

latindex

RENOVARRE

REVISTA DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE

ISSN: 2359-3326



Uniguaçu

Centro Universitário

Ano 6, Volume 1. Abril de 2019.

EXPEDIENTE

CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO IGUAÇU – UNIGUAÇU

Rua Padre Saporiti, 717 – Bairro Rio D’Areia
União da Vitória – Paraná
CEP. 84.600-000
Tel.: (42) 3522 6192

CATALOGAÇÃO

ISSN: 2359-3326.

LATINDEX

Folio: 25162

Folio Único: 22167

CAPA

Prof. Wilson Rodrigo Diesel Rucinski

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA UNIGUAÇU

Presidente da Mantenedora

Dr. Wilson Ramos Filho

Superintendência das Coligadas UB

Prof. Ms. Edson Aires da Silva

Reitora

Profª. Ms. Marta Borges Maia

Pró-Reitor Acadêmico

Prof. Dr. Atilio A. Matozzo

Pró-Reitor de Pós-graduação, Iniciação à Pesquisa e Extensão

Prof. Dr. João Vítor Passuello Smaniotto

Presidente do Instituto Sul Paranaense de Altos Estudos – ISPAE

Profª. Ms. Dagmar Rhinow

Coordenação do Curso de Administração

Prof. Ms. Jonas Elias de Oliveira

Coordenação do Curso de Agronomia

Prof. Esp. Zeno Jair Caesar Junior

Coordenação do Curso de Arquitetura e Urbanismo

Profª. Ms. Paula Toppel

Coordenação do Curso de Biomedicina

Profª. Ms. Janaína Ângela Túrmina

Coordenação do Curso de Direito

Prof. Esp. Sandro Perotti

Coordenação do Curso de Educação Física

Prof. Dr. Andrey Portela

Coordenação do Curso de Enfermagem

Profª. Ms. Marly Terezinha Della Latta

Coordenação dos Cursos Engenharia Civil

Prof. Larissa Yagnes

Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica

Prof. Esp. Fabio Passos Guimarães

Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica

Prof. Esp. Daniel Alberto Machado Gonzales

Coordenação do Curso de Engenharia de Produção

Prof. Ms. Wellington da Rocha Polido

Coordenação do Curso de Farmácia

Profª. Ms. Silmara Brietzing Hennrich

Coordenação do Curso de Fisioterapia

Profª. Ms. Giovana Simas de Melo Ilkiu

Coordenação do Curso de Medicina Veterinária

Prof. Ms. João Estevão Sebben

Coordenação do Curso de Nutrição

Prof. Esp. Wagner Osório de Almeida

Coordenação do Curso de Psicologia

Profª. Esp. Guidie Elleine Nedochoetko Rucinski

Coordenação do Curso de Sistemas de Informação

Prof. Ms. André Weizmann

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA REVISTA

Editor Chefe das Revistas Uniguacu

Prof. Dr. Atilio A. Matozzo

Coeditor

Prof. Ms. Vilson Rodrigo Diesel Rucinski

Revisora Ad-hoc

Prof. Ms. Sandra Fonseca Pinto

Conselho Editorial

Prof. Dr. Anésio da Cunha Marques (UNIGUAÇU)

Prof. Dr. Thiago Luiz Moda (UNESPAR)

Prof. Dr. Gino Capobianco (Universidade Estadual de Ponta Grossa)

Prof. Dr. Fernando Guimarães (UFRJ)

Prof. Dr. Rafael Michel de Macedo (Hospital Dr. Constantin)

Prof. Dr. Andrey Protela (UNIGUAÇU)

Profª. Ms. Melissa Geórgia Schwartz (UNIGUAÇU)

Profª. Ms. Eline Maria de Oliveira Granzotto (UNIGUAÇU)

Prof. Ms. Adilson Veiga e Souza (UNIGUAÇU)

SUMÁRIO

A ATUAÇÃO DE PROFESSORES DE TAEKWONDO NA FORMAÇÃO DE ATLETAS: uma comparação entre professores práticos e professores formados em Educação Física.....	5
A INFLUÊNCIA DA TÉCNICA “IMOBILIDADE FÍSICA VÍGIL”NA PERCEÇÃO DE BEM-ESTAR DE PRATICANTES DE EXERCÍCIOS FÍSICOS.....	17
A PERCEÇÃO DE PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO SOBRE A APLICAÇÃO DO MÉTODO HIIT NA SUA ROTINA DE TREINAMENTO	29
ALTERAÇÕES GENÉTICAS EM ASTROCITOMAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	39
EFEITOS ADVERSOS AO MEIO DE CONTRASTE IODADO: UM LEVANTAMENTO SOBRE AS POSSÍVEIS REAÇÕES, PREPARAÇÃO DO PACIENTE E CONHECIMENTO DOS PROFISSIONAIS DA RADIOLOGIA	80
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E SINERGISMO ANTIMICROBIANO DO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Cymbopogon citratus</i> (DC) STAFF.	97
AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA ANTIBACTERIANA DO EXTRATO DE <i>Sedum dendoideum</i> “BÁLSAMO”	114
AVALIAÇÃO DA HIPERTROFIA MUSCULAR COM E SEM O CONSUMO DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES: um comparativo entre gêmeos idênticos.	127
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE DISCOS DE ANTIBIÓTICOS COMERCIAIS COM CEPAS PADRÃO ATCC E AMBULATORIAIS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA	141
BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NO CONTROLE DO ESTRESSE EM PRATICANTES DO SEXO FEMININO.....	159
COMPARAÇÃO DOS NÍVEIS DE FORÇA DE RESISTÊNCIA E FLEXIBILIDADE MUSCULAR ENTRE MULHERES PRATICANTES DE CROSSFIT E MUSCULAÇÃO	170
DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE DAS COLINESTERASES PLASMÁTICA E ERITROCITÁRIA APÓS A EXPOSIÇÃO AGUDA A ORGANOFSFORADOS E CARBAMATOS EM FUMICULTORES DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO TRIUNFO - PR	187
DOR CRÔNICA EM TORNOZELO EM ATLETA DE SKATEBOARD: RELATO DE CASO.....	206
EFEITOS DA EQUOTERAPIA NO DESENVOLVIMENTO MOTOR DE PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL: um estudo de caso.....	214
EFEITOS DA PRIVAÇÃO DE SONO NO METABOLISMO DE ACADÊMICAS DAS FACULDADES INTEGRADAS DO VALE DO IGUAÇU – UNIGUAÇU	223
EFEITOS DO MÉTODO MÃE CANGURU PARA O RN PRÉ TERMO	239

A ATUAÇÃO DE PROFESSORES DE TAEKWONDO NA FORMAÇÃO DE ATLETAS: uma comparação entre professores práticos e professores formados em Educação Física

Alana Alessi
Andrey Portela

RESUMO: O Taekwondo é uma arte marcial milenar criada na antiga Coréia e tinha como objetivo a defesa. Em 1970 ele chega ao Brasil através de dez mestres coreanos, que passam a ensinar a arte marcial e formam os primeiros professores brasileiros. O presente estudo teve como objetivo verificar o desempenho de professores de taekwondo na formação de atletas dessa modalidade, comparando professores práticos com professores também formados em Educação Física. A pesquisa de campo, aplicada, quantitativa, descritiva, investigou 04 professores de taekwondo, do sexo masculino, com idades entre 29 e 49 anos, sendo 02 professores somente com formação prática e 02 também formados em Educação Física, caracterizando-se como uma amostra não probabilística intencional. Como instrumento de pesquisa, foi elaborado um roteiro de entrevista semiestruturado. Primeiramente o estudo foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética da Uniguacu. Após, os professores foram convidados a participarem do estudo, assinando um termo de consentimento livre e esclarecido. A coleta de dados ocorreu no mês de setembro de 2018, e os dados foram analisados através da estatística descritiva. Ao final considera-se que não houve grande diferença em relação a estruturas de treino e didático/pedagógico dos professores, sendo que as alterações ocorrem de acordo com as necessidades que os professores sentem em relação aos alunos/atletas.

PALAVRAS-CHAVE: Taekwondo; Professores; Formação de Atletas.

ABSTRACT: Taekwondo is an ancient martial art created in ancient Korea and aimed at defense. In 1970 he arrived in Brazil through ten Korean masters, who started teaching martial art and formed the first Brazilian teachers. The present study aimed to verify the performance of taekwondo teachers in the training of athletes of this modality, comparing practical teachers with teachers also trained in Physical Education. The applied, quantitative, descriptive field research investigated 04 male taekwondo teachers, aged between 29 and 49 years old, with only 02 teachers with practical training and 02 also trained in Physical Education, being characterized as a sample non-probabilistic. As a research tool, a semi-structured interview script was developed. First, the study was approved by the Ethics and Bioethics Center of Uniguacu. Afterwards, the teachers were invited to participate in the study, signing a free and informed consent form. Data collection took place in September 2018, and the data were analyzed through descriptive statistics. At the end, it is considered that there was not much difference in relation to training and didactic/pedagogical structures of the teachers, and the changes occur according to the needs that the teachers feel in relation to the students/athletes.

