da quinase indutora de NF-kappa-B (NF $\kappa$ B) e a fosforilação do inibidor de NF-kappa-B (I $\kappa$ B).

O estudo realizado por Aziz et al. (2018) avaliou os efeitos do EGB761 (120mg ao dia) em pacientes em uso de metformina por 90 dias, em comparação a um grupo placebo e mostraram que a administração de EGB761 diminuiu os níveis de HbA1c, glicemia, insulina, resistência à insulina, circunferência abdominal, leptina sérica e marcadores inflamatórios. Não causou lesão hepática, renal e do sistema hematopoiético, apresentando melhora significativa em pacientes com Síndrome Metabólica. Ainda sobre a Síndrome Metabólica, o trabalho de Hirata et al. (2015) mostrou que a administração de EGB761 em camundongos obesos promoveu diminuição significativa da ingestão de ração e diminuição do peso em comparação aos controles, mostrando que o EGB761 é uma opção para o tratamento de pacientes obesos resistentes ao tratamento de educação nutricional. O trabalho de Siegel et al. (2014), mesmo com um pequeno número de participantes, mostrou a capacidade do EGB761 de diminuir o Modelo Homeostático de Avaliação da Resistência à Insulina (HOMA-IR), a proteína C reativa (PCR) e a IL-6, concluindo que o EGB761 pode ser utilizado como medicamento complementar com potencial preventivo de doenças cardiovasculares, causa comum de óbito em pacientes com Síndrome Metabólica. EGB761 também mostrou-se eficaz na abordagem terapêutica de pacientes com colite isquêmica aguda (FANG et al., 2018). O estudo foi realizado selecionando pacientes com colite isquêmica aguda, e esses pacientes foram separados em dois grupos, o grupo EGB761 (n = 30) e o grupo de rotina (n = 17). Os membros do grupo EGB761 receberam uma rotina de injeções intravenosas com EGB761. EGB761 diminuiu a dor abdominal e hematoquezia e promoveu uma atenuação significativa dos danos macroscópicos e histológicos no cólon do paciente. Observou-se aumento nos níveis de Superóxido dismutase e diminuição nos níveis de malondialdeído, TNF- $\alpha$  e IL-6. Porém, o número de pacientes foi pequeno neste estudo, seria viável que novas pesquisas fossem feitas a fim de viabilizar esse tratamento de forma não invasiva, pois a administração de injeções intravenosas pode impedir a adesão dos pacientes com acesso aos serviços de saúde para o tratamento.

O aneurisma da aorta abdominal é uma doença vascular caracterizada por dilatação patológica luminal e uma de suas consequências fatais é a ruptura da aorta. Para avaliar o efeito terapêutico do EGB761 na ruptura aórtica, no estudo de Huang et al. (2019) administrou-se Angiotensina II (Ang II) em

camundongos por 28 dias, causando aneurisma de aorta abdominal, e a seguir foi administrado EGB761 por 56 dias. Foi possível concluir que o EGB761 previne a ruptura da aorta em camundongos hipercolesterolêmicos, os quais foram infundidos com Ang II, mas apenas na fase inicial, restringindo a faixa de proteção desse tratamento na comorbidade citada.

Segundo Ekici, Muhtaroglu e Bedirli (2018), após a hepatectomia parcial e o transplante hepático, espera-se a regeneração hepática por se tratar de um processo vital. Após a hepatectomia, os radicais livres que são liberados pela peroxidação causam danos aos tecidos, e com isso, a inativação dos radicais livres potencializa seus efeitos antiinflamatórios e acelera o processo de regeneração. Este estudo mostrou resultados positivos com a administração intraperitoneal de EGB761 após hepatectomia parcial em camundongos, uma vez que possibilitou aumentar a regeneração hepática, por seus efeitos antioxidantes e antiinflamatórios, além de aumentar o índice mitótico.

De acordo com Kaur, Sharma e Nehru(2018), os distúrbios neurotóxicos são uma das causas significativas de morte e lesões teciduais. O trimetil-estanho, conhecido por ser um potente produto neurotóxico, foi utilizado para avaliar os efeitos protetores contra danos neuronais no hipocampo de camundongos administrados com EGB761. Este estudo mostrou melhora cognitiva significativa, bem como diminuição de radicais livres e citocinas pró-inflamatórias, demonstrando que o EGB761 é um agente eficaz contra danos neuronais do hipocampo induzidos por TMT.

## CONCLUSÃO

O *Ginkgo biloba*, assim como o seu extrato, possui propriedades benéficas para a promoção e gestão da saúde devido às suas amplas propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes. Considerando que as doenças causadas pelo estresse oxidativo atingiram proporções endêmicas em todo o mundo, é necessário encontrar alternativas acessíveis e eficazes que possam minimizar os fatores de risco para essas doenças, e que possam contribuir para o tratamento. Mais estudos são necessários para esclarecer as propriedades e aplicações do GB na indústria farmacêutica, bem como mais informações sobre as doses, a melhor via de administração e a formulação farmacêutica para validar seu uso medicinal.

## REFERÊNCIAS

- AZIZ, T. A. et al. Efficacy and safety of Ginkgo biloba extract as an "add-on" treatment to metformin for patients with metabolic syndrome: a pilot clinical study. **Ther Clin Risk Manag**, v. 14, p. 1219-1226, 2018. ISSN 1176-6336 (Print)
- BELVIRANLI, M.; OKUDAN, N. The effects of Ginkgo biloba extract on cognitive functions in aged female rats: the role of oxidative stress and brain-derived neurotrophic factor. **Behav Brain Res**, v. 278, p. 453-61, Feb 1 2015. ISSN 0166-4328.
- BJORKLUND, G. et al. Brief Challenges on Medicinal Plants: An Eye-Opening Look at Ageing-Related Disorders. **Basic Clin Pharmacol Toxicol**, v. 122, n. 6, p. 539-558, Jun 2018. ISSN 1742-7835.
- BURGOS-MORON, E. et al. Relationship Between Oxidative Stress, ER Stress, and Inflammation in Type 2 Diabetes: The Battle Continues. **J Clin Med**, v. 8, n. 9, Sep 4 2019. ISSN 2077-0383 (Print) 2077-0383.
- EKICI GUNAY, N.; MUHTAROGLU, S.; BEDIRLI, A. Administration of Ginkgo biloba Extract (EGB761) Alone and in Combination with FK506 Promotes Liver Regeneration in a Rat Model of Partial Hepatectomy. **Balkan Med J**, v. 35, n. 2, p. 174-180, Mar 15 2018. ISSN 2146-3123.
- FANG, H. et al. Therapeutic effects of Ginkgo biloba extract against acute ischemic colitis. **Medicine (Baltimore)**, v. 97, n. 35, p. e12166, Aug 2018. ISSN 0025-7974.
- HIRATA, B. K. S. et al. Ginkgo biloba Extract Modulates the Retroperitoneal Fat Depot Proteome and Reduces Oxidative Stress in Diet-Induced Obese Rats. **Front Pharmacol**, v. 10, p. 686, 2019. ISSN 1663-9812 (Print) 1663-9812.

- HUANG, X. F. et al. Ginkgo biloba extracts prevent aortic rupture in angiotensin II-infused hypercholesterolemic mice. **Acta Pharmacol Sin**, v. 40, n. 2, p. 192-198, Feb 2019. ISSN 1671-4083.
- JIANG, L. et al. (1)H NMR-based metabolomics study of liver damage induced by ginkgolic acid (15:1) in mice. **J Pharm Biomed Anal**, v. 136, p. 44-54, Mar 20 2017. ISSN 0731-7085.
- KAUR, S.; SHARMA, N.; NEHRU, B. Anti-inflammatory effects of Ginkgo biloba extract against trimethyltin-induced hippocampal neuronal injury. **Inflammopharmacology**, v. 26, n. 1, p. 87-104, Feb 2018. ISSN 0925-4692.
- KHEDR, M. H. et al. Radioprotective efficacy of Ginkgo biloba and Angelica archangelica extract against technetium-99m-sestamibi induced oxidative stress and lens injury in rats. **Int J Radiat Biol**, v. 94, n. 1, p. 37-44, Jan 2018. ISSN 0955-3002.
- LEE, C. Y. et al. Protective effect of Ginkgo biloba leaves extract, EGb761, on endotoxin-induced acute lung injury via a JNK- and Akt-dependent NFkappaB pathway. **J Agric Food Chem**, v. 62, n. 27, p. 6337-44, Jul 9 2014. ISSN 0021-8561.
- LI, W. et al. Oral administration of Ginkgolide B alleviates hypoxia-induced neuronal damage in rat hippocampus by inhibiting oxidative stress and apoptosis. **Iran J Basic Med Sci**, v. 22, n. 2, p. 140-145, Feb 2019. ISSN 2008-3866 (Print) 2008-3866.
- MARTINEZ-SOLIS, I. et al. Neuroprotective Potential of Ginkgo biloba in Retinal Diseases. **Planta Med**, v. 85, n. 17, p. 1292-1303, Nov 2019. ISSN 0032-0943.
- SENONER, T.; DICHTL, W. Oxidative Stress in Cardiovascular Diseases: Still a Therapeutic Target? **Nutrients**, v. 11, n. 9, Sep 4 2019. ISSN 2072-6643.
- SIEGEL, G. et al. Combined lowering of low grade systemic inflammation and insulin resistance in metabolic syndrome patients treated with Ginkgo biloba. **Atherosclerosis**, v. 237, n. 2, p. 584-8, Dec 2014. ISSN 0021-9150.
- TANG, Y. et al. Protective effect of Ginkgo biloba leaves extract, EGb761, on myocardium injury in ischemia reperfusion rats via regulation of TLR-4/NF-kappaB signaling pathway. **Oncotarget**, v. 8, n. 49, p. 86671-86680, Oct 17 2017. ISSN 1949-2553.
- TAO, Z. et al. Evaluation of the anti-inflammatory properties of the active constituents in Ginkgo biloba for the treatment of pulmonary diseases. **Food Funct**, v. 10, n. 4, p. 2209-2220, Apr 17 2019. ISSN 2042-6496.
- WANG, H. et al. Extract of Ginkgo biloba exacerbates liver metastasis in a mouse colon cancer Xenograft model. **BMC Complement Altern Med**, v. 17, n. 1, p. 516, Dec 2 2017. ISSN 1472-6882.
- WU, J. Q.; KOSTEN, T. R.; ZHANG, X. Y. Free radicals, antioxidant defense systems, and schizophrenia. **Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry**, v. 46, p. 200-6, Oct 1 2013. ISSN 0278-5846.

\*\*\*

## **RELAÇÃO ENTRE CIRCUNFERÊNCIA DO PESCOÇO E PARÂMETROS METABÓLICOS EM PACIENTES ATENDIDOS EM UMA UNIDADE DE CARDIOLOGIA**

### **RELATIONSHIP BETWEEN NECK CIRCUMFERENCE AND METABOLIC PARAMETERS IN PATIENTS SERVED IN A CARDIOLOGY UNIT**

*LOPES, Gabriela\**  
*MENDES, Claudemir Gregório\*\**  
*TOFANO, Ricardo José\*\*\**  
*GUIGUER, Elen Landgraf\*\*\*\**  
*RUBIRA, Claudio José\*\*\*\**  
*BARBALHO, Sandra Maria\*\*\*\*\**  
*ARAUJO, Adriano Cressoni\*\*\*\*\**

\* Bolsista: programa instituição de iniciação científica – PIIC Medicina/UNIMAR

\*\* Acadêmico do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação e docente dos cursos de Biomedicina e Farmácia, da Universidade de Marília.

\*\*\* Docente do curso Medicina da Universidade de Marília/UNIMAR

\*\*\*\* Docente do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação e dos cursos de Medicina e Farmácia, da Universidade de Marília e do Curso de Tecnologia de Alimentos da FATEC/Marília

\*\*\*\*\* Docente do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação e dos cursos de Medicina, da Universidade de Marília e do Curso de Tecnologia de Alimentos da FATEC/Marília

\*\*\*\*\* Docente do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação e dos cursos de Medicina e Biomedicina, da Universidade de Marília.

E-mail do Orientador: adrianocressoniaraujo@yahoo.com.br

## **RESUMO**

As Doenças Cardiovasculares (DCV) estão entre as principais causas de morbi-mortalidade no mundo. Nesse sentido, a Síndrome Metabólica (SM) tem relação direta com as DCV e compreende uma série de fatores de risco como a resistência à ação da insulina, aumento dos níveis de triacilglicerídeos, redução dos níveis de HDL-c, obesidade visceral e hipertensão arterial sistêmica. A intolerância à glicose pode levar ao diabetes tipo 2 (DM2) ao longo de um período de tempo variável. Associado à resistência à insulina, a obesidade também tem alcançado proporções alarmantes no mundo todo. Ambas as condições levam ao aumento dos níveis circulantes de substâncias pró-inflamatórias como ácidos graxos livres, resistina, Interleucina-6 (IL6), IL-8, inibidor de plasminogênio. ativador-1 (PAI-1), Fator de Necrose Tumoral-  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) e Interferon- $\gamma$  (IFN- $\gamma$ ) que tem ação também nas ilhotas pancreáticas, sugerindo que o processo inflamatório pode contribuir para a disfunção e morte de células beta. Diversos parâmetros antropométricos tem sido propostos como preditores das DCV com destaque para a circunferência da cintura (obesidade visceral), e mais recentemente a circunferência do pescoço. O objetivo deste estudo foi avaliar a relação entre a circunferência do pescoço (CP) e os parâmetros metabólicos e índices aterogênicos característicos da SM. Foram coletados dados de 309 prontuários de pacientes atendidos em uma unidade de cardiologia. Foram avaliados os prontuários de 309 pacientes atendidos em uma unidade de cardiologia. A correlação entre os dados foi avaliada através do teste de Pearson e a capacidade das circunferências do pescoço e da cintura em detectar a presença de SM serão avaliadas através da curva ROC. A população avaliada tinha idade média de 57.2 ( $\pm$  13.89), 56% eram homens e 44% eram mulheres. O diagnóstico de SM estava presente em 48% dos homens e 39% das mulheres. Na população avaliada, as circunferências da cintura e do pescoço demonstraram correlação entre si e com diversos dos critérios de SM.

**Palavras-chaves:** Circunferência da Cintura. Doenças Cardiovasculares. Síndrome Metabólica.

## **ABSTRACT**

Cardiovascular Diseases (CVD) are among the main causes of morbidity and mortality in the world. In this sense, Metabolic Syndrome (MS) is directly related to CVD and comprises a series of risk factors such as resistance to the action of insulin, increased levels of triacylglycerides, reduced levels of HDL-c, visceral obesity and high blood pressure systemic. Glucose intolerance can lead to type 2 diabetes (DM2) over a variable period of time. Associated with insulin resistance, obesity has also reached alarming proportions worldwide. Both conditions lead to an increase in circulating levels of pro-inflammatory substances such as free fatty acids, resistin, Interleukin-6 (IL6), IL-8, plasminogen inhibitor. activator-1 (PAI-1), Tumor Necrosis Factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) and Interferon- $\gamma$  (IFN- $\gamma$ ) which also acts on pancreatic islets, suggesting that the inflammatory process may contribute to the dysfunction and death of beta cells. Several anthropometric parameters have been proposed as predictors of CVD, with emphasis on waist circumference (visceral obesity), and more recently neck circumference. The aim of this study was to evaluate the relationship between neck circumference (NC) and metabolic parameters and atherogenic indices characteristic of MS. Data were collected from 309 medical records of patients seen at a cardiology unit. The medical records of 309 patients seen in a cardiology unit were evaluated. The correlation between the data was assessed using the Pearson test and the ability of the neck and waist circumferences to detect the presence of MS will be assessed using the ROC curve. The evaluated population had an average age of 57.2 ( $\pm$  13.89), 56% were men and 44% were women. The diagnosis of MS was present in 48% of men and 39% of women. In the evaluated population, waist and NC showed a correlation with each other and with several of the SM criteria.

**Keywords:** Cardiovascular Diseases. Metabolic Syndrome. Waist Circumference.

## **INTRODUÇÃO**

As Doenças Cardiovasculares (DCV) estão entre as principais causas de morbi-mortalidade no mundo todo. Nas últimas décadas, observa-se aumento do consumo de alimentos com alto aporte calórico como os alimentos ricos em carboidratos simples e gorduras saturadas. Associado a isso observa-se também redução na prática de atividade física. Em conjunto, esta associação de fatores eleva os riscos de desenvolvimento de resistência à ação da insulina, Diabetes mellitus do tipo 2 (DM2), obesidade, dislipidemias e Síndrome Metabólica (SM), que aumentam exponencialmente os riscos de desenvolvimento de DCV (RAHIMI et al., 2019).

A SM tem origem poligênica e é um grave problema de saúde pública tanto em homens quanto em mulheres. Ela compreende uma série de fatores de risco para o desenvolvimento de DM2 e consequências cardiovasculares. Dentre estes fatores estão a resistência à ação da insulina, aumento dos níveis de triacilglicerídeos, redução dos níveis de HDL-c, obesidade visceral e hipertensão arterial sistêmica (FORTES et al., 2019; ESLER e BENCER, 2019).

A intolerância à glicose pode levar ao diabetes tipo 2 (DM2) ao longo de um período de tempo variável e pode levar a uma condição designada de glicotoxicidade, bem como lipotoxicidade e estresse oxidativo desencadeado pela resistência à insulina. Associado a isso, é comum o aumento dos níveis circulantes de citocinas pró-inflamatórias que levam a um estado pró-inflamatório, que tem ação também nas ilhotas pancreáticas, sugerindo que o processo inflamatório pode contribuir para a disfunção e morte de células beta (AGUILAR-SALINAS e VIVEROS-RUIZ, 2019).

O DM2 é uma condição caracterizada por hiperglicemia pós-prandial, normalmente devida à resistência periférica à insulina e associada a hiperinsulinemia. Tal condição é responsável por aproximadamente 90% dos casos de diabetes em todo o mundo e geralmente está relacionada ao sobrepeso / obesidade e à inatividade física. O número de pacientes com DM2 está alcançando proporções epidêmicas e se tornando um sério problema de saúde pública mundial. Está bem estabelecido que os pacientes com DM2 têm risco aumentado para DCV e são mais propensos a morrer dessas doenças do que os não-diabéticos. Adicionalmente, está associada à SM (MORADI et al., 2019; CHELLALI et al., 2019).

A obesidade também está tomando proporções epidêmicas no mundo. O acúmulo de gordura visceral desempenha papel crucial na alta morbidade promovida pela SM. Isto ocorre porque o aumento corporal deste tipo de gordura associa-se à liberação exacerbada de mediadores pró-inflamatórias. A liberação destas substâncias produz um estado inflamatório de baixo grau que reduz a captação de glicose pelo fígado e músculos e aumenta a resistência à insulina nestes tecidos; leva à interferência na liberação pancreática de insulina, aumento dos níveis plasmáticos de glicose e triacilglicerídeos e redução nos níveis de HDL-c. Também relaciona-se ao aumento na formação de partículas de LDL pequenas e densas, que são de alta aterogenicidade. Este cenário metabólico também induz um aumento na liberação de radicais livres e em consequência, favorece o estresse oxidativo que interfere na liberação de óxido nítrico vascular e aumenta a peroxidação lipídica, resultando em disfunção endotelial e aumento da permeabilidade da íntima às partículas de LDL-c oxidada, iniciando o processo de formação de placas de ateroma (FRANCISCO et al., 2019; TAKASE et al., 2019).

A obesidade visceral também está relacionada à hipoadiponectinemia, que por si só está relacionada ao desenvolvimento de resistência à ação periférica da insulina, aumento dos níveis de triacilglicerídeos e hipertensão arterial, agravando ainda mais a SM (HWANG et al., 2019).

Além da obesidade visceral, atualmente postula-se que a circunferência do pescoço (CP) pode ser um preditor das DCV. Esta medida antropométrica constitui-se, assim como a circunferência da cintura (CC), em uma técnica simples, confiável e barata. Além disso, é mais aceitável do que a circunferência abdominal principalmente entre indivíduos com sobrepeso e obesos. Muitos estudos tem evidenciado que esta medida tem validade na medida da SM já que correlaciona-se positivamente com os índices antropométricos clássicos, como índice de massa corporal, Circunferência da cintura e relação cintura-quadril. (ALZEIDAN et al., 2019; CEOLIN et al., 2019; MASTROIENI et al., 2019).

Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a correção da circunferência do pescoço com parâmetros antropométricos e bioquímicos em pacientes atendidos em uma unidade de cardiologia.

## **DESENVOLVIMENTO**

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Marília / UNIMAR, foram avaliados 309 prontuários de pacientes (com o nome mantido em sigilo) atendidos na unidade de cardiologia do Hospital Beneficente Unimar (HBU), divididos em 2 grupos sendo: grupo sem critério de síndrome metabólica e grupo com critérios de síndrome metabólica, dos quais foram coletados e avaliados os parâmetros bioquímicos e antropométricos:

Parâmetros antropométricos: peso, altura, circunferência da cintura e circunferência de pescoço.

Parâmetros metabólicos: glicemia de jejum, Hemoglobina glicada (HbA1C), insulina de jejum, colesterol total, HDL-c (lipoproteína de densidade alta), LDL-c (lipoproteína de densidade baixa), triglicerídeos e proteína C reativa.

Adicionalmente foi coletada a pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD). Através dos parâmetros acima foram calculadas pressão arterial média (PAM), índice de massa corporal (IMC), índices aterogênicos de Castelli I e II (IC-I e IC-II) e índices de resistência a insulina de HOMA-IR (Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance) e HOMA- $\beta$  (Homeostatic Model Assessment for functional capacity of  $\beta$  pancreatic cells).

A correlação entre os dados foi mensurada através do teste de Pearson, utilizando-se o software GraphPad Prism 5.0.

A população avaliada foi composta por 137 mulheres (44,3%) e 172 homens (55,7%) com idade média de 58,1 e 56,6 anos para mulheres e homens respectivamente. A síndrome metabólica estava presente em 38,7% das mulheres (53 pacientes) e em 48,3% dos homens (83 pacientes).

Ao avaliar-se os dados sem distinção entre homens e mulheres, observou-se correlação positiva da CP e da CC entre si. Adicionalmente, tanto a CP quanto a CC mostraram correlações positivas com PAS, PAD, PAM, glicemia e número de critérios para síndrome metabólica e correlação negativa com o HDL-

c. Além disso, existiu uma correlação negativa entre as CP e da CC com o HDL-c. Não foi observada correlação significativa com triglicerídeos.

Ao considerarem-se somente os homens, a CP demonstrou correlacionar-se positivamente com a glicemia e número de critérios de síndrome metabólica, além de correlacionar-se negativamente com o HDL-c. Por sua vez, a CC apresentou correlações positivas com a glicemia e o número de critérios de síndrome metabólica. As CP e CC apresentaram correlação positiva entre si.

Nas mulheres a CP apresentou correlações positivas com PAS, PAD, glicemia, triglicerídeos e número de critérios de síndrome metabólica e correlação negativa com o HDL-c.

## **CONCLUSÕES**

Baseado em nossos resultados foi possível concluir que a exceção dos triglicerídeos, tanto a CP quanto a CC mostraram correlação significativa com os critérios de SM. Dessa forma a CP é uma medida promissora para detecção de SM.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGUILAR-SALINAS, C.; VIVEROS-RUIZ, T. Recent advances in managing/understanding the metabolic syndrome. **F1000Research**, v. 8, 2019. doi: 10.12688/f1000research.17122.1.

ALZEIDAN, R. et al. Performance of neck circumference to predict obesity and metabolic syndrome among adult Saudis: a cross-sectional study. **BMC obesity**, v. 6, n. 1, p. 13, 2019. doi: 10.1186/s40608-019-0235-7.

CEOLIN, J. et al. Performance of Anthropometric Indicators in the Prediction of Metabolic Syndrome in the Elderly. **Metabolic syndrome and related disorders**, v. 17, n. 4, p. 232-239, 2019. doi: 10.1089/met.2018.0113.

CHELLALI, S. et al. Incretins-adipocytokines interactions in type 2 diabetic subjects with or without non-alcoholic fatty liver disease: interest of GLP-1 (glucagon-like peptide-1) as a modulating biomarker. In: **Annales de biologie clinique**. 2019. p. 261-271. doi: 10.1684/abc.2019.1436.

ESLER, W.P.; BENICE, K.K. Metabolic targets in nonalcoholic fatty liver disease. **Cellular and molecular gastroenterology and hepatology**, v. 8, n. 2, p. 247-267, 2019. doi: 10.1016/j.jcmgh.2019.04.007.

FORTES, M.S.R. et al. Epidemiological study of metabolic syndrome in Brazilian soldiers. **Archives of endocrinology and metabolism**, v. 63, n. 4, p. 345-350, 2019. doi: 10.20945/2359-3997000000115.

FRANCISCO, V. et al. Adipokines: linking metabolic syndrome, the immune system, and arthritic diseases. **Biochemical Pharmacology**, v. 165, p. 196-206, 2019. doi: 10.1016/j.bcp.2019.03.030.

HWANG, H.J. et al. Daily walnut intake improves metabolic syndrome status and increases circulating adiponectin levels: randomized controlled crossover trial. **Nutrition research and practice**, v. 13, n. 2, p. 105-114, 2019. doi: 10.4162/nrp.2019.13.2.105.

MASTROENI, S.S.B.S. et al. Anthropometric measurements as a potential non-invasive alternative for the diagnosis of metabolic syndrome in adolescents. **Archives of endocrinology and metabolism**, v. 63, n. 1, p. 30-39, 2019. doi: 10.20945/2359-3997000000100.

MORADI, N. et al. Serum levels of CTRP3 in diabetic nephropathy and its relationship with insulin resistance and kidney function. **PloS one**, v. 14, n. 4, p. e0215617, 2019. doi: 10.1371/journal.pone.0215617

RAHIMI, M.H. et al. Interactions between vitamin D binding protein variants and major dietary patterns on the odds of metabolic syndrome and its components in apparently healthy adults. **Diabetology & metabolic syndrome**, v. 11, n. 1, p. 28, 2019. doi: 10.1186/s13098-019-0422-1.

TAKASE, H. et al. Development of a dietary factor assessment tool for evaluating associations between visceral fat accumulation and major nutrients in Japanese adults. **Journal of obesity**, v. 2019, 2019. doi: 10.1155/2019/9497861.

GUO, Q. et al. The sensibility of the new blood lipid indicator - atherogenic index of plasma (AIP) in menopausal women with coronary artery disease. **Lipids in Health and Disease**, v. 19, n. 1, p. 1-8, 2020. doi: [10.1186/s12944-020-01208-8](https://doi.org/10.1186/s12944-020-01208-8)

\*\*\*

**O PAPEL DO YOGA EM PORTADORES DE DOENÇAS CRÔNICAS ANALISANDO OS  
MARCADORES DE ESTRESSE OXIDATIVO**  
**THE ROLE OF YOGA IN PATIENTS WITH CHRONIC DISEASES ANALYZING  
MARKERS OF OXIDATIVE STRESS**

*SOARES NUTELS, Giovanna\**  
*AUDI, Débora\**  
*AUDI, Mauro\*\*.*

\* Acadêmica do curso de Graduação em Medicina/Universidade de Marília. (bolsista: PIIC-MEDICINA/UNIMAR).

\* Acadêmica do curso de Graduação em Medicina/Universidade de Marília. (voluntário: PIIC-MEDICINA/UNIMAR).

\*\* Docente do curso de Graduação em Fisioterapia/Universidade de Marília. E-mail: mauroaudi@unimar.br

**RESUMO**

O estresse oxidativo (EO) é definido como um desequilíbrio entre os sistemas oxidantes e antioxidantes em favor dos primeiros, decorrente do excesso de radicais livres (RL) ou em detrimento da velocidade de remoção dos mesmos. Desse processo, resultam diversas espécies reativas. Os danos oxidativos aos diferentes componentes celulares, de forma crônica, exercem papel importante no envelhecimento celular e na fisiopatologia de doenças crônicas não transmissíveis. É evidente o papel do exercício físico no combate ao EO, sobretudo o exercício de moderada intensidade, como agente indutor do sistema antioxidante. O Yoga é uma prática integrativa e complementar, passível de ser incorporada como recurso na redução dos fatores de risco e tratamento de doenças crônicas. O objetivo foi revisar e analisar os efeitos do yoga nos marcadores de estresse oxidativo em indivíduos com doenças crônicas. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, por meio de artigos dos últimos 12 anos disponíveis nas bases de dados PubMed e Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), utilizando-se o descritor “yoga AND oxidative stress” e como filtro foi utilizado, respectivamente, “ClinicalTrial” e “Ensaio clínico controlado”. O Yoga é uma prática amplamente acessível, econômica e apresentou-se bem tolerada pelos participantes das intervenções estudadas. Os resultados encontrados nos estudos mostraram que o Yoga pode ajudar no controle do EO em indivíduos portadores de diversas doenças crônicas. Os benefícios do Yoga nos marcadores do EO foram observados, independentemente do tempo da intervenção, desde práticas curtas com 10 dias, até as mais longas com 6 meses. Foi observada diversidade nos marcadores de EO medidos, além disso, observou-se aumento dos biomarcadores do sistema antioxidante e decréscimo dos biomarcadores de oxidação. Pode-se concluir que os benefícios do Yoga no EO mostram-se positivos na maioria dos casos analisados. No entanto, percebeu-se a necessidade da realização de mais estudos a respeito da relação do Yoga com EO. Diante disso, ficou evidente o papel do Yoga como eficaz agente na redução de marcadores do EO e no aumento de antioxidantes.

**Palavras-Chave:** Doenças crônicas. Estresse oxidativo. Yoga.

## **ABSTRACT**

Oxidative stress is defined as an imbalance between oxidative and antioxidant systems in favor of the former, due to the excess of free radicals or to the detriment of the speed of their removal. This process results in several reactive species. Chronic oxidative damage to different cellular components plays an important role in cellular aging and in the pathophysiology of chronic non-communicable diseases. The role of physical exercise in combating oxidative stress is evident, especially moderate exercise, as an inducer of the antioxidant system. Yoga is an integrative and complementary practice, capable of being incorporated as a resource in the reduction of risk factors and treatment of chronic diseases. The objective was to review and analyze the effects of yoga on oxidative stress markers in individuals with chronic diseases. A systematic literature review was carried out, using articles from the last 12 years available on the PubMed and the Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) platforms, using the descriptor “yoga AND oxidative stress” and as a filter, “Clinical Trial” and “Controlled clinical trial” were used, respectively. Yoga is a widely accessible, economical practice and was well tolerated by participants in the interventions of the articles studied. Several studies have shown that Yoga can help to control oxidative stress in individuals with chronic diseases and, despite the studies being carried out in populations with various chronic diseases, the results were similar. The benefits of Yoga in the oxidative stress markers were observed, regardless of the time of the intervention, from short practices 10 days to the longest 6 months. Diversity in the measured OE markers was observed, in addition, there was an increase in the biomarkers of the antioxidant system and a decrease in the oxidation biomarkers. From the review, it can be concluded that the benefits of Yoga in oxidative stress are well established in the literature. However, there is a need for further studies on the relationship between Yoga and oxidative stress. In view of the analyzed articles, the role of Yoga as an effective agent in reducing oxidative stress markers and increasing antioxidants is evident.

Keywords: Chronic disease. Oxidative stress. Yoga.

## **INTRODUÇÃO**

O estresse oxidativo (EO) é definido como um desequilíbrio entre os sistemas oxidantes e antioxidantes em favor dos primeiros, decorrente do excesso de radicais livres (RL) ou em detrimento da velocidade de remoção dos mesmos. Desse processo, resultam diversas espécies reativas: as radicalares (RL) e as não radicalares que são espécies reativas não radicais. (BARBOSA *et al.*, 2008; BARBOSA *et al.*, 2010)

Os danos decorrentes do EO ocorrem por meio da oxidação de moléculas biológicas. Os danos oxidativos aos diferentes componentes celulares, de forma crônica, exercem papel importante no envelhecimento celular e na fisiopatologia de doenças crônicas não transmissíveis, dentre elas câncer, aterosclerose, diabetes, obesidade e transtornos neurodegenerativos. (BARBOSA *et al.*, 2008; BARBOSA *et al.*, 2010; ENGERS; BEHLING; FRIZZO, 2011)

Por outro lado, como mecanismo de defesa ao desequilíbrio do sistema oxidante, o organismo desenvolveu um sistema de proteção antioxidante, que por sua vez, têm a função de neutralizar os compostos reativos e, conseqüentemente prevenir os efeitos deletérios do EO. (BARBOSA *et al.*, 2008; BARBOSA *et al.*, 2010)

Os RL podem ser gerados por várias células do organismo, de forma endógena, ou induzidas por fontes exógenas, tais como: dieta, atividade física, tabagismo, álcool e outros fatores. De forma semelhante, às substâncias antioxidantes podem ter origem endógena ou dietética. É evidente o papel do exercício físico no combate ao EO, sobretudo o exercício de moderada intensidade, como agente indutor do sistema antioxidante. (RAMOS; RAMOS; DOMINGUEZ, 2000; SAMPAIO; MORAES, 2010)

O Yoga é uma prática integrativa e complementar como terapia não medicamentosa passível de ser incorporada como recurso na redução dos fatores de risco e tratamento de doenças crônicas, tendo sido incluído pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2002 no conjunto de Práticas Mente-Corpo,

sendo então recomendada sua implantação nos serviços públicos de saúde. A prática do yoga pode ser considerada como um exercício físico, respiratório e mental, relaxando e contraindo músculos. Dessa forma, surgiu a lacuna em relação às respostas que a prática do yoga pode produzir nos biomarcadores de estresse oxidativo. Diante disso, o objetivo foi revisar e analisar os efeitos do yoga nos marcadores de estresse oxidativo em pacientes com doenças crônicas. (CASTRO, 2013; OMS, 2002)

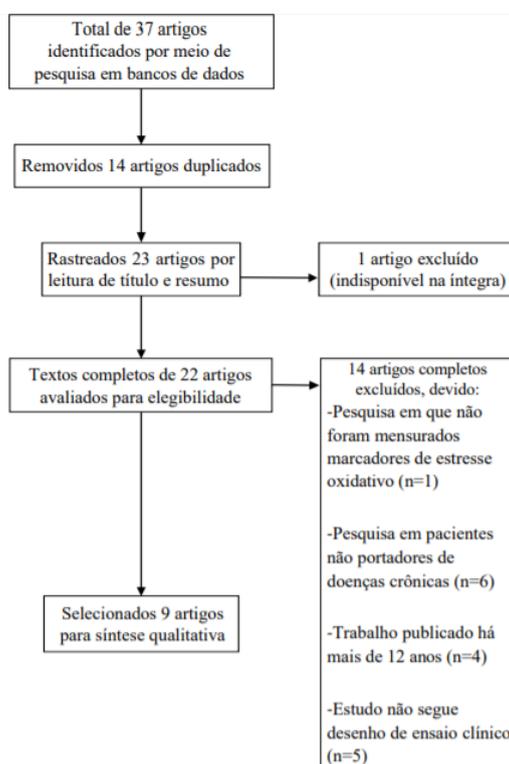
## DESENVOLVIMENTO

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura que seguirá as diretrizes de uma metanálise, com base nos 27 itens do *checklist* nas 4 fases que compõem o fluxograma *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*. Os artigos selecionados, no período dos últimos 12 anos, devem responder ao objetivo de analisar como o Yoga pode influenciar no controle do estresse oxidativo em indivíduos com doenças crônicas, foram selecionados os artigos com idioma inglês nas bases de dados Biblioteca Virtual da Saúde (BVS) e MEDLINE/PubMed, no mês de setembro de 2020. Utilizou-se os seguintes descritores “yoga AND oxidative stress” e os seguintes filtros, respectivamente, “*Clinical Trial*” e “*Ensaio clínico controlado*”.

Para a elegibilidade dos estudos, faz-se necessário que a pesquisa seja feita em indivíduos portadores de doenças crônicas e que o estudo seja do tipo ensaio clínico. Os critérios de exclusão utilizados foram: indisponibilidade do artigo na íntegra na internet, pesquisas em que não foram mensurados marcadores de estresse oxidativo e pesquisas em pacientes não portadores de doenças crônicas.

Os artigos incluídos foram selecionados, de forma independente. Em seguida, foi realizada uma análise completa do artigo. Na pesquisa inicial nas duas bases de dados, foram identificados 37 estudos. Desses, 14 foram removidos por duplicidade. Dos 23 estudos rastreados, 14 foram excluídos de acordo com os critérios de inclusão e de exclusão. No final, foram considerados elegíveis para a síntese qualitativa 9 ensaios clínicos, como ilustra a Figura 1.

Figura 1 – demonstração fluxograma *Prisma* para seleção dos artigos



AUTOR/ANO	METODOLOGIA	PARTICIPANTES (n)	GRUPO INTERVENÇÃO (n)	GRUPO CONTROLE (n)	RESULTADOS
Yadav R 2019	Randomizado/Não Cego/Duração da intervenção: 12 semanas	n=260 Idade: 20–45 anos Perfil: síndrome metabólica	n=130; intervenção de estilo de vida baseada em Yoga.	n=130; dieta alimentar apenas.	O grupo submetido à intervenção apresentou melhoria nos marcadores de EO. TBARS (↓) 8-OHdG (↓) SOD(↑)
Tolahunase M 2018	Randomizado/Não Cego/Duração da intervenção: 12 semanas	n=58 Idade: 19-50 anos Perfil: depressão maior	n=29; intervenção de estilo de vida baseada em Yoga e meditação, com tratamento de rotina com drogas.	n=29; tratamento de rotina com drogas apenas.	O grupo intervenção apresentou melhora no EO. 8-OHdG (↓) ROS (↓) TAC (↑)
Kaminsky D 2017	Randomizado/Duplo-cego/Duração da intervenção: 12 semanas	n=43 Idade: ≥ 18 anos Perfil: DPOC sintomática, moderada a severa	n=22; Pranayama e educação sobre DPOC.	n=22; educação sobre DPOC apenas.	O grupo intervenção apresentou aumento nos marcadores negativos de EO. H2O2 (↑) 8-isoprostane (↑)
Hegde S 2011	Não randomizado/Não Cego/Duração da intervenção: /Duração da intervenção: 3 meses	n=123 Idade: 40-75 anos Perfil: diabetes mellitus tipo 2	n=60; cuidado padrão, associado ao Yoga (a técnica não foi especificada).	n=63; cuidado padrão.	O yoga alcançou uma redução de 20% no estresse oxidativo. MDA (↓) glutathione (↑) SOD(↔)* vitamin C (↑) vitamin E (↔)*
Gordon L 2008	Randomizado/Uni-cego/Duração da intervenção: 24 semanas	n=231 Idade: 40 a 70 anos Perfil: diabetes mellitus tipo 2.	n=77; Hatha yoga.	n=154, sendo: 77 em treino físico convencional e 77 seguindo tratamento médicos	O Hatha yoga tem efeitos preventivos e protetores no diabetes tipo 2, diminuindo o estresse oxidativo. MDA (↓) PLA2 (↑)* POX (↔)* SOD (↑)* atividade de catalase (↑)*
Gautam S 2019	Randomizado/triplo-cego/Duração da intervenção: 8 semanas	n=72 Idade: 18-60 anos Perfil: Artrite reumatoide em tratamento médico de rotina por pelo menos 6 meses.	n=36; Yoga (intervenção mente-corpo baseada em Yoga) com medicamentos anti-reumáticos modificadores da doença.	n=36; medicamentos anti-reumáticos modificadores da doença apenas.	A intervenção mostrou melhora nos marcadores sistêmicos de EO, inflamação, e manutenção da saúde celular. SIRT1 (↑) ROS (↓) TAC (↑) 8-OHdG (↓)
Dhameja K 2013	Não randomizado/Não Cego/Duração da intervenção: 42 dias	n=60 Idade: 30-60 anos Perfil: HAS estágio 1 e 2 com duração de até 5 anos.	n= 30; práticas de Yoga associado a terapia convencional para hipertensão.	n=30; apenas terapia convencional para hipertensão.	Houve melhora no potencial de combate ao EO com diminuição no nível de MDA e aumento da capacidade antioxidante, na forma de FRAP e GST, no grupo de yoga MDA (↓) GST (↑)* FRAP (↑)
Cheung C 2018	Randomizado/Duplo-cego/Duração da intervenção: 12 semanas	n=20 Idade: 45-75 anos Perfil: doença de Parkinson idiopática	n=10; Hatha yoga e a maioria dos pacientes utilizavam medicação dopaminérgica	n=10 lista de espera	Não houve diferença significativa nos marcadores de estresse oxidativo, apesar de ter uma tendência no aumento antioxidantes e diminuir os oxidantes. MDA (↓)* SOD (↓)*GSH (↑)* Catalase activities (↑)* GPx(↑)*
Agte V 2011	Não randomizado/Não Cego/Duração da intervenção: 2 meses	n=52 Idade: 30 a 60 anos	n=26; Sudarshan Kriya Yoga em pacientes com hipertensão	n=26; Sudarshan Kriya Yoga em pacientes saudáveis	Houve uma diminuição significativa na pressão arterial e MDA. ***** MDA (↓) POX (↔) SOD (↑)* PLA2 activity (↔) Catalase activities (↑)*

## RESULTADOS

A Tabela 01 apresentou os resultados referente aos textos encontrados que atenderam aos objetivos do estudo totalizando 9 artigos.

Tabela 1 – resultados dos nove artigos analisados.

## DISCUSSÃO

Diante dos resultados dos artigos selecionados podem ser realizadas argumentações, interações e oposições que contribuirão para maior entendimento da prática do yoga e o impacto sobre os marcadores de estresse oxidativo.

Os marcadores de EO em todos estudos foram quantificados e analisados e, em sua maioria, resultando que o yoga causou um aumento na capacidade de ação dos antioxidantes e diminuição dos oxidantes, exceto no estudo de Kaminsky *et al.* (2017), que foi realizado em indivíduos com DPOC e registrou um aumento nos marcadores H2O2 e 8-isoprostano e concluiu que o significado clínico desses achados é pouco claro e que pode ser devido à alta variabilidade e pequenos tamanhos de amostra associada aos dados.

As medidas dos níveis de todos os marcadores de EO analisados apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos nos estudos de Yadav *et al.* (2019), Tolahunase *et al.* (2018), Kaminsky *et al.* (2017) e Gautam *et al.* (2019), o que sugere que a intervenção realizada atuou como um fator de impacto nos marcadores analisados. Enquanto Hegde *et al.* (2011), Gordon *et al.* (2008), Dhameja *et al.* (2013) e Agte, Jahagirdar e Tarwadi (2011) apontaram diferença com significância estatística em apenas alguns marcadores mensurados.

Em relação ao país de origem dos artigos a aceitação da técnica pode ter oferecido influência como os que foram realizados na Índia, berço do yoga, o que pode contribuir para maior aceitação e adesão dos participantes em relação às práticas de yoga (YADAV *et al.*, 2019; TOLAHUNASE *et al.*, 2018; HEGDE *et al.*, 2011; GAUTAM *et al.*, 2019; DHAMEJA *et al.* 2013; AGTE; JAHAGIRDAR; TARWADI, 2011), quando comparado a populações de outras regiões. Outros dois estudos foram

realizados nos EUA (KAMINSKY *et al.*, 2017; CHEUNG *et al.*, 2018) e um estudo foi feito em Cuba (GORDON *et al.*, 2018).

Ao analisar o impacto da prática do yoga nos marcadores do EO foram observados que os artigos variaram muito quanto ao tempo e duração das intervenções. Em seis dos nove artigos analisados, as sessões tinham uma duração padrão de 120 minutos, as exceções foram nos artigos do Cheung *et al.* (2018) e Dhameja *et al.* (2013), em que as sessões duravam 60 minutos, e no estudo de Agte, Jahagirdar e Tarwadi (2011), que relatou apenas que a intervenção durou 2 meses. Em vista disso, é importante ressaltar que as intervenções, em alguns estudos, aconteciam com acompanhamento de instrutores e profissionais, já em outros, os participantes recebiam um treinamento e faziam a prática em sua própria casa.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os benefícios do Yoga no EO mostram-se positivos na maioria dos casos analisados. No entanto, percebeu-se a necessidade da realização de mais estudos a respeito da relação do Yoga com EO. Diante disso, ficou evidente o papel do Yoga como eficaz agente na redução de marcadores do EO e no aumento de antioxidantes.

## REFERÊNCIAS

- AGTE, V. V.; JAHAGIRDAR, M. U.; TARWADI, K. V. The effects of Sudarshan Kriya Yoga on some physiological and biochemical parameters in mild hypertensive patients. **Indian J PhysiolPharmacol**, Pune, v. 55, n. 2, p. 183-187, apr./june 2011.
- BARBOSA, K. B. F. *et al.* Oxidative stress: assessment of biomarkers. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr.**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 111-128, aug. 2008.
- BARBOSA, K. B. F. *et al.* Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 4, p. 629-643, ago. 2010.
- CASTRO, C. M. Yoga e doenças crônicas: inovações no cuidado do câncer e diabetes. 2013. 64 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, SP.
- CHEUNG, C. *et al.* Effects of yoga on oxidative stress, motor function, and non-motor symptoms in Parkinson's disease: a pilot randomized controlled trial. **Pilot and Feasibility Studies**, [S. l.], v. 4, n. 162, 2018.
- DHAMEJA, M. B. B. S. K. *et al.* Therapeutic Effect of Yoga in Patients with Hypertension with Reference to GST Gene Polymorphism. **J Altern Complement Med**, [S. l.], v. 13, n. 9, p. 243-249, 2013.
- ENGERS, V. K.; BEHLING, C. S.; FRIZZO, M. N. A Influência do Estresse Oxidativo no Processo de Envelhecimento Celular. **Rev. Contexto & Saúde**, Ijuí, v. 10, n. 20, p. 93-102, jan./jun. 2011.
- GAUTAM, S. *et al.* Impact of yoga based mind-body intervention on systemic inflammatory markers and co-morbid depression in active Rheumatoid arthritis patients: A randomized controlled trial. **Restor Neurol Neurosci**, [S. l.], v. 37, n. 1, p. 41-59, 2019.
- GORDON, L. A. *et al.* Effect of exercise therapy on lipid profile and oxidative stress indicators in patients with type 2 diabetes. **BMC Complement Altern Med**, [S. l.], v. 8, n. 21, 2008.
- HEGDE, S. V. *et al.* Effect of 3-month yoga on oxidative stress in type 2 diabetes with or without complications: a controlled clinical trial. **Diabetes Care**, [S. l.], v. 35, n. 4, p. 2208-2210, 2011.
- KAMINSKY, D. A. *et al.* Effect of Yoga Breathing (Pranayama) on Exercise Tolerance in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized, Controlled Trial. **J Altern Complement Med**, [S. l.], v. 23, n. 9, p. 696-704, 2017.
- Organização Mundial da Saúde (OMS). *Estratégia de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005*. Genebra; 2001.
- RAMOS, V. A., RAMOS, P. A., DOMINGUEZ, M. C. Papel do estresse oxidativo na manutenção da inflamação em pacientes com artrite reumatóide juvenil. **J Pediatr.**, [S. l.], v. 76, n. 2, p. 125 2000.

SAMPAIO, R. C.; MORAES, C. Estresse oxidativo e envelhecimento: papel do exercício físico. **Motriz**, Rio Claro, v. 16, n. 2, p. 506-515, 2010.

TOLAHUNASE, M. R. *et al.* Yoga- and meditation-based lifestyle intervention increases neuroplasticity and reduces severity of major depressive disorder: A randomized controlled trial. **Restor Neurol Neurosci**, [S. l.], v. 36, n. 3, p. 423-442, 2018.

YADAV, R. *et al.* Comparative efficacy of a 12 week yoga-based lifestyle intervention and dietary intervention on adipokines, inflammation, and oxidative stress in adults with metabolic syndrome: a randomized controlled trial. **TranslBehav Med**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. 594-604, 2019.

\*\*\*

## **EXPRESSÃO DE RECEPTORES MT1 NO HIPOCAMPO EM UM MODELO ANIMAL DE NEUROINFLAMAÇÃO PRÉ-NATAL**

*EVANGELISTA DE OLIVEIRA, Gizelle Rocha\**

*SOUZA, Ana Luiza Decanini Miranda\*\**

*GUISSONI CAMPOS, Leila Maria\*\*\**

*PINATO, Luciana\*\*\*\**

*SPILLA, Caio Sérgio Galina\*\*\*\*\**

\*Acadêmica do curso de Graduação em Medicina/Universidade de Marília.

\*\* Docente do curso de Graduação em Fisioterapia da Universidade de Marília.

\*\*\*\*Docente do curso de Fonoaudiologia da Universidade Estadual Paulista-UNESP;

\*\*\*\*\*Docente do curso de Graduação em Medicina/Enfermagem Universidade de Marília. E-mail orientador:

[caiospilla@hotmail.com](mailto:caiospilla@hotmail.com)

Linha de pesquisa: *Bases biopsicossociais da comunicação humana em Fonoaudiologia*

A melatonina é um hormônio que possui função cronobiótica, antioxidante, neuroprotetora, além da relação com ritmos biológicos e participação em processos cognitivos. Algumas dessas ações são desencadeadas via receptores MT1 e MT2. Esses receptores estão acoplados a proteína G e acabam por desencadear uma cascata de sinalização levando a formação de segundo mensageiro permitindo assim sua ativação. Áreas encefálicas como amígdala, córtex cerebral e cerebelar, gânglios basais, regiões do tálamo, hipocampo entre outras áreas, já foram descritas com a presença desses receptores. No hipocampo, a melatonina possui um importante papel em processos relacionados à plasticidade sináptica, aquisição, consolidação e manutenção de memória. Durante a gestação, o feto depende do conteúdo de melatonina que transpassa a barreira placentária permitindo assim que esse hormônio desempenhe suas funções. Da mesma forma qualquer fator capaz de passar essa barreira e quebrar a homeostasia fetal pode levar a alterações no neurodesenvolvimento. Assim, a exposição ao lipopolissacarídeo(LPS) nesse período gestacional é capaz de gerar um quadro inflamatório com repercussões negativas sobre as diversas áreas do sistema nervoso em desenvolvimento como o hipocampo, afetando dessa maneira processos cognitivos como a memória. Esse trabalho tem como objetivo avaliar a expressão gênica do RNAm dos receptores MT1 na região do hipocampo da prole de ratas que foram expostas ao LPS durante a gestação e do grupo controle. Para isso, foi utilizada a técnica de PCR em tempo real quantitativo com iQ™ SYBR Green Supermix. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa na expressão gênica do RNAm de MT1 no hipocampo entre os grupos

expostos ao LPS e controle. O quadro inflamatório não afetou a transcrição gênica desse receptor, porém partimos agora para investigar se o processo de tradução gênica permanece inalterado e mesmo se esse quadro pode vir a modificar o padrão de distribuição desses receptores ao longo do hipocampo. Assim com nosso método foi possível concluir que não houve alteração na expressão gênica do RNAm de MT1 no hipocampo da prole de ratas exposta ao LPS durante a gestação.

**Palavras-chave:** Melatonina. Neuroinflamação. Receptor.

\*\*\*

**EFEITOS DA TERAPIA POR FOTOBIMODULAÇÃO NO PROCESSO DE REPARO DE  
DEFEITOS ÓSSEOS PREENCHIDOS POR HIDROXIAPATITA- FOSFATO  
TRICÁLCICO (QUALY BONE BCP) ASSOCIADO AO BIOPOLÍMERO DE FIBRINA**

**EFFECTS OF THE PHOTOBIMODULATION THERAPY ON THE PROCESS OF BONE  
DEFECTS REPAIR FILLED WITH HYDROXYAPATITE TRICALCIUM PHOSPHATE  
(QUALY BONE BCP) ASSOCIATED WITH THE FIBRIN BIOPOLYMER**

*Zattiti, Isabella Vasconcelos\**

*Hamzé, Abdul Latif\*\**

*Reis, Carlos Henrique Bertoni\*\*\**

*Buchaim, Daniela Vieira\*\*\*\**

*Rocha, Karina Torres Pomini\*\*\*\*\**

*Buchaim, Rogério Leonene\*\*\*\*\**

\* Discente do curso de Graduação em Medicina da Universidade de Marília e Bolsista do Programa Institucional de Iniciação Científica - PIIC/UNIMAR. e-mail: isabella\_zattiti@hotmail.com

\*\*Discente do curso de Graduação em Medicina da Universidade de Marília.

\*\*\* Preceptor do curso de Graduação em Medicina da Universidade de Marília e Diretor Técnico do Hospital Beneficente Unimar

\*\*\*\*Orientadora e Docente do curso de Graduação em Medicina da Universidade de Marília e do Programa de Mestrado em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação. e-mail:danibuchaim @usp.br.

\*\*\*\*\*Docente do Programa de Mestrado em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação.

## **RESUMO**

Atualmente existem diversos métodos de tratamentos disponíveis envolvidos no processo de reparação óssea. Porém, a eficácia torna-se limitada diante de defeitos ósseos críticos. O objetivo da presente pesquisa foi avaliar se a terapia por fotobiomodulação, por meio do uso do laser de baixa potência, interfere no processo de reparo de defeitos ósseos preenchidos pelo biomaterial QualyBone BCP (QualyLive, Amadora, Portugal) associado ao biopolímero de fibrina. Foram utilizados 56 ratos que foram separados aleatoriamente em dois grupos: Grupo Biomaterial (GB; n=07); Grupo Biomaterial + Cevap (GBC; n=07); Grupo Biomaterial + Laser (GBL; n=07) e Grupo Biomaterial + Cevap + Laser (GBCL; n=07). Os ratos foram submetidos a uma osteotomia circular de 5mm de diâmetro no centro dos ossos parietais, preenchida com enxerto ósseo de hidroxapatita fosfato tricálcico (QualyBone BCP, QualyLive) associado ao biopolímero de fibrina. Após os procedimentos cirúrgicos, os animais dos grupos GBL e GBCL receberam a aplicação do laser GaAlAs (Gallium- Aluminum-Arsenide, LaserpulseIbramed<sup>®</sup>, Amparo, SP, Brasil) de pulso contínuo, comprimento de onda de 830 nm, 30 mW

de potência de saída, densidade de energia de  $6 \text{ J/cm}^2$ , por 24 segundos/local, no pós-operatório imediato e 3 vezes na semana até os períodos de eutanásia, que foram 14 e 42 dias. Na análise histomorfológica, aos 42 dias, o grupo GBCL exibiu uma transição de maturação mais avançada, com áreas ósseas mais organizadas e maduras, formando lamelas concêntricas. Na comparação dos grupos nos dois períodos de experimentação, em relação ao percentual de formação de novo tecido ósseo, encontrou-se diferença estatística entre todos os grupos GB ( $5.42 \pm 1.12$ ), GBC ( $5.00 \pm 0.94$ ), GBL ( $12.65 \pm 1.78$ ), GBCL ( $12.65 \pm 2.32$ ) e GB ( $21.49 \pm 4.74$ ), GBC ( $21.77 \pm 2.83$ ), GBL ( $29.29 \pm 2.93$ ) e GBCL ( $31.38 \pm 2.89$ ); valores dos períodos de 14 e 42 dias, respectivamente. Em conclusão, a terapia por fotobiomodulação, por meio do uso do laser de baixa potência, interferiu positivamente no processo de reparo de defeitos ósseos preenchido com obiocomplexo formado pelo biopolímero de fibrina + biomaterial (QualyBone BCP).

**Palavras-chaves:** Biomaterias. Transplante Ósseo. Lasers.

### **ABSTRACT**

There are currently several treatment methods available that are involved in the bone repair process. However, the effectiveness becomes limited in the face of critical bone defects. The objective of this research was to evaluate whether photobiomodulation therapy, through the use of low-power laser, interferes in the process of repairing bone defects filled by the Qualma Bone biomaterial. BCP (QualyLive, Amadora, Portugal) associated with fibrin biopolymer. 56 rats were used, which were randomly separated into two groups: Biomaterial Group (GB; n = 07); Biomaterial + Cevap Group (GBC; n = 07); Biomaterial + Laser Group (GBL; n = 07) and Biomaterial + Cevap + Laser Group (GBCL; n = 07). The rats were submitted to a circular osteotomy of 5 mm in diameter in the center of the parietal bones, filled with bone graft of hydroxyapatite tricalcium phosphate (Qualy Bone BCP, QualyLive) associated with the fibrin biopolymer. After the surgical procedures, the animals of the GBCL group received the application of the continuous pulse GaAlAs (Gallium-Aluminum-Arsenide, Laserpulse Ibramed®, Amparo, SP, Brazil), 830 nm wavelength, 30 mW output power, energy density of  $6 \text{ J/cm}^2$ , for 24 seconds / location, in the immediate postoperative period and 3 times a week until the euthanasia periods, which were 14 and 42 days. In the histomorphological analysis, at 42 days, the GBCL group exhibited a more advanced maturation transition, with more organized and mature bone areas, forming concentric lamellae. In the comparison of the groups in the two experimentation periods, in relation to the percentage of formation of new bone tissue, a statistical difference was found between all groups GB ( $5.42 \pm 1.12$ ), GBC ( $5.00 \pm 0.94$ ), GBL ( $12.65 \pm 1.78$ ), GBCL ( $12.65 \pm 2.32$ ) and GB ( $21.49 \pm 4.74$ ), GBC ( $21.77 \pm 2.83$ ), GBL ( $29.29 \pm 2.93$ ) and GBCL ( $31.38 \pm 2.89$ ); values for periods of 14 and 42 days, respectively. In conclusion, photobiomodulation therapy, through the use of low-power laser, assuredly interfered in the process of repairing bone defects filled with the biocomplex formed by the fibrin + biomaterial biopolymer (Qualy Bone BCP).

**Keywords:** Biomaterials. Bone Transplantation. Lasers.

### **INTRODUÇÃO**

A Engenharia tecidual atualmente desenvolve pesquisas investigando diversos métodos de tratamentos disponíveis envolvidos no processo de regeneração óssea, tais como diferenciação de células tronco, xenoenxertos, utilização de membranas, associados a terapias alternativas, que buscam a redução do tempo de uma recuperação tecidual eficaz (DE MORAES et al., 2019; DE AZEVEDO E SOUSA MUNHOZ et al., 2020), visando a formação de um novo tecido com as características morfofuncionais idênticas ao tecido original, reforçando o potencial das pesquisas pré-clínicas. Porém, a efetividade torna-se limitada diante de defeitos ósseos críticos, sendo os efeitos colaterais desfavoráveis nesse processo (ABOU NEEL et al., 2014). O enxerto ósseo é o segundo transplante de tecido mais realizado,

seguido da transfusão sanguínea(WANG; YEUNG, 2017). O enxerto ósseo autólogo ainda é considerado o padrão-ouro, pois as propriedades necessárias e ideais na regeneração óssea em termos de osteocondução, osteoindução e osteogênese estão presentes e são combinadas(GIANNLOUDIS; DINOPOULOS; TSIRIDIS, 2005; GIANNLOUDIS; JONES; EINHORN, 2011),contudo sua disponibilidade é limitada e a morbidade no local doador levaram ao desenvolvimento de procedimentos alternativos(RAI et al., 2015).

O emprego dos biomateriais nas áreas da medicina e odontologia vem assumindo uma importância cada vez maior conforme a necessidade de reparar zonas com defeitos ou perdas ósseas, devido ao comprometimento da morfologia, função e reparação dos tecidos biológicos (TREVISIOL et al., 2007; BUCHAIM et al., 2013). Assim, um substituto ósseo ideal deve apresentar características importantes como liberação de fatores de crescimento que estimulem a neoformação óssea, promovendo um arcabouço para o crescimento tecidual interno.

## **DESENVOLVIMENTO**

O objetivo desse trabalho foi avaliar se a terapia por fotobiomodulação, por meio do uso do laser de baixa potência, interfere no processo de reparo de defeitos ósseos preenchidos pelo biomaterial Qualy Bone BCP (QualyLive, Amadora, Portugal) associado ao biopolímero de fibrina (CEVAP).

Foram utilizados 56 ratos machos (*Rattus norvegicus*) da linhagem Wistar, adultos (90 dias de idade), pesando aproximadamente 250 gramas, fornecidos pelo Biotério Central da Universidade de Marília, aprovado pelo Comitê de Ética em Uso Animal (CEUA) da Universidade de Marília (Protocolo 011/2019). No Biotério, os animais foram criados em gaiolas contendo 04 animais cada, uso de iluminação artificial comandada por “timer”, que controla o ciclo claro/escuro de 12 horas, exaustor e ar condicionado, que mantém a temperatura média de 22°C, confirmada por um termômetro de temperatura ambiente.

Os animais foram separados aleatoriamente em 4 grupos, e os períodos de eutanásia definidos para 14 e 42 dias:

- 1) Grupo Biomaterial (GB; n=07)
- 2) Grupo Biomaterial + Cevap (GBC; n=07)
- 3) Grupo Biomaterial + fotobiomodulação a Laser (GBL; n=07)
- 4) Grupo Biomaterial + Cevap + fotobiomodulação a Laser (GBCL; n=07)

Para a cirurgia experimental, os ratos foram submetidos à anestesia geral com injeção intramuscular de Cloridrato de Tiletamina e Cloridrato de Zolazepam (10 mg/kg - Telazol<sup>®</sup>; Fort Dodge Laboratories, USA) e os procedimentos foram acompanhados por um profissional da área de Medicina Veterinária. Em seguida, foi realizada a tricotomia na região do osso frontal – parietal e os animais pesados em balança (MicroNal<sup>®</sup> Equipamentos de Precisão, SP, Brasil).

A antisepsia da região tricotomizada, incluindo a pelagem em torno dessa área, foi realizada com solução tópica de Polivinilpirrolidona Iodo PVPI (Povidine<sup>®</sup> Antisséptico, Vic Pharma Ind e Comércio Ltda, SP, Brasil) a 10%. Os animais foram fixados a mesa operatória, sem trauma, e posicionados em decúbito ventral. Nos animais do Grupo GB, o defeito foi preenchido somente com o biomaterial Qualy Bone BCP (QualyLive, Amadora, Portugal) e, nos animais dos Grupos GBC e GBCL os defeitos foram preenchidos com o biomaterial Qualy Bone BCP (QualyLive, Amadora, Portugal) associado ao biopolímero de fibrina. Os animais foram colocados na posição de decúbito lateral em gaiolas e expostos à luz incandescentes para aquecimento e completa recuperação anestésica. Imediatamente após os procedimentos cirúrgicos os animais receberam antibiótico em dose única Flotril<sup>®</sup> 2,5% (Schering-Plough, Rio de Janeiro, Brasil), na dose de 0,2 ml/kg e analgésico Dipirona Analgex V<sup>®</sup> (Agener União, São Paulo, Brasil) na dose de 0,06 ml/kg, em aplicações intramusculares. A aplicação do analgésico foi

mantida por 3 dias, além da continuidade com o analgésico Paracetamol (Medicamento Genérico, Medley, SP, Brasil) na dose de 200 mg/Kg, 6 gotas/animal dissolvido na água disponível no bebedouro até o período da eutanásia. Durante toda a experimentação, os animais foram monitorados com relação à expressão de dor, por meio de observação se o animal está apático, deprimido, agressivo ou hiperexcitado, principalmente devido a tais traços que são variáveis de seu comportamento habitual. (ANDRADE; PINTO; OLIVEIRA, 2006).