KEYWORDS: Taekwondo; Teachers; Training of Athletes.

1 INTRODUÇÃO

O Taekwondo é uma arte marcial de origem coreana, criada a mais ou menos 2333 anos a.C. pelos povos primitivos que se encontravam nas terras de Asadal, onde hoje se localizam a Coréia do Sul e a Coréia do Norte. No início seu principal objetivo era a defesa contra os animais e a caça, e diante dessa

necessidade o homem desenvolveu técnicas de luta utilizando as partes mais fortes do corpo.

Anos mais tarde a península coreana foi dividida em três reinos, Kogoryo, Baek e Silla, sendo esse o menor dos reinos, sofria constantes ataques dos demais, até que cansados dessa situação criaram os Hwarangs, um exército de elite que recebia treinamentos com arco e flecha, combates a cavalo, e técnicas de luta hoje usadas no taekwondo.

Graças a essas técnicas, Silla derrotou Kogoryo e Baek, assim unificando os três reinos. A partir dessa unificação os Hwarangs passaram a percorrer por toda a península disseminando as técnicas do Taekwondo, nessa época conhecido como tae-kyon, tornado sua prática popular naquelas terras.

Entre 935 d.C. a 1392 na dinastia de Koguryo, o tae-kyon passa a se chamar subak, e só ai é reconhecido como uma arte marcial (MARCON, 2008). O nome taekwondo surgiu apenas em 1957, quando houve a junção dos vários estilos existentes.

O taekwondo chega ao Brasil em 1970, quando a International Taekwondo Federation (ITF) envia a São Paulo os mestres Sang Min Cho, Sang Min Kim, Kun Mo Bang e meses depois a ITF envia ao Brasil mais dez mestres, Kum Joon Kwon, Woo Jae Lee, Kwang Soo Shin, Hee Song Kim, Yeong Hwan Park, Soon Myong Choi, Ju Yol Oh, Te Bo Lee, Sung Jang Hong para disseminar o taekwondo em outros estados. No Paraná o responsável por divulgar essa modalidade foi o mestre Hong Soon Kang (MARCON, 2008).

De acordo com a Confederação Brasileira de Taekwondo (CBTKD) em 1972 foi realizado o primeiro campeonato Brasileiro de Taekwondo no Pacaembu. Tornou-se esporte olímpico em 1998, quando participou dos Jogos Olímpicos de Seul. Com a modalidade se tornando olímpica, o taekwondo deixa de ser apenas uma arte marcial e obtém um caráter esportivo, assim surgem academias em todo o país, com vários alunos treinando com o objetivo de se tornarem atletas de alto rendimento.

Porém, os primeiros professores brasileiros a assumir as aulas de taekwondo em academias foram os alunos dos mestres coreanos, e muitos deles possuíam apenas uma formação prática. Na atualidade já é possível encontrar nas academias, um maior número de professores formados em Educação Física

ministrando as aulas de taekwondo, porém, o número de professores práticos ainda é elevado.

Esses, sem conhecimentos teóricos sobre o funcionamento fisiológico, anatômico, biomecânico, desenvolvimento motor e treinamento desportivo, muitas vezes podem estar aplicando treinos inadequados para cada faixa etária, além de não levar em conta a individualidade de cada aluno/atleta, podendo diminuir a potencialidade de cada um.

Em sua maioria, desde o momento em que uma criança inicia nas aulas de taekwondo, os professores práticos já introduzem nos treinos os elementos específicos da modalidade, especializando a criança precocemente e pulando as etapas do desenvolvimento motor, fator esse que futuramente pode diminuir o desempenho da criança no esporte, além de aumentar a dificuldade para aprender os gestos motores especializados.

Gallaheu, Ozmun e Goodway (2013) salientam que para a criança, o brincar é de suma importância para a aprendizagem sobre seu corpo e potencialidades do movimento, facilitando no crescimento, no desenvolvimento cognitivo e afetivo, além do desenvolvimento das habilidades motoras amplas e finas. Compreende-se assim que os treinos para crianças devem ser lúdicos, de forma a estimular as habilidades motoras fundamentais, para que na idade correta sejam introduzidas aos treinos as habilidades motoras especializadas que, segundo os mesmos autores, são a refinação das habilidades motoras fundamentais para formar as habilidades esportivas mais complexas.

Com as habilidades motoras fundamentais bem desenvolvidas, a criança será capaz de se especializar na modalidade com maior facilidade, aumentando seu desempenho no futuro. Levando em conta que se bem estimulado em cada estágio do desenvolvimento motor, o atleta tem maior possibilidade de se destacar no alto rendimento; o professor deve possuir conhecimento científico para montar um treino adequado de acordo com cada faixa etária e atendendo a individualidade de cada aluno.

Sendo assim, é possível questionarmos: Existe diferença entre professores práticos e professores formados em Educação Física, referente a sua atuação na formação de atletas de taekwondo?

O presente estudo teve como objetivo verificar o desempenho de professores de taekwondo na formação de atletas dessa modalidade,

comparando professores práticos com professores também formados em Educação Física.

Levando em consideração que o conhecimento sobre as áreas de estudo da Educação Física é de suma importância para elaboração de treinos que visam o alto rendimento, e sabendo que ainda há muitos professores que possuem apenas a formação prática, esse estudo justifica-se pela necessidade de saber se existe diferenças no desempenho de professores práticos e professores formados em Educação Física para o rendimento dos atletas de taekwondo, pois, a partir dessa informação, será possível capacitar professores para que elaborem treinos adequados, visando melhores resultados em competições.

2 MÉTODO

A pesquisa de campo, aplicada, quantitativa, descritiva, investigou 04 professores de taekwondo, do sexo masculino, com idades entre 29 e 49 anos, sendo 02 professores somente com formação prática e 02 também formados em Educação Física, caracterizando-se como uma amostra do tipo não probabilística intencional.

Como instrumento de pesquisa, foi elaborado um roteiro de entrevista semiestruturado, construído pelos próprios pesquisadores, a partir dos objetivos da mesma.

Para a realização do estudo, primeiramente este foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética da Uniguauçu (Protocolo nº 2018/097). Após aprovação do núcleo de ética, os professores foram convidados a participarem do estudo, sendo familiarizados com os objetivos da pesquisa e com o instrumento utilizado. Os mesmos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a divulgação dos resultados, entre outros quesitos.

A coleta de dados ocorreu no mês de setembro de 2018, com os sujeitos sendo investigados individualmente em um espaço reservado.

Após a coleta os dados foram analisados através da estatística descritiva, sendo distribuídos em quadros e gráficos, facilitando a visualização e compreensão dos mesmos.

3 O TAEKWONDO

Na sociedade existem várias artes marciais/lutas que possuem destaque devido as formas como são divulgadas. Por exemplo, a capoeira é muito conhecida pelo fato de ter sido criada por um povo que sofria grande opressão e para se defender utilizavam a luta como a sua única arma. No caso das outras modalidades, muitas são divulgadas através de filmes (RIOS, 2005).

O Taekwondo, apesar de ser uma arte marcial milenar, segundo Rocha (2009), recebeu uma maior divulgação após se tornar um esporte olímpico, onde, atualmente, vem sendo aderido por pessoas do mundo todo e de várias idades, sendo que o início da prática se dá em torno dos 5 anos de idade.

A palavra taekwondo fragmentada significa “TAE” – voar ou esmagar com o pé, “KWON” – bater ou destruir com a mão, “DO” – caminho; em síntese seu significado é “o caminho dos pés e das mãos”, que indica uma forma de combate sem a utilização de armas, que envolve apenas a destreza das mãos e punhos, chutes voadores, esquivas e desferir golpes no adversário utilizando as mãos ou os pés (MARCON, 2008).

O taekwondo é um duelo ente dois oponentes, onde os mesmos devem encontrar o momento certo para realizar uma sequência de golpes perfeitos, técnicos e certos. Esses golpes podem ser utilizados tanto contra um adversário real, no caso do kyorugi (luta), ou contra um adversário imaginário, no caso do poomsae (COELHO, 2013).