O biomaterial Qualy Bone BCP (Hidroxiapatita Fosfato Tricálcico: Amadora, Portugal) é uma cerâmica sintética, contendo 99,9% de fosfato tricálcico, apresenta uma macroporosidade facilitando a proliferação de células ósseas e vascularização nos espaços vazios, além de uma excelente resistência mecânica, induzindo a regeneração e o crescimento ósseo, estimulando a proliferação e diferenciação dos osteoblastos. Além disso, não existe risco imunológico e de infecções, é um material radiopaco e permite a redução do tempo clínico de cirurgia. Para aplicação em cada animal dos grupos GBC e GBCL os componentes do biopolímero foram depositados em eppendorf de acordo com a proporção de cada componente. Para cada solução aplicada foi realizada a troca da ponteira da micropipeta.

Os Grupos GBL e GBCL foram submetidos ao tratamento com laser GaAIAs (gallium-aluminum-arsenide). Para o tratamento os animais foram imobilizados manualmente (contenção manual suave) para garantir a exposição da calvária, sendo desnecessário o uso de anestésico durante a aplicação. O protocolo da fotobiomodulação por laser de baixa potência foi de pulso contínuo, com comprimento de onda ( $\lambda$ ) 830nm, potência de saída 30mW, densidade de energia 6,20J/cm<sup>2</sup>, por 24 seg/local aplicado em 4 pontos em forma de cruz sobre o sítio cirúrgico, área do feixe de 0,116 cm<sup>2</sup> e densidade de potência 0,2581W/cm<sup>2</sup>. O emissor de laser foi mantido em contato com a pele do animal a 90°, perfazendo um total de aplicação de 96 segundos. O tratamento teve início no pós-operatório imediato e 3 vezes na semana até o período correspondente a eutanásia. As emissões do feixe de laser foram calibradas no próprio aparelho (Laserpulse<sup>®</sup>, IBRAMED). O protocolo foi o mesmo preconizado por (DE OLIVEIRA GONÇALVES et al., 2016).

Decorridos os períodos de 14 e 42 dias pós-cirúrgico, 7 animais de cada grupo GB, GBC, GBL e GBCL, por período, foram pesados e submetidos a eutanásia. Após a realização de paramentação, a eutanásia foi realizada em ambiente silencioso e longe dos outros animais. Foi utilizado o Barbitúrico (Tiopental), dosagem ratos (150mg/kg) da seguinte forma: Tiopental Sódico 2,5%, por via intraperitoneal - IP, aplicado no quadrante abdominal inferior esquerdo do animal (associado com anestésico local, cloridrato de lidocaína na dosagem de 10 mg/kg).

Em seguida, a região do defeito de cada animal foi cuidadosamente removida com auxílio de uma broca carbide cirúrgica cônica odontológica montada em peça de baixa rotação (Dabi Atlante<sup>®</sup>, SP, Brasil) preservando os tecidos moles supraperiosteais fixadas em solução de formalina 10% em tampão fosfato pH 7,2 por uma semana, e posteriormente, destinada ao processamento histológico. Após a confirmação da morte do animal, este foi acondicionado em saco branco de resíduo biológico, congelado e enviado para descarte.

Os fragmentos ósseos, as peças foram submetidas a uma varredura de feixe de raios-X no microtomógrafo computadorizado SkyScan 1174v2 (Bruker-microCT, Kontich, Bélgica) da Faculdade de Odontologia de Bauru, FOB-USP. As fontes de feixe raios-X (Cone-Beam) foi operada a 50 kV, 800 uA, utilizando um filtro de Cu + Al. As imagens de cada espécime foram analisadas e reconstituídas com o software específico 64 Bits 270013 (Bruker, Bélgica) e o Programa NRecon<sup>®</sup> (versão.1.6.8.0, SkyScan, 2011, Bruker-microCT) em cerca de 1000 a 1100 fatias de acordo com os parâmetros anatômicos adotados. Os softwares Data Viewer<sup>®</sup> versão 1.4.4 64 bit (medidas lineares dos eixos coronal, transaxial e sagital) e CTvox<sup>®</sup> versão 2.4.0 r868, Bruker Micro CT, foram utilizados para a visualização bidimensional e tridimensional respectivamente e em seguida, as análises qualitativa e

quantitativa do tecido ósseo neoformado. Após a coleta, as peças foram lavadas em água corrente por 24 horas e submetidas a desmineralização em solução de EDTA, solução contendo 4,13% de tritriplex<sup>®</sup> III (Merck KGaA, Hessen, Alemanha) e 0,44% de hidróxido de sódio (Labsynth, SP, Brasil) com trocas semanais da solução por um período aproximado de 40 dias. Durante esses intervalos de troca do EDTA, foram realizadas análises radiográficas com filme periapical Insight adulto IP-21 F-Speed - Carestream<sup>®</sup> (Carestream Health, Nova York, Estados Unidos) para confirmar o processo de desmineralização. Após a completa desmineralização, as peças foram desidratadas em série crescente de álcool etílico, diafanizadas em xilol e incluídas em parafina processada Histosec<sup>®</sup> (Merck, Hessen, Alemanha).

Para a descrição histomorfológica das áreas do defeito ósseo, em todos os espécimes foi considerada toda extensão do defeito, para avaliar o padrão de reparo ósseo em todos os grupos. Assim foi possível analisar em cada defeito a presença de tecido de granulação, infiltrado inflamatório, a presença e a qualidade do osso imaturo ou maduro/lamelar e o grau de preenchimento do tecido neoformado. A análise quantitativa das imagens foi realizada no computador (Processador Pentium Core 2 Duo; Intel Corporation, Santa Clara, CA, USA) utilizando o software ImageJ<sup>®</sup> 1.50d (Wayne Rasband, National Institutes of Health, USA, Java 1.7\_67; 64-bit).

Para a descrição histomorfológica das áreas do defeito ósseo, em todos os espécimes foi considerada toda extensão do defeito, para avaliar o padrão de reparo ósseo associado ao biocomplexo (biopolímero de fibrina + biomaterial) e a fotobiomodulação. Assim foi possível analisar em cada defeito quantitativamente o percentual de formação de novo osso, de biomaterial e tecido conjuntivo.

A análise quantitativa das imagens foi realizada no computador (Processador Pentium Core 2 Duo; Intel Corporation, Santa Clara, CA, USA) utilizando o Carl Zeiss AxioVision (Rel. 4.8.2 White Plains, NY, USA). Dos cortes semiseriados obtidos, dois cortes mais centrais do defeito com distância entre eles de 300 µm foram capturados. A área total do bloco ósseo removido ou área total do defeito ( $A_T$ ) e a área de formação de novo osso ( $A_{NO}$ ) de cada defeito será determinado. O percentual de tecido ósseo neoformado ( $P_{ON}$ ) foi calculado pela seguinte relação:  $P_{ON} = A_{NO} \times 100 / A_T$ . Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) visando detectar possíveis diferenças entre os grupos. Os pressupostos da ANOVA, normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias, foram verificados, respectivamente, pelos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, ambos a 5% de probabilidade. Posteriormente, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dentro de cada tratamento, a comparação da formação de novos ossos em função do período de tratamento (14 e 42 dias) foi avaliada por meio do teste t-Student a 5% de probabilidade. Todas as análises foram conduzidas no software R (R Core Team, 2019). R Core Team (2019). (R: A language and environment for statistical computing R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

## **CONCLUSÃO**

Em conclusão, este estudo demonstrou que a terapia por fotobiomodulação, por meio do uso do laser de baixa potência, interferiu asseguradamente no processo de reparo de defeitos ósseos preenchido com o biocomplexo formado pelo biopolímero de fibrina + biomaterial (Qualy Bone BCP), acelerando o restabelecimento da lesão óssea, por meio de seus efeitos bioquímicos e bioestimulatórios.

## **REFERÊNCIAS**

- 1- ABOU NEEL, E. A. et al. Tissue engineering in dentistry. Journal of Dentistry, v. 42, n. 8, p. 915–928, 2014.  
Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2014.05.008>>.
- 2- ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. de. Animais de Laboratório: criação e experimentação. [s.l.: s.n.]

- 3- BUCHAIM, D. et al. Unique heterologous fibrin biopolymer with hemostatic, adhesive, sealant, scaffold and drug delivery properties – a systematic review. *J. Venom. Anim. Toxins incl Trop. Dis.*, v. 26, n. June 2019, p. 1–15, 2019. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-91992019000100207&lng=en&nrm=iso&tlng=en#B17](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-91992019000100207&lng=en&nrm=iso&tlng=en#B17)>.
- 4- BUCHAIM, D. V. et al. The new heterologous fibrin sealant in combination with low-level laser therapy (LLLT) in the repair of the buccal branch of the facial nerve. *Lasers in Medical Science*, v. 31, n. 5, 2016.
- 5- BUCHAIM, R. L. et al. The action of demineralized bovine bone matrix on bone neoformation in rats submitted to experimental alcoholism. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 65, n. 3, 2013.
- 6- DE AZEVEDO E SOUSA MUNHOZ, M. et al. Elastin-derived scaffolding associated or not with bone morphogenetic protein (BMP) or hydroxyapatite (HA) in the repair process of metaphyseal bone defects. *PLoS ONE*, v. 15, n. 4, p. 1–21, 2020.
- 7- DE MORAES, R. et al. Suitability of the use of an elastin matrix combined with bone morphogenetic protein for the repair of cranial defects. *American journal of translational research*, v. 11, n. 8, p. 5261–5271, 2019.
- 8- DE OLIVEIRA GONÇALVES, J. et al. Effects of low-level laser therapy on autogenous bone graft stabilized with a new heterologous fibrin sealant. *J Photochem Photobiol B.*, v. 162, p. 663–668, 2016.
- 9- GIANNOUDIS, P. V.; DINOPOULOS, H.; TSIRIDIS, E. Bone substitutes: an update. *Injury*, v. 36 Suppl 3, p. 20–27, 2005.
- 10- GIANNOUDIS, P. V.; JONES, E.; EINHORN, T. A. Fracture healing and bone repair. *Injury*, v. 42, n. 6, p. 549–550, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2011.03.037>
- 11- TREVISIOL, C. H. et al. Impaired osteoinduction in a rat model for chronic alcohol abuse. *Bone*, v. 41, n. 2, p. 175–180, 2007.

\*\*\*

**PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DE PACIENTES ATENDIDOS PELO  
AMBULATÓRIO DE HEMATOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA (UNIMAR)**

**CLINICAL-EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF PATIENTS SERVED BY THE  
HEMATOLOGY AMBULATORY OF THE UNIVERSITY OF MARÍLIA (UNIMAR)**

*Zattiti, Isabella Vasconcelos\**

*Correia, Autieri Alves\*\**

*Viviane Alessandra Capelluppi, Tófano\*\*\**

\* Discente do curso de Graduação em Medicina da Universidade de Marília. E-mail:

Isabella\_zattiti@hotmail.com

\*\* Residente vinculado ao departamento HBU (Hospital Beneficente Unimar). E-mail:

correiabolivia@hotmail.com

\*\*\* Orientadora e Docente do curso de Graduação em Medicina da Universidade de Marília. E-mail:

rtofano@uol.com.br

## **RESUMO**

A hematologia enfrenta barreiras necessárias para alcançar a resolutividade clínica devido à fragilidade dos processos de referências dos serviços de saúde, poucos estudos epidemiológicos na área, dentre outros fatores que podem motivar o encaminhamento ao especialista. Dessa forma, o objetivo foi analisar confluência referencial e o perfil clínico-epidemiológico. Foi feita uma coleta padronizada nos prontuários durante o período de 35 semanas e análise das confluências e prevalência. Dos 203 atendimentos, 80 homens (39,40%) com média de idade de 61,32 e 123 mulheres (60,59%) com média de idade de 54,93, tendo preponderância feminina. No sexo masculino pode-se observar um aumento gradativo no atendimento de acordo com a faixa etária, sendo maior o perceptual 66-75 anos e o diagnóstico mais frequente foi Anemia Secundária a Doença Crônica (ADC). Nas mulheres, tem certa constante dentro da faixa etária devido ao predomínio de anemia secundária à perda menstrual. Ademais, notou-se uma fragmentação de dados nos encaminhamentos (falta de resultados de exames pelos quais foram encaminhados e preenchimento incompleto do encaminhamento). Há predomínio de anemias no sexo feminino, inicialmente devido a intensidade do fluxo menstrual e mais, tardiamente, por causa dos mesmos sangramentos, porém, associados aos miomas, sendo que ao longo do avançar da idade, houve um aumento gradual da prevalência de casos de anemia com tendência de igualar os sexos devido ADC. Ademais, nota-se um grande percentual de encaminhamentos com baixa complexidade que poderia ter seguimento na Unidade de Saúde da Família e assim, questiona-se a fragmentação e os recursos dos profissionais frente ao diagnóstico, manejo e a relação de uma incipiência estrutural das referências (principalmente, no anexo dos exames e falhas de registros de encaminhamentos). Isso demonstra uma necessidade de aprimoramento referencial com uma análise aprofundada para revelar a motivação situacional, seja ela uma sobrecarga na demanda, dificuldades no manejo por falta de recursos, insegurança/limitação de conhecimentos na área.

Palavras-chave: Anemia. Perfil Clínico-Epidemiológico. Referência e Contrarreferência.

## **ABSTRACT**

Hematology faces barriers necessary to reach clinical resolution due to the fragility of the referral processes of health services, few epidemiological studies in the area, among other factors that can motivate referral to a specialist. Thus, the objective was to analyze the confluence of the referential and the clinical-epidemiological profile. A standardized collection was made in the medical records during the 35-week period and analysis of confluences and prevalence. Of the 203 visits, 80 men (39,40%) with an average age of 61,32 and 123 women (60,59%) with an average age of 54,93, with a female predominance. In males, there is a gradual increase in attendance according to the age group, the perceptual being 66-75 years old and the most frequent diagnosis is anemia secondary to chronic disease (ADC) and, in women, there is a certain constant within the age group due to the predominance of anemia secondary to menstrual loss. In addition, there was a fragmentation of data in referrals. There is a predominance of anemias in females, initially due to the intensity of menstrual flow and more, later, because of fibroids, and with age there is a gradual increase in the prevalence of cases of anemia with a tendency to equal the sexes because of appearance of ADC. In addition, there is a large percentage of referrals with low complexity that could be followed up in the Family Health Unit and, therefore, the fragmentation and resources of professionals regarding the diagnosis, management and the relationship of a structural incipience of the references are questioned. (mainly, no attachments of the signs and failures of referral records). This demonstrates a need for referential improvement with an in-depth analysis to reveal a situational motivation, be it an overload on demand, difficulties in management due to lack of resources, insecurity / limited knowledge in the area.

Keywords: Anemia. Clinical-Epidemiological Profile. Reference and Counter-reference.

## **DESENVOLVIMENTO**

O objetivo desse estudo é analisar e verificar o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes atendidos no ambulatório de Hematologia no AME-UNIMAR. Ao longo do trabalho, verificou-se que havia certa falha no preenchimento dos encaminhamentos e observou-se também casos onde o exame laboratorial, no caso hemograma, não era anexado para avaliação. Trata-se de um estudo transversal observacional, na qual foi realizada a coleta de dados nos prontuários dos pacientes atendidos no Ambulatório de Hematologia da Unimar (AME-UNIMAR), com atendimentos nas segundas-feiras e quartas-feiras. Foi realizada a coleta durante o período de 35 semanas (226 dias - do dia dezoito de fevereiro ao dia dezesseis de outubro de 2019-), sendo 39 dias de atendimentos no AME-UNIMAR. Os dados foram coletados através de roteiro padronizado aplicado pela pesquisadora, que foram preenchidos com informações obtidas dos prontuários dos pacientes do AME-UNIMAR. No total desse período, foram atendidos 203 pacientes, sendo 80 homens e 123 mulheres que foram classificados em faixas etárias, sexo e uma divisão da motivação do encaminhamento e suspeitas/diagnósticos de acordo com as séries hematopoiéticas (pancitopenia, bicitopenia, distúrbios da série vermelha, distúrbios da série leucocitária, distúrbios da série plaquetária, suspeitas de trombofilias, avaliações pré-operatórias, outros motivos e sem encaminhamento anexado) e se houve anexo no encaminhamento do exame laboratorial. Após a classificação e a divisão, foi realizada a análise qualitativa da motivação do encaminhamento e prevalência dos suspeitos. O trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa e foi aplicado o Termo de Consentimento Esclarecido onde se solicitou autorização para análise de prontuários.

## **CONCLUSÃO**

A coleta foi realizada durante o período de 35 semanas, sendo 39 dias de atendimentos no AME-UNIMAR. No total desse período, foram atendidos 203 atendimentos, 80 homens (39,40%) com média de idade de 61,32 e 123 mulheres (60,59%) com média de idade de 54,93, tendo uma prevalência e procura precoce feminina. Além disso, dentro dos achados, pode-se verificar um aumento gradativo com uma predominância do número de casos de anemia ao longo da idade e pode estar acompanhada com outros distúrbios o que torna, muitas vezes, um desafio clínico. No sexo masculino tem um aumento gradativo no atendimento de acordo com a faixa etária, sendo maior o percentual 66-75 anos e o diagnóstico mais frequente é ADC e, nas mulheres, tem certa constante dentro da faixa etária devido ao predomínio de anemia secundária à perda menstrual. Há preponderância de anemias no sexo feminino, inicialmente devido a intensidade do fluxo menstrual e mais, tardiamente, por causa dos miomas, sendo que ao longo da idade há um aumento gradual da prevalência de casos de anemia com tendência de igualar os sexos por causa do aparecimento da ADC. Dos 203, 165 (81,28%) dos encaminhamentos não possuíam dados completos e/ou exames anexados. Dentro da especialidade para se realizar um diagnóstico é essencial o hemograma anexado ou informações completas do mesmo. Devido a isso, há necessidade de novas solicitações para avaliação, sendo oneroso para o sistema de saúde e incômodo ao paciente. A análise das confluências do encaminhamento (referência) e o diagnóstico/suspeita da especialista (contrarreferência) tiveram predominância do distúrbio da série vermelha, com uma diferença de 4%, um percentual considerável frente ao tamanho da amostra – o sistema de referência e contrarreferência não era o objetivo inicial do presente estudo, no entanto, foi observado questões relativas ao tema que merecem maiores investigações no intuito de desvendar as dificuldades aqui apontadas e, é válido mencionar que 1,97% dos encaminhados não possuíam nenhuma alteração hematológica. Infelizmente, há encaminhamentos com baixa complexidade que poderiam ter seguimento na Unidade de Saúde da Família (USF) o que levanta o questionamento quanto a fragmentação e recursos dos profissionais frente ao diagnóstico e ao manejo, a relação de uma incipiência estrutural das referências (principalmente no anexo dos exames e sem ou pouco embasamento clínico). Isso demonstra uma necessidade de aprimoramento referencial e necessita de uma análise mais aprofundada para revelar

a real motivação situacional na elaboração, seja ela uma sobrecarga na demanda, dificuldades no manejo por falta de recursos, insegurança/limitação de conhecimentos. Dessa forma, se houver a resolutividade e aprimoramento do sistema referencial, as diretrizes do SUS serão contempladas de forma mais integrativa, equitativa e com menos sobrecargas no sistema e, assim, a demanda terá uma necessidade real de seguimento na especialidade, não sendo ocupadas as vagas por casos de baixa complexidade.

## **REFERÊNCIAS**

- 1- BRONDANI J. E.; LEAL, F. Z.; POTTER, C.; SILVA, R M.; NOAL, H. C.; PERRANDO, M. S.; Desafios da referência e contrarreferência na atenção em saúde na perspectiva dos trabalhadores. *Cogitare Enferm. Paraná*, v. 21, n. 1, Jan. 2016.
- 2- CARVALHO, A. C.; VIEIRA, E.; ALTENHOFEN, T. M. G.; JUNG, M. S.; Perfil clínico-epidemiológico dos pacientes atendidos pelo serviço de genética médica do ambulatório materno infantil da universidade do sul de Santa Catarina. *Arquivos Catarinenses de Medicina*. Santa Catarina, v. 45, n. 2 (2016). abr-jun.2016.
- 3- CAMPINAS, Departamentos de Nutrologia e Hematologia-Hemoterapia. **CONSENSO SOBRE ANEMIA FERROPRIVA: MAIS QUE UMA DOENÇA, UMA URGÊNCIA MÉDICA!**.Campinas, 2018.
- 4- CANÇADO, R.D. Anemia: winning elbow room in the field of hematology and hemotherapy. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.*, v.34, n.4, p.251-253, 2012.
- 5- FABIAN, C. et al . Prevalência de anemia e fatores associados em mulheres adultas residentes em São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro , v. 23, n. 5, p. 1199-1205, May 2007 .
- 6- GONCALVES, J. P. P. et al . Prontuário Eletrônico: uma ferramenta que pode contribuir para a integração das Redes de Atenção à Saúde. *Saúde debate*, Rio de Janeiro , v. 37, n. 96, p. 43-50, Mar. 2013.
- 7- JORDAO, R. E.; BERNARDI, J. L. D.; BARROS, A. A. Prevalência de anemia ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática. *Rev. paul. pediatr.*, São Paulo , v. 27, n. 1, p. 90-98, Mar. 2009 .
- 8- VERAS, T. N.; SAKAE, T. M.;Perfil epidemiológico dos pacientes acompanhados em um ambulatório de pneumologia pediátrica de hospital terciário. *Arquivos Catarinenses de Medicina*.Santa Catarina, Vol. 40, no. 4, de 2011.
- 9- STAUDER R, VALENT P, THEURL I. Anemia at older age: etiologies, clinical implications, and management. *Blood*. 2018;131(5):505- 514.

\*\*\*

## **USO DE VITAMINA D EM PACIENTES COM DOENÇA INFLAMATÓRIA INTESTINAL**

### **USE OF VITAMIN D FOR PATIENTS WITH INFLAMMATORY BOWEL DISEASE**

*MATIAS, Júlia Novaes\**  
*LIMA, Vinícius Marinho\*\**  
*NUTELS; Giovanna Soares\*\*\**  
*ARAÚJO, Adriano Cressoni\*\*\*\**  
*BARBALHO, Sandra Maria\*\*\*\*\**  
*GUIGUER,ElenLandgraf\*\*\*\*\**

\*Acadêmica do curso de Graduação em Medicina e voluntária do Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC MEDICINA/UNIMAR.

\*\*Acadêmico do curso de Graduação em Medicina e voluntário do Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC MEDICINA/UNIMAR.

\*\*\*Acadêmica do curso de Graduação em Medicina e voluntária do Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC MEDICINA/UNIMAR.

\*\*\*\*Docente do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação e dos cursos de Medicina e Biomedicina da Universidade de Marília.

\*\*\*\*\*Docente do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação e dos cursos de Medicina, da Universidade de Marília e de Tecnologia de Alimentos da FATEC/Marília.

\*\*\*\*\*Docente do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação e dos cursos de Medicina e Farmácia, da Universidade de Marília e do curso de Tecnologia de Alimentos da FATEC/Marília. E-mail da orientadora: elguiguer@gmail.com

## **RESUMO**

As Doenças Inflamatórias Intestinais, representadas pela Doença de Crohn (DC) e pela Retocolite Ulcerativa (RCU), constituem um grupo de doenças gastrintestinais cuja fisiopatologia inflamatória provoca lesões granulomatosas e ulcerativas ao longo do Trato Gastrintestinal (TGI). Os processos inflamatórios e oxidativos presentes na gênese das DII têm como principais fatores etiológicos a disbiose, desbalanço entre as populações de micro-organismos que compõem a biota intestinal e a resposta imune do hospedeiro. O tratamento das DII depende da modulação da resposta imune inflamatória que se desencadeia, realizado por meio de terapia com corticoides, imunomoduladores, antimetabólitos e agentes anti-TNF. Esses são medicamentos que apresentam efeitos adversos importantes, reduzindo a qualidade de vida do paciente portador de DII. Sob essa ótica, terapias adjuvantes no combate a essas doenças têm sido estudadas, a exemplo o uso da vitamina D, um hormônio natural proveniente da dieta e sintetizado na pele por reação de fotólise. Esta revisão sistemática selecionou artigos publicados nas bases de dados MEDLINE-PUBMED, EMBASE e COCHRANE, utilizando-se os descritores *Vitamin D orcholecalciferolandInflammatoryBowelDiseaseorUlcerativecolitisorCrohn'sDisease*, orientando-se pelo modelo PRISMA. Os critérios de inclusão foram Ensaios Clínicos Randomizados e estudos primários e intervencionais, que utilizassem como intervenção o uso de vitamina D ou vitamina D em associação com cálcio. O período de busca foi compreendido entre 2011 e 2020, sendo selecionados 11 artigos. Este estudo concluiu que a utilização da vitamina D, por meio de suas propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes, apresenta eficácia no tratamento adjuvante das DII, com melhora dos marcadores inflamatórios e remissão na atividade da doença. Além disso, o uso da vitamina D é relativamente seguro e com efeitos adversos mínimos. No entanto, mais ensaios clínicos são necessários para melhor elucidação das dosagens, efeitos a longo prazo e vias de administração da vitamina D.

**Palavras-chave:** Doença Inflamatória Intestinal. Retocolite. Vitamina D.

## **ABSTRACT**

Inflammatory Bowel Diseases, represented by Crohn's Disease (CD) and Ulcerative Colitis (UC), constitute a group of gastrointestinal diseases whose inflammatory pathophysiology causes granulomatous and ulcerative lesions on the Gastrointestinal Tract (GIT). Inflammatory and oxidative processes present in the genesis of IBD have as main etiological factors dysbiosis, imbalance between populations of microorganisms of the intestinal biota and the host's immune response. The treatment of IBD depends on the modulation of the triggered inflammatory immune response, achieved through therapy with corticosteroids, immunomodulators, antimetabolites and anti-TNF agents. These are drugs that have important adverse effects, reducing the quality of life of the patient with IBD. From

this perspective, adjuvant therapies for these diseases have been studied, such as the use of vitamin D, a natural hormone derived from the diet and synthesized in the skin by photolysis reaction. This systematic review selected articles published in the MEDLINE-PUBMED, EMBASE and COCHRANE databases, using the descriptors *Vitamin D or cholecalciferol and Inflammatory Bowel Disease or Ulcerative colitis or Crohn's Disease*, using the PRISMA model. The inclusion criteria were Randomized Clinical Trials and primary and interventional studies, which used as an intervention the use of vitamin D or vitamin D in association with calcium. The search period was between 2011 and 2020, with 11 articles selected. This study concluded that the use of vitamin D, through its anti-inflammatory and antioxidant properties, is effective in the adjuvant treatment of IBD, with improvement of inflammatory markers and remission in disease activity. In addition, the use of vitamin D is relatively safe and has minimal adverse effects. However, further clinical trials are needed to better elucidate dosages, long-term effects and routes of administration for vitamin D.  
**Key words:** Inflammatory Bowel Disease. Ulcerative Colitis. Vitamin D.

## INTRODUÇÃO

As doenças inflamatórias intestinais (DII) constituem um grupo de doenças gastrointestinais idiopáticas com fisiopatologia multifatorial. As formas primárias são a doença de Crohn (DC) e a Retocolite Ulcerativa (RCU). Embora a patogênese da DII ainda não esteja elucidada, sabe-se que o processo inflamatório decorrente do desequilíbrio da microbiota intestinal e da resposta imune em pacientes suscetíveis (KIM *et al.*, 2019), causando alterações na barreira epitelial, é o ponto de partida para o desenvolvimento dessas patologias (LI *et al.*, 2018). Adicionalmente, ligado ao seu papel na fisiopatologia da DII, mudanças no estilo de vida, como baixa exposição ao Sol; mudanças dietéticas, que estão associadas ao aumento da ingestão de xenobióticos em vez de alimentos naturais; e má absorção intestinal, também são responsáveis pelo aumento na incidência de DII (LINNEMAN *et al.*, 2019).

O tratamento da DII visa a remissão da doença ativa e a manutenção desse estado, evitando recidivas (MECHIE *et al.*, 2019). O manejo clínico convencional consiste na administração de drogas sintomáticas e medicamentosas capazes de modular a resposta inflamatória para suprimir os desfechos imunológicos. Essas drogas incluem glicocorticóides, imunomoduladores e agentes anti-Fator de Necrose Tumoral (TNF) (EICHELE; YOUNG, 2019). Em contraste, essas terapias convencionais são cercadas por limitações, como custo, baixa adesão e efeitos adversos frequentes e significativos. O tratamento cirúrgico é restrito aos casos mais avançados, que requerem ressecção do segmento intestinal extensamente acometido. Por esses motivos, a busca por terapias alternativas e complementares é essencial para aumentar os períodos de remissão, reduzindo a atividade da doença de forma menos onerosa, menos prejudicial e mais natural.

Recentemente, como uma alternativa à terapia farmacológica convencional, a comunidade científica voltou-se para a influência da Vitamina D (VD), um hormônio lipossolúvel proveniente da dieta e de uma reação cutânea foto-dependente (GUBATAN; MOSS, 2018), na regulação do processo inflamatório responsável pelo desenvolvimento e progressão da DII. Tais efeitos têm sido associados ao potencial imunorregulador e imunossupressor desempenhado por esse hormônio (FLETCHER *et al.*, 2019).

Portanto, este trabalho teve por objetivo construir uma revisão sistemática para avaliar os efeitos da VD na DII, assim como dosagens, vias de administração e tempo de uso, fortalecendo sua prerrogativa de uso no tratamento da DII.

## DESENVOLVIMENTO

O presente estudo, selecionou artigos disponíveis nas plataformas MEDLINE-PubMed (*National Library of Medicine, National Institutes of Health*), EMBASE e Cochrane, através dos seguintes descritores:

“Vitamin D

orcholecalciferol and Inflammatory Bowel Disease or Ulcerative Colitis or Crohn's Disease". Foram seguidas as diretrizes PRISMA (*Preferred Reporting Items for a Systematic Review and Meta-Analysis*). Os critérios de inclusão foram Ensaios Clínicos Randomizados e estudos primários e intervencionais, que utilizassem como intervenção o uso de vitamina D ou vitamina D em associação com cálcio. Como critérios de exclusão, estudos não publicados em inglês, relatos de caso, apresentações de pôsteres e editoriais. Revisões foram consultadas para construção e embasamento desse trabalho, porém, não foram inclusas. O período de busca foi compreendido entre 2011 e 2020, sendo selecionados 11 artigos de acordo com os critérios anteriormente explanados.

A relação entre a deficiência de vitamina D e as doenças inflamatórias intestinais não é claramente elucidada, entretanto, são postulados alguns mecanismos que podem exercer participação importante nessa associação, dentre eles: má exposição solar, dieta inadequada, má absorção intestinal e distúrbios no metabolismo desse hormônio. Atualmente, sabe-se que a VD exerce papel significativo na fisiologia do sistema imunológico, participando na produção de peptídeos antimicrobianos e mediadores inflamatórios e na modulação de respostas imunes eficientes, de modo que sua insuficiência leve à predominância de instalação de padrão secretório pró-inflamatório, associado a estresse oxidativo (GUBATAN *et al.*, 2020; BARBALHO *et al.*, 2019). Além disso, sabe-se que a VD exerce ação notável na manutenção da homeostase da microbiota intestinal e sua composição, participa da integridade do epitélio da mucosa intestinal, estimulando sua diferenciação em detrimento da apoptose dessas células. Por esse prisma, essas ações fortalecem a associação entre as DII e a VD, uma vez que este hormônio influencia diretamente e indiretamente a integridade do trato gastrointestinal, o sistema imunológico e a regulação da inflamação (AKSAN *et al.*, 2020; TORRES *et al.*, 2019).

Em um estudo, a aplicação em dose única de 300.000 UI de VD por via intramuscular demonstrou redução significativa de mediadores inflamatórios como Fator de Necrose Tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), interferon (IFN), e interleucina 12p70 (IL12p70), corroborando para a regulação negativa de uma resposta de padrão Th1 (SHARIFI *et al.*, 2019). Ademais, um ensaio clínico performedo com pacientes com DC em remissão comparou o uso de duas dosagens diferentes de VD: 10.000 UI e 1000 UI, diariamente, por 12 meses. A maior dosagem demonstrou melhor efetividade em regularizar os níveis séricos dessa vitamina. No entanto, ambas as dosagens foram efetivas na redução de ansiedade e sintomas depressivos nesses pacientes (NARULA *et al.*, 2017). SHARIFI *et al.*, 2016 elaboraram um estudo com o objetivo de avaliar biomarcadores inflamatórios em pacientes com retocolite ulcerativa em remissão. Os pacientes receberam 1 mL de placebo ou uma única injeção muscular de 1 mL de 300.000 UI de VD. Como resultado, os níveis de proteína C reativa e a Taxa de Sedimentação de Eritrócitos foram menores no grupo VD após intervenção. A alteração média na expressão do gene catelicidina hCAP18 no grupo VD foi significativamente maior.

Em estudo com pacientes com DII com nível sérico de 25 (OH) D <30 ng / mL, SIMEK *et al.*, 2016 realizou intervenção em que os pacientes receberam 10.000 UI por 10 kg de peso corporal de VD oral uma vez por semana, ou 5.000 UI / por 10 kg de VD oral. O nível de VD sérico aumentou em ambos os grupos em 8 semanas. Em 12 semanas, os níveis séricos de VD eram  $35,1 \pm 8,4$  e  $30,8 \pm 4,2$  ng / mL nos grupos de dose mais alta e mais baixa, respectivamente. Já em um estudo retrospectivo de revisão de prontuários, os pesquisadores selecionaram pacientes que foram previamente diagnosticados com DC, RCU ou colite indeterminada. Os pacientes foram tratados com 2.000 UI de VD oral diariamente ou 50.000 UI semanalmente. Os resultados mostraram que ambas as dosagens foram eficazes na correção dos níveis séricos de VD ao final do seguimento (SANTUCCI *et al.*, 2014). PAPPAS *et al.*, 2014 conduziram um ensaio randomizado para avaliar os níveis séricos de VD e a proteína C reativa em pacientes com DC e / ou RCU que receberam 400 UI ou 1000 UI de VD oral diariamente no verão e no outono e uma dose diferente do hormônio no inverno e na primavera, que era composto por 2.000 UI. Todos os pacientes receberam 800 mg de suplemento de cálcio diariamente e cálcio elementar por via oral se <11 anos e 1.200 mg se  $\geq 11$  anos. Três participantes

na primeira dosagem e três na segunda alcançaram VD de 32 ng / mL ou mais em todas as visitas trimestrais por 12 meses. Isso mostra que as doses de VD abaixo de 2.000 UI não são suficientes para manter os níveis séricos de VD elevados.

WINGATE *et al.*, 2014 realizaram um estudo com pacientes com DC sob suplementação com 2.000 UI / d de VD por via oral, em comparação com 400 UI / d de VD, durante seis meses. O estudo demonstrou que a dose suplementar não afetou a atividade da doença e mostrou que ambas as intervenções foram eficazes em atingir níveis séricos de VD de 16 ou 20 ng / mL, embora a dose de 2.000 UI / d tenha sido mais eficaz em aumentar as concentrações de VD para > 30 ng / mL em crianças com DC de dose de 400 UI / d. Observou-se que a maioria dos pacientes apresentava nível médio de VD > 20 ng / mL.

No estudo de BARTELS *et al.*, 2014 pacientes com DC com Índice de Atividade da Doença de Crohn (CDAI) abaixo de 150 foram tratados com VD oral em uma dose de 1.200 UI mais cálcio em uma dose de 1.200 mg, enquanto o outro grupo recebeu apenas cálcio oral. A avaliação dos níveis de citocinas exibiu menor produção de citocinas inflamatórias, como IL-1 $\beta$  e IL-6, e células dendríticas derivadas de monócitos maturados com LPS apresentaram expressão reduzida de CD80 após 26 semanas de intervenção. Em outro estudo, os autores realizaram um ensaio clínico randomizado com pacientes com VD sérica < 20 ng / mL e com DII (DC e / ou RCU). A intervenção foi dividida em grupo que recebeu 2.000 UI de VD2 por via oral (controle), VD3 oral 2.000 UI diariamente, ou VD2 oral, 50.000 UI semanalmente. O estudo concluiu que VD3 (2.000 UI) diariamente e VD2 (50.000 UI) semanalmente por seis semanas é superior a VD2 (2.000 UI) diariamente por seis semanas no aumento da concentração sérica de VD e foram bem tolerados entre crianças e adolescentes com DII (PAPPA *et al.*, 2012).

## CONCLUSÃO

Considerando os desfechos identificados nos estudos discutidos, é possível concluir que a vitamina D apresenta efeitos notáveis, principalmente, na modulação do sistema imunológico e padrão anti-inflamatório. Sua suplementação permitiu desfechos positivos na redução dos níveis séricos de marcadores inflamatórios, como TNF e diversas interleucinas. Ademais, resultados demonstram seu potencial imunorregulador, apresentando ainda boa tolerabilidade de diferentes doses e em diversas faixas etárias. Uma vez que a inflamação é o principal mecanismo prejudicial envolvido na fisiopatologia das DII, a vitamina D mostra-se uma alternativa promissora, podendo contribuir para a prevenção e o tratamento dessa condição, diminuindo o padrão secretor pró-inflamatório. Essas propriedades fortalecem o uso terapêutico da suplementação de VD, no entanto, mais ensaios clínicos são necessários para melhor elucidação das dosagens, efeitos a longo prazo e vias de administração da VD.

## REFERÊNCIAS

- AKSAN, Aysegül *et al.* Measuring Vitamin D Status in Chronic Inflammatory Disorders: How does Chronic Inflammation Affect the Reliability of Vitamin D Metabolites in Patients with IBD?. **Journal of Clinical Medicine**, v. 9, n. 2, p. 547, 2020.
- BARBALHO, Sandra Maria; GOULART, Ricardo de Alvares; GASPARINI, Rodrigo Gallhardi. Associations between inflammatory bowel diseases and vitamin D. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 59, n. 8, p. 1347-1356, 2019.
- BARTELS, Lars E. *et al.* Oral vitamin D3 supplementation reduces monocyte-derived dendritic cell maturation and cytokine production in Crohn's disease patients. **Inflammopharmacology**, v. 22, n. 2, p. 95-103, 2014.
- EICHELE, D. D; Young, R. Medical Management of Inflammatory Bowel Disease. **Surg Clin North Am**, v. 99, n. 6, p. 1223-1235, 2019.

- FLETCHER, J. et al. The Role of Vitamin D in Inflammatory Bowel Disease: Mechanism to Management. **Nutrients**, v. 11, n. 5, 2019.
- GUBATAN, J.; Moss, A. C. Vitamin D in inflammatory bowel disease: more than just a supplement. **Curr Opin Gastroenterol**, v. 34, n. 4, p. 217-25, 2018.
- GUBATAN, John et al. Cathelicidin mediates a protective role of vitamin D in ulcerative colitis and human colonic epithelial cells. **Inflammatory Bowel Diseases**, v. 26, n. 6, p. 885-897, 2020.
- LINNEMAN, Z. et al. The vitamin D positive feedback hypothesis of inflammatory bowel diseases. **Med Hypotheses**, p. 154-158. 2019;127:154-8.
- MECHIE, N. C. et al. Serum vitamin D but not zinc levels are associated with different disease activity status in patients with inflammatory bowel disease. **Medicine (Baltimore)**, v. 9, n. 15, 2019.
- NARULA, Neeraj et al. Impact of high-dose vitamin D3 supplementation in patients with Crohn's disease in remission: a pilot randomized double-blind controlled study. **Digestive diseases and sciences**, v. 62, n. 2, p. 448-455, 2017.
- PAPPA, Helen M. et al. Maintenance of optimal vitamin D status in children and adolescents with inflammatory bowel disease: a randomized clinical trial comparing two regimens. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 99, n. 9, p. 3408-3417, 2014.
- PAPPA, Helen M. et al. Treatment of vitamin D insufficiency in children and adolescents with inflammatory bowel disease: a randomized clinical trial comparing three regimens. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 97, n. 6, p. 2134-2142, 2012.
- SANTUCCI, Neha R. et al. Vitamin and zinc status pretreatment and posttreatment in patients with inflammatory bowel disease. **Journal of pediatric gastroenterology and nutrition**, v. 59, n. 4, p. 455-457, 2014.
- SEYEDIAN, S. S.; Nokhostin, F., Malamir, M. D. A review of the diagnosis, prevention, and treatment methods of inflammatory bowel disease. **Journal of Medicine and Life**, v. 12, n. 2, p. 113-122, Apr-Jun 2019.
- SHARIFI, Amrollah et al. A randomized controlled trial on the effect of vitamin D3 on inflammation and cathelicidin gene expression in ulcerative colitis patients. **Saudi journal of gastroenterology: official journal of the Saudi Gastroenterology Association**, v. 22, n. 4, p. 316, 2016.
- SHARIFI, Amrollah et al. Effect of single- dose injection of vitamin D on immune cytokines in ulcerative colitis patients: a randomized placebo- controlled trial. **Apmis**, v. 127, n. 10, p. 681-687, 2019.
- SIMEK, Robert Z. et al. Pilot Study Evaluating Efficacy of 2 Regimens for Hypovitaminosis D Repletion in Pediatric Inflammatory Bowel Disease. **J PediatrGastroenterol Nutr**. v. 62, n. 2, p. 252-258, 2016.
- TORRES, Joana et al. European Crohn's and colitis organisation topical review on complementary medicine and psychotherapy in inflammatory bowel disease. **Journal of Crohn's and Colitis**, v. 13, n. 6, p. 673-685e, 2019.
- WINGATE, Kirstin E. et al. 25-Hydroxyvitamin D concentrations in children with Crohn's disease supplemented with either 2000 or 400 IU daily for 6 months: a randomized controlled study. **The Journal of Pediatrics**, v. 164, n. 4, p. 860-865, 2014.

\*\*\*

## **HIPERFERRITINEMIA E PARÂMETROS METABÓLICOS EM PACIENTES ATENDIDOS EM UMA UNIDADE DE CARDIOLOGIA**

### **HYPERFERRITINEMIA AND METABOLIC PARAMETERS IN PATIENTS ASSISTED IN A CARDIOLOGY UNIT**

*PESCININI-SALZEDAS, Letícia Maria\**  
*TOFANO, Ricarod José\*\**  
*BARBALHO, Sandra Maria\*\**

Bolsista: Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC MED/UNIMAR

\*Acadêmicos do Curso de Graduação em Medicina/Universidade de Marília. PIIC MEDICINA/UNIMAR

\*\*Docente do curso de Graduação em Medicina/Universidade de Marília. Programa de Pós Graduação em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação da UNIMAR. E-mail:smbarbhalho@gmail.com

## **RESUMO**

ASíndrome Metabólica (SM) é atualmente um dos principais problemas mundiais de saúde pública. A hiperferritinemia pode estar relacionada a danos ao miocárdio, fígado e diversos outros tecidos. Estudos anteriores mostraram uma relação entre SM e resistência à insulina e níveis de ferritina. O objetivo deste trabalho foi avaliar a associação entre parâmetros de hiperferritinemia (HF) e síndrome metabólica (SM) em pacientes com risco cardiovascular. Trata-se de um estudo observacional analítico transversal que incluiu 269 pacientes atendidos em uma Unidade de Cardiologia. Parâmetros bioquímicos(glicemia, triglicérides, HDL-c)e antropométricos (medidas antropométricas) e de pressão arterial foram avaliados para identificar a presença de HF e SM, de acordo com NCEPATP III). Nossos resultados mostraram que 57% dos homens e 49,5% das mulheres apresentaram SM; 44% dos homens e 11% das mulheres apresentaram HF. A presença de SM e hipertrigliceridemia aumenta a chance em até 2,1 e 1,88 vezes de HF, respectivamente, enquanto o sexo aumenta em 6,2 vezes. Pacientes com HF apresentam maiores valores de Proteína C Reativa, ferritina e porcentagem de saturação da transferrina, independentemente da presença de SM. O modelo de análise de regressão linear indicou que as variáveis consideradas neste estudo explicam menos de 30% da variação da ferritina e que a presença de SM no sexo masculino é responsável por 22% na variação da probabilidade de ocorrência de HF. Nossos resultados mostram que a hiperferritinemia está intimamente associada aos componentes da SM (correlação positiva com glicemia, níveis de triglicérides, pressão arterial e circunferência da cintura e correlação negativa com valores de HDL-c) na população estudada.

Palavras-chave: Doenças Cardiovascular. Hiperferritinemia.SíndromeMetabólica.

## **ABSTRACT**

Metabolic Syndrome (MS) is currently one of the major global public health. Hyperferritinemia can be related to damages to the myocardium, liver, and several other tissues. Previous studies have shown a relationship between MS and insulin resistance and ferritin levels. The aim was evaluate the association between hyperferritinemia (HF) and MS parameters in patients at cardiovascular risk. This is a cross-sectional analytical observational study that included 269 patients assisted in a Cardiology Unit. Biochemical(glycemia, triglycerides, HDL-c) and anthropometric parameters (anthropometric measurements) and blood pressure measurements were evaluated to identify the presence of HF and MS, according to NCEP ATP III. Our results showed that 57% of men and 49.5% of women presented MS; 44% of men and 11% of women presented HF. The presence of MS and hypertriglyceridemia increase the chance by up to 2.1 and 1.88 times of HF, respectively, while sex increases by 6.2 times. Patients with HF have higher values of C Reactive Protein, ferritin, and transferrin saturation percentage, regardless of the presence of MS. The linear regression analysis model indicated that the variables considered in this study explain less than 30% of the variation in ferritin and that the presence of MS in males is responsible for 22% in the variation in the probability of the occurrence of HF. Our results show that hyperferritinemia is closely associated with the components of MS (positive correlation with glycemia, triglycerides levels, blood pressure, and waist circumference, and negative correlation with HDL-c values) in the studied population.

Keywords: Cardiovascular Diseases. Hyperferritinemia. Metabolic Syndrome.

## **INTRODUÇÃO**

A Síndrome Metabólica (SM) é atualmente um dos principais problemas de saúde pública em homens e mulheres em todo o mundo, atingindo taxas de 30% em algumas populações, com variações em relação aos critérios e valores de referência dos parâmetros metabólicos envolvidos (TER HORST et al., 2020; FORTES et al., 2020; KIM, POLOTSKY, 2020; HAMJANE et al., 2020).

Os critérios do National Cholesterol Education Program ATP III (NCEP ATP III) incluem a presença de qualquer uma das cinco condições: obesidade abdominal, hiperglicemia, níveis baixos de HDL-c, níveis elevados de triglicérides séricos; e hipertensão (TER HORST et al.2020; CARIOCA et al.,2020; HIGUITA-GUTIÉRREZ et al.,2020).

A hiperferritinemia (HF) é uma condição em que são observados níveis excessivamente elevados de ferritina, que pode estar relacionada a danos ao miocárdio, fígado e diversos outros tecidos, e as causas responsáveis por mais de 90% dos casos desta condição são: condições inflamatórias, citólise, alcoolismo e SM. A literatura mostra que há correlação positiva entre os níveis de ferritina com hipertensão, hiperglicemia, gordura abdominal, dislipidemia, resistência periférica à insulina e SM. No entanto, o mecanismo fisiopatológico dessa associação e as consequências diretas do desenvolvimento de HF com resistência periférica à insulina não são conhecidos (LORCERIE et al.,2017; CADENAS et al., 2019; KURZ et al.,2020; RAMETTA et al.,2020).

Estudos anteriores mostraram uma relação entre SM e resistência à insulina (RI) e níveis de ferritina. A sobrecarga de ferro é verificada quando a saturação da transferrina está acima de 45-50% ou quando há acúmulo de ferro na biópsia hepática ou ressonância magnética, pois 90% do ferro do corpo é depositado no fígado. Como a síndrome de sobrecarga de ferro no fígado e a SM têm sido frequentemente observada em associação com outras patologias que são causa significativa de morbimortalidade no mundo, estudos são necessários para mostrar a relação dessas patologias. Portanto, é fundamental avaliar a relação entre os indicadores de armazenamento de ferro, SM, e seus componentes, para a plena compreensão do papel do ferro e do desenvolvimento dessas doenças (LORCERIE et al.,2017; ESLER, BENICE, 2019; ZHANG et al., 2020).

Em virtude do exposto acima, este estudo teve como objetivo avaliar a associação entre os parâmetros de HF e SM em pacientes com risco cardiovascular.

## **DESENVOLVIMENTO**

Os protocolos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética da UNIMAR (Universidade de Marília, Marília - São Paulo - Brasil) e foram iniciados somente após os sujeitos assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (de acordo com a Resolução 466/2012 e 510/2016 - Conselho Nacional de Saúde). Todos os procedimentos seguiram os Padrões Éticos do Comitê de Ética Institucional e do Helsinki Declaração de 1975 (revisada em 2008).

Este estudo transversal analítico observacional incluiu 269 pacientes atendidos no Hospital Universitário (Universidade de Marília, Marília - São Paulo - Brasil). Foram incluídos no estudo pacientes que compareceram à Unidade de Cardiologia por sintomas cardiovasculares ou para consultas de rotina.

Os seguintes parâmetros foram investigados: peso e altura (para calcular o Índice de Massa Corporal - IMC: peso / altura<sup>2</sup>), circunferência da cintura (CC), circunferência do pescoço (CP), pressão arterial (PA), glicemia de jejum, hemoglobina glicada (HbA1C), insulina em jejum, triglicérides, colesterol total (TC), HDL-c (lipoproteína de alta densidade), LDL-c (lipoproteína de baixa densidade), vitamina D, ferritina e proteína C reativa ultrasensível (PCR). Os parâmetros bioquímicos seguiram o protocolo do Laboratório São Francisco do Hospital Universitário (Universidade de Marília, Marília - São Paulo - Brasil) que considera os valores de referência para os resultados de acordo com o fabricante do teste para análise. Estes resultados e os parâmetros antropométricos estão de acordo

com aqueles usado por TER HORST et al.(2020). Os níveis de ferritina sérica foram avaliados pelo método de quimioluminescência (Cobas e411, Roche Diagnostic Ltd., Suíça). Seguimos os níveis de referência para ferritina de acordo com o fabricante: <150ng / mL em mulheres e <400 em homens. A presença de SM foi avaliada de acordo com o NCEP ATP III que inclui a presença de qualquer uma das cinco condições: obesidade abdominal (circunferência da cintura  $\geq 102$  cm em homens e  $\geq 88$  cm em mulheres); hiperglicemia (glicose plasmática em jejum  $\geq 100$  mg / dL); HDL-c sérico  $\leq 50$ mg / dL em mulheres e  $\leq 40$ mg em homens; Triglicerídeos séricos (TG)  $\geq 150$  mg / dL (1,7 mmol / L); e pressão arterial  $\geq 130 / 85$  mmHg)(TER HORST et al.2020).

Para análise das variáveis foram utilizados os testes Qui-quadrado (X<sup>2</sup>), Odds Ratio, distribuição de normalidade (verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov), teste de Levene. Para avaliar o efeito de MS, HF e a interação (MS versus HF), foi realizada uma Anova-two-way com base na homogeneidade das variâncias, seguida pelas comparações pós-oculares de Bonferroni. A análise de correlação de Spearman foi realizada para avaliar a relação entre as variáveis quantitativas. O modelo de regressão linear múltipla foi usado para analisar o efeito das covariáveis. Um modelo de Regressão Logística foi construído para analisar as variáveis que contribuem significativamente para prever o desfecho (HF) por meio do método Backward.

Nossos resultados mostram que 57% dos homens e 49,5% das mulheres apresentaram SM; 44% dos homens e 11% das mulheres apresentaram HF. A presença de SM e hipertrigliceridemia aumenta a chance (Odds) em até 2,1 e 1,88 vezes de HF, respectivamente, enquanto o sexo aumenta em 6,2 vezes. Pacientes com HF apresentam maiores valores de PCR e percentual de saturação da transferrina, independentemente da presença de SM. O modelo de análise de regressão linear indicou que as variáveis consideradas neste estudo explicam menos de 30% da variação da ferritina e que a presença de SM no sexo masculino é responsável por 22% na variação da probabilidade de ocorrência de HF. Nossos resultados não mostraram correlação positiva entre hiperferritinemia e níveis glicêmicos, HbA1C, ou nos níveis de insulina.

## CONCLUSÃO

Nossos resultados fortemente corroboram os estudos que propuseram que a sobrecarga de ferro está intimamente associada aos componentes da SM; entretanto, nossa amostra não é grande, o que pode ter limitado as associações possíveis. Mais estudos são necessários para evidenciar as relações dessas patologias para a adequada abordagem terapêutica.

## REFERÊNCIAS

- TER HORST R, VAN DEN MUNCKHOF ICL, SCHRAA K, et al. Sex-Specific Regulation of Inflammation and Metabolic Syndrome in Obesity. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*. 2020;40:1787–1800.
- FORTES MSR, ROSA SED, COUTINHO W, NEVES EB. Epidemiological study of metabolic syndrome in Brazilian soldiers. *Archives of endocrinology and metabolism*. 2019;63(4):345-350.
- KIM LJ, POLOTSKY VY. Carotid Body and Metabolic Syndrome: Mechanisms and Potential Therapeutic Targets. *International journal of molecular sciences*. 2020;21(14), 5117.
- HAMJANE N, BENYAHYA F, NOUROUTI NG, MECHITA MB, BARAKAT A. Cardiovascular diseases and metabolic abnormalities associated with obesity: What is the role of inflammatory responses? A systematic review. *Microvascular research*. 2020;131:104023.
- CARIOCA AAF, GORGULHO B, DE MELLO FONTANELLI M, FISBERG RM, MARCHIONI DM. Cardiometabolic risk profile and diet quality among internal migrants in Brazil: a population-based study. *European journal of nutrition*. 2020.<https://doi.org/10.1007/s00394-020-02281-6>
- HIGUITA-GUTIÉRREZ LF, MARTÍNEZ QUIROZ WJ, CARDONA-ARIAS JA. Prevalence of Metabolic Syndrome and Its Association with Sociodemographic Characteristics in Participants of a

- Public Chronic Disease Control Program in Medellin, Colombia, in 2018. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy*. 2020;13:1161-1169.
- LORCERIE B, AUDIA S, SAMSON M, et al. Diagnosis of hyperferritinemia in routine clinical practice. *Presse medicale (Paris, France : 1983)*. 2017;46(12 Pt 2):e329-e338.
- CADENAS B, FITA-TORRÓ J, BERMÚDEZ-CORTÉS M, et al. L-Ferritin: One Gene, Five Diseases; from Hereditary Hyperferritinemia to Hypoferritinemia-Report of New Cases. *Pharmaceuticals (Basel, Switzerland)*. 2019;12(1): 17.
- KURZ K, LANSER L, SEIFERT M, KOCHER F, PÖLZL G, WEISS G. Anaemia, iron status, and gender predict the outcome in patients with chronic heart failure. *ESC heart failure*. 2020; 7(4): 1880–1890.
- RAMETTA R, FRACANZANI AL, FARGION S, DONGIOVANNI P. Dysmetabolic Hyperferritinemia and Dysmetabolic Iron Overload Syndrome (DIOS): Two Related Conditions or Different Entities? *Current pharmaceutical design*. 2020;26(10):1025-1035.
- ESLER WP, BENICE KK. Metabolic Targets in Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Cellular and molecular gastroenterology and hepatology*. 2019;8(2):247-267.
- ZHANG H, WANG L, LI S, et al. Association of Iron Storage Markers with Metabolic Syndrome and Its Components in Chinese Rural 6-12 Years Old Children: The 2010-2012 China National Nutrition and Health Survey. *Nutrients*. 2020;12(5):1486.
- BARBALHO SM, TOFANO RJ, BECHARA MD, QUESADA K, COQUEIRO DP, MENDES CG. Castelli Index and estimative of LDL-c particle size may still help in the clinical practice? *J Cardiovasc Dis Res*. 2016;7(2):86–89.

\*\*\*

## BIOPOLÍMERO DE FIBRINA COMO “DRUG DELIVERY” DE ENXERTOS DE GORDURA AUTÓLOGA EM RATOS SUBMETIDOS OU NÃO À TERAPIA POR FOTOBIOMODULAÇÃO

### FIBRIN BIOPOLYMER AS A DRUG DELIVERY OF AUTOLOGOUS FAT GRAFT IN RATS SUBMITTED OR NOT TO PHOTOBIOMODULATION THERAPY

*EUGÊNIO, Renata Maria de Camargo\**

*GARCIA, Giovanna de Souza\**

*JÚNIOR, Getúlio Duarte\*\**

*BUCHAIM, Daniela Vieira\*\*\**

*BUCHAIM, Rogério Leone\*\*\**

\*Acadêmico do curso de Graduação em Medicina/Universidade de Marília. PIIC MEDICINA/UNIMAR.Email: [renataeugenio@hotmail.com](mailto:renataeugenio@hotmail.com)

\*\*Discente do Programa de Mestrado em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação/ Universidade de Marília.

\*\*\*Docente do Programa de Mestrado em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação/ Universidade de Marília.Email: [rogerio.buchaim@unimar.br](mailto:rogerio.buchaim@unimar.br)

Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC/UNIMAR

## RESUMO

Atualmente ocorre um aumento substancial no uso de lipoenxertia autóloga para tratar defeitos de volume e contorno em cirurgias estéticas e reconstrutivas. Apesar de ser um método seguro, a principal desvantagem continua sendo a imprevisibilidade das taxas de reabsorção de gordura. A adição de um sistema de armação, denominados *scaffolds*, como o biopolímero de fibrina, pode

proporcionar um microambiente favorável para a permanência do enxerto no local. Com o intuito de acelerar e melhorar a qualidade da reparação de lesões cutâneas, a terapia por fotobiomodulação a laser pode ser empregada no local da ferida. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi de avaliar o uso do biopolímero de fibrina como *Drug Delivery* de enxerto de gordura autóloga em ratos submetidos ou não à terapia por fotobiomodulação. Foram utilizados 40 ratos Wistar, separados aleatoriamente em 2 grupos: (G1) Animais que NÃO RECEBERAM a terapia por fotobiomodulação ( $n=20$ ) e que (G2) RECEBERAM a terapia por fotobiomodulação ( $n=20$ ). Realizou-se a demarcação de quatro quadrados no dorso. As feridas receberam a seguinte conduta: Ferida anterior esquerda: Somente lesão (GC); Ferida anterior direita: Lesão + enxerto de gordura autóloga (GG); Ferida posterior direita: Lesão + biopolímero de fibrina (GBF); Ferida posterior esquerda Lesão + biopolímero + enxerto de gordura autóloga (GGBF). A lipoenxertia autóloga foi obtida tendo como área doadora a região inguinal do próprio animal. Decorridos 3, 7, 14 e 21 dias pós-cirúrgico, 5 animais de cada grupo por período foram eutanasiados para análise macroscópica, microscópica e histológica do processo de reparo. As feridas nos ratos de G1 e G2 apresentou formação de crostas superficiais até o período de 7 dias com posterior redução. Aos 14 dias, as lesões encontravam-se reparadas no G2 e pequenos locais sem fechamento total em alguns animais do G1. Em GGBF, principalmente no G2, foi possível observar a presença do enxerto de gordura autóloga associada ao biopolímero. No GG não se observou a presença da gordura enxertada. Concluiu-se que o biopolímero de fibrina favoreceu a permanência do lipoenxerto autólogo, com propriedades de “drug delivery”, e que a terapia por fotobiomodulação a laser auxiliou no processo de remodelação tecidual. Palavras-chave: Adesivo tecidual de fibrina. Terapia com Luz de Baixa Intensidade. Transplante autólogo.

#### **ABSTRACT**

Currently there is a substantial increase in the use of autologous fat graft to treat volume and contour defects in aesthetic and reconstructive surgeries. Despite being a safe method, the main disadvantage remains the unpredictability of fat reabsorption rates. The addition of a frame system, called scaffolds, such as fibrin biopolymer, can provide a favorable microenvironment for the graft to remain in place. In order to accelerate and improve the quality of skin lesion repair, laser photobiomodulation therapy can be used at the wound site. Therefore, the objective of this research was to evaluate the use of heterologous fibrin biopolymer as a drug delivery agent for autologous fat graft in rats submitted or not to photobiomodulation therapy. Forty Wistar rats were used, randomly separated into 2 groups: (G1) Animals that did NOT RECEIVE photobiomodulation therapy ( $n = 20$ ) and (G2) that RECEIVED photobiomodulation therapy ( $n = 20$ ). Four squares were demarcated on the back. The wounds received the following conduct: Left anterior wound: Only injury (CG); Right anterior wound: Injury + autologous fat graft (GG); Right posterior wound: Injury + fibrin biopolymer (GBF); Left posterior wound Injury + biopolymer + autologous fat graft (GGBF). The autologous fat graft was obtained using the inguinal region of the animal itself as the donor area. After the periods of 3, 7, 14 and 21 days post-surgery, 5 animals from each group per period were euthanized for macroscopic, microscopic and histological analysis of the repair process. The wounds in the G1 and G2 rats showed formation of superficial and delicate crusts up to the period of 7 days of experimentation with subsequent reduction. At 14 days, the lesions were repaired in G2 and small sites without total closure in some animals in G1. In GGBF, mainly in G2, it was possible to observe the presence of the autologous fat graft associated with the fibrin biopolymer. The presence of grafted fat was not observed in GG. It was concluded that the fibrin biopolymer favored the permanence of the autologous fat graft, with drug delivery properties, and that low-level laser photobiomodulation therapy improved the tissue remodeling process.

Keywords: Autologous Transplantation. Fibrin Tissue Adhesive. Low-Level Light Therapy.

## INTRODUÇÃO

A Sociedade Internacional de Cirurgia Plástica Estética (ISAPS), divulgou o Brasil como o país que mais realizou procedimentos cirúrgicos estéticos no mundo (ISAPS, 2019). Entre as cirurgias mais realizadas estão aumento e correção da flacidez mamária, blefaroplastia (correção das pálpebras) e lipoaspiração.

A lipoenxertia autóloga é um dos métodos mais empregados em cirurgia plástica estética e reconstrutora. Tem sido utilizada para melhorar o contorno corporal, aumento mamário, rejuvenescimento facial, reconstruções mamárias pós mastectomias e nas alterações congênitas (COLEMAN, 2006; TOLEDO; MAUAD, 2006; STUMPF et al., 2017; FRANZ et al., 2020). A qualidade do tecido, a sua capacidade de sobrevivência e a expansão das células implantadas são determinantes para o sucesso em longo prazo dos transplantes de gordura autólogos. Além disso, a imprevisibilidade da reabsorção do tecido enxertado representa uma limitação significativa para a retenção do enxerto e posterior preenchimento (FONTES et al., 2018).