Segundo Coelho (2013), no decorrer dos treinos o atleta acaba se especializando em uma das áreas competitivas do taekwondo, sendo que essa escolha pode ser feita levando em consideração as características ou até mesmo o gosto. Dessa forma o atleta pode focar mais o seu treino para a área desejada, buscando um melhor desempenho ou até o alto rendimento.

Segundo Marcon (2008) o taekwondo é uma modalidade oficial dos Jogos Olímpicos e Jogos Pan-americanos, por isso acredita-se que é uma das artes marciais mais praticadas em todo o mundo.

O taekwondo mundial é regido pela World Taekwondo (WT). Essa federação foi criada em 28 de maio de 1973, com a missão de fazer com que o taekwondo crescesse cada vez mais, atingindo desde o nível básico até a elite,

proporcionando a todos a oportunidade de praticar, assistir e aproveitar esse esporte, independentemente da idade ou nível de habilidade (WT, [2016?]).

No Brasil, quem administra o desporto taekwondo é a Confederação Brasileira de Taekwondo (CBTKD), fundada em fevereiro de 1987, que além de ser filiada ao Comitê Olímpico Brasileiro, à União Pan-Americana de Taekwondo e à World Taekwondo, possui uma filiada em cada estado brasileiro (CBTKD, [2015?]).

Em 1991, foi o ano em que o Brasil conquistou a primeira medalha em um campeonato mundial, um bronze, no mundial de Atenas, na Grécia, e em 2006 o Brasil teve uma vitória nos jogos Pan-Americano (MARCON, 2008). A primeira medalha olímpica do Brasil foi conquistada só em 2008 nos Jogos Olímpicos de Pequim (MARCON, 2008), e em 2016 é conquistada a segunda medalha de bronze nas Olimpíadas do Rio de Janeiro (MAGALÕES, 2016).

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após organizar os dados coletados e fazer sua análise, fruto da entrevista realizada com os participantes da pesquisa, chegou-se aos seguintes resultados:

Quadro 1. Formação dos quatro professores de taekwondo

FORMAÇÃO DOS PROFESSORES		
	Prático	Educação Física
Somente Prático	2	-
Também Educação Física	-	2
Graduação abaixo do 1º Dan	1	-
Graduação 1º Dan	1	1
Graduação 4º Dan	-	1
Tempo de prática 10 anos	1	-

Tempo de prática 20 anos ou mais	1	2
----------------------------------	---	---

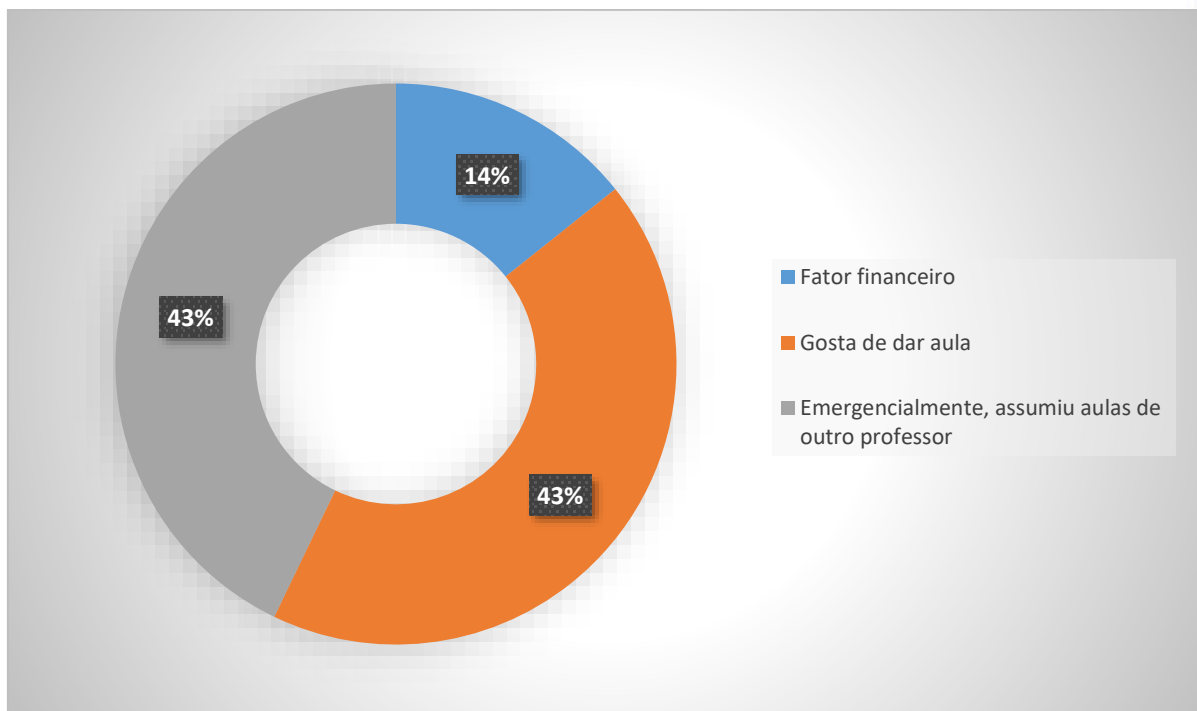
Fonte: dados da pesquisa.

No quadro 1 podemos observar a formação geral dos professores, onde dois dos professores entrevistados, além de possuir uma formação prática do taekwondo, também possuem formação em Educação Física, onde ambos têm a titulação de licenciatura e bacharelado. Isso é muito positivo pois, além da vivência prática da modalidade, por serem licenciados e bacharéis, ambos estão preparados tanto com conteúdos educacionais, didáticos pedagógicos, para atuar com a formação de pessoas, como também possuem formação para atuar com a iniciação esportiva e com o treinamento desportivo.

Quanto ao tempo de experiência com a modalidade, esse variou entre 10 e 20 anos, onde apenas um dos professores relata praticar a modalidade a mais de 30 anos, apresentando o seguinte depoimento: “*Pratico taekwondo desde 1984, de forma ininterrupta, mas estou nas artes marciais desde os 6 anos de idade*”. Em relação a graduação, todos são aptos a dar aulas, sendo que o menos graduado entre eles é faixa ponta preta.

Quando perguntado aos professores quais os motivos que os levaram a dar aula, surgiram respostas relacionadas a questão financeira, porque gostavam da experiência de dar aula, pelo amor à arte marcial, entre outros motivos considerados por eles como pouco importante, como observado no gráfico 1.

Gráfico 1. Fatores que levaram os professores a dar aula



Fonte: dados da pesquisa.

As estruturas dos treinos realizados pelos professores são semelhantes, sendo eles iniciados por aquecimento e alongamento, atividade lúdica (para turma infantil, fazendo parte do aquecimento) e a parte técnica. Já o tempo de antecedência para o preparo dos treinos, esse varia de acordo com cada professor, porém, nenhum deles possui uma periodização específica.

Dos investigados, somente três trabalham com crianças e adolescentes, onde, referente a importância das atividades lúdicas para esta população, os professores foram questionados sobre o que levam em conta para montar os treinos para crianças.

Apenas um dos professores que possui somente a formação prática, relatou que, devido ao fato das crianças não prestarem atenção em aulas teóricas, este procura mesclar atividades lúdicas com base em fundamentos do taekwondo, evidenciando que as crianças aprendem através de brincadeiras. Os outros dois professores que trabalham com crianças, sendo estes formados em Educação Física, demonstraram uma preocupação maior na técnica em si, o que pode caracterizar uma especialização precoce e assumir um caráter negativo, pois, segundo Lopes e Nunomura (2007), a especialização precoce e a pressão dos treinos podem levar a criança a desistir antes de chegar no seu ápice como atleta.

Para a elaboração dos treinos da turma adulta o principal foco dos professores é o desenvolvimento técnico, mas como o taekwondo possui uma extensa lista de gestos técnicos, um dos entrevistados (esse possuindo apenas a formação prática) relatou: “*Como nessa turma são menos alunos, e eu conheço cada um deles, procuro montar aulas com exercícios que atendam o gosto pessoal de cada um*”. Segundo Lopes e Nunomura (2007), compreender os fatores que motivam a prática esportiva evita o abandono do atleta e contribui para elaboração das atividades a serem realizadas na seção de treinamento.

E quando questionados em que se baseiam para estruturar seus treinos, três dos professores citam os cursos que fizeram e os vídeos que assistem em sites especializados. Apenas um dos professores formado em Educação Física cita a importância de se basear também nas regras atualizadas de competição, já que essa interfere quanto as técnicas a serem utilizadas na hora do combate. Todos os professores também relataram a influência de suas experiências como atleta para elaborar os treinos, e, nenhum dos professores formados citaram especificamente o conhecimento científico da área da Educação Física, como uma referência para elaborar as sessões de treino dos seus alunos.

O preparo dos atletas em períodos pré-competitivos é feito apenas com intensificação dos combates durante os treinos, onde um dos professores com formação em Educação Física, relata que trabalha com seus atletas focando no estilo de luta dos adversários que estão na chave, pois, por participarem de várias competições, já conhecem a maioria dos atletas. Segundo Franchini e Sterkowicz (2003), saber como agir em cada situação pode melhorar o treinamento técnico-tático do atleta.

Em relação ao preparo psicológico dos atletas, três professores afirmam fazer um trabalho voltado a esse quesito, trabalhando os alunos sobre sua percepção do ambiente competitivo, porém, nenhum deles soube descrever como é feito esse trabalho. Bertuol e Valentini (2006) evidenciam que o trabalho psicológico para a formação do atleta é de extrema importância, pois a criança ou adolescente, quando estão entrando na sua fase competitiva podem sofrer muita pressão por conta de buscar bons resultados e, também, podem ter decepções com esse, acarretando em desistência caso ele não esteja preparado para lidar com tais situações.

Outro fator importante para que o atleta tenha motivação para continuar na prática é a relação treinador-atleta. Os quatro professores relatam ter uma relação de amizade, e serem carismáticos com seus alunos/atletas. O estudo de Gomes e Cruz (2006), que pesquisou sobre a influência do treinador para o rendimento dos atletas, demonstra que o carisma do treinador influencia de forma positiva no rendimento dos atletas.

Por fim, quando questionados sobre qual seu diferencial como professor, as respostas foram o amor pelo taekwondo, a constante atualização, a vasta experiência como atleta, porém, curiosamente, entre os professores formados em Educação Física, nenhum relata seu conhecimento científico como um diferencial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados coletados e analisados no presente estudo, pode-se considerar que não houve grande diferença em relação a estruturas de treino e didática dos professores, sendo que as alterações ocorrem de acordo com as necessidades que os professores sentem em relação aos alunos/atletas.

Todos demonstram uma grande experiência como atletas em relação a esse esporte, que, ao que parece, os ajuda de maneira significativa na atuação como professor/treinador. Cada um deles possui pontos positivos e negativos, com suas próprias peculiaridades, que podem afetar tanto a motivação, quanto o desempenho dos alunos/atletas para as aulas/treinos.

Sugere-se que em um próximo estudo dentro desta temática, além da comparação realizada entre os professores, que seja realizada uma investigação sobre o desempenho competitivo dos seus atletas, possibilitando uma maior consistência nas análises.

REFERÊNCIAS

BERTUOL, L.; VALENTINI, N. C. Ansiedade competitiva de adolescentes: gênero, maturação, nível de experiência e modalidades esportivas. Journal of Physical Education, v. 17, n. 1, p. 65-74, 2006. Disponível em <<https://scholar.google.com.br>>. Acesso em: 26 out. 2018.

COELHO, R. C. A experiência estética do atleta de taekwondo: estudo interpretativo com atletas sêniores da seleção portuguesa. 2013. 210 f. Tese (Doutorado) Curso de Doutorado em Ciências do Desporto, Faculdade de Desporto Universidade do Porto, Porto, 2013.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE TAEKWONDO. Histórico do taekwondo. Disponível em <<http://www.cbtkd.org.br/>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

FRANCHINI, E.; STERKOWICZ, S. Tática e técnica no judô de alto nível (1995-2001): considerações sobre as categorias de peso e os gêneros. Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte, v. 2, n. 2, 2009. Disponível em <<https://scholar.google.com.br>>. Acesso em: 26 out. 2018.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, D. G. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. Porto Alegre: AMGM, 2013.

GOMES, A. R.; CRUZ, J. F. A. Relação treinador-atleta e exercício da liderança no desporto: a percepção de treinadores de alta competição. 2006. Disponível em <<https://scholar.google.com.br>>. Acesso em: 26 out. 2018.

IWAMA, M.; MYAMOTO, N.; TEIXEIRA, D. Regulamento de competição explicação e interpretação. 2017. Disponível em <www.paranatkd.com.br/>. Acesso em: 03 abr. 2018.

LOPES, P.; NUNOMURA, M. Motivação para a prática e permanência na ginástica artística de alto nível. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, v. 21, n. 3, p. 177-187, 2007. Disponível <<https://scholar.google.com.br>>. Acesso em: 26 out. 2018.

MAGALHÕES, L. R. No taekwondo, Maicon Siqueira sobe ao pódio e é bronze no último dia da modalidade no Rio 2016. Rede Nacional do Esporte, 2016. Disponível em <<http://www.brasil2016.gov.br>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

MARCON, J. C. Caderno pedagógico: pelos caminhos do taekwondo. Guarapuava: [s.n.], 2008.

MOREIRA, P. V. S. et al. Análise de equações preditivas da gordura corporal em jovens atletas de “taekwondo”. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 391-99, jul./set. 2012. Disponível em <<https://scholar.google.com.br>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

RIOS, G. B. O processo de esportivização do taekwondo. Pensar a Prática, Goiás, v. 8, n. 1, p. 37-54, jan./jun. 2005. Disponível em <<https://scholar.google.com.br>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

ROCHA, J. M. Motivação à prática regular de atividades físicas: um estudo com praticantes de taekwondo. 2009. TCC (Graduação) - Curso de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

WORLD TAEKWONDO. Regras de competição e interpretação poomsaes. 2014. Disponível em <www.paranatk.com.br/>. Acesso em: 03 abr. 2018.



A INFLUÊNCIA DA TÉCNICA “IMOBILIDADE FÍSICA VÍGIL” NA PERCEPÇÃO DE BEM-ESTAR DE PRATICANTES DE EXERCÍCIOS FÍSICOS

Cleverson Zakrzewski
Andrey Portela

RESUMO: O objetivo da pesquisa foi descrever a percepção de praticantes de exercícios físicos sobre a técnica “Imobilidade Física Vígil”, pós período de vivência. A pesquisa de campo, aplicada, quantitativa, experimental do tipo pré-experimental, investigou os praticantes de exercícios físicos das modalidades de musculação, ioga, crossfit, corrida e voleibol, que já treinavam de forma frequente a pelo menos 2 anos, e que não tinham experiência prática com meditação. A amostra do tipo não probabilística intencional foi composta por 07 indivíduos de ambos os sexos, com idades entre 20 e 45 anos, em perfeito estado de saúde, das cidades de São Mateus do Sul - PR e Foz do Iguaçu - PR. Como instrumento de coleta foi utilizado uma entrevista semiestruturada, elaborada especificamente para esta pesquisa e aplicação da técnica de meditação. Primeiramente o estudo foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética da Uniguauçu. Após, os praticantes foram convidados, assinando um termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo ocorreu durante os meses de setembro e outubro de 2018. Os dados coletados foram analisados através da estatística descritiva. Ao final do estudo considera-se que a técnica “Imobilidade Física Vígil” trouxe benefícios importantes para os participantes do estudo, mostrando ser uma ótima opção para quem procura aprimorar seus atributos físicos e psicológicos.

PALAVRAS-CHAVES: Treinamento Desportivo; Psicologia do Esporte; Imobilidade Física Vígil.

ABSTRACT: The objective of the research was to describe the perception of physical exercise practitioners about the technique "Physical Immobility Vígil", after the period of experience. Field research, applied, quantitative, experimental, of the pre-experimental type, investigated the practitioners of physical exercises of the modalities of bodybuilding, yoga, crossfit, running and volleyball, who had been training frequently for at least 2 years, had practical experience with meditation. The sample of the non - probabilistic intentional type was composed of 07 individuals of both sexes, aged between 20 and 45 years, in perfect health, of the city of São Mateus do Sul - PR e Foz do Iguaçu - PR. As a collection instrument, a semistructured interview was used, elaborated specifically for this research and application of the meditation technique. First, the study was approved by the Ethics and Bioethics Center of Uniguauçu. Afterwards, the practitioners were invited, signing a free and informed consent form. The study occurred during the months of September and October of 2018. The data collected were analyzed through descriptive statistics. At the end of the study it is considered that the technique "Physical Immobility Vigo" brought important benefits to the study participants, proving to be a great option for those who seek to improve their physical and psychological attributes.

KEYWORDS: Sports Training; Psychology of Sport; Physical Immobility.

1 INTRODUÇÃO

Os benefícios do exercício físico para a saúde, bem como seus efeitos psicológicos positivos, estão bem estabelecidos na literatura. Sabe-se que a redução da aptidão física, principalmente no componente relacionado a capacidade cardiorrespiratória, resulta em perdas de desempenho nas atividades cotidianas relacionadas a vida profissional, social e a prática de atividades físicas e de lazer, aumentando as chances de desenvolver doenças como diabetes, osteoporose e hipertensão. Também está associada a transtornos psiquiátricos, como ansiedade, depressão e alguns estados negativos de humor.