A adição de um sistema de armação, denominado *scaffolds*, pode proporcionar um suporte para proliferação de células, bem como um transportador para facilitar a inserção do enxerto (YOUNG et al., 2011; BOOTH; YANG; BURG, 2012).

Os selantes de fibrina apresentam potencial para sua utilização como um sistema de armação. A análise histopatológica dos enxertos de gordura demonstra evidente aumento na neovascularização quando associados aos selantes, pois diminui significativamente a reabsorção do enxerto, aumentando sua permanência no local do preenchimento ou aumento dos tecidos (KARAÇAL et al., 2007).

Com o intuito de acelerar e melhorar a qualidade da reparação de feridas cutâneas, novas técnicas, materiais e condições têm sido utilizados. Uma das técnicas recentes, com relatos de sucesso neste âmbito, é a terapia por laser de baixa potência, atualmente designada terapia por fotobiomodulação. Seu uso em inúmeras áreas ocorre principalmente com objetivo de modular a resposta inflamatória e acelerar o processo de reparo tecidual (GONÇALVES et al., 2010).

Mediante o exposto, analisando a reparação tecidual com uso do enxerto autólogo de gordura adicionado ao biopolímero de fibrina do CEVAP, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso do biopolímeroheterólogo como *Drug Delivery* de enxerto de gordura autóloga em ratos submetidos ou não à terapia por fotobiomodulação.

## DESENVOLVIMENTO

Foram utilizados 40 ratos Wistar, separados aleatoriamente em 2 grupos sendo:

- Grupo 1 – Animais que NÃO RECEBERAM a terapia por fotobiomodulação (G1;  $n=20$ )
- Grupo 2 – Animais que RECEBERAM a terapia por fotobiomodulação (G2;  $n=20$ ).

Após anestesia e tricotomia, realizou-se a demarcação de quatro quadrados de 10 x 10 mm no dorso, usando um modelo preparado pelo cirurgião, realizando-se a lesão no tegumento com um “punch” de 8 mm até a exposição da fáscia muscular, deixando-se aproximadamente 2 cm de pele intacta entre as lesões. As feridas receberam a seguinte conduta do pesquisador:

- Ferida 1: anterior direita: Somente lesão (subgrupo GC).
- Ferida 2: anterior esquerda: Lesão + enxerto de gordura autóloga (subgrupo GG).
- Ferida 3: posterior direita: Lesão + biopolímero de fibrina (subgrupo GBF).
- Ferida 4: posterior esquerda: Lesão + biopolímero + enxerto de gordura autóloga (subgrupo GGBF).

O enxerto de gordura autóloga foi obtido tendo como área doadora a região inguinal do próprio animal, de acordo com Karaçal et al. (2007). Imediatamente após os procedimentos cirúrgicos os animais receberam analgésico Dipirona Analgex V<sup>®</sup> (Agener União, São Paulo, Brasil) na dose de 0,06 ml/kg, em aplicações intramusculares.

No G2 os animais foram submetidos à terapia com laser de baixa potência de Arseneto de Gálio Alumínio (AsGaAl) - Therapy XT (DMC<sup>®</sup> São Carlos, SP, Brasil), com luz visível vermelha, comprimento de onda ( $\lambda$ ) de 660nm, 1 Joule de energia por defeito, potência de saída 100 mW  $\pm$  20

%, com área do feixe de 0,028 cm<sup>2</sup>, 10 segundos de aplicação em cada lesão, aplicadas de forma pontual no centro da lesão e em contato suave com o local. O tratamento se iniciou no pós-operatório imediato e 3 vezes na semana até o período correspondente ao da eutanásia.

Decorridos os períodos de 3, 7, 14 e 21 dias pós-cirúrgico, 5 animais de cada grupo por período foram eutanasiados. Após anestesia, foram fotografados para análise macroscópica e microscópica digital do processo de reparo. Secções histológicas de 4 µm foram coradas por Hematoxilina e Eosina para exame histopatológico do processo de reparo.

A evolução das feridas nos ratos de G1 e G2 apresentou formação de crostas superficiais e delicadas até o período de 7 dias de experimentação, com posterior redução, sendo mais evidentes nos animais bioestimulados a laser, G2. Tal fato pode ser atribuído a capacidade do laser em estimular respostas celulares de fibroblastos feridos, como observado em lesões de pele preenchida com membrana de quitosana e complexo de zinco, em 7 e 14 dias (DE ARAGÃO TAVARES et al., 2019).

Na microscopia digital as lesões de G2 evidenciaram visualmente uma coloração rósea, com menor evidência de crostas e bordas mais delineadas nos períodos de 3 e 7 dias. Aos 14 dias, as lesões encontravam-se reparadas no G2 e pequenos locais sem fechamento total em alguns animais do G1. Morfometricamente, na área média de cada defeito, em G1, ocorreu a redução de 24,77% com 3 dias e 74,27% com 7 dias. No G2 ocorreu redução de 61,13% com 3 dias e 80,61% com 7 dias. Histologicamente, aos 14 dias, em GGBF, principalmente no G2, foi possível observar a presença do enxerto de gordura autóloga associada ao biopolímero de fibrina. Os selantes ou “colas” de fibrina comerciais podem melhorar os enxertos de pele, especialmente quando associado a locais difíceis ou locais associados a movimentos inevitáveis. Além disso podem melhorar a hemostasia e proporcionar um efeito protetor resultando na redução da infecção bacteriana (CURRIE; SHARPE; MARTIN, 2001). No subgrupo GG não se observou a presença da gordura enxertada. Esse fato conduz a possibilidade de retenção por maior tempo do enxerto autólogo pela associação ao biopolímero de fibrina. Em tecido ósseo, associando-se o biopolímeroheterólogo com células-tronco no reparo de defeitos na epífise distal do fêmur de ratos, observou-se aos 21 dias, a presença de células associadas à estrutura de fibrina, fortalecendo a hipótese de um arcabouço “delivery” de células (CRESTE et al., 2020). A longevidade do enxerto após a transferência de gordura depende do tecido, da mobilidade e da vascularização do local receptor (BELLINI; GRIECO; RAPOSIO, 2017).

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que o biopolímero de fibrina favoreceu a permanência do enxerto autólogo de gordura, com propriedades de *Drug delivery System*, e que a terapia por fotobiomodulação a laser de baixa potência auxiliou no processo de remodelação tecidual.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELLINI, E.; GRIECO, M. P.; RAPOSIO, E. The science behind autologous fat grafting. **Annals of Medicine and Surgery**, v. 24, n. October, p. 65-73, 2017.
- BOOTH, B. W.; YANG, C. C.; BURG, K. J. L. Assessment of a chitosan/hyaluronan injectable composite for fat reconstruction. **Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition**, v. 23, n. 18, p. 2303–2320, 2012.
- COLEMAN, S. R. Facial Augmentation With Structural Fat Grafting. **Clinics in Plastic Surgery**, v. 33, n. 4, p. 567–577, 2006.
- CRESTE, C. F. Z. et al. Highly Effective Fibrin Biopolymer Scaffold for Stem Cells Upgrading Bone Regeneration. **Materials**, v. 13, p. 2747, 2020.
- CURRIE, L. J.; SHARPE, J. R.; MARTIN, R. Special Topic The Use of Fibrin Glue in Skin Grafts and Tissue-Engineered Skin Replacements: A Review THE HISTORY OF FIBRIN GLUE USE IN WOUNDS. **Reconstr. Surg**, v. 108, p. 1713-1726, 2001.
- DE ARAGÃO TAVARES, E. et al. Chitosan membrane modified with a new zinc(II)-vanillin

- complex improves skin wound healing in diabetic rats. **Frontiers in Pharmacology**, v. 9, n. JAN, p. 1-13, 2019.
- FONTES, T. et al. Autologous fat grafting: Harvesting techniques. **Ann Med Surg (Lond)**., v. 36, n. June, p. 212-218, 2018.
- FRANZ, K. C. et al. Impact of growth factor content on proliferation of mesenchymal stromal cells derived from adipose tissue. **PLoS ONE**, v. 15, n. 4, p. 1–20, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0230265>.
- GONÇALVES, R. V. et al. Comparative study of the effects of gallium-aluminum-arsenide laser photobiomodulation and healing oil on skin wounds in wistar rats: A histomorphometric study. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 28, n. 5, p. 597–602, 2010.
- ISAPS. ISAPS Global Survey. **Global Survey Press Release (English) – Dec 3, 2019**, v. 1, n. 1, p. 1–13, 2019.
- KARAÇAL, N. et al. The effect of fibrin glue on fat graft survival. **Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery**, v. 60, n. 3, p. 300–303, 2007.
- STUMPF, C. C. et al. Immediate reconstruction with autologous fat grafting: influence in loco regional recurrence in breast cancer. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 44, n. 2, p. 179–186, 2017.
- TOLEDO, L. S.; MAUAD, R. Fat injection: A 20-year revision. **Clinics in Plastic Surgery**, v. 33, n. 1, p. 47–53, 2006.
- YOUNG, D. A. et al. Injectable hydrogel scaffold from decellularized human lipoaspirate. **Acta Biomaterialia**, v. 7, n. 3, p. 1040–1049, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actbio.2010.09.035>.

\*\*\*

## DOENÇA INFLAMATÓRIA INTESTINAL: ASPECTOS GERAIS E PAPEL DA *CURCUMA LONGA*

### INFLAMMATORY BOWEL DISEASE: GENERAL ASPECTS AND ROLE OF *CURCUMA LONGA*

*LIMA, Vinícius Marinho\**  
*DE GOULART, Ricardo Álvares\*\**  
*MATIAS, Júlia Novaes\*\*\**  
*NUTELS, Giovanna Soares\*\*\**  
*BUCHAIM, Rogério Leone\*\*\*\**  
*ARAÚJO, Adriano Cressoni\*\*\*\*\**  
*RUBIRA, Cláudio José\*\*\*\*\**  
*BARBALHO, Sandra Maria\*\*\*\*\**  
*GUIGUER, Elen Landgraf\*\*\*\*\**

\*Acadêmico do curso de Graduação em Medicina e Bolsista do Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC MEDICINA/UNIMAR).

\*\*Acadêmico do Programa de Mestrado em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação, da Universidade de Marília.

\*\*\*Acadêmica do curso de Medicina da Universidade de Marília.

\*\*\*\*Docente do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação e do curso de Odontologia, da Universidade de Marília.

\*\*\*\*\*Docente do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação e dos cursos de Medicina e Biomedicina, da Universidade de Marília.

\*\*\*\*\*Docente do Curso de Medicina da Universidade de Marília.

\*\*\*\*\*Docente do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação e do curso de Medicina, da Universidade de Marília e do Curso de Tecnologia de Alimentos da FATEC/Marília

\*\*\*\*\*Docente do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação e dos cursos de Medicina e Farmácia, da Universidade de Marília e do Curso de Tecnologia de Alimentos da FATEC/Marília. E-mail:elguiguer@gmail.com

## **RESUMO**

As Doenças Inflamatórias Intestinais (DII) são um conjunto de patologias que acometem o Trato Gastrointestinal (TGI) sendo suas principais representantes a Doença de Crohn (DC) e a Retocolite Ulcerativa (RCU). Hábitos alimentares, predisposição genética e disbiose são fatores etiopatogênicos importantes. A fisiopatologia envolve uma reação inflamatória exacerbada no TGI, na qual o estímulo do sistema imune provoca lesões características dessas duas entidades, com prejuízo na qualidade de vida das pessoas acometidas. Hoje tem-se estudado tratamentos adjuvantes ao uso de imunobiológicos e corticoides, fármacos bem estabelecidos na terapia das DII mas que causam inúmeros efeitos indesejáveis. Nesse sentido, destaca-se o uso da *Curcuma longa*, uma planta do sudeste asiático, que devido a atividade anti-inflamatória e antioxidante pode ser promissora como adjuvante na terapia das DII. Este trabalho teve por objetivo realizar uma revisão sistemática sobre os efeitos da *Curcuma longa* nas DII, a qual teve como princípios delineadores o modelo PRISMA. Foram utilizadas as bases de dados PUBMED, PMC, COCHRANE e EMBASE, utilizando-se os descritores *Curcuminoids or Curcumin or Turmeric and Inflammatory Bowel Disease or Ulcerative Colitis or Crohn's Disease or colitis*. Foram incluídos Ensaios Clínicos Randomizados (ECR), dos últimos 5 anos, em língua inglesa. Foram selecionados 4 ECR que avaliaram o efeito da cúrcuma por via oral em pacientes com RCU. Baseado nos ECR encontrados, observou-se que a *Curcuma longa* administrada por via oral teve impacto na remissão clínica da RCU quando comparada ao tratamento com placebo, mas não interferiu significativamente na melhora clínica. No entanto, estudos com maiores amostras e dosagem de cúrcuma mais padronizados são necessários para melhor avaliar os efeitos do uso desse componente no tratamento de RCU.

**Palavras-chave:** Cúrcuma. Doença Inflamatória Intestinal. Retocolite Ulcerativa.

## **ABSTRACT**

Inflammatory Bowel Diseases (IBD) are a set of pathologies that affect the Gastrointestinal Tract (GIT), with Crohn's Disease (CD) and Ulcerative Retocolitis (RCU) being its main entities. Eating habits, genetic predisposition and dysbiosis are important etiopathogenic factors. Pathophysiology involves an exacerbated inflammatory reaction in the GIT, in which the stimulation of the immune system causes characteristic lesions of these two diseases, with impairment in the quality of life of patients. Today, adjuvant treatments to the use of immunobiologicals and corticosteroids have been studied, drugs that are well established in the therapy of IBD but that cause numerous adverse effects. In light of that, we highlight the use of *Curcuma longa*, a plant from Southeast Asia, which due to its anti-inflammatory and antioxidant activity can be promising as an adjunct in the therapy of IBD. This work aimed to carry out a systematic review on the effects of *Curcuma longa* on IBD, which had the PRISMA model as the main principles. The PUBMED, PMC, COCHRANE and EMBASE databases were used, using the *descriptors Curcuminoids or Curcumin or Turmeric and Inflammatory Bowel Disease or Ulcerative Colitis or Crohn's Disease or colitis*. Randomized Clinical Trials (RCTs), from the last 5 years, in English were included. Four RCTs were selected that evaluated the effect of curcumin, orally, in patients with UC. Based on the RCTs found, it was observed that *Curcuma longa* administered orally had an impact on the clinical remission of UC when compared to treatment with placebo, but did not significantly interfere with clinical improvement. However, studies with larger

samples and more standardized dosage of curcumin are needed to better assess the effects of using this component in the treatment of UC.

**Key words:** Curcumin. Inflammatory Bowel Disease. Ulcerative Colitis.

## **INTRODUÇÃO**

As Doenças Inflamatórias Intestinais (DII) são um conjunto de patologias que acometem o Trato Gastrointestinal (TGI) tendo como principais representantes a Doença de Crohn (DC) e a Retocolite Ulcerativa (RCU) (BUNU et al., 2019). A fisiopatologia das DII consiste em uma série de alterações imunológicas, com ativação das respostas imunes humoral e celular que culminam em um processo inflamatório local e sistêmico intensos, provocando lesões teciduais e alterações funcionais importantes no TGI (ABRAHAM; AHMED; ALI, 2017).

A etiologia das DII não está completamente elucidada e, embora se saiba que existam componentes genéticos importantes, muito se investiga sobre os fatores ambientais que estejam associados à ocorrência das mesmas (MENTELLA et al., 2020). A influenciada dieta e de hábitos de vida tem sustentação nas mudanças sensíveis dos padrões alimentares das populações de diversos países quando comparadas umas às outras e entre diferentes períodos temporais (BALESTRIERI et al., 2020).

Sabe-se que a patogênese das DII está relacionada ao desbalanço entre a exposição a antígenos na luz intestinal e a resposta imunológica do organismo e desordens entre as populações de micro-organismos que compõem a biota intestinal, chamada disbiose (CAËR&WICK, 2020).

A incidência das DII é relativamente maior em países industrializados, devido à dieta pobre em alimentos naturais (BALESTRIERI et al., 2020). Além disso, essa situação é facilmente compreendida ao se correlacionar a ação dos xenobióticos à fisiopatologia das DII: quanto maior é a exposição ao sistema imune a antígenos exógenos, maior é a ativação e a resposta inflamatória do organismo. Portanto, a dieta é um dos fatores predisponentes ao desenvolvimento de DII em um indivíduo suscetível (BARBALHO; GOULART; BATISTA, 2019). O tabagismo, devido a seus mecanismos inflamatórios também é um fator de risco associado as DII (SAIRENJI; COLLINS; EVANS, 2017).

A Doença de Crohn é uma DII que se diferencia da Retocolite Ulcerativa em alguns aspectos. Do ponto de vista clínico, ambas se manifestam com diarreias, que podem ser sanguinolentas ou não, obstipação intestinal, dores abdominais importantes, anemia (devido a perdas sanguíneas) e perda ponderal, por provocarem síndromes disabsortivas (BARBALHO; GOULART; BATISTA, 2019).

Em relação ao aspecto anatomopatológico das lesões da DC, temos uma doença que não se restringe ao trato intestinal, como seria de sugerir o nome, mas uma síndrome cujas lesões podem estar presentes desde a boca até o ânus, com padrões salteados, que ora regredem, ora recidivam. Além disso, são lesões que não se restringem à mucosa e podem ser transmuralis. Já a RCU se manifesta também por lesões recidivantes e remissivas, mas que se restringem ao reto e ao cólon descendente, e raramente chegando ao colo transversal e ascendente. Quanto à profundidade das lesões, elas atingem as camadas mucosa e submucosa do TGI e o padrão ulcerativo provoca sangramentos frequentes dessas lesões (BARBALHO; GOULART; BATISTA, 2019).

Do ponto de vista imunológico, a DC é caracterizada por um padrão de resposta imune mediada por linfócitos auxiliares tipos 1 e 17 (Th1 e Th17), o que resulta na produção e ativação de células e citocinas inflamatórias que predisõem à formação de um padrão lesivo granulomatoso (ANDREOU; LEGAKI; GAZOULI, 2020).

As células apresentadoras de antígeno e macrófagos presentes na mucosa do TGI captam antígenos presentes na luz intestinal e os apresentam para linfócitos *naïve* (T0), e, ao produzirem citocinas como fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e interleucinas (IL) 1 $\beta$ , 6, 12 e 23, o linfócito T0 pode adquirir um padrão Th1 ou Th2 (MEHTA; AHMED; DRYDEN, 2017). O primeiro leva à produção de

citocinas pró-inflamatórias IL-2, TNF- $\alpha$  e interferon gama (IFN- $\gamma$ ), com ativação celular e formação de granulomas. Esse padrão lesivo é típico da DC (ASADI et al., 2020).

Quando o padrão de resposta ao antígeno é do tipo Th2, a resposta inflamatória é mediada por citocinas IL-4 e IL-10, que estabelecem um padrão lesivo do tipo ulcerativo. Essas lesões são típicas da RCU (BARBALHO; GOULART; BATISTA, 2019).

Atualmente, o tratamento para as DII é baseado em uma terapia de controle da resposta imune inflamatória, com uso de agentes reguladores da imunidade como corticoides, anti-inflamatórios e antimetabólitos. Embora sejam medicamentos relativamente baratos e acessíveis, eles não estão livres de efeitos adversos importantes (SAIRENJI; COLLINS; EVANS, 2017).

O tratamento normalmente é contínuo e, dessa forma, o uso crônico de agentes como corticoides e imunomoduladores cursa com efeitos como depressão do sistema imune, deixando o paciente sujeito a doenças infecciosas, alterações metabólicas, como perda de matriz óssea e redistribuição de gordura nos tecidos, alterações do sistema hematopoiético, cardiovascular, renal e outros (AHLUWALIA et al., 2018). Isso torna necessária a busca por novas abordagens terapêuticas que mostrem efetividade no tratamento das DII, mas com menos efeitos indesejáveis.

A cúrcuma, um pó alaranjado comumente conhecido como açafrão, provém da raiz da *Curcuma longa*, uma planta cuja origem remonta do sudeste asiático. Recentemente, muitos estudos têm atribuído à cúrcuma um potencial anti-inflamatório, com redução da ativação das células inflamatórias e da produção de citocinas e agentes oxidativos responsáveis por lesão tecidual. (BANERJEE et al., 2017).

O objetivo deste trabalho foi avaliar na literatura o uso de cúrcuma como tratamento adjuvante à terapia das DII, bem como, de forma sistemática, estabelecer a eficácia desse tratamento nessas doenças.

## **DESENVOLVIMENTO**

Foi realizada uma pesquisa nas seguintes bases de dados: PUBMED, PMC, COCHRANE e EMBASE, utilizando-se os descritores *Curcuminoids or Curcumin or Turmeric and Inflammatory Bowel Disease or Ulcerative Colitis or Crohn's Disease or colitis*. Os princípios delineadores foram baseados no modelo PRISMA. A pesquisa foi direcionada para responder a seguinte questão focal: *A Curcuma longa é eficaz como parte do tratamento das DII?* Foram incluídos ensaios clínicos randomizados (ECR) publicados nos últimos 5 anos, em língua inglesa.

Foram encontrados inicialmente 179 artigos. Não foram encontrados artigos que tratassem do uso de cúrcuma na DC e, ao final, considerando-se os critérios de inclusão e exclusão, foram incluídos quatro artigos para análise qualitativa.

Nosso estudo encontrou diferenças significativas na remissão da RCU nos grupos tratados com a cúrcuma, em relação aos grupos placebo, mas sem significância nos parâmetros clínicos, devido ao intervalo de confiança (IC) amplo. Além disso, os estudos apresentavam grande divergência quanto às doses de cúrcuma administradas. Considerando-se a população total estudada foi de 238 pacientes entre 18 e 70 anos.

No estudo de Lang et al. (2015), a dose de cúrcuma administrada como adjuvante (em conjunto com a mesalazina), foi de 3g diárias por quatro semanas. Esse trabalho relatou melhora clínica por meio do escore SCCAI (Simple Clinical Colitis Activity Index), bem como remissão clínica dos pacientes tratados.

Já no estudo de Kedia et al. (2017) foram utilizados 450mg/dia de cúrcuma, em associação com mesalazina, por 8 semanas, com melhora endoscópica e remissão, mas sem melhora clínica significativa. Neste estudo não foram avaliados os efeitos adversos da terapia com a cúrcuma.

Masoodi et al. (2018) também fizeram uma avaliação do uso da cúrcuma na terapia de RCU leve a moderada, na dose diária de 80mg, em associação com mesalazina, durante 4 semanas. Neste estudo

a resposta ao uso de cúrcuma em relação ao placebo foi levemente menor, mas sem significância evidente.

No estudo de Sadeghi et al. (2018), foram administrados 1.500mg/dia de cúrcuma para pacientes com RCU leve a moderada, por um período de 8 semanas. Houve remissão clínica pelo escore SCAI e redução de marcadores inflamatórios PCR (proteína C reativa) e TNF- $\alpha$ .

Embora todos os estudos tenham sido realizados em pacientes previamente diagnosticados com RCU leve a moderada, é visível a diferença de resultados entre esses ensaios, principalmente em se tratando das doses administradas do componente curcuminoide. Em nossa análise, embora haja uma melhora significativa na remissão da RCU ativa, não é possível dizer que o uso de cúrcuma seja suficiente para uma melhora clínica significativa.

No entanto, em três dos quatro ensaios foram avaliados os efeitos adversos que o uso da cúrcuma implicaria nos grupos tratados. Foram relatados efeitos leves, como desconforto abdominal e dor abdominal leve apenas. Portanto, o uso de cúrcuma via oral aparenta ser seguro e eficaz na remissão da doença ativa.

## **CONCLUSÃO**

As evidências atuais nos permitem concluir que o uso de cúrcuma administrada por via oral em paciente com RCU leve a moderada traz benefícios importantes, principalmente na remissão da atividade da doença, mas sem significância na melhora clínica. Ademais, os estudos apontam para eficácia e segurança da administração.

Estudos com maiores amostras e dosagem de cúrcuma mais padronizados são necessários para melhor avaliar os efeitos do uso desse componente no tratamento de RCU.

## **REFERÊNCIAS**

- ABRAHAM, Bincy P.; AHMED, Tasneem; ALI, Tauseef. Inflammatory bowel disease: pathophysiology and current therapeutic approaches. In: **Gastrointestinal Pharmacology**. Springer, Cham, 2017. p. 115-146.
- AHLUWALIA, Bani et al. Immunopathogenesis of inflammatory bowel disease and mechanisms of biological therapies. **Scandinavian Journal of Gastroenterology**, v. 53, n. 4, p. 379-389, 2018.
- ANDREOU, N. P.; LEGAKI, E.; GAZOULI, M. Inflammatory bowel disease pathobiology: the role of the interferon signature. **Ann Gastroenterol**, v. 33, n. 2, p. 125-133, 2020.
- ASADI, A. et al. In Vitro Effects of Curcumin on Transforming Growth Factor- $\beta$ -mediated Non-Smad Signaling Pathway, Oxidative Stress, and Pro-inflammatory Cytokines Production with Human Vascular Smooth Muscle Cells. **Iran J Allergy Asthma Immunol**, v. 19, n. 1, p. 84-93, 2020.
- BALESTRIERI, P. et al. Nutritional Aspects in Inflammatory Bowel Diseases. **Nutrients**, v. 12, n. 2, 2020.
- BANERJEE, R. A. P. et al. Novel Bio-Enhanced Curcumin with Mesalamine for Induction of Remission in Mild to Moderate Ulcerative Colitis. **Gastroenterology**, v. 152, n. 5, p. S587, 2017.
- BARBALHO, Sandra Maria; GOULART, Ricardo de Alvares; BATISTA, Gabriela Lombardi dos Santos Almeida. Vitamin A and inflammatory bowel diseases: from cellular studies and animal models to human disease. **Expert Review of Gastroenterology & Hepatology**, v. 13, n. 1, p. 25-35, 2019.
- BUNU, Diana-Maria et al. Cardiovascular manifestations of inflammatory bowel disease: pathogenesis, diagnosis, and preventive strategies. **Gastroenterology research and practice**, v. 2019, 2019.
- CAËR, C.; WICK, M. J. Human Intestinal Mononuclear Phagocytes in Health and Inflammatory Bowel Disease. **Front Immunol**, v. 11, p. 410, 2020.

- KEDIA, S. et al. Low dose oral curcumin is not effective in induction of remission in mild to moderate ulcerative colitis: Results from a randomized doubleblind placebo controlled trial. **World J Gastrointest Pharmacol Ther**, v. 8, n. 2, p. 147-154, 2017.
- LANG, A. et al. Curcumin in Combination With Mesalamine Induces Remission in Patients With Mild-to-Moderate Ulcerative Colitis in a Randomized Controlled Trial. **Clin Gastroenterol Hepatol**, v. 13, n. 8, p. 1444-9.e1, 2015.
- MASOODI, M. et al. The efficacy of curcuminoids in improvement of ulcerative colitis symptoms and patients' self-reported well-being: A randomized double-blind controlled trial. **J Cell Biochem**, v. 119, n. 11, p. 9552-9559, 2018.
- MEHTA, Minesh; AHMED, Shifat; DRYDEN, Gerald. Immunopathophysiology of inflammatory bowel disease: how genetics link barrier dysfunction and innate immunity to inflammation. **Innate Immunity**, v. 23, n. 6, p. 497-505, 2017.
- MENTELLA, Maria Chiara et al. Nutrition, IBD and Gut Microbiota: A Review. **Nutrients**, v. 12, n. 4, p. 944, 2020.
- SAIRENJI, Tomoko; COLLINS, Kimberly L.; EVANS, David V. An update on inflammatory bowel disease. **Primary care**, v. 44, n. 4, p. 673-692, 2017.

\*\*\*

**EFEITOS DA TERAPIA POR FOTOBIMODULAÇÃO NO PROCESSO DE REPARO DE DEFEITOS ÓSSEOS PREENCHIDOS POR HIDROXIAPATITA- FOSFATO TRICÁLCICO (QUALY BONE BCP)**  
**EFFECTS OF THE PHOTOBIMODULATION THERAPY ON THE PROCESS OF BONE DEFECTS REPAIR FILLED WITH HYDROXYAPATITE TRICALCIUM PHOSPHATE (QUALY BONE BCP)**

*HAMZÉ, Abdul Latif\* (Bolsista - PIBIC/CNPq)*  
*DA COSTA, Gustavo Vieira\**  
*REIS, Carlos Henrique Bertoni\*\**  
*BUCHAIM, Rogério Leone\*\*\**  
*BUCHAIM, Daniela Vieira\*\*\*\**

\*Acadêmicos do curso de Graduação em Medicina/ Universidade de Marília. e-mail: [abdullhamze@hotmail.com](mailto:abdullhamze@hotmail.com)

\*\*Preceptor do curso de Graduação em Medicina da Universidade de Marília e Diretor Técnico do Hospital Beneficente Unimar

\*\*\*Coordenador do Programa de Mestrado em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação da Universidade de Marília

\*\*\*\* Docente do curso de Medicina e do Programa de Mestrado em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação da Universidade de Marília. e-mail: danibuchaim@usp.br

**RESUMO**

Atualmente existem diversos métodos de tratamentos disponíveis envolvidos no processo de reparação óssea. Porém, a eficácia torna-se limitada diante de defeitos ósseos críticos, sendo os efeitos colaterais desfavoráveis nesse processo. O objetivo do presente foi avaliar se a terapia por fotobimodulação, por meio do uso do laser de baixa potência, interfere no processo de reparo de defeitos ósseos preenchidos pelo biomaterial QualyBone BCP (QualyLive, Amadora, Portugal). Foram utilizados 28 ratos que foram separados aleatoriamente em dois grupos: Grupo Biomaterial (GB; n=07) e Grupo Biomaterial e Laser (GBL; n=07). Os ratos foram submetidos a uma osteotomia

circular de 5mm de diâmetro no centro dos ossos parietais, e o defeito foi preenchido com enxerto ósseo de hidroxiapatita fosfato tricálcico (QalyBone BCP, QalyLive). Após os procedimentos cirúrgicos, os animais do grupo GBL receberam a aplicação do laser GaAlAs (Gallium-Aluminum-Arsenide, LaserpulseIbramed<sup>®</sup>, Amparo, SP, Brasil) de pulso contínuo, comprimento de onda de 830 nm, 30 mW de potência de saída, densidade de energia de 6 J/cm<sup>2</sup>, por 24 segundos/local aplicado, aplicado em 4 pontos em forma de cruz sobre o sítio cirúrgico, área do feixe de 0,116 cm<sup>2</sup> e densidade de potência 258,6 mW/cm<sup>2</sup>, no pós-operatório imediato e 3 vezes na semana até os períodos correspondentes de eutanásia. Sete animais de cada grupo foram eutanasiados com 14 e 42 dias de pós-operatório e as peças ósseas coletadas foram preparadas para estudo histomorfológico e histomorfométrico. Assim, aos 14 dias os grupos GB e GBL apresentaram formação de novo tecido ósseo a partir das margens do defeito e partículas do biomaterial envoltas por infiltrado inflamatório difuso. Aos 42 dias, houve aumento do crescimento ósseo de forma centrípeta, sobrepondo a dura-máter, mas restrito a margem cirúrgica. Os dois grupos experimentais apresentaram em fase de maturação óssea, com conformação lamelar. Ao final do experimento, em grupos GB e GBL, as partículas ainda persistiam por todo defeito, circundadas por fibras colágenas concêntricas, sendo evidente no grupo bioestimulado.