Por outro lado, há pessoas que se exercitam demasiadamente. Apresentando complicações na saúde, causando *overtraining* e sobrecarregando o corpo com uma atividade física muito intensa. Muitas pessoas não reconhecem os sintomas do *overtraining* e expõe o próprio organismo a um treino excessivo, ultrapassando a capacidade do corpo de aguentar o impacto físico. Além de causar sintomas somáticos, resultam também em fatores emocionais de estresse, por exemplo, irritabilidade, depressão, insônia, alterações de apetite, pessimismo, falta de concentração, melancolia, etc.

Nos dias atuais encontram-se técnicas cognitivas e meditativas que podem ser utilizadas para potencializar ainda mais os efeitos proporcionados pelas atividades físicas, além de desenvolver aspectos sociais, autocontrole e clareza mental. No entanto, poucas pessoas aderem a essas técnicas, talvez por falta de conhecimento e até mesmo preconceito.

As práticas meditativas perduram no mundo oriental há milhares de anos em tradições como o budismo, sob várias formas de yoga das tradições hindus, por reflexões metafísicas da tradição *Sufi* e várias outras que possibilitam a mudança de hábitos e reflexão consciente (HART, 2004). Para compreender o mecanismo de ação e o impacto das práticas meditativas no Sistema Nervoso Central, numerosas pesquisas vêm sendo realizadas por neurocientistas.

A técnica da Imobilidade Física Vígil pode ser considerada uma técnica meditativa avançada (VIEIRA, 1997). Consiste basicamente na adoção de uma postura física que lhe seja confortável, geralmente sentado em uma poltrona, e

que possibilite a sua imobilidade durante um período desejável de três horas ininterruptas.

Excetuando-se alguns movimentos básicos, como respirar e piscar os olhos, todos os movimentos voluntários são evitados no transcorrer do experimento, com a finalidade de obter um maior controle motor e diminuir movimentos involuntários somáticos, provocados muitas vezes por ansiedade.

Desta forma, elaborou-se a seguinte questão problema: Qual a percepção de praticantes de exercícios físicos sobre a aplicação prática da técnica “Imobilidade Física Vígil”?

O objetivo da pesquisa foi descrever a percepção de praticantes de exercícios físicos sobre a técnica “Imobilidade Física Vígil”, pós período de vivência.

Esse estudo justifica-se pelo desafio ao praticante de atividade física, geralmente predominado pela psicomotricidade, em ficar imóvel controlando seu próprio corpo, seus anseios e suas respectivas ansiedades, podendo trazer benefícios de profundas autorreflexões, maior autoconscientização e bem-estar ao praticante. Logo, o estudo é relevante pois, por se tratar de uma técnica relativamente nova e desconhecida na ciência convencional, esta pode trazer aspectos positivos em diversas áreas da vida se realizada com frequência, acrescentando ao repertório de possibilidades de atuação do profissional de Educação Física.

2 MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa de campo, aplicada, quantitativa, experimental do tipo pré-experimental.

A população investigada foram os praticantes de exercícios físicos das modalidades de musculação, ioga, crossfit, corrida e voleibol, que já treinem de forma frequente a pelo menos 2 anos, e que não tinham experiência prática com meditação. A amostra do tipo não probabilística intencional foi composta por 07 indivíduos de ambos os sexos, com idades entre 20 e 45 anos, em perfeito estado de saúde (de acordo com relatos do praticante). O estudo ocorreu com praticantes das cidades de São Mateus do Sul - PR e Foz do Iguaçu - PR.

Como instrumento de coleta foi utilizado uma entrevista semiestruturada, elaborada especificamente para esta pesquisa, e aplicação da técnica de meditação.

Para a realização do estudo, primeiramente este foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética da Uniguauçu (Protocolo nº 2018/153). Após aprovação do comitê de ética, os praticantes foram convidados a participar do estudo, sendo familiarizado com os objetivos da pesquisa e com os instrumentos / métodos utilizados. Estes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando a divulgação dos resultados, entre outros quesitos.

Os procedimentos para coleta de dados, que ocorreram durante os meses de setembro e outubro de 2018, foram: Preparação / educação dos sujeitos para vivenciar a técnica; Período de vivência da técnica, onde os indivíduos acomodaram-se em um local isolado e limpo, com o mínimo de ruídos possíveis, sentados em uma poltrona ou cadeira de escritório, com os olhos fixos para uma parede lisa e de cor neutra, tentando piscar o mínimo de vezes possível e engolir o mínimo de vezes possível, sem mexer seu soma; Aplicação da entrevista para verificar a opinião dos sujeitos sobre a técnica.

Após o período de treinamento, vivência e avaliação, todos os dados coletados foram analisados através da estatística descritiva, sendo distribuídos em gráficos, facilitando a visualização e compreensão dos mesmos.

3 MEDITAÇÃO

A meditação, caracterizada como o treino da atenção plena a consciência do momento presente, tem sido associada a um maior bem-estar físico, mental e emocional (SHAPIRO; SCWARTZ; SANTERRE, 2005). Segundo Baptista e Dalbosco (2009), esta prática teve origem nas filosofias espirituais do Oriente, mas, especialmente, a partir da década de 60, o movimento de trazê-la para o Ocidente ganhou força. Assim, juntamente com a crescente busca pela prática pessoal, também houve um maior interesse científico por ela.

De acordo com a literatura científica, a prática meditativa pode ser dividida em duas formas principais: a) *concentrativa* – quando há o treino da atenção sobre um único foco, como a respiração, a contagem sincronizada da respiração, um mantra ou algum som, entre outros; sempre que houver uma distração, o praticante deve simplesmente retornar sua atenção ao foco; b) *mindfulness* – caracterizada pela consciência da experiência do momento presente, com uma atitude de aceitação, em que nenhum tipo de elaboração ou julgamento é

utilizado. A medida que estímulos internos ou externos atingem a consciência do praticante, este simplesmente os observa e, assim como surgiram, deixa-os sumir, sem qualquer reflexão ou ruminção (SHAPIRO; SCWARTZ; SANTERRE, 2005).

Os efeitos da meditação sentada e silenciosa vêm sendo amplamente investigados em diversos contextos dos campos da saúde mental e física. Observou-se que o treino da meditação pode auxiliar na redução de pensamentos distrativos e ruminativos (JAIN et al., 2007), além de propiciar um estilo cognitivo de maior aceitação (EASTERLIN; CARDEÑA, 1998).

Ademais, sobre as repercussões nos domínios emocional e cognitivo, a meditação também pode influenciar a saúde física, como mostrou um estudo utilizando o programa *Mindfulness-Based Stress Reduction* (MBSR). Em comparação ao grupo controle, os participantes da intervenção apresentaram maior ativação da área do cérebro relacionada ao bem-estar, concomitantemente a uma melhor resposta imunológica após receber vacina para gripe (DAVIDSON et al., 2003)

Prestar atenção parece simples, pode-se pensar que estamos sempre prestando atenção, mas, na verdade, damos pouquíssima atenção ao que está acontecendo em nossa experiência presente. A mente humana está constantemente alternando entre o passado e o futuro, e, como um pêndulo, passa pelo momento presente rapidamente, apenas o suficiente para garantir nossa sobrevivência. Isso não quer dizer que tenhamos de remover toda a nossa sensibilidade à variedade completa de experiência e viver em uma espécie de eterno presente. Mas, para que possamos ir além dos hábitos enraizados de nossa mente, para que possamos nos libertar de algumas distorções e confusões as quais estamos constantemente submetidos, é preciso treinar nossa mente para observarmos atenta e deliberadamente os processos pelos quais construímos a experiência do passado e do futuro no momento presente. E isso é basicamente a prática de *Mindfulness* (VORPIC; RANGÉ, 2013).

4 IMOBILIDADE FÍSICA VÍGIL

A técnica de Imobilidade Física Vígil, segundo Vieira (1997), é a manutenção de uma postura somática pelo indivíduo, capaz de permitir-lhe

pensar sem movimentos perturbadores (mioclonias) da psicomotricidade e do sistema nervoso autônomo, dominando a ansiedade e clareando os processos de elaboração do pensamento. Este processo de imobilidade física permite ao experimentador dominar a si mesmo, o cerebelo, a massa muscular e, ao mesmo tempo, empregar a reflexão profunda fixada em um só pensamento concentrado.

A pessoa escolhe um dia da semana, por exemplo, sábado pela manhã, em que esteja disponível. Veste roupas folgadas, fecha-se em um quarto isolado e limpo, desliga todos os aparelhos e contatos que tenha com a vida exterior, promove a obscuridade ou o lusco-fusco do ambiente, senta-se em uma poltrona confortável, com os braços apoiados, olha para uma parede lisa (sem papel com efeitos estereogramáticos), afasta os objetos que lhe possam desviar a atenção, mantendo as pálpebras descerradas e sem piscar (o máximo possível). Tudo isso durante desejáveis 3 horas ininterruptas (VIEIRA, 1997). A técnica é indicada especialmente aos jovens, de ambos os sexos, com a finalidade de dominarem os seus atributos físicos e consciências.

Tratando dos aspectos somáticos, somente deve ser considerada a respiração natural, recomendando-se lavar as narinas antes do experimento. O praticante observa todos os seus movimentos involuntários, volta-se para as suas sensações íntimas, físicas, psicológicas e parapsíquicas, aproveitando o exercício na implementação e avaliação do seu autodomínio somático e do seu autoconhecimento mais profundo. Borges (2013) aplicou a técnica por dez vezes e pontuou os seguintes benefícios percebidos após a aplicação:

1. Atuação como tranquilizante somático, propiciando acalmia as emoções;
2. Aumento do nível geral de lucidez pela aquisição de maior retilinearidade de pensamento;
3. Melhoria no domínio do sistema nervoso autônomo;
4. Ampliação da auto percepção somática;
5. Desenvolvimento da vontade.

Mediante as repercussões somáticas listadas, a imobilidade física vígil mostrou-se como potente ansiolítico para a vida cotidiana, auxiliando na diminuição da ansiedade logo após a sua aplicação e nas semanas posteriores aos experimentos. Além disso promoveu melhorias do padrão de manifestação da ansiedade e com mais autoconsciência somática (BORGES, 2013).

Além disso, Vugman (2004) relata que a técnica é um ótimo meio de se potencializar o atributo da vontade, tornando o indivíduo mais produtivo em suas tarefas diárias.

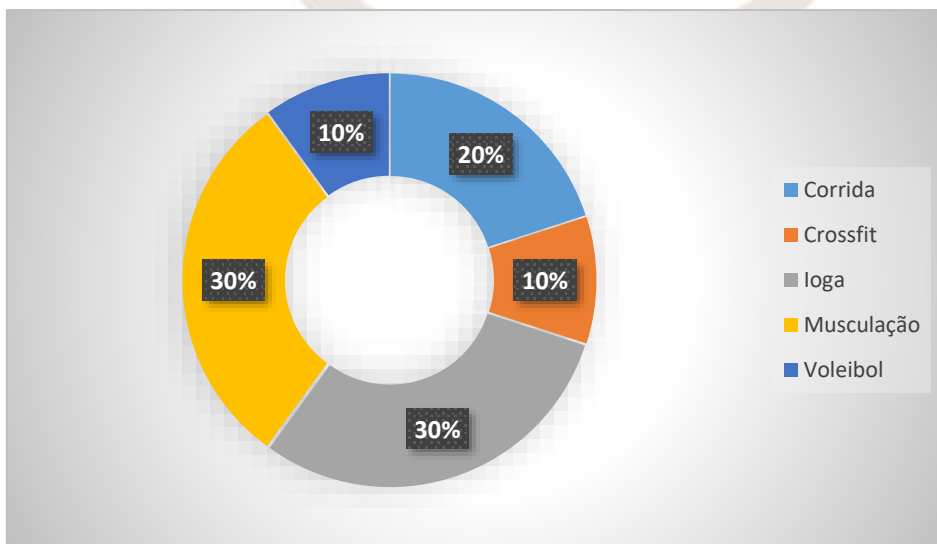
5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após organização e análise dos dados coletados, fruto das entrevistas, chegou-se aos seguintes resultados: Quando os sujeitos pertencentes a amostra foram questionados se gostaram de realizar a técnica, todos os participantes responderam que sim. Além disso, justificaram relatando que no decorrer da aplicação, surgiram novas ideias, inspirações e sensação de mente vazia.

É importante salientar que todos os participantes atenderam aos requisitos para a realização da técnica, e isso ficou comprovado no momento da entrevista, onde relataram acomodar-se em um local adequado e seguirem todos os procedimentos, como foram orientados no início da pesquisa.

Os participantes do estudo praticavam de forma assídua algumas atividades físicas, que são apresentadas de acordo com o gráfico 1.

Gráfico 1. Atividades Físicas praticadas pelos participantes do estudo



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

O gráfico 1 demonstra que entre os participantes do estudo a prática de atividades físicas é bem variada, com uma maior incidência para as práticas de musculação e ioga.

Quanto as médias de frequência e tempo de aplicação da técnica, para cada participante, constatou-se que as pessoas denominadas com “G” e “S”, aplicaram a técnica 1 vez cada, concluindo o tempo de imobilidade durante 3 horas. A pessoa “N” aplicou a técnica por 3 vezes e teve o tempo médio de 1 hora por aplicação. Já o sujeito “E” aplicou a técnica por 2 vezes e teve o tempo médio de 25 minutos. O “P” aplicou a técnica por 13 vezes e teve o tempo médio de 2 horas e meia para cada sessão. A pessoa “A” aplicou a técnica por 6 vezes e teve seu tempo médio de 2 horas e 45 minutos por sessão. E, por fim, o participante “B” aplicou a técnica por 25 vezes e teve seu tempo médio de 2 horas por sessão.

Alguns participantes optaram por realizar a aplicação da técnica aumentando seu tempo gradativamente, enquanto outros preferiam aplicar diretamente o tempo total de 3 horas. Por exemplo, os participantes “B”, “P” e “A”, realizaram o tempo de três horas em algumas sessões e tiveram seu tempo médio reduzido por conta das aplicações com tempo inferior.

A técnica mostra-se desafiadora por conta de seu tempo total de realização e também pelo fato do indivíduo ter que ficar imóvel, sem piscar e sem engolir. Constatou-se que algumas pessoas possuem uma capacidade maior de ficar concentrada do que outras, que é algo totalmente comum, já que todas as pessoas são diferentes.

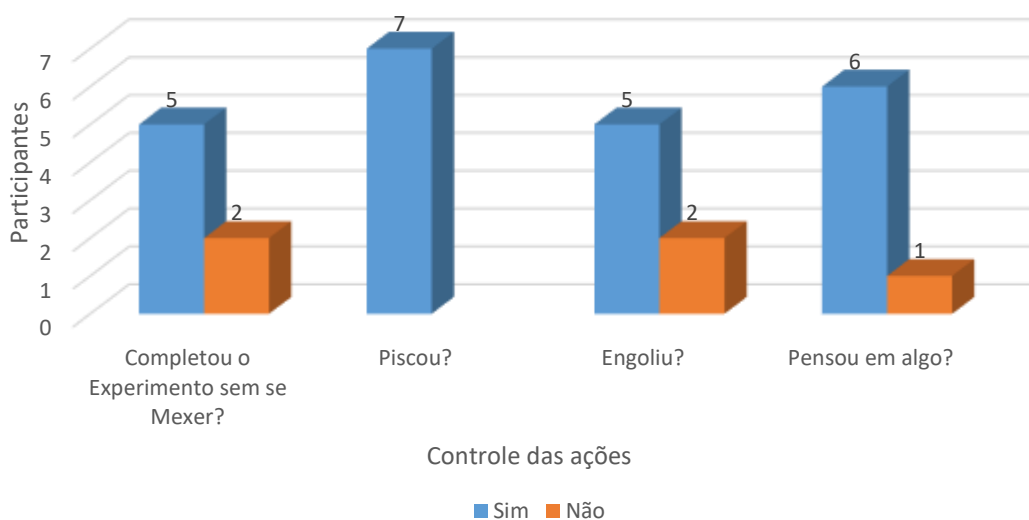
Alguns fatores apresentaram-se como Dificultadores e/ou Facilitadores na realização da técnica, segundo a percepção dos praticantes, e constatados a partir dos seus depoimentos.

Como agentes dificultadores foram colocadas situações como dores no corpo, vontade de engolir, vontade de piscar, insetos incomodando no ambiente como, por exemplo, moscas; ansiedade, falta de controle do corpo, calor intenso, dores no corpo, falta de ar, sono. Já, como situações facilitadoras os participantes citaram o sofá/poltrona confortável, estar sozinho no ambiente, disposição física e mental para a prática, local adequado, higiene somática, necessidades fisiológicas atendidas.