Palavras-chaves: Ratos; Regeneração Óssea; Terapia por Luz de Baixa Intensidade; Transplante Ósseo.

## *Curso de Nutrição*

### **ANÁLISE SENSORIAL, FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE BIOMASSA DE BANANA VERDE FLAVORIZADA**

### **SENSORY ANALYSIS, PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL OF FLAVORIZED GREEN BANANA BIOMASS**

*SANTOS, Mateus Cezar dos\**

*FACINA, Carla\*\**

*MACHADO, Flávia Maria Vasques Farinazzi\*\*\**

*DETRREGIACHI, Cláudia Rucco Penteadó Detregiachi\*\*\*\**

\*Acadêmico do curso de graduação em Nutrição. Universidade de Marília. Bolsista: Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC/UNIMAR.

\*\*Aluna do curso de Tecnologia em Alimentos. FATEC-Marília.

\*\*\*Docente. FATEC-Marília.

\*\*\*\*Docente. Mestrado Acadêmico em Interações Estruturais e Funcionais na Reabilitação. Universidade de Marília. E-mail: claurucco@gmail.com

#### **RESUMO**

Com este estudo objetiva-se analisar a composição físico-química, o custo, a qualidade microbiológica e as características sensoriais de biomassas de banana verde (BBV) natural e flavorizadas. As BBV natural e flavorizadas foram elaboradas no Laboratório de Técnica e Dietética da Universidade de Marília (Unimar). Nestas serão conduzidas a análises físico-químicas para atividade de água, pH, sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (g 100 g<sup>-1</sup> de ácido cítrico) e umidade no início do experimento e após 7 e 14 dias de armazenamento refrigerado. No mesmo período serão realizadas análises para presença e contagem de contaminantes: aeróbios mesófilos, bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes, estafilococos coagulase positiva e Salmonella spp. As análises serão realizadas nos Laboratórios de Físico-química e Microbiologia da Fatec Marília/SP. As amostras foram avaliadas quanto ao custo e serão avaliadas sensorialmente por teste afetivo, utilizando como instrumentos uma escala hedônica de nove pontos para quantificar a aceitabilidade e uma escala de cinco pontos para descrever a intenção de compra dos provadores. Os dados serão analisados por meio de Análise de Variância (ANOVA) e complementados pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Até o momento foram desenvolvidas as etapas de preparo e cálculo de custo, tendo sido elaboradas BBV adicionadas dos seguintes saborizantes: (1) cacau; (2) tâmaras desidratadas; (3) azeite; (4) ameixa e (5) azeitonas pretas. A concentração dos saborizantes foi determinada conforme testes preliminares onde se obteve um padrão aceitável. Concluímos que é possível flavorizar a BBV de modo artesanal, como qualidade microbiológica e sem exigência de técnicas industriais e rebuscadas e que o custo é diretamente influenciado pelo saborizante utilizado.

**Palavras-chave:** Amido resistente. Sabor. Textura. Vida de prateleira.

#### **ABSTRACT**

This study aims to analyze the physical-chemical composition, cost, microbiological quality and sensory characteristics of natural and flavored green banana biomass (BBV). Natural and flavored BBV were prepared at the Technique and Dietetics Laboratory of the University of Marília (Unimar). In these, physical-chemical analyzes will be conducted for water activity, pH, soluble solids (°Brix),

titratable acidity (g 100 g<sup>-1</sup> citric acid) and humidity at the beginning of the experiment and after 7 and 14 days of cold storage. In the same period, analyzes will be carried out for the presence and counting of contaminants: mesophilic aerobes, molds and yeasts, total and thermotolerant coliforms, coagulase positive staphylococci and *Salmonella* spp. The analyzes will be carried out at the Physical Chemistry and Microbiology Laboratories of FatecMarília / SP. The samples were evaluated for cost and will be evaluated sensorially by affective test, using as instruments a hedonic scale of nine points to quantify acceptability and a scale of five points to describe the intent of purchase of the tasters. The data will be analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and complemented by the Tukey Test at the 5% probability level. Until now, the preparation and cost calculation steps have been developed, with the following flavorings having been added to BBV: (1) cocoa; (2) dehydrated dates; (3) olive oil; (4) plum and (5) black olives. The concentration of flavorings was determined according to preliminary tests where an acceptable standard was obtained. We conclude that it is possible to flavor BBV in a handmade way, as a microbiological quality and without the need for industrial and elaborate techniques and that the cost is directly influenced by the flavor used.

**Keywords:** Resistant starch. Flavor. Texture. Shelf Life.

## INTRODUÇÃO

Cassetariet *al.* (2019) avaliaram o efeito do amido resistente (AR) presente na biomassa de banana verde sobre o funcionamento intestinal, comparando o efeito dessa fibra com o de diferentes laxantes em pacientes com constipação funcional. Seus achados indicam melhoria do padrão do hábito intestinal, redução de sintomas associados à constipação e diminuição da dosagem de laxante consumida nos grupos que associaram o uso do AR.

Acrescenta-se ainda aos efeitos fisiológicos do AR o retardo no esvaziamento gástrico e, assim aumento da saciedade (EVERT *et al.*, 2014), redução do peso corporal, do índice de massa corporal, das circunferências da cintura e quadril e também da pressão arterial diastólica (COSTA *et al.*, 2019). Englyst; Cummings (1986), estudando a digestão de polissacarídeos da banana, identificaram um tipo de amido altamente resistente à hidrólise pela alfa-amilase, tanto "*in vitro*" como no intestino delgado humano. Posteriormente foi confirmado que a banana verde possui elevada quantidade de AR, aproximadamente 74% de sua composição (FAISANT *et al.*, 1995; FAISANT *et al.*, 1995a; TOPPING; CLIFTON, 2001; ROY *et al.*, 2006).

Tais considerações apoiam os objetivos deste estudo que são analisar a composição físico-química, o custo, a qualidade microbiológica e as características sensoriais de biomassas de banana verde natural e flavorizadas.

## DESENVOLVIMENTO

### Preparo da biomassa de banana verde flavorizada

As biomassas de banana verde (BBV) foram elaboradas no Laboratório de Técnica e Dietética da Universidade de Marília (Unimar), pelos pesquisadores deste estudo.

### Cálculo do custo

O custo de cada amostra de BBV foi obtido por meio da soma dos valores monetários de cada um dos ingredientes utilizados em suas respectivas quantidades, com base em preços praticados em supermercados do município.

### Análise sensorial

A análise sensorial, etapa ainda no prelo, será realizada com dois grupos distintos, adulto e infanto-juvenil, totalizando 70 provadores não treinados. Para os participantes adultos, será utilizado um teste de aceitabilidade por método afetivo, com escala hedônica de nove pontos, tendo como extremos 1- desgostei muitíssimo e 9- gostei muitíssimo, e serão avaliados os atributos aparência, aroma, textura, cor, sabor e aceitação global para as quatro amostras elaboradas (TEIXEIRA *et al.*, 1987). Para o público infantil-juvenil, será utilizado um método afetivo de aceitabilidade, com escala hedônica ou

escala facial de cinco pontos, tendo como extremos (1) desgostei muitíssimo e (5) gostei muitíssimo (TEIXEIRA et al., 1987). A apresentação das amostras, designadas por três dígitos aleatórios, será feita de forma monádica, sendo os provadores instruídos a tomar água entre os produtos a fim de limpar as papilas gustativas. As amostras de BBV serão ainda avaliadas quanto a intenção de compra, usando escala de cinco pontos, onde 1 representa não compraria e 5 compraria.

A análise sensorial será conduzida após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos participantes adultos e responsáveis pelos da faixa etária infanto-juvenil. Para o público infanto-juvenil será também utilizado o Termo de Assentimento assinado pelos mesmos.

Os critérios de inclusão adotados nessa etapa estão condicionados à participação voluntária na análise sensorial das amostras de BBV, sendo excluídos indivíduos alérgicos ou intolerantes à canela, mel e cacau.

### **Análises físico-químicas**

As amostras serão analisadas no Laboratório de Análises Físico-químicas da Fatec Marília/SP, quanto à atividade de água, pH, sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável ( $\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$  de ácido cítrico) e umidade no início do experimento e após 7 e 14 dias de armazenamento refrigerado, segundo IAL (2008). As análises serão feitas em triplicata.

### **Análise microbiológica**

As amostras de BBV estão sendo analisadas no Laboratório de Microbiologia da Fatec Marília/SP, após homogeneização e diluição seriada em água peptonada 0,1% (p:v) até  $10^{-3}$  das amostras, quanto a presença dos seguintes contaminantes: aeróbios mesófilos em placas em meio PCA seguindo metodologia da American Public Health Association de 2001 (MORTON, 2001); bolores e leveduras em meio PDA seguindo metodologia da American Public Health Association de 2001 (TANIWAKI; IAMANAKA; BANHE, 1999); coliformes totais e coliformes termotolerantes em meio ChromocultColiform Agar (MERCK) e incubadas em B.O.D. (BiochemicalOxygenDemand) a  $35^{\circ}\text{C}$  por 24h (HAMMACK; CHEN, 2010); estafilococos coagulase positiva, segundo metodologia da American Public Health Association de 2001 (LANCETTE; BENNETT, 2001); e Salmonella spp. pelo método ISO 6679 (2007) descrito por Silva et al. (2010). As análises são realizadas no início do experimento, após 7 e 14 dias de armazenamento refrigerado, e de acordo com os resultados microbiológicos obtidos poderão ainda ser realizadas com 21 dias de acondicionamento.

### **Metodologia de Análise de dados**

Os parâmetros físico-químicos, atividade de água, pH, sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável ( $\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$  de ácido cítrico) serão confrontados com os valores especificados em legislação e com dados de estudos científicos. Os dados obtidos na avaliação sensorial serão comparados com a literatura científica. Os dados serão analisados por meio de Análise de Variância (ANOVA) e complementados pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade).

O presente estudo teve início após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Marília- Unimar.

## **RESULTADOS PRELIMINARES**

### **Preparo da biomassa de banana verde flavorizada e cálculo do custo**

As bananas em estágio verde foram adquiridas na fazenda experimental da Universidade de Marília. Foram destacadas manualmente sem retirada do pedúnculo e higienizadas com esponja e detergente e enxaguadas e higienizadas com solução de hipoclorito de sódio a 5%. Posteriormente foram dispostas em panela de pressão doméstica e cobertas com água, submetidas a cocção até iniciar a pressão. Após oito minutos, desligou-se o fogo, e somente com a saída natural da pressão, a panela foi aberta descartando-se a água de cocção. Processou-se as bananas com as cascas em liquidificador industrial de aço inox, obtendo consistência de papa, à qual foram adicionadas os seguintes saborizantes: (1) cacau; (2) tâmaras desidratadas; (3) azeite e (4) azeitonas pretas. A concentração

dos saborizantes foi determinada conforme testes preliminares onde se obteve um padrão aceitável (quadro 1). Os agentes saborizantes passaram pela trituração em liquidificador industrial até total homogeneização com a BBV. As porções foram armazenadas em embalagens plásticas com tampas e acondicionaram em refrigerador doméstico para análises posteriores.

**Quadro 1-** Receita das biomassas de banana verde (BBV) flavorizadas.

<b>Tipo</b>	<b>Receita</b>		<b>Rendimento</b>	<b>Custo*</b>
BBV sabor cacau	300 g de BVV +	25 g de mel	307 g	R\$ 3,00
		10 g cacau em pó		
BBV sabor azeite	300 g de BVV +	15 mL de azeite extra virgem	308 g	R\$ 4,12
		1 g de sal		
BBV sabor azeitona preta	300 g de BVV +	60 g de azeitona preta	334 g	R\$ 2,70
BBV sabor tâmara	300 g de BVV +	90 g de tâmara desidratada	387 g	R\$ 5,38

\*Aquisição de produtos em fevereiro de 2020.

### **Análise microbiológica**

Os resultados das análises microbiológicas realizadas no início do experimento (tempo 0) identificaram ausência de coliformes totais, coliformes termotolerantes, Estafilococos coagulase positiva, Salmonellaspe Bolores nas amostras analisadas (quadro 2).

**Quadro 2-** Resultados das análises microbiológicas das biomassas de banana verde (BBV) flavorizadas.

	BBV tâmara	BBV azeite	BBV cacau	BBV azeitona	Referência*
Coliformes totais (UFC/g)	Aus	Aus	Aus	Aus	—
Coliformes termotolerantes (UFC/g)	Aus	Aus	Aus	Aus	10 <sup>2</sup> UFC/g
Estafilococos coagulase + (UFC/g)	Aus	Aus	Aus	Aus	—
<i>Salmonellaspe/ 25g</i>	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus/ 25g
Mesófilos (UFC/g)	1,6x10 <sup>2</sup>	1,3x10 <sup>2</sup>	30	Aus	—
Bolores (UFC/g)	Aus	Aus	Aus	Aus	5x10 <sup>3</sup> UFC/g
Leveduras (UFC/g)	80	80	Aus	Aus	5x10 <sup>3</sup> UFC/g

\*Resolução RDC n. 12 de 2001, Anvisa (BRASIL, 2001) eCodexAlimentarius (CODEX, 1997).

Nas amostras adicionadas de tâmaras, azeite e cacau houve presença de microrganismos mesófilos aeróbicos, os quais são indicadores de qualidade sanitária dos alimentos, embora seus limites máximos não sejam estabelecidos pela legislação. No entanto, apenas uma contagem elevada desse grupo de microrganismos nos alimentos é indicativo do uso de matéria prima contaminada ou processamento insatisfatório, e normalmente quantidades acima de 10<sup>6</sup> UFC g<sup>-1</sup> de alimento é que demonstram alterações sensoriais perceptíveis (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

As amostras elaboradas com tâmaras e azeite apresentaram presença de leveduras (80UFC/g). Embora não possuam valores de referências de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2001), a comissão do CodexAlimentarius fixa os limites microbiológicos para polpa de frutas, sendo de

<5000 UFC/g de alimento(5x10<sup>3</sup> UFC/g) que equivale a 3,7 log UFC/g de leveduras por grama de polpa de fruta (CODEX, 1997).

## CONCLUSÃO

Os dados das etapas até o momento desenvolvidas apontam para a possibilidade de flavorizar a BBV de modo artesanal, como qualidade microbiológica e sem exigência de técnicas industriais e rebuscadas. Vemos também que o custo é bastante influenciado pelo saborizante utilizado, podendo tornar a BBV flavorizada menos acessível a determinados grupos da população.

Aguardamos as próximas etapas do estudo para verificar a aceitação do produto e sua qualidade nutricional e microbiológica.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001.
- CASSETTARI, V.M.G. **Análise da fermentação intestinal pelo teste do hidrogênio no ar expirado com lactulose em crianças com constipação funcional após a ingestão prolongada de biomassa de banana verde**. 2018. Tese (Doutorado em Bases Gerais da Cirurgia). Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2018.
- CASSETTARI, V.M.G. *et al.* Combinations of laxatives and green banana biomass on the treatment of functional constipation in children and adolescents: a randomized study. **J Pediatr**, Porto Alegre, v. 95, n. 1, p. 27-33, 2019.
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Principles for the Establishment and Application of Microbiological Criteria for Foods**, 1997. <http://www.fao.org/docrep/005/y1579e/y1579e04.htm>
- COSTA, E.S.; FRANCA, C.N.; FONSECA, F.A.H. *et al.* Beneficial Effects of Green Banana Biomass Consumption in Patients with Pre-diabetes and Type 2 Diabetes: a Randomized Controlled Trial. **Br J Nutr.**, v. 19, p. 1-38, 2019.
- ENGLYST, H.N.; CUMMINGS, J.H. Digestion of the carbohydrates of banana (*Musa paradisiaca sapientum*) in the human small intestine. **Am J Clin Nutr**, v. 44, p. 42-50, 1986.
- EVERT, A.B. *et al.* Nutrition therapy recommendations for the management of adults with DM. **Diabetes Care**, v. 37, p. 120-43, 2014. Suppl 1.
- FAISANT, N. *et al.* Banana starch breakdown in the human small intestine studied by electron microscopy. **Eur J Clin Nutr.**, v. 49, p. 98-104, 1995a.
- FAISANT, N. *et al.* Digestion of raw banana starch in the small intestine of healthy humans: structural features of resistant starch. **Brit J Nutr.**, v. 73, p. 111-23, 1995.
- FRANCO, B.D.G.M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.
- HAMMACK, T.; CHEN, Y. Methods Committee on Microbiology. General Referee Reports. **Journal of AOAC International**, v. 93, n. 1, p. 11-22, 2010.
- LANCETTE, G. A.; BENNETT, R.W. Staphylococcus aureus and staphylococcal enterotoxins. In: SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M.L. (ed.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4 ed. American Public Health Association, Washington, D.C., Chapter 39, p. 387-403, 2001.
- MORTON, R.D. Aerobic plate count. In: SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M.L. (ed.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**, 4 ed. American Public Health Association, Washington, D.C., Chapter 7, p. 63-67, 2001.
- ROY, C.C. *et al.* Short-chain fatty acids: ready for prime time? **Nutr Clin Pract**. v. 21, p. 351-66, 2006.
- SILVA, N. *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010.

TEIXEIRA, E., MEINERT, E.M., BARBETTA, P.A. Métodos sensoriais. In: TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M.; BARBETTA, P.A. **Estudo do feijão verde (*Vigna unguiculata* walp) minimamente processado**. Florianópolis: Editora da UFSC, p. 66-119, 1987.

TOPPING, D.L.; CLIFTON, P.M. Short-chain fatty acids and human colonic functions: the role of resistant starch and non-starch polysaccharides. **Physiol Rev.**, v.81, p. 1031-64, 2001.

## *Curso de Odontologia*

### **USAR OU NÃO A CLOREXIDINA PARA EVITAR A DEGRADAÇÃO DA CAMADA HÍBRIDA?**

### **TO USE OR NOT TO USE CHLOREXIDINE TO AVOID HYBRID LAYER DEGRADATION?**

*CESCHINI, Caroline\**  
*TOLEDO, Fabiane Lopes\*\**  
*MARIOTTO, Luís Anselmo*  
*BARBOSA, Pedro Molitor\**

\* Acadêmicos do curso de Graduação em Odontologia/Universidade de Marília

\*\* Docente do curso de Graduação em Odontologia/Universidade de Marília. E-mail: [nanetol@yahoo.com.br](mailto:nanetol@yahoo.com.br)

#### **RESUMO**

Na Odontologia, no ramo da Dentística Restauradora, um dos grandes assuntos pesquisados é a procura de um método que seja capaz de promover longevidade para as restaurações com Resina Composta, observando melhora na eficiência do complexo dentina-restauração. Na dentina humana, entre a matéria orgânica, há a presença de enzimas chamadas metaloproteinases (MMPs) que são ativadas após o contato com ácidos, tanto aquele produzido por bactérias, em processos cariosos como também, após o ataque ácido presente nos protocolos com restaurações em Resinas Compostas. As MMPs quando ativadas, são capazes de degradar o colágeno, responsável pela formação da camada híbrida, sendo esta, a responsável pela adesão entre dente e restauração. Contudo, a Clorexidina, que já é usada na Odontologia com função antisséptica, tem sido estudada, pois ela é capaz de inativar as enzimas responsáveis pela degradação de colágeno. Portanto, o intuito desse trabalho é através de uma revisão bibliográfica, utilizando bases de dados científicos Pubmed, Lilac's, Bireme, Scielo, nacional e internacional, além da Biblioteca Virtual de Teses e Dissertações USP, obter a possibilidade de uma completa discussão e chegar em uma conclusão para o tema proposto, verificando se o uso da clorexidina apresenta efetividade na adesão, promovendo uma maior vida da restauração.

Palavras Chaves: Clorexidina. Resina Composta. Sistema Adesivo.

#### **ABSTRACT**

In Dentistry, in the field of Restorative Dentistry, one of the major researched topic is the search for a method that is able of promoting longevity for restorations with Composite Resin, observing an improvement in the efficiency of the dentin-restoration complex. In human dentin, among the organic matter, there are the presence of enzymes called metalloproteinases (MMPs) that are activated after contact with acids, both that produced by bacteria, in carious processes as well as after the acid attack present in the protocols with restorations in Composite Resins. MMPs, when activated, are able to degrade collagen, responsible for the formation of the hybrid layer, which is responsible for the adhesion between tooth and restoration. However, chlorhexidine, which is already used in dentistry with antiseptic function, has been studied, because it is able to inactivate the enzymes responsible for collagen degradation. Therefore, the purpose of this work is through a bibliographic review, using scientific databases Pubmed, Lilac's, Bireme, Scielo, national and international, in addition to the

Virtual Library of Theses and Dissertations USP, to obtain the possibility of a complete discussion and come to the conclusion for the proposed topic, and then, to check if the use of chlorhexidine is effective in adherence, promoting a longer life of the restoration.

Key words: Chlorhexidine. Composite Resin. Adhesive System.

## **INTRODUÇÃO**

O tecido dentinário humano é composto basicamente por matéria inorgânica e matéria orgânica, sendo essa a matriz extracelular composta por colágeno tipo I em sua grande maioria. Além das proteínas colágenas, existem também proteínas não colágenas, como por exemplo, as metaloproteinases (MMPs). As MMPs são enzimas produzidas pelos odontoblastos durante a mineralização da dentina, e são encontradas em sua forma inativa. A ativação das MMPs se deve à acidificação do meio, como em processos cariosos ou então durante o condicionamento ácido para restaurações em resina composta.

A importância deste trabalho se deve ao fato de que as MMPs, quando ativadas, degradam a matriz de colágeno responsável pela criação da camada híbrida, diminuindo a adesividade do complexo dentina-restauração. Para evitar essa falha, buscaram-se maneiras de inativar as MMPs presentes no tecido dentinário, e o material dito mais eficaz até o momento foi a clorexidina (CHX). A função mais conhecida da CHX é atuar como detergente, mas além desta função ela também é capaz de inativar todas as enzimas responsáveis pela degradação da matriz de colágeno da dentina mesmo em baixa concentração. O mecanismo de ação da CHX envolve alterar a estrutura das enzimas e quelar os íons metálicos que são responsáveis pela ativação enzimática. Para que isso ocorra é necessário que a aplicação da clorexidina seja feita após o condicionamento ácido, e que se remova a umidade cautelosamente para não obliterar os canalículos dentinários expostos pela aplicação de ácido fosfórico.

O objetivo do presente trabalho é avaliar, de acordo com a literatura e as recentes pesquisas pertinentes ao tema, a função da clorexidina quando aplicada na dentina após o condicionamento ácido para restaurações em resina composta, junto com a longevidade da adesividade do complexo dentina-restauração.

## **DESENVOLVIMENTO**

A dentina humana é um tecido mineralizado circundado por matriz extracelular, também chamada de matriz orgânica. Essa matriz orgânica possui proteínas colágenas do tipo I em sua maioria, mas além dessas ainda existem proteínas não colágenas e dentre elas estão as metaloproteinases (MMPs). As MMPs são encontradas no tecido dentinário na forma inativa, depositadas pelos odontoblastos, porém podem ser ativadas quando submetidas a ambiente acidificado, como em processos cariosos onde há uma desmineralização inorgânica, principalmente de hidroxiapatita, feitos pelo ácido produzidos pelas bactérias e conseqüentemente exposição de matriz orgânica, ou durante o condicionamento ácido seja ele total ou autocondicionante.

O condicionamento ácido para restaurações com resina composta é necessário para que promova exposição de fibras colágena da dentina e assim, a aderência é através da infiltração dos agentes adesivos e sua afinidade com a dentina, formando a camada híbrida. Entretanto, o mesmo acaba ativando as MMPs, o que acaba promovendo a degradação de colágeno exposto. A consequência desta degradação interfere diretamente na adesividade de restaurações.

Além de um potente agente antimicrobiano, a clorexidina também desempenha um papel importante na inibição de metaloproteinases (MMPs) presentes na matriz dentinária. Ela atua como inibidor não específico das MMPs, ao alterar a estrutura tridimensional dessas enzimas e quelar os íons metálicos que são necessários para a ativação de sua função enzimática. A clorexidina como inibidor terapêutico em sistemas adesivos convencionais é capaz de inibir as MMPs e assim a ligação adesiva à dentina pode ser mantida estável por um período de tempo mais longo. (MEDEIROS, et al, 2019).

A atividade colagenolítica da dentina pode ser inibida com a aplicação de clorexidina a 0,2% durante 60 segundos. A clorexidina deve ser aplicada por meio de solução aquosa pura, ao invés da sua solução convencional, que, geralmente, contém conservantes, podendo, assim, afetar, negativamente, a ligação adesiva. Essa solução deve ser aplicada com o auxílio de uma pelota de algodão, após a remoção completa do ácido fosfórico a 37%, permanecendo no local por 60 segundos. Após esse passo, o excesso de umidade da cavidade, provocado pelo uso da clorexidina, é removido com suaves jatos de ar e posteriormente a inserção do adesivo.

Portanto, vemos a importância desse estudo para verificarmos através de um levantamento bibliográfico a vantagem ou desvantagem da aplicação da clorexidina após o condicionamento do ácido fosfórico a 37% na dentina.

Foram selecionados trabalhos científicos para análise e tentativa de concluir a efetividade da clorexidina auxiliando a adesividade dente restauração. Para isso, foi dividido em duas etapas, sendo a primeira a comparação entre teses que envolviam apenas revisão bibliográfica, e outra etapa, com o objetivo de conclusões mais precisas, trabalhos que envolviam também a parte prática/experimental, sendo estudos *in vitro*.

## **CONCLUSÃO**

Após pesquisas aprofundadas e estudos sobre o tema proposto, conclui-se que a utilização da clorexidina como o objetivo de aumentar a adesividade entre restauração e estrutura dental, na teoria os resultados são favoráveis, sendo que a clorexidina, possui efeito inibitório das metaloproteinasas, possibilitando a maior vida da restauração. Porém, os estudos *in vitro* sobre o tema, não são suficientes para chegar a uma conclusão, ou ainda, pelos diferentes experimentos feitos, há resultados controversos, impossibilitando a conclusão esperada. Seria necessário, mais estudos, se possível *in vivo*, clínico, para que tenhamos uma comprovação e assim, propor esta etapa, fazendo parte de um protocolo clínico.

## **REFERÊNCIAS**

- ABREU, Elizabeth; MENEZES FILHO, Paulo Fonseca; VICENTE, Cláudio. Sistemas adesivos autocondicionantes: uma revisão da literatura. Abreu EGF, Menezes Filho PF, Vicenta da Silva CH. INTERNATIONAL JOURNAL OF DENTISTRY, RECIFE, 4(2): 66-71 JUL/DEZ 2005.
- BENGTSON, Camila; BENGTSON, Antônio; TURBINO, Miriam. Efeito da Clorexidina 2% na Resistência de União de Dois Sistemas Adesivos à Dentina Humana. Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, vol. 8, núm. 1, enero-abril, 2008, pp. 51- 56 Universidade Federal da Paraíba Paraíba, Brasil.
- Conceição, Ewerton Nocchi. Dentística : saúde e estética [recurso eletrônico] / Ewerton Nocchi Conceição. – 2. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2010.
- Dentística [recurso eletrônico]: uma abordagem multidisciplinar / José Carlos Pereira, Camillo Anauate-Netto, Silvia Alencar Gonçalves. – Dados eletrônicos. – São Paulo: Artes Médicas, 2014.
- GRANDE, Rodrigo Stanislawczuk. Avaliação da aplicação da clorexidina na resistência de união de sistemas adesivos convencionais / Rodrigo Stanislawczuk Grande. Ponta Grossa, 2007. 52 f.
- LOBO, Tamile. Influência do uso do digluconato de clorexidina como inibidor de metaloproteinase na resistência adesiva e dureza da camada híbrida e camada de adesivo. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia. 2013, São Paulo, Brasil.
- MEDEIROS, Ayala Formiga et al. Os efeitos das metaloproteinasas da matriz extracelular – mmpe clorexidina no mecanismo de adesão dentária. SALUSVITA, Bauru, v. 38, n. 4, p. 1127-1149, 2019.

- RFO, Passo Fundo, v. 21, n. 3, p. 306-311, set./dez. 2016. Sanabe, Mariane Emi Efeito da inibição de metaloproteinases da matriz dentinária na produção e estabilidade mecânica da união resina-dentina afetada por cárie / Mariane Emi Sanabe. – Araraquara: [s.n.], 2009.
- RICCI, Hérica A. Influência da Clorexidina na Capacidade de Umectabilidade da Dentina Húmida e Afetada por Cárie por um Sistema Adesivo. Rev Odontol Bras Central, 2011 -Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, Araraquara, Brasil.
- SANTOS, Valdeci Elias; DANTAS, Julia; BIZINOTO, Marília, VILELA, Monica. Mecanismo de ação da clorexidina sobre as enzimas metaloproteinases e sua repercussão clínica: um estudo de revisão.
- VASCONCELLOS, Walison; FARIAS, Rodrigo Fagundes; MOURA, Altair Soares. Resistência de união à tração de sistemas adesivos auto-condicionantes versus decondicionamento total à dentina. Belo Horizonte, MG. Arq Bras Odontol 2007; 3(1):11-16.

\*\*\*

## **NOVAS DIRETRIZES PARA O TRATAMENTO PULPAR COM BIODENTINE**

### **NEW GUIDELINES FOR PULP THERAPY WITH BIODENTINE**

*CAMARGO, Isabela de Oliveira\**

*TOLEDO, Fabiane Lopes\*\**

*MARIOTTO, Luis Anselmo\*\**

\* Acadêmica do curso de Graduação em Odontologia na Universidade de Marília. Bolsista PIBIC/CNPq.

\*\* Docente do curso de Graduação em Odontologia na Universidade de Marília. E-mail:

nanetol@yahoo.com.br

**Resumo:** A proteção do complexo dentino-pulpar ocorre por meio da terapia pulpar que é um procedimento que visa a sanidade pulpar ou sua revitalização através de tratamentos diretos ou indiretos, sendo o primeiro aplicado diretamente a polpa e o segundo sobre o complexo dentino-pulpar. A indicação dessa terapia se dá pela apresentação de pulpíte reversível ou quando uma parte da polpa estiver inflamada, mas seja passível da criação de uma barreira de tecido duro que proteja a polpa de ataques futuros. Para que tais objetivos sejam alcançados são necessários características como a não irritação da polpa, capacidade de proteção do complexo dentino-pulpar, ação bactericida e/ou bacteriostática, estimulante a formação de dentina terciária ou reparação, manutenção da vitalidade pulpar, biocompatibilidade, baixo custo, fácil manuseio e remineralização da dentina afetada ou descalcificada. O Hidróxido de Cálcio possui alto poder bacteriostático e bactericida, pH alcalino, fácil manuseio e baixo custo, mas limitante a adaptação marginal à dentina, solubilidade com o tempo e reabsorção do dente decíduo. Por outro lado, o Agregado Trióxido Mineral possui pH alcalino, resistência mecânica significativamente maior do que materiais a base de hidróxido de cálcio, baixa solubilidade e alto poder selador marginal, no entanto, é de difícil manuseio, possui longo tempo de endurecimento e, após condicionamento ácido, tem sua resistência a compressão comprometida. Por último, um novo material chamado Biodentine é visto com excelência pelo fabricante em propriedades para substituir a dentina tanto na raiz quanto na coroa por meio do selamento e da bioatividade. Possui alta biocompatibilidade, baixo risco de reação pulpar e menor tempo de trabalho apesar destas características possui alto custo, uma vez que a embalagem contém 5 cápsulas.