Destaca-se que algumas ações devem ser evitadas durante a realização da técnica, como mexer o corpo, piscar e engolir. Essas evitações se tornam um desafio para a pessoa, que necessita passar a reeducar seu corpo e sua mente a obedecer a um novo estímulo.

O gráfico 2 nos traz informações sobre o controle das ações dos participantes durante a realização da técnica, indicando as principais situações citadas pelos participantes do estudo.

Gráfico 2. Controle das ações durante a aplicação da técnica



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Diante o exposto no gráfico 2, temos: 5 participantes completaram o experimento sem mexer seus corpos e 2 mexeram; Nenhum deles completou o experimento sem piscar; 5 engoliram saliva e 2 não; 6 pessoas pensaram em algum assunto durante o experimento, 1 delas não. A participante “A” relatou perceber que durante a primeira hora de aplicação da técnica, é mais difícil ficar sem se mover. Segundo ela, até o corpo acostumar-se com a mudança do estado de movimento para o estágio de homeostase, em imobilidade, é muito difícil ficar parado.

Em relação ao “pensar algo durante a aplicação da técnica”, é importante frisar que os participantes foram aconselhados a não impedir que sua mente continuasse a trabalhar, receber e criar informações. A técnica mostra-se um importante agente no auxílio da resolução de assuntos pendentes, tendo em

vista o tempo de recolhimento social e estímulos excessivos, aguçando seu poder de autorreflexão e limpidez de pensamento.

Sobre os benefícios físicos e psicológicos percebidos pelos participantes do estudo ao longo do período que foram vivenciando a técnica, os sujeitos nos apresentam isso de maneira clara. Quando questionados sobre os benefícios físicos e psicológicos percebidos durante e após a realização da técnica, todos os participantes relataram sentir algum benefício como: Maior domínio do corpo físico; Maior expansão de ideias; Maior utilização da racionalidade e discernimento; Sentimento de auto superação; Diminuição da ansiedade; Aumento da concentração; Acalmia durante diálogo com outras pessoas. É importante destacar que mesmo quem não realizou o tempo total da técnica, relatou sentir alguns benefícios, como o apresentado no depoimento da participante “E”: *“Naquele dia foquei mais, desacelerei, com acalmia, minha fala era mais tranquila, sem acelerar”*.

Dicio (2018) define percepção como a ação ou efeito de perceber, de compreender o sentido de algo, por meio das sensações ou da inteligência. Os participantes do estudo também relataram percepções como resfriamento do corpo, sensação de desintegração, aumento da acuidade auditiva e de atenção ao corpo físico, pequenas contrações involuntárias e choquinhos distribuídos, pensamentos acelerados, auto conversa, reflexão, percepção corporal melhorada, sensação de corpo quente.

Justamente, o objetivo central do estudo foi trazer uma nova técnica e aplicar nos praticantes das mais variadas modalidades esportivas, afim de que sentissem algum benefício também nas modalidades esportivas. Desta forma, 6 dos 7 participantes relataram ter sentido algum benefício no esporte e/ou atividade física que realizam, relatando situações como: Aumento da percepção no movimento técnico da corrida; Aumento no foco do momento presente; Maior controle da respiração; Maior foco na realização da atividade; Potencializador da vontade.

Sobre a potencialização da vontade, a participante “N” relata: “A técnica me preparou para o fato de não colocar empecilhos na hora de realizar a atividade física”.

Vugman (2004) relata que a técnica é um ótimo meio de se potencializar o atributo da vontade, tornando o indivíduo mais produtivo em suas tarefas diárias.

Nesse caso, podemos concluir que há também a possibilidade de se potencializar o desempenho nas atividades físicas, bem como educar sua mente para não procrastinar as práticas esportivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seguindo os objetivos propostos, ao final considera-se que a técnica “Imobilidade Física Vígil” trouxe benefícios importantes para os participantes do estudo, mostrando ser uma ótima opção para quem procura aprimorar seus atributos físicos e psicológicos.

Essa técnica tem se mostrado auxiliar principalmente na educação com nosso corpo, aprendendo a controlar seus impulsos e movimentos involuntários. Mostra-se importante para o público jovem, que ainda não possui domínio do seu próprio corpo, podendo, para estes, significar um avanço maturacional significativo.

Além disso, através das análises, podemos adicionar que a técnica pode ser um grande auxiliar no caminho para o autoconhecimento, ficando como sugestão a elaboração de novos estudos que acompanhe por mais tempo uma amostra mais ampla e variada.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, A. A ação voluntária em Aristóteles como objeto da virtude. Revista Direito e Democracia, Canoas, v. 13, p. 20-29, jul./dez. 2012. Semestral.

BORGES, P. Repercussões holossomáticas da Imobilidade Física Vígil. Conscientia, Foz do Iguaçu, v. 4, n. 7, p. 503-510, out. 2013.

CHAMBERS, R.; YEE LO, B. C.; ALLEN, N. B. The impact of intensive mindfulness training on attentional control, cognitive style, and affect. Cognitive Therapy and Research, n. 32, p. 303-322, 2008.

DICIO. Dicionário online português. São Paulo: 7Graus, 2009.

JHA, A. P.; KROMPINGER, J.; BAIME, M. Mindfulness training modifies subsystems of attention. Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience, v.7, n; 2, p. 109-119, 2007.

MENEZES, C. Por que meditar? A experiência subjetiva da prática de meditação. Revista Psicologia em Estudo, Maringá, v. 14, p. 565-573, jul./set. 2009. Trimestral.

PEDROSO, R. Técnica da Imobilidade Física Vígil. Jornal da Invéxis, São Paulo, p. 8-9, jul. 1997.

SHAPIRO, S. L.; SCHWARTZ, G. E.; SANTERRE, C. Meditation and positive psychology. In: SNYDER, C. R.; LOPES, S. J. Handbook of positive psychology. New York: Oxford USA Trade, 2005. Cap. 1, p. 632-645.

TERTULIA, P. Imobilidade física vígil reciclogênica. Foz do Iguaçu: Tertularium, 2016.

VIEIRA, W. 200 Teáticas da conscienciologia. Rio de Janeiro: Instituto Internacional de Projeciologia e Conscienciologia, 1997.



Uniguauçu
Centro Universitário

A PERCEPÇÃO DE PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO SOBRE A APLICAÇÃO DO MÉTODO HIIT NA SUA ROTINA DE TREINAMENTO

Thiago Grossklaus
Andrey Portela

RESUMO: Este estudo teve como objetivo identificar e descrever a percepção de praticantes de musculação sobre a aplicação do método HIIT na sua rotina de treinamento. Trata-se de uma pesquisa de campo, aplicada, quantitativa, descritiva. A amostra do tipo não probabilística intencional contou com 11 praticantes de musculação de uma academia da cidade de União da Vitória - PR, com idades entre 21 e 52 anos, com no mínimo cinco meses de prática contínua de musculação e que se avaliaram em perfeito estado de saúde e que nunca tenham praticado o HIIT. O instrumento de coleta, foi um roteiro de entrevista. O estudo, primeiramente foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética da Uniguaçu, seguido da aprovação da academia de ginástica onde o treinamento ocorreu. Os praticantes foram convidados e familiarizados com os objetivos da pesquisa e com os instrumentos/métodos utilizados, ocorrendo a coleta no mês de outubro de 2017, após quatro semanas de treino. Os dados coletados foram tabulados, analisados e interpretados, utilizando-se o software Microsoft Excel. Ao final podemos considerar que a percepção dos praticantes sobre o método HIIT foi positiva, apresentando diversas características importantes para que os mesmos possam aderir ao treinamento, onde, apesar da alta intensidade, sentem-se motivados a continuar, justificando benefícios como a curta duração do treino, os resultados alcançados e o desafio da prática.

PALAVRAS-CHAVE: HIIT; Musculação; Treinamento Físico.

ABSTRACT: This study aimed to identify and describe the perception of bodybuilders on the application of the HIIT method in their training routine. It is a field research, applied, quantitative, descriptive. The non-probabilistic type sample consisted of 11 bodybuilders from an academy in the city of União da Vitória - PR, aged between 21 and 52 years, with at least five months of continuous practice of bodybuilding and that were evaluated in perfect condition and have never practiced HIIT. The collection instrument was an interview script. The study was first approved by the Ethics and Bioethics Center of Uniguaçu, followed by the approval of the gym where the training took place. The practitioners were invited and familiar with the research objectives and with the instruments / methods used, with the collection taking place in October 2017, after four weeks of training. The data collected were tabulated, analyzed and interpreted using Microsoft Excel software. At the end, we can consider that the practitioners' perception about the HIIT method was positive, presenting several important characteristics so that they can adhere to the training, where, despite the high intensity, they feel motivated to continue, justifying benefits such as short duration training, the results achieved and the challenge of practice.