**Palavras-chave:** Biodentine. Hidróxido de Cálcio. Terapia pulpar.

**Abstract:** The protection of the dentin-pulp complex may occur through by pulp therapy which is a method that aims the pulp health or its regeneration by means of direct or indirect proceedings, the first one is applied directly on the pulp and the other one, over the dentin-pulp complex. This therapy is indicated by the presentation of reversible pulpitis or when, a part of the pulp is inflamed, but it's liable to create a barrier of hard tissue that protects the pulp from future attacks. For such goals to be achieved, characteristics such as pulp non-irritation, protective capacity of the dentin-pulp compound, bactericidal and/or bacteriostatic action, stimulating the formation of tertiary dentin or repair, maintenance of pulp vitality, biocompatibility, low cost, easy handling and remineralization of affected or decalcified dentin. The Calcium Hydroxide (HC) has high bacteriostatic and bactericid power, alkaline pH, easy handling and low cost, but limited about marginal adaptation to the dentin, solubility after some time and tooth deciduous resorption. On the other hand, the MTA has alkaline pH, mechanical resistance significantly larger than the other calcium hydroxide materials, low solubility and high marginal sealing power, however, it has hard handling, long time setting and, after the acid conditioning, its resistance to compression is compromised. For the last one, BD has high biocompatibility, low risk of pulp rejection and less time working, but even by those, it has high cost, once the packing has 5 capsules.

**Keywords:** Biodentine. Calcium hydroxide. Pulp therapy.

## INTRODUÇÃO

A terapia pulpar vem como uma intermediadora para manter ou preservar o estado saudável do dente lesado, sendo seu objetivo a formação de dentina reparadora por meio de estímulos, primeiro biológicos e depois restauradores (PESTANA, 2016). A perda do substrato dentinário implica na necessidade da restauração do dente por meio de um material bioestimulante entre dentina e o material restaurador provisório, uma vez que essa perda indica uma lesão do complexo dentino-pulpar (SILVA, 2019).

A proteção do complexo dentino-pulpar por meio de processos restauradores pode ser feita por proteções pulpares diretas e indiretas e deve ser indicada quando a polpa apresentar pulpíte reversível ou quando uma parte estiver inflamada, mas seja passível da criação de uma barreira de tecido duro que proteja a polpa de ataques futuros (HARGREAVES, 2017). Para essas terapias são utilizados materiais protetores ou bioativos que devem ter características como a não irritação da polpa, capacidade de proteção do complexo dentino-pulpar, ação bactericida e/ou bacteriostática, estimulante a formação de dentina terciária ou reparação, manutenção da vitalidade pulpar, biocompatibilidade, baixo custo, fácil manuseio e remineralização da dentina afetada ou descalcificada (PESTANA, 2016).

## DESENVOLVIMENTO

A proteção do complexo dentino-pulpar ocorre por meio de tratamentos pulpares, de forma direta ou indireta e o seu objetivo é criar uma barreira mineralizada sobre a polpa (GIANI e CEDRÉS, 2017). O HC tem sido considerado o padrão ouro nos tratamentos pulpares em geral, principalmente ao se levar em consideração as observações clínicas de longo prazo, com publicações presentes entre 1934 e 1941, afirmando o sucesso desse material (KUNERT, 2020). Suas características positivas são alto poder bacteriostático e bactericida, pH alcalino elevado provocando necrose por coagulação superficial, neutraliza pH ácidos, promove mecanismos de reparo e defesa do tecido pulpar, fácil manuseio e baixo custo (HARGREAVES, 2017). No entanto, suas desvantagens continuam sendo a aderência inadequada à dentina, selamento precário, alta solubilidade (GIANI, 2017; KUNERT, 2020). Por isso, este material vem sendo substituído por outros cimentos à base de silicato de cálcio,

como o MTA e o BD. Sua apresentação pode se dar em pó, pasta ou cimento (NIEDERMAIER, 2014).

O MTA é composto por base de pó de silicato de cálcio hidratado e óxidos de cálcio, ferro, silício, sódio e potássio, magnésio e alumínio (HARGREAVES, 2017) e se apresenta na versão de pó e líquido que deve ser espatulado por 40s em uma placa de vidro e uma espátula estéril. O tempo de presa inicial é de 70 minutos e final é de 175 minutos (MANDEEP KAPUR et al, 2017). Suas vantagens são alta eficiência clínica garantidas pela alta biocompatibilidade, liberação de cálcio e atividade antimicrobiana (BAGATOLI, 2018; PEREIRA, 2014). Por outro lado, suas desvantagens são a alteração de cor, difícil técnica de manipulação e manuseio e, após acondicionamento ácido, tem sua resistência à compressão comprometida (PESTANA, 2016).

O BD visa na sua composição a ausência de qualquer sulfato de cálcio e aluminato e alto teor na pureza do silicato de cálcio no produto final (SEPTODONT, StMaur-des-Fossés, França). A apresentação desse material é de pó e líquido, sendo o pó alocado dentro de uma cápsula e o líquido em uma pipeta. Para a manipulação deste, é necessário acrescentar o líquido à capsula e inserir em um amalgamador (GIANI, 2017). O tempo de presa inicial é de 6 minutos e o final 12 minutos (MANDEEP KAPUR et al, 2017), entretanto, foi provado a presa final depois de 45 minutos (KUNERT, 2020). Suas vantagens são fácil manipulação, alta biocompatibilidade, baixo risco de reação pulpar ou tecidual, menor tempo de trabalho, selamento eficaz e duradouro e radiopacidade de 3,5 mm em alumínio. No entanto, tem por desvantagem o alto custo, uma vez que a embalagem contém 5 cápsulas.

No capeamento pulpar direto espera-se que os materiais capeadores apresentem características como não toxicidade, não irritação pulpar, infiltração evitável e ter resposta adequada quanto a polpa dental (PRECZEWSKI, 2016). As indicações para este procedimento são traumas ou exposições iatrogênicas, no entanto, altas taxas de sucesso têm sido encontradas em dentes cujo CPD foi realizado devido a exposição por cárie dentária (PARINYAPROM, 2018; PAULA, 2019). A partir dessas características supracitadas será feita uma comparação entre os materiais HC, MTA e BD no CPD.

Segundo Niedermaier (2014), que realizou um estudo comparativo entre o HC e o BD por meio de um ensaio clínico randomizado, chegou-se a conclusão que ambos foram toleráveis ao tecido pulpar, no entanto, a resposta inflamatória do segundo possuiu menor intensidade do que o primeiro, com isso, pode-se obter um favorecimento quanto a regeneração da polpa e esse acontecimento sugere o nível de biocompatibilidade. Quanto à formação da barreira mineralizadora, o BD teve completa ou quase completa barreira mineralizada sobre a exposição pulpar, enquanto, o HC apresentou falhas nessa barreira. Outra diferença encontrada foi quanto a qualidade da barreira, HC formou uma camada mais porosa enquanto BD formou uma barreira mais contínua. O mecanismo de indução da formação do tecido duro foi semelhante entre os materiais, por meio da liberação de íons de cálcio. No entanto, o HC libera de forma mais rápida e prolongado já o BD de forma mais lenta e gradual. Uma vantagem que foi bem considerada foi a capacidade do BD ser restaurado já na mesma sessão, diminuindo, assim, o risco de uma nova exposição da polpa e uma contaminação secundária. Ao avaliar o custo, o HC continua sendo considerado o material de eleição pro CPD.

Sobre a avaliação histológica no CPD, Preczewski (2016), ao avaliar o processo inflamatório encontrou que o HC apresentou necrose pulpar e o MTA e o BD apresentaram processos inflamatórios moderados crônicos. Já em relação a barreira dentinária o HC, se mostrou novamente poroso enquanto, os outros dois materiais apresentaram uma barreira contínua e com obliteração do conduto radicular com caracteres de uma dentina atubular sendo a barreira de BD superior a barreira do MTA. A partir dessa obliteração é possível afirmar que há o correto vedamento da polpa, o qual evitará infiltrações de microorganismos ou materiais restauradores.

Jalan (2017), por sua vez, não encontrou nenhum tipo de inflamação pulpar quando a exposição foi tratada com BD e MTA e a barreira formada foi espessa, contínua e de excelente, enquanto a do HC foi porosa e apresentou espaços vazios. O foco desse estudo foi a formação de células similares aos

odontoblastos e o desenvolvimento inicial dos túbulos dentinários. Nesse aspecto, tanto o HC quanto o BD, observaram essas qualidades e atribuiu-se ao mecanismo de ação similar dos dois. Os três materiais induziram a diferenciação de células similares aos odontoblastos e observaram focos de mineralização com a morfologia dentinária.

Uma comparação entre o ProRoot MTA e o BD por Parinyaprom (2018), em um estudo randomizado controlado, chegou-se à conclusão que o sucesso no CPD para ambos os materiais são bem similares com taxas de 92% e 96%. Isso demonstra a que não houve diferença significativa entre os materiais. No entanto, em aspectos como o tempo e descoloração dentária, obteve-se superioridade no BD com 12 minutos de tempo de presa e o primeiro de 3-4 horas de tempo de presa, sendo o único a apresentar dentes com alteração de cor. O autor discute essa alteração inferindo que o problema esteja no radiopacificador que será visto melhor adiante.

## CONCLUSÃO

Foi possível observar que nos tratamentos de CPD, pulpectomia e pulpotomia, o BD apresentou resultados favoráveis e pode ser considerado como um material eletivo para esses tratamentos, em vez dos materiais já utilizados como o HC e o MTA.

## REFERÊNCIAS

- GIANI, A; CEDRÉS, C. *Avances en protección pulpar directa com materiales bioactivos*. Actas Odontológicas, v.14, p. 4-13, jul. 2017.
- HARGREAVES, K. M. *Caminhos da polpa*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 1105p.
- JALAN, A. L.; WARHADPANDE M. M.; DAKSHINDAS D. M. *A comparison of human dental pulp response to calcium hydroxide and Biodentine as direct pulp-capping agents*. **J ConservDent**. Nagpur, v.20, p. 129-133, fev. 2017. Disponível em: <http://www.jcd.org.in/article.asp?issn=0972-0707;year=2017;volume=20;issue=2;page=129;epage=133;aulast=Jalan>. Acesso em: 17 Jun. 2020.
- NIEDERMAIER, K. C. **AVALIAÇÃO DE PROPRIEDADES BIOLÓGICAS DO BIODENTINE NO CAPEAMENTO PULPAR DIRETO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO CEGO**. 2014. 101f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.
- SILVA, A. F.; LUND, R. G. *Dentística restauradora – do planejamento à execução*. Rio de Janeiro: Santos, 2019. 261p.
- PARINYAPROM, N. et al. *Outcomes of Direct Pulp Capping by Using Either ProRoot Mineral Trioxide Aggregate or Biodentine in Permanent Teeth with Carious Pulp Exposure in 6- to 18-Year-Old Patients: A randomized Controlled Trial*. **JOE**; v. 44, p. 341-348, mar. 2018.
- PAULA, A. et al. *Direct Pulp Capping: Which is the Most Effective Biomaterial? A Retrospective Clinical Study*. **MDPI**. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ma12203382>. Acesso em: 4 Out. 2020.
- PEREIRA, J.C.; NETTO, C. A.; GONÇALVES, A. *Dentística: uma abordagem multidisciplinar*. São Paulo: Artes Médicas, 2014. 331p.
- PESTANA, M. *Uma revisão do Biodentine e do MTA na terapia pulpar vital*. 2016. 19f. Dissertação (Mestrado Integrado de Medicina Dentária) – Faculdade de Medicina Dentária, Instituto Universitário de Ciências da Saúde, Portugal, 2016.
- PIERONI, K. A. M. G. *Resposta dos tecidos perirradiculares após selamento de perfurações de furca com Biodentine ou MTA*. 2017. 51f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.
- PRECZEWSKI, A. P. *Avaliação histológica do capeamento pulpar direto com Hidróxido de Cálcio, MTA e Biodentine em ratos Wistar*. 2016. 35f. Dissertação (Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Odontologia) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UNIOESTE, Cascavel, 2016.

## *Curso de Psicologia*

**O MAL-ESTAR DA CONTEMPORANEIDADE: O SILÊNCIO MORTAL.**

**THE CONTEMPORANEITY'S MALAISE: THE MORTAL SILENCE.**

*PAIVA, Aline Kobayashi\**  
*PESQUEIRA, Endyanara Martins\*;*  
*CIRINO GODOI, Adriana Aparecida de Oliveira\*\*.*  
*Bolsista: Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC/UNIMAR*

\*Acadêmicas do curso de Graduação em Psicologia/ Universidade de Marília. PIIC/UNIMAR

\*\*Docente do curso de Graduação em Psicologia/ Universidade de Marília. E-mail: adrianagodoicirino@gmail.com

### **RESUMO**

Esta pesquisa tem como objetivo buscar a compreensão dos fatores biopsicossociais que podem influenciar o suicídio na atualidade. O questionamento sobre o motivo do aumento exorbitante na quantidade de mortes causadas pela própria pessoa vem gerando indagações, no qual, gerou a motivação para este estudo. Para responder a esta prerrogativa foi utilizado como método de pesquisa a revisão bibliográfica de cunho qualitativa e a vivência nos âmbitos hospitalares, a partir da escuta analítica foi coletado o histórico de vida dos colaboradores, bem como, a investigação dos fatores genéticos que poderão predispor ao ato suicida. As informações contribuídas foram descritas por narrativas psicanaliticamente orientadas. O significado do suicídio carrega consigo os valores morais conforme o contexto-histórico cultural de uma civilização, sendo modificada periodicamente. Atualmente, nota-se que se vivencia uma seleção natural dos que são diferentes do padrão de vida estabelecido, ressaltando aspectos enaltecidos como o narcisismo, a individualidade e a falta de afetividade, que concomitantemente causam a essas pessoas o calar diante de seu ser e o rompimento dos vínculos humanos. Para isso, esta discussão tornou-se um importante parâmetro para refletir sobre essas questões, concluindo que é preciso repensar no modo de vida atual e na falta da estrutura do processo de simbolizar, reelaborar suas angustias e sofrimento psíquico e a substituição de vínculos para o consumo compulsivo como forma simplória e errônea de tentar elaborar os conflitos internos. Analogamente a esse pressuposto, acompanha juntamente a essas mudanças sociais, uma das explicações para a crise existencial contemporânea, em que possivelmente esse vazio moderno é influenciado, não só, pelos relacionamentos que obtemos com outras pessoas, como principalmente, pela forma como aprendemos a nos relacionar, esta obtida por meio das primeiras relações que estabelecemos a partir do nosso nascimento. Esperamos com isso que este estudo possa auxiliar a sociedade a conscientizar sobre a questão do suicídio percorrendo olhar o outro “lado da moeda”, como também, o ressignificar dos profissionais de saúde ampliando o repertório de intervenções e a reinserção dos sujeitos que o acometem.

**Palavras-chave:** Contemporânea. Silêncio. Suicídio.

### **ABSTRACT**

This research aims to seek the comprehension of biopsychosocial factors that can influence the suicide nowadays. The question about the reason for the exorbitant increase in the number of deaths caused by the person itself is generating questions, in which, generated this study. For answering this prerogative, it was used as research method the qualitative literature review and the experience at the hospital setting. From the analytic hearing the collaborator life's historic were collected as the investigation of genetic factors that will be able to incline the suicide act. The contributed information was described by narratives psychologically guided. The meaning of suicide brings with it moral values due the cultural historic context of a civilization, which goes under changes periodically. Today, it's noted that a natural selection is experienced by those ones who are different from the live standard established, underscoring exalted aspects as the narcissism, the individuality and lack of affectivity. Simultaneously these can cause the silence to these people with themselves and the breaking of the human bonds. Thus, this discussion has become an important parameter to reflect on these issues, concluding that it is necessary to rethink the current way of life and the lack of a structure in the process of symbolizing, reworking anguish and psychological suffering and the replacement of bonds for the compulsive consumption as a simple and erroneous way of trying to elaborate internal conflicts. Similarly to this assumption, it accompanies these social changes, one of the explanations for the contemporary existential crisis, in which possibly this modern void is influenced, not only, by the relationships we can obtain with other people, but mainly, by the way we learn to relate. This one can be obtained through the first relationships that we establish since our birth. We expect that this study can help to raise awareness about the issue of suicide by looking at the other side of the coin, as well as the re-signification of health professionals, expanding the repertoire of interventions and the reinsertion of the subjects that affect it.

**Key words:** Contemporary. Silence. Suicide.

## **INTRODUÇÃO**

O objetivo dessa pesquisa é buscar a compreensão dos fatores biopsicossociais que podem influenciar o suicídio na atualidade, por meio de uma pesquisa qualitativa, bibliográfica, na qual, “consiste em um conjunto de técnicas que descrevem significados. Remete a um exame interpretativo não numérico de observações, que objetiva a descoberta das explicações subjacentes e os modos de inter-relação” (SABADINI; SAMPAIO; KOLLER, 2009, p. 133) e a vivência nos âmbitos hospitalares; a partir da escuta analítica foi coletado o histórico de vida dos colaboradores, bem como, a investigação dos fatores genéticos que poderão predispor ao ato suicida. As informações contribuídas foram descritas por narrativas psicanaliticamente orientadas. Sendo como a causa da motivação para este estudo o aumento exorbitante da quantidade de mortes causada pela própria pessoa no mundo hodierno.

No primeiro tópico, foi trabalhado o significado do ato de tirar a própria vida no percurso histórico desde civilização antiga até os dias atuais, carregando consigo os valores morais conforme o contexto-histórico cultural, sendo modificada periodicamente.

No segundo tópico serão levantadas as investigações da gênese do aparelho psíquico, o processo de simbolização/ressignificação do indivíduo, as influencias sociais quanto a ideologia, as mudanças de paradigma e o fator da predisposição genética. Hodiernamente, há um novo olhar para o suicídio, sendo enfatizado, a indiferença, a depreciação para aqueles que o acomete, nesse sentido, a contemporaneidade vivencia um rompimento de laços, iniciando na primeira relação mãe-bebê, a mãe não suficientemente boa e o desenvolver do aparelho psíquico não integrado, um ego frágil e as consequências da falha dessa fase simbiótica para a fase de individualização e suas possíveis contribuições para a possibilidade do ato suicida.

Por fim, prosseguimos com os relatos de casos com os colaboradores, nos quais há o levantamento e a investigação do histórico de vida, tanto nos aspectos biológicos, ambientais e psíquicos desde a

infância até a fase adulta, o dialogar do antes, durante e depois do ato suicida, o tratamento da equipe dos profissionais de saúde frente ao sujeito e os possíveis desafios da reinserção social.

Desse modo, concluímos que esta discussão tornou-se um importante parâmetro para refletir sobre as questões em torno do suicídio, foi possível concluir que é preciso repensar no modo de vida atual e na falta da estrutura do processo de simbolizar, o dar sentido, reelaborar suas angústias e sofrimento psíquico e a substituição de vínculos para o consumo compulsivo como forma simplória e errônea de tentar elaborar os conflitos internos. Analogamente a esse pressuposto, acompanha juntamente a essas mudanças sociais, uma das explicações para a crise existencial contemporânea, em que possivelmente esse vazio moderno é influenciado, não só, pelos relacionamentos que obtemos com outras pessoas, como principalmente, pela forma como aprendemos a nos relacionar, esta obtida por meio das primeiras relações que estabelecemos a partir do nosso nascimento.

Esperamos com isso que este estudo possa auxiliar a sociedade a conscientizar sobre a questão do suicídio percorrendo olhar o outro “lado da moeda”, como também, o ressignificar dos profissionais de saúde ampliando o repertório de intervenções e a reinserção dos sujeitos que o cometem.

## **DESENVOLVIMENTO**

O Suicídio, ou o ato de se matar passou por diferentes processos e interesses sociais ao longo da história. Na Antiguidade Greco-Romana, nos deparamos com o fato de não haver culpabilização ou preconceito quanto ao suicídio, entretanto, para que tal ato fosse concebido, era necessário haver uma autorização do Estado, ou seja, para por fim a própria vida o sujeito deveria justificar-se para com o Estado e se este autorizasse, ele poderia suicidar-se e esse ato, poderia até ser considerado como honroso. Em Roma, surge a culpa em relação ao suicídio, que a partir do governo de Constantino, ele começa a culpabilizar os que cometem o ato de se matar e confiscar as famílias dos falecidos, como uma forma de ter controle sobre a população, utilizando da punição a quem cometesse suicídio. Na Idade Média, o Clero, a Igreja Católica dominava e monopolizava as concepções da época, exercendo um predomínio da sociedade, dessa forma, aqueles que tivessem um ato contra si mesmo, seriam punidos pela Igreja, excomungados, pois o suicídio era visto como crime que não deveria ser perdoado. Nesse âmbito o homem era tido como posse do estado ou do governo, um bem uma força de trabalho e por esse motivo não poderia morrer, para preservar a mão de obra e o equilíbrio social da época. Não havia a consideração pela pessoa ou pelo sofrimento que o seu desejo de morte poderia representar.

No século XIX, com a Revolução Industrial, prevalece a mudança social devido a inserção de uma economia inovadora com classes sociais influenciando uma nova característica e mentalidade para as pessoas acerca da ideia sobre o Suicídio, em que este ato de autodestruir-se foi descriminalizado e compreendido, devido as grandes influências do sociólogo Durkheim, que alegava que os suicidas são vítimas da sociedade. A partir desse período, inicia-se um olhar humanizado para os indivíduos que se atentaram contra a vida, ocorrendo uma modificação do olhar social para com o indivíduo, adquirindo compreensão, pois a sociedade começou a se identificar com os sofrimentos alheios.

A partir do século XXI, a contemporaneidade modificou o seu ponto de vista quanto ao suicido, além das pessoas deixaram de se comover por esses indivíduos, este ato passou a ser normal e comum na sociedade hodierna, tendo aumentos anuais de pessoas que procuravam por seu próprio fim. Como uma forma de reverter essa situação, a Organização Mundial de Saúde decretou que as áreas de saúde pública seriam as responsáveis pelo cuidado com os suicidas, principalmente planejar ações de prevenção em saúde, visto que essa atitude foi considerada como questão de saúde.

Por esse prisma, ao refletir sobre as questões de suicídio na era hodierna, é preciso enfatizar primeiramente que a constituição do ser humano é biopsicossocial, isto é, sendo influenciado no fator biológico, psicológico e social. Por esse viés, quanto a questão do biológico, há muitos estudos que sugerem o quanto que a genética predispõe significativamente para os casos de suicídio.

A partir do modelo psicossocial de Bleger (1984, p. 34), “o setor social consiste no território individual, inter-relacional, institucional e da sociedade como um todo”, esses quatro territórios influenciam a vida do sujeito. Neste aspecto, o sujeito precisa das interrelações para conseguir sobreviver, dependendo de como é realizado este relacionamento do eu-social, há uma grande interferência na construção do eu e dependendo da função que este sujeito carrega socialmente, como as diversas situações que vivenciou em suas primeiras experiências de vida, aspectos esses que poderão atribuir ao ato suicida.

Nos fatores intrapsíquicos do sujeito, observamos como é formado a personalidade, o amadurecimento do aparelho psíquico desde a infância. Nesta perspectiva, os conteúdos da mente denominados como registros mnêmicos advêm das primeiras experiências vitais, sendo estas descritas pelos vínculos que estabelecemos a partir do nosso nascimento, isto é, a nossa primeira experiência com outro ser humano, a relação mãe-bebê. Segundo Freud o sentimento de culpa é constituído no período da infância quando a criança se encontra em um ambiente rígido, hostil, castrador, introjetado e identificado, isto é, de acordo com Roth (2005, p. 65) “as condições morais, punitivas são absorvidas pelo eu, identificado”. Entretanto, para Freud, em relação ao sentimento de culpa, este estaria armazenado na estrutura psíquica do superego, isto é, o herdeiro do Complexo de Édipo. Para Roth, a forma como o sujeito lida com seu superego, é exatamente a forma como ele liderou suas emoções intensas na fase do Complexo de Édipo, como ele introjetou para dentro de si os pais, e as situações vividas em suas primeiras experiências, isto é, quanto mais castrador é o ambiente, mas a criança irá introjetar, se identificar, desenvolvendo-se em um adulto que tenha um superego rígido. Por esse viés, tanto para Winnicott quanto para Freud, o relacionamento da criança, seja com o ambiente ou o interpessoal com seus pais, irá influenciar na forma como ela lidará futuramente com suas emoções, no qual, haverá repetições das situações traumáticas para que ocorram as elaborações. Logo, as relações interpessoais, são adquiridas a partir da introjeção das primeiras experiências de vida, o que nos mostra o quão essencial são os cuidados dos pais para com o desenvolvimento de uma criança, pois quando não há esse olhar, cuidados, o bebê necessitará do seu próprio olhar, como consequência ocorrerá um desenvolvimento de um indivíduo que se tornará provavelmente um ser com sede de poder e de obter a atenção alheia como forma de preencher o vazio deixado no narcisismo primário, ou seja, preencher o vazio de sua fase inicial, em que a mãe não preencheu esse vazio com cuidados e proteção.

## **CONCLUSÃO**

Desse modo concluímos que o objetivo desta pesquisa é fomentar a compressão biopsicossocial do sujeito nos âmbitos sociais e da saúde, sobre o ato de tirar a própria vida, e a importância de não se silenciar diante de seus conflitos psíquicos. O suicídio é um ato influenciado pelo meio externo que privilegia relações vazias de afeto, liquidadas, priorizando a aprovação da imagem e não do conteúdo da pessoa. Essa dinâmica social favorece que o indivíduo que não consegue preservar a mãe cuidadora viva e internalizada, sucumbe a eterna busca de aprovação e reconhecimento externo e não encontrando isso nem em si nem no outro, experimenta a necessidade essencial não suprida. A falta desse investimento, seja do mundo externo ou de reservas do que viveu no mundo interno, levam a pessoa a desistir da vida. Quando isso é silenciado e não compartilhado ou ressignificado, pode fazer com que o indivíduo “transborde”, ou seja, levando-o ao suicídio.

## **REFERÊNCIAS**

Bleger, J. *Psico-higiene e psicologia institucional*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1984.  
ROTH, P. *O superego*. Rio de Janeiro: RelumeDumará: Ediouro: Segmento-Duetto, 2005.  
SABADINI, A. A. Z. P.; SAMPAIO, M. I. C.; KOLLER, S. H. *Publicar em Psicologia: um enfoque para a revista científica*. São Paulo: Associação Brasileira de Editores Científicos de Psicologia/ Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 2009.

## **O TEATRO ATRAVÉS DA PSICOLOGIA**

### **THE THEATER THROUGH THE PSYCHOLOGY**

*VARJÃO, Giancarlo Gonzales\**  
*CAMARGO, Neuci Leme\*\**

\* Acadêmico do curso de graduação em Psicologia/Universidade de Marília Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC/UNIMAR [giancarloramones@gmail.com](mailto:giancarloramones@gmail.com)

\*\*Docente do curso de graduação em Psicologia/Universidade de Marília. E-mail: neuleme@terra.com.br

#### **RESUMO:**

O presente trabalho tem como interesse investigar e compreender as relações entre o Teatro e a Psicologia a partir de um recorte histórico-cultural. O projeto contempla uma concepção acerca da compreensão do Teatro e a sua inserção em diversas culturas dentro de variados momentos históricos, bem como, se propõe a entender o estudo de grandes teóricos da área das Artes Cênicas para compreender sua importância, e suas possíveis implicações dentro do campo da saúde mental, seja como meio terapêutico, ou como método preventivo/intervenção. O estudo acerca da Psicologia passou por diversas áreas, focando principalmente na Psicologia Analítica e no Psicodrama.

#### **ABSTRACT:**

This work has the interest to explore and understand the relation between psychology and theater from a historic and cultural point of view. The project looks on a conception around the comprehension of the theater and its insertion in several cultures and in several historic moments, as well as, it offers an understanding of great scenic arts theorists and the comprehension of their importance and their possible implications of the mental health field, whether as therapeutic way or a prevention/intervention method. The study around the psychology has passed through many areas, focusing mainly on analytical psychology and psychodrama.

#### **INTRODUÇÃO:**

O campo de estudo entre Teatro e Psicologia é vasto, e suas contribuições para o bem-estar social, educacional e mental são imensuráveis. O estudo aqui presente, tem como interesse compreender as formas de se fazer teatro atravessadas pelo entendimento da Psicologia, baseando-se em diversas teorias de identidades, acontecimentos e circunstâncias; e realizando um recorte da história do teatro.

Para o entendimento das contribuições do teatro para a humanidade, é necessário entender que a história do teatro é tão antiga quanto a história da própria humanidade e, por sua vez, extremamente vasta (BERTHOLD, 2000). As contribuições artísticas, atreladas a teorias de identidade possibilitam um extremo campo de mudanças para o meio social (PINTO, 2015). A riqueza de conteúdos apresentada para auxiliar o homem a partir da arte não pode ser enumerada, pois o teatro como obra da arte é responsável por incentivar a mente humana a pensar, imaginar e subjetivar a existência de forma lúdica (NAZIMA; CODO; PAES; BASSINELO, 2008). No entanto, pode-se entender como o teatro serviu como forma de controle, expressão e catarse dentro das sociedades.

#### **DESENVOLVIMENTO:**

Considerações sobre a História do Teatro

As relações entre teatro e a história podem ser apontadas nos primórdios de diversas civilizações, tendo início na pré-história a partir das pantomimas e imitações realizadas por caçadores. O Teatro

quanto prática artística se desenvolve de diversas formas em diferentes locais do mundo, mas em sua totalidade, quase sempre nasce a partir de festividades ligadas as práticas religiosas (BERTHOLD, 2000).

Dessa forma, compreende-se a dificuldade de se estabelecer exatamente onde, quando e como o teatro foi realmente criado, no entanto é dada uma grande importância as contribuições que foram deixadas a partir do teatro na Grécia, lar das origens da comédia e da tragédia (BERTHOLD, 2000).

O Teatro Grego se iniciou em Atenas, na Grécia, durante o século VI a.C, mesclando verdade e fantasia, riso e lágrimas, desencadeando uma catarse de libertação das emoções do homem (CIVITA,1976). Os rituais religiosos em louvor a Dioniso, Deus da Uva e do Vinho e a utilização de máscaras marcam uma importante época do teatro, na qual o comportamento supersticioso pode ser apontado como uma das principais fontes fomentadoras para o início da prática do teatro, bem como pode-se apontar que tais festivais representavam a alegria dos cidadãos, que homenageavam Dioniso agradecendo-o pelas farturas que possuíam. As tragédias gregas também estavam ligadas a questões como leis e justiça, servindo para resgatar a história e cultura de um povo ou para desencadear uma catarse, termo que traduzia a ideia de expurgação e eliminação das tensões(BERTHOLD, 2000).

Durante o período Helenístico, o teatro é marcado pela construção da obra do Teatro de Dioniso em Atenas, e pelo destaque dos atores, que eram considerados verdadeiros servidores de Dioniso, possuindo salvo-conduto em território inimigo mesmo em períodos de guerras. No século IV, os atores passaram a se unir e organizar espetáculos que remontavam tragédias e comédias clássicas. O palco clássico da antiguidade teve sua barreira rompida pelos comediantes da arte do mimo, que voltava seu olhar para o povo anônimo, comum que vivia a sombra dos grandes (BERTHOLD, 2000). A comédia era considerada uma forma de arte intelectual independente distinguia-se das tragédias, esta, por sua vez, passou por diversas fases. A Comédia Antiga, ligada a Deuses, Generais, Filósofos e chefes de governo, deu espaço a Comédia Média que satirizava questões cotidianas e cidadãos como funcionários gabolas, peixeiros e alcoviteiros, esta, por sua vez, abriu espaço para a Comédia Nova, cuja força reside na caracterização de mudanças internas e na avaliação cuidadosa do bem e do mal, do certo e do errado. (BERTHOLD, 2000). A arte do Mimo, caminhou do sul da Itália ao Norte a partir de atores ambulantes, dando ampla oportunidade para que mulheres, que o palco clássico da Antiguidade excluía, pudessem também exibir seus talentos. (BERTHOLD, 2000)

Durante a Idade Média o teatro é acompanhado por celebrações cênicas de cunho religioso sob o domínio da Igreja, onde os espetáculos desfilavam os eventos bíblicos (BERTHOLD, 2000). Após esse período o teatro passou por mudanças durante a Renascença, onde Teatro dos Humanistas era desenvolvido a partir da atividade de ensino e promovido pelas sociedades acadêmicas e durante o Barroco, que reviveu a abundância do fim da Idade Média com o mundanismo sensual da Renascença (BERTHOLD, 2000).

Durante o Renascimento temos o início de uma nova forma de pensar o Teatro, ligado a representações mais naturalistas, onde como principal expoente pode ser apontado o teórico e pesquisador: Constantin Stanislavski, criador do primeiro sistema de interpretação durante o século XIX. Contemporâneo a essa fase do Teatro, surgem diversas figuras que modificam o teatro durante o século XX, como Bertold Brecht com o teatro épico, com um olhar voltado as questões sociais; Grotowski com o Teatro Pobre, focado no trabalho do ator e; teóricos contemporâneos como Eugenio Barba e Augusto Boal.

O Teatro na Psicologia

O teatro na Psicologia pode ser estudado a partir de diversas formas: como a Psicologia Analítica e o Psicodrama. A Psicologia Analítica de Jung aponta diversos conceitos de arquétipos configurados na vida interior da psique (RAFFAELLI, 2002.). Esses arquétipos são facilmente espelhados e encontrados no teatro.

O arquétipo de Persona compõe um personagem, referindo ao que é esperado socialmente da pessoa, e o acordo moral que permeia a relação indivíduo-sociedade (RAFFAELLI, 2002), indicando no

Teatro muito do que é esperado dos personagens. As figuras da “*commedia dell'arte*” são, em sua essência, conceitos estereotipados da *Persona*. O *Self* unifica a personalidade, dando sentido as ações de um indivíduo, realizando síntese das oposições (RAFFAELLI, 2002), esse pensamento carregado de críticas é vinculado as oposições do bem e mal ou certo errado da sociedade, também encontrados dentro das grandes dramaturgias, principalmente as que dizem respeito ao Teatro Grego. Jung também propõe o arquétipo de Sombra, que está parafraseando aquilo que se encontra obstruído pelo o que o contrato social visto no entendimento de *Persona*, não pode carregar, além disso, pode-se vê-lo refletido nos conceitos de teatro de sombras, esse é por sua vez constatado e utilizado de diversas formas. Pautado nos conceitos de teatro acrescidos das perspectivas de Jung, surge um outro pensar da Psicologia, diretamente ligado ao teatro: o Psicodrama; de Jacob moreno.

### Psicodrama

Jacob Moreno deu início a uma maneira inovadora de fazer teatro com as emoções das pessoas, proporcionando uma atividade interpessoal, integrando o individual com o coletivo, usando tanto a comunicação verbal como a não verbal, onde cada sessão psicoterapia, utilizando-se dessa técnica, pode fornecer dados para compreensão da vida emocional do indivíduo, através das experiências (DOUGLAS; VANDENBERGHE. 2011). Pode-se entender que Moreno utilizou bases que estão presentes desde Teatro Grego ao discutir o entendimento do poder da máscara nessa abordagem.

O Psicodrama parte do entendimento de que existe uma complexidade ao assumir os papéis sociais, logo, máscaras são criadas e incorporadas ao sujeito, que se relaciona com outras máscaras que dialogam com o meio social, a incorporação dessas máscaras ocorre a partir da rotulação de padrões determinados pela sociedade, impedindo o sujeito de expressa sua verdadeira essência, reprimindo seus sentimentos e emoções por não obter espaço para expressa-las (OLIVEIRA, 2013). No atendimento psicoterápico as máscaras são utilizadas como instrumento para ajudar o indivíduo a entrar em contato consigo mesmo em um plano subjetivo. Além das máscaras facilitarem a comunicação, elas permitem o despertar das sensações e sentimentos aflorados no mundo interior do indivíduo, dando possibilidade para que o mesmo tome consciência de diversos aspectos de seus papeis sociais. Trata-se de permitir conteúdos subjetivos e objetivos de sua personalidade, levando-o a entrar em contato com o seu mundo interior (OLIVEIRA, 2013).

A atividade do Psicodrama permite a compreensão da extensão de uma prática da Psicologia clínica para um teatro terapêutico que sintetiza um processo de autorreflexão, onde a realidade e a ilusão são uma só; a técnica trabalha as relações interpessoais e as ideologias particulares e coletivas que as sustentam (MORENO, 1997).

### Teatro do Oprimido

O Teatro do oprimido (TO) é um método criado por Augusto Boal, na qual a construção dramática se realiza por pessoas vítimas de opressões, com o intuito de proporcionar a experiência de uma vida livre, democrática e humana (CAMPOS; PANÚNCIO-PINTO; SAEKI, 2014). A modalidade é principalmente aplicada a partir da pedagogia e da psicoterapia (BOAL,1996) onde todos os seres humanos são atores e espectadores, pois agem e observam (BOAL,1999).O TO age a partir da atuação, debate, reflexão e transformação dos indivíduos que se relacionam por meio da ação cênica (SANTOS; JOCA; SOUZA, 2016), os espectadores são convidados a participar do debate, apresentando as suas saídas para as situações encenadas.

A técnica base do T.O é chamada de Teatro-Imagem, conhecida por ser muito simples e por possuir o intuito de ajudar os participantes a debater problemas sem o uso da palavra, fazendo experimento de seus próprios corpos (BOAL,1999), as cenas não geram ações negativas, elas representam as existências de uma realidade, portanto a cena é ativada por pessoas que atuam através de seu próprio repertório de comportamentos (BOAL, 1996). A Estética do Oprimido proposta em 2006 baseia-se na possibilidade de expansão do ser humano e em sua expressão pela arte, partindo do pressuposto

de que todas as pessoas podem criar e dialogar, recriando assim a realidade delas e de outros (BOAL, 2009).

## **CONCLUSÃO**

É possível concluir que o Teatro sempre esteve presente na história, e teve diversas influências diretas e indiretas dentro do que se entende como o campo da saúde mental, servindo como meio de catarse, expressão e até mesmo em caráter preventivo/formativo. Não há muitos estudos que indiquem a prática teatral diretamente ligada Psicologia, retendo-se esse saber praticamente dentro do Psicodrama, Esquizodrama e da Arte terapia. Tendo isso como base, é cabível a colocação acerca da criação de novos estudos que visem entender práticas teatrais diretamente ligadas a saúde mental, utilizando do Teatro Épico, de Brecht; ou do Teatro do Oprimido, de Augusto Boal; para assim aprofundar e pautar a produção de conhecimento acadêmico acerca dos diálogos e a possível criação de novos modelos de trabalho que realizem o diálogo entre Psicologia e o Teatro.

## **REFERÊNCIAS:**

- BARNI, R. **A loucura de Isabella e outras comédias da Commedia dell'arte**. São Paulo: Ed. Iluminuras, 2003.
- BERTHOLD, M. **História Mundial do Teatro**. Trad. Maria Paula V. Zurawski. São Paulo: Perspectiva, 2000.
- BOAL, A. **A estética do oprimido**. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2009.
- BOAL, A. **Jogos para atores**. Editora Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 1999.
- BOAL, A. **Teatro Legislativo**. Editora Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 1996.
- CAMPOS, F. N.; PANUNCIO-PINTO, M.P.; SAEKI, T. Teatro do oprimido: um teatro das emergências sociais e do conhecimento coletivo. **Psicol. Soc.**, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 552-561, Dez.2014. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-71822014000300004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822014000300004&lng=en&nrm=iso). Acesso em 03 Jul 2020. <https://doi.org/10.1590/S0102-7182201400030000>
- CIVITA, V. **Teatro Vivo**. Editora Abril Cultura, São Paulo, 1976.
- COQUEIRO, F. Arteterapia como dispositivo terapêutico em saúde mental **Acta Paulista de Enfermagem**, vol. 23, núm. 6, 2010, pp. 859-862. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-21002010000600022&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002010000600022&lng=en&nrm=iso). Acesso em 10 Jun 2020. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002010000600022>.
- HUR, D.U. O dispositivo de grupo na Esquizoanálise: tetraavaliência e esquizodrama. **Vínculo**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 18-26, jun. 2012. Disponível em [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-24902012000100004&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-24902012000100004&lng=pt&nrm=iso). Acesso em 06 jul. 2020.
- MORENO, J. L. **Psicodrama**, Editora Cultix, São Paulo, 1997.
- NAZIMA, T.J. et al. Orientação em saúde por meio do teatro: relato de experiência. **Rev. Gaúcha de Enfermagem**, v. 29, n. 1 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/RevistaGauchadeEnfermagem/article/view/5313/3014>. Acesso em 06 jul. 2020
- OLIVEIRA, Melissa Marques Torres. O Poder da máscara no Psicodrama: a sombra e a luz. **Rev. bras. psicodrama**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 183-191, 2013. Disponível em [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-53932013000100015&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-53932013000100015&lng=pt&nrm=iso). acessos em 06 jul. 2020.
- PINTO, I. História do Teatro e Performance: a insurreição do arquivo como método. **Rev. Bras. Estud. Presença**, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p. 507-532, Dez. 2015. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2237-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-)

26602015000300507&lng=en&nrm=iso. acesso em 06 jul. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/2237-266052244>.

RAFFAELLI, Rafael. Imagem e self em Plotino e Jung: confluências. **Estud. psicol. (Campinas)**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 23-36, Apr. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/estpsi/v19n1/a03.pdf> > acessos em 06 de jul. 2020.

SANTOS, E. S; JOCA, E.C; SOUZA, Â. M. A. e. Teatro do oprimido em saúde mental: participação social com arte. Interface (Botucatu), Botucatu, v. 20, n. 58, p. 637-647, set. 2016. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141432832016000300637&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141432832016000300637&lng=en&nrm=iso). acessos em 06 Jul. 2020. Epub Apr 15, 2016. <https://doi.org/10.1590/1807-57622015.0469>

VENDRAMINI, J. E. A commedia dell'arte e sua reoperacionalização.

**Trans/Form/Ação**, Marília, v. 24, n. 1, p. 57-83, 2001. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31732001000100004&lng=en&nrm=iso)

[31732001000100004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31732001000100004&lng=en&nrm=iso). Acesso em 06 jul 2020. <https://doi.org/10.1590/S0101-31732001000100004>.

VIEIRA, É.D; VANDENBERGHE, Luc. Reflexões sobre Gestalt-terapia e psicodrama a partir do movimento de integração em psicoterapia. **Rev. abordagem gestalt.**, Goiânia, v. 17, n. 1, p. 75-84, jun. 2011. Disponível em [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-68672011000100011&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-68672011000100011&lng=pt&nrm=iso). acesso em 06 jul. 2020.

VENDRAMINI, J. E. A commedia dell'arte e sua

reoperacionalização. **Trans/Form/Ação**, Marília, v. 24, n. 1, p. 57-83, 2001. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31732001000100004&lng=en&nrm=iso)

[31732001000100004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31732001000100004&lng=en&nrm=iso). acessos em 06 Jul 2020. <https://doi.org/10.1590/S0101-31732001000100004>.

VIDOR, H.B, A Emoção e o Ator : Stanislavski, Brecht, Grotowski. Rev. Urdimento v.1, n4.

2002. Disponível em <[revistas.udesc.br/index.php/urdimento/article/view/1414573101042002032](http://revistas.udesc.br/index.php/urdimento/article/view/1414573101042002032)>.

Acessos em 06 de Jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.5965/1414573101042002032>

## Curso de Medicina

### INFLUÊNCIA CIRCARDIANA EM NEURÔNIOS DA SUBSTÂNCIA NEGRA CIRCADIAN INFLUENCE ON NEURONS OF THE SUBSTANTIA NIGRA

*EVANGELISTA DE OLIVEIRA, Gizelle Rocha\**;  
*CAMPANARI, Gyovanna Sorrentino dos Santos\**;  
*SANTIAGO, Jeferson\*\*\**;  
*SPILLA, Caio Sergio Galina\*\*\**;  
*PINATO, Luciana\*\**;  
*GUISSONI CAMPOS, Leila Maria\*\*\**

\*Acadêmica do curso de Graduação em Medicina/Universidade de Marília. Bolsista: Programa Institucional de Iniciação Científica – PIIC MEDICINA/UNIMAR;

\*\*Docente do curso de Fonoaudiologia da Universidade Estadual Paulista-UNESP;

\*\*\*Docente do curso de Graduação em Medicina/Universidade de Marília. E-mail orientadora: [guissoni.campos@gmail.com](mailto:guissoni.campos@gmail.com)

#### RESUMO

A ritmicidade circadiana é manifestada em ciclos ao redor de 24 horas, como visto, por exemplo, nos ritmos fisiológicos de temperatura corporal, de secreção de alguns hormônios, comportamento alimentar, ciclos de sono e vigília, atividade e repouso e ritmos de performance em memória, percepções sensoriais e motricidade. Esses fenômenos são orquestrados a partir do núcleo hipotalâmico supraquiasmático, considerado o relógio biológico nos mamíferos. A capacidade funcional desse núcleo em gerar oscilações circadianas reside na expressão autônoma dos chamados clock genes em suas células. A descoberta de clock genes possibilitou a identificação de outras áreas do encéfalo capazes de gerar ritmicidade circadiana. A substância negra *pars compacta* (SNc), responsável em participar de vários circuitos dentro do sistema nervoso, entre eles o circuito motor, funções cognitivas, e funções emocionais e viscerais, atualmente vem sendo correlacionada a ações circadianas. Apesar disso, o papel do sistema circadiano nas populações neurais dessa área, ainda não foi totalmente esclarecido. Nossa hipótese é de que o ciclo claro escuro poderia influenciar esses neurônios da SNc, o que provavelmente refletiria nas funções dopaminérgicas locais, como por exemplo, a ação sobre sistema motores, comportamento emocional e cognitivo. Neste trabalho, foram explorados os aspectos neuroquímicos e neuroanatômicos da SNc do primata diurno *Sapajus apella* em diferentes horários do dia, a partir da investigação de padrões e diferenças temporais na expressão da proteína relógio Per2 por meio da técnica de imuno-histoquímica. Outros marcadores circadianos serão investigados futuramente, como por exemplo, Per1 e Cry. Acreditamos que a presença de genes relógio em áreas classicamente não relacionadas ao controle circadiano, assim como a possibilidade de alterações em sua expressão em condições fisiológicas expande as formas tradicionais de se discutir as funções da SNc e nos leva a reconsiderar a importância fisiológica, comportamental e psicopatológica destes ritmos região-específicos em diferentes áreas encefálicas.

Palavras-chave: Dopamina. Ritmos Circadianos. Substância Negra.

#### ABSTRACT

Circadian rhythmicity is manifested in 24-hour cycles, as seen, for example, in the physiological rhythms of body temperature, hormonal secretion, eating behavior, sleep and wake cycles, activity and rest and performance rhythms in memory, sensory perceptions and motor skills. These phenomena are orchestrated from the suprachiasmatic hypothalamic nucleus, considered the biological clock in mammals. The functional capacity of this nucleus to generate circadian oscillations resides in the autonomous expression of the so-called clock genes in its cells. The discovery of clock genes enabled the identification of other areas of the brain capable of generating circadian rhythmicity. The substantia nigra *pars compacta* (SNc), responsible for participating in various circuits within the nervous system, including the motor circuit, cognitive functions and emotional and visceral functions, is currently being correlated with circadian actions. Despite this, the role of the circadian system in neural populations in this area has not yet been fully clarified. Our hypothesis is that the light-dark cycle could influence these neurons of the SNc, which would probably reflect on local dopaminergic functions, such as action on motor systems, emotional and cognitive behavior. In this work, the neurochemical and neuroanatomical aspects of the SNc from the daytime primate *Sapajus apella* were explored at different times of the day, based on the investigation of patterns and temporal differences in the expression of the Per2 clock protein through the immunohistochemistry technique. Other circadian markers will be investigated in the future, such as Per1 and Cry. We believe that the presence of clock genes in areas classically unrelated to circadian control, as well as the possibility of changes in their expression under physiological conditions, expands the traditional ways of discussing the functions of the SNc and leads us to reconsider the physiological, behavioral and psychopathological importance of these region-specific rhythms in different brain areas.

Keywords: Circadian Rhythms. Dopamine. Substantia Nigra.

## INTRODUÇÃO

Os ritmos circadianos são caracterizados por oscilações biológicas que ocorrem em um período de 24 horas, sendo derivado de um marcador temporal intrínseco denominado ciclo circadiano (PIN, 2019; CHA *et al.*, 2019). Essa capacidade regulatória endógena permite ao organismo coordenar processos biológicos a partir de estímulos externos/ambientais, advindos da retina, como também a partir de estímulos endógenos via endócrina e sistêmica (CHA *et al.*, 2019; KIM *et al.*, 2017; DIBNER *et al.*, 2010). Alguns exemplos de processos regulados pelo ciclo circadiano incluem o estado de sono e vigília, variações no metabolismo, temperatura corporal, secreção hormonal, pressão arterial, frequência cardíaca, ingestão de alimentos, desempenho psicomotor e percepção (CHA *et al.*, 2019; SON *et al.*, 2011; DIBNER *et al.*, 2010; MOORE *et al.*, 1982).

A regulação desse sistema circadiano ocorre em uma região do hipotálamo denominada núcleo supraquiasmático (NSQ) e, por conta disso, essa região leva o nome de relógio central do organismo (REPPERT & WEAVER, 2002; RALPH *et al.*, 1990). O NSQ é responsável pela secreção de neuropeptídeos distintos que atuam em várias funções metabólicas, estando associado, portando, à homeostase orgânica (YUAN *et al.*, 2018; TOKUDA *et al.*, 2018; MCGLASHAN *et al.*, 2018). O mecanismo pelo qual o NSQ gera oscilações endógenas consiste em um feedback negativo contínuo, no qual os denominados *clock genes* (do inglês, genes relógios) são periodicamente suprimidos pelas suas próprias proteínas (NAGANO *et al.*, 2019; PANDA *et al.*, 2002; DUNLAP, 1999). Os fatores de transcrição envolvidos com os *clock genes* incluem o CLOCK (*circadian kaput locomotive output cycles*) e BMAL1 (*brain and muscle Arnt-like protein 1*) e seus co-repressores PER (*period*) e CRY (*cryptochrome*) (TAKEUCHI *et al.*, 2018; KRIEBS *et al.*, 2017; ZHAO *et al.*, 2014).

Além do NSQ, outras áreas do encéfalo são capazes de gerar ritmicidade circadiana pela expressão de *clock genes*, incluindo núcleos do tálamo e hipotálamo, amígdala, bulbo olfatório, cerebelo e regiões do cérebro relacionadas às variações do humor e sistema de recompensa (RADWAN, LIU & CHAUDHURY, 2018; SIDOR & MCCLUNG, 2014; DIBNER *et al.*, 2010). Em adição, alguns neurotransmissores também apresentam oscilações em sua secreção, como é o caso da dopamina, orexina, GABA e noradrenalina (RADWAN, LIU & CHAUDHURY, 2018; INUTSUKA & YAMANAKA, 2013; CASTANEDA *et al.*, 2004). Em especial, a dopamina desempenha um papel importante no controle motor, no sistema de recompensa, regulação do humor e comportamento, estando intimamente associada à patologias como Doença de Parkinson (DP), Esquizofrenia e Depressão quando sua secreção é alterada (RADWAN, LIU & CHAUDHURY, 2018; AREY *et al.*, 2014).

A produção da dopamina ocorre principalmente em três núcleos do tronco cerebral: zona retrorubral, substância negra pars compacta (SNc) e área tegmentar ventral (CAVALCANTI *et al.*, 2016). A SNc, região de interesse do presente estudo, participa da via nigroestriatal, que se projeta para o núcleo estriado, e está envolvida no planejamento motor e execução de movimentos, além de também participar da via mesolímbica e mesocortical (RADWAN, LIU & CHAUDHURY, 2018; CAVALCANTI *et al.*, 2016). As três vias estão envolvidas em manifestações comportamentais, motricidade, aprendizado, recompensa e em condições patológicas, como DP, Esquizofrenia, mudanças do humor, déficit de atenção e hiperatividade e abuso de drogas (BARROT, 2014).

De fato, há uma associação entre ritmos circadianos e regulação emocional, evidente na DP (KIM *et al.*, 2017; WULFF *et al.*, 2010). Essa patologia é caracterizada por degeneração progressiva dos neurônios dopaminérgicos localizados na SNc, com conseqüente disfunção motora progressiva (PRZEDBORSKI & DAUER, 2003). Além disso, pacientes com DP também apresentam depressão, ansiedade, apatia, disfunção erétil, desregulação do sono, movimentos rápidos dos olhos, diminuição da temperatura corporal e aumento da síntese de cortisol, sintomas de etiologia ainda desconhecidas (KIM *et al.*, 2017; CHAUDHURI & SCHAPIRA, 2009; BRUGUEROLLE & SIMON, 2002; HARTMANN *et al.*, 1997). Por fim, evidências de que as alterações motoras da DP flutuam ao longo do dia já foram demonstradas, piorando no período da tarde e no começo da noite, com resposta tempo-dependente à dopamina exógena (HAYASHI *et al.*, 2013; BRUGUEROLLE AND SIMON, 2002).

O presente estudo investiga a expressão das proteínas relógio Per1 e Per2 conhecidamente envolvidos nos mecanismos oscilatórios encefálicos, em populações neuronais da SNc do primata *Sapajus apella*, uma vez que as observações sugerem haver uma interação fundamental entre neurônios dopaminérgicos locais e ritmos circadianos.

## DESENVOLVIMENTO

Foram realizados experimentos com a metodologia de imuno-histoquímica para avaliar a expressão dos anticorpos primários Per1 e Per2 na SNc dos cortes encefálicos de macacos *Sapajus apella*. As análises da marcação de Per1 ainda estão em andamento.

Os animais foram anestesiados com tiopental sódico (30 mg/kg, i.p.) e sacrificados em dois períodos diferentes ZTs (ZT10 e ZT19, sendo n=3 por ZT). Os cérebros foram colocados em um crioprotetor composto de tampão de borato (pH 9,0), e glicerol 10% e dimetilsulfóxido 2% por cinco dias, seguido de uma imersão em uma solução similar com 20% de glicerol. Após esse tempo os blocos cerebrais foram crioseccionados em fatias de 30 µm de espessura usando um criostato e

armazenados em 10 series diferentes em soluções anti-congelamento de 240 ml de etileno glycol), 200 ml de tampão fosfato 0,1 M (pH 7,4), 200 mL de água e 120 g de sacarose.

Para auxílio da detecção da citoarquitetura os cortes foram corados com 6-diamidino-2phenylindole (DAPI). As lâminas foram montadas com agarose, e cobertas com uma lamínula para análise em microscópio. Os cortes foram corados com Nissl e com marcador de DNA fluorescente (DAPI) e foi feita a utilização de estereotaxico para auxílio da caracterização da citoarquitetura dos limites da área de interesse. O início das análises revelou marcação específica e com pouco background, o que nos possibilitou realizar a caracterização da área encefálica de interesse, e iniciar a análise de contagens das células.

Ao final do trabalho todos os resultados serão expressos como média  $\pm$  epm e analisados de acordo com os métodos estatísticos convenientes utilizando-se o programa de estatística *GraphPad Prism*.

Os resultados parciais demonstrados nesse trabalho evidenciaram a expressão do gene *Per2* em neurônios dopaminérgicos da SNc, com específica distribuição nos diferentes níveis rostro-caudais. Além da imuno-histoquímica fluorescente para as proteínas gênicas, foi realizada a coloração da SNc com auxílio do Nissl e DAPI. Observamos a ausência de imunoexpressão nas células neuronais de áreas adjacentes localizadas nos mesmos níveis antero-posterior da área, demonstrando uma especificidade da marcação. Embora não tenhamos encontrado uma nítida diferença na distribuição entre os períodos dia e noite, *Per 2* apresentou padrão semelhante de expressão independente dos períodos analisados. As análises da marcação de *Per1* ainda estão em andamento.

## CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo sugerem uma possível atividade circadiana da SNc, a partir da expressão de proteínas relógio *Per1* e *Per2* conhecidamente envolvidos com a ritmicidade circadiana. A presença de proteínas relógio em áreas classicamente não relacionadas ao controle circadiano, assim como a possibilidade de alterações em sua expressão em condições fisiológicas expande as formas tradicionais de se discutir as funções da SNc e nos leva a reconsiderar a importância fisiológica, comportamental e psicopatológica destes ritmos região-específicos em diferentes áreas encefálicas. Nos próximos passos será aumentado o número de animais a fim de conseguir dados suficientes para aplicação da estatística.

## REFERÊNCIAS

AREY, Rachel N. et al. An important role for cholecystokinin, a CLOCK target gene, in the development and treatment of manic-like behaviors. **Molecular psychiatry**, v. 19, n. 3, p. 342-350, 2014.

BARROT, Michel. The ventral tegmentum and dopamine: a new wave of diversity. **Neuroscience**, v. 282, p. 243-247, 2014.

BRUGUEROLLE, Bernard; SIMON, Nicolas. Biologic rhythms and Parkinson's disease: a chronopharmacologic approach to considering fluctuations in function. **Clinical neuropharmacology**, v. 25, n. 4, p. 194-201, 2002.

- CASTANEDA, Tamara R. et al. Circadian rhythms of dopamine, glutamate and GABA in the striatum and nucleus accumbens of the awake rat: modulation by light. **Journal of pineal research**, v. 36, n. 3, p. 177-185, 2004.
- CAVALCANTI, José RLP et al. Nuclear organization of the substantia nigra, ventral tegmental area and retrorubral field of the common marmoset (*Callithrix jacchus*): A cytoarchitectonic and TH-immunohistochemistry study. **Journal of Chemical Neuroanatomy**, v. 77, p. 100-109, 2016.
- CHA, Hyo Kyeong et al. Small molecule modulators of the circadian molecular clock with implications for neuropsychiatric diseases. **Frontiers in Molecular Neuroscience**, v. 11, p. 496, 2019.
- CHAUDHURI, K. Ray; SCHAPIRA, Anthony HV. Non-motor symptoms of Parkinson's disease: dopaminergic pathophysiology and treatment. **The Lancet Neurology**, v. 8, n. 5, p. 464-474, 2009.
- PRZEDBORSKI, S.; DAUER, W. Parkinson's disease: mechanisms and models. **Neuron**, v. 39, n. 6, p. 889-909, 2003.
- DIBNER, Charna; SCHIBLER, Ueli; ALBRECHT, Urs. The mammalian circadian timing system: organization and coordination of central and peripheral clocks. **Annual review of physiology**, v. 72, p. 517-549, 2010.
- DUNLAP, Jay C. Molecular bases for circadian clocks. **Cell**, v. 96, n. 2, p. 271-290, 1999.
- HARTMANN, A. et al. Twenty-four hour cortisol release profiles in patients with Alzheimer's and Parkinson's disease compared to normal controls: ultradian secretory pulsatility and diurnal variation. **Neurobiology of aging**, v. 18, n. 3, p. 285-289, 1997.
- HAYASHI, Akane et al. A disruption mechanism of the molecular clock in a MPTP mouse model of Parkinson's disease. **Neuromolecular medicine**, v. 15, n. 2, p. 238-251, 2013.
- INUTSUKA, Ayumu; YAMANAKA, Akihiro. The physiological role of orexin/hypocretin neurons in the regulation of sleep/wakefulness and neuroendocrine functions. **Frontiers in endocrinology**, v. 4, p. 18, 2013.
- KIM, Jeongah et al. Implications of circadian rhythm in dopamine and mood regulation. **Molecules and Cells**, v. 40, n. 7, p. 450, 2017.
- KRIEBS, Anna et al. Circadian repressors CRY1 and CRY2 broadly interact with nuclear receptors and modulate transcriptional activity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 114, n. 33, p. 8776-8781, 2017.
- MCGLASHAN, Elise M. et al. Imaging individual differences in the response of the human suprachiasmatic area to light. **Frontiers in neurology**, v. 9, p. 1022, 2018.
- MOORE-EDE, Martin C.; SULZMAN, Frank M.; FULLER, Charles Albert. **The clocks that time us: physiology of the circadian timing system**. Harvard Univ Pr, 1982.

- NAGANO, Mamoru et al. Slow shift of dead zone after an abrupt shift of the light-dark cycle. **Brain research**, v. 1714, p. 73-80, 2019.
- PANDA, Satchidananda; HOGENESCH, John B.; KAY, Steve A. Circadian rhythms from flies to human. **Nature**, v. 417, n. 6886, p. 329-335, 2002.
- PIN, G. Arboledas. The sleep in children with neurodevelopmental disorders. **Medicina**, v. 79, p. 44-50, 2019.
- RADWAN, Basma; LIU, He; CHAUDHURY, Dipesh. The role of dopamine in mood disorders and the associated changes in circadian rhythms and sleep-wake cycle. **Brain research**, v. 1713, p. 42-51, 2019.
- RALPH, Martin R. et al. Transplanted suprachiasmatic nucleus determines circadian period. **Science**, v. 247, n. 4945, p. 975-978, 1990.
- REPPERT, Steven M.; WEAVER, David R. Coordination of circadian timing in mammals. **Nature**, v. 418, n. 6901, p. 935-941, 2002.
- SIDOR, Michelle M.; MCCLUNG, Colleen A. Timing matters: using optogenetics to chronically manipulate neural circuitry and rhythms. **Frontiers in behavioral neuroscience**, v. 8, p. 41, 2014.
- SON, Gi Hoon; CHUNG, Sooyoung; KIM, Kyungjin. The adrenal peripheral clock: glucocorticoid and the circadian timing system. **Frontiers in neuroendocrinology**, v. 32, n. 4, p. 451-465, 2011.
- TAKEUCHI, Yuki et al. Moonlight controls lunar-phase-dependency and regular oscillation of clock gene expressions in a lunar-synchronized spawner fish, Goldlined spinefoot. **Scientific reports**, v. 8, n. 1, p. 1-12, 2018.
- TOKUDA, Isao T. et al. Coherency of circadian rhythms in the SCN is governed by the interplay of two coupling factors. **PLoS computational biology**, v. 14, n. 12, p. e1006607, 2018.
- WULFF, Katharina et al. Sleep and circadian rhythm disruption in psychiatric and neurodegenerative disease. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 11, n. 8, p. 589-599, 2010.
- YUAN, Xiang-Shan et al. Whole-brain monosynaptic afferent projections to the cholecystokinin neurons of the suprachiasmatic nucleus. **Frontiers in neuroscience**, v. 12, p. 807, 2018.
- ZHAO, Xuan et al. Nuclear receptors rock around the clock. **EMBO reports**, v. 15, n. 5, p. 518-528, 2014.

\*\*\*