KEYWORDS: HIIT; Bodybuilding; Physical Training.

1 INTRODUÇÃO

Sabemos que o exercício físico tem diversos benefícios para nosso corpo, tanto fisiologicamente, quanto psicologicamente, aliviando o estresse e melhorando as relações pessoais.

Um fator muito importante é a adesão ao exercício, fazendo com que o sujeito pratique todos os dias, continuando por semanas, meses e até anos, para que se tenha todos os benefícios possíveis que a prática física pode trazer.

Muitos métodos / protocolos de exercícios são tidos como “chatos”, demorados, monótonos, com resultados poucos satisfatórios e pouco prazerosos, o que leva ao abandono da prática ou a prática desmotivada.

O conhecimento profundo dos motivos que levam as pessoas a participar de uma atividade física é importante, na medida em que possibilita aos treinadores, instrutores e professores, a adequação dos programas de atividade física às expectativas dos praticantes, aumentando assim a sua satisfação e consequente permanência no treinamento (MOUTÃO, 2005).

Atualmente, um dos métodos de treino que tem gerado repercussão, é o *High Interval Intense Training* (HIIT), que se caracteriza por sessões repetidas de treinamento ou exercício físico, alternados com períodos de recuperação, sendo exercícios cíclicos como nadar, correr, pedalar, com intervalos de recuperação incluindo exercícios leves, como o caminhar ou outro exercício de baixa intensidade, sem haver um repouso por completo. Esta é uma metodologia que tem sido muito bem aceita nas academias de ginástica.

Diante disto, elaborou-se a seguinte questão problema: Qual é a percepção de praticantes de musculação sobre a aplicação do método HIIT na sua rotina de treinamento?

Este estudo teve como objetivo identificar e descrever a percepção de praticantes de musculação sobre a aplicação do método HIIT na sua rotina de treinamento.

Através deste estudo será possível averiguar qual é a percepção dos praticantes sobre o método HIIT, onde, reconhecendo essa realidade, ou seja, o que pensam os praticantes, pode-se melhorar a prescrição do exercício, sabendo o que o método causa nos praticantes, além dos resultados fisiológicos e morfológicos, o que ajudará atuar de maneira estratégica no planejamento, na prescrição e no relacionamento com os praticantes.

2 MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa de campo, aplicada, quantitativa, descritiva. Segundo informa Gil (2008) a pesquisa descritiva tem por objetivo primordial a descrição de determinadas características, de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

A amostra do tipo não probabilística intencional contou com 11 praticantes de musculação (7 homens e 4 mulheres) de uma academia da cidade de União da Vitória - PR, com idades entre 21 e 52 anos, com no mínimo cinco meses de prática contínua de musculação e em perfeito estado de saúde (de acordo com relatos do praticante). Os sujeitos participantes do estudo, nunca tiveram experiência prática com o HIIT.

Como instrumento de coleta, foi desenvolvido especificamente para este estudo um roteiro de entrevista (Aberta).

Para a realização do estudo, primeiramente este foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética da Uniguauçu. Após aprovação do comitê de ética, seguido da aprovação da academia de ginástica onde o treinamento ocorreu, os praticantes foram convidados a participar do estudo, sendo familiarizados com os objetivos da pesquisa e com os instrumentos/métodos utilizados. Estes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a divulgação dos resultados, entre outros quesitos.

A coleta de dados, que ocorreu durante o mês de outubro de 2017, se deu após quatro semanas de treinamento, onde foi incluído o HIIT na rotina de treino dos praticantes de musculação. A entrevista foi aplicada em um lugar reservado, individualmente, conforme disponibilidade dos pesquisados.

Após os procedimentos de coleta, os dados foram tabulados, analisados e interpretados, utilizando-se o software Microsoft Excel, a partir da estatística descritiva, para facilitar o trabalho de interpretação dos mesmos.

3 TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE

O treinamento intermitente de alta intensidade, surgiu entre as décadas de 1930 e 1940, como forma de intensificar os treinamentos de corrida (DANIELS; SCARDINA, 1984).

Esse tipo de treinamento é capaz de aumentar com maior rapidez o condicionamento, além disso, é possível manipular a intensidade e a duração, tanto na fase de esforço, quanto na fase de recuperação. Isso propicia uma grande variabilidade, além de poder ser aplicada para a maioria das pessoas, tanto iniciantes como atletas profissionais (KRAEMER et al., 1999).

Os autores Foss e Keteyian (2000) relatam que no treinamento intervalado, como o próprio nome indica, são sessões repetidas de treinamento ou exercícios alternados com períodos de recuperação, sendo exercícios cíclicos como nadar, correr, pedalar, com intervalos de recuperação incluindo exercícios leves, como o caminhar ou outro exercício de baixa intensidade, sem haver um repouso por completo.

Boutcher (2011) relata evidências demonstrando que o HIIT possui potencial de ser um protocolo de exercício econômico, por exigir pouco tempo de treino diário e por mostrar-se eficaz na redução de gordura em indivíduos com excesso de peso.

Isso parece ser importante, pois Gentil (2014) lembra que o Data Folha, em 1997, divulgou uma pesquisa realizada com 2504 pessoas, em 98 municípios brasileiros, que existia uma prevalência de sedentarismo em 60% dos investigados. Os maiores valores foram encontrados no Nordeste (65%) e no Norte/Centro-Oeste (64%). Os menores foram encontrados na região Sudeste (59%) e no Sul do país (53%).

Entre os entrevistados, 65% relataram que a falta de tempo era o principal impedimento para a prática de atividade física. Já as principais motivações para a prática eram a busca pelo emagrecimento (53%) e a promoção da saúde (53%), pontos estes que podem ser alcançados com o HIIT (GENTIL, 2014).

4 MUSCULAÇÃO

A história da musculação é muito antiga. Bittencourt (1986) afirma que existem relatos históricos que datam do início dos tempos e que afirmam a prática da ginástica com pesos. Escavações encontraram pedras com entalhes para as mãos, permitindo aos historiadores intuir que pessoas utilizavam estas para o treinamento com pesos. Temos esculturas datadas de 400 anos antes de

Cristo que relatam formas harmoniosas de mulheres, mostrando preocupação estética na época.

De acordo com Cunha (1996) a força muscular é uma capacidade física solicitada na maioria das atividades físicas e é a base para todas as atividades corporais, não existindo movimento que não use força, tanto em esportes, como em situações do cotidiano. Segundo Hernandez Junior (2000), a modalidade musculação (treinamento resistido ou contra resistido) vem encontrando grande repercussão como método de condicionamento físico. Por ser versátil, pode contemplar atletas ou mesmo aqueles que desejam apenas a manutenção da forma física.

Desta forma, o treinamento resistido é bem estabelecido como um método efetivo para o desenvolvimento da aptidão muscular (VAISBERG; MELLO, 2010). Macdonald (2016) afirma, que o exercício resistido pode ser definido como contrações musculares realizadas contra resistências graduáveis e progressivas. A musculação é uma metodologia reconhecida pela sua eficiência em promover adaptações morfológicas e funcionais (TEIXEIRA; GUEDES JUNIOR, 2016).

Segundo Gentil (2014) o treinamento com pesos é, sem dúvidas, uma das atividades físicas mais estudadas da história, e, pelo aumento dos adeptos, vem ganhando mais atenção da ciência nos últimos anos. Fatores como a fácil realização e a segurança, favorecem a sua utilização como ferramenta para intervenção na saúde, na aptidão física, na estética e com fins terapêuticos, podendo ser realizado por qualquer tipo de pessoa (TEIXEIRA; GUEDES JUNIOR, 2016).

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a organização e análise dos dados coletados, fruto das 13 perguntas feitas nas entrevistas realizadas com os participantes da pesquisa, segue a apresentação e discussão das informações coletadas.

Primeiramente, destaca-se que os sujeitos investigados tinham experiência média de 7 meses de prática de musculação, com uma média de idade cronológica de 23 anos, o que foi considerado pelos pesquisadores como uma característica positiva para este estudo, já que os praticantes têm experiência

com a modalidade e apresentam um corpo com desenvolvimento maduro e no ápice de suas condições físicas.

Após o período de treinamento com o método HIIT, todos os entrevistados foram questionados se gostaram de praticar tal método. Entre os onze participantes, dez gostaram do método HIIT e atribuíram adjetivos como “desafiador”, “motivante” e “prático”. Apenas um entrevistado afirmou não gostar do método, mas, mesmo assim, continua a prática devido aos resultados obtidos.

Sobre a alta intensidade do método, que foi treinado a 100% da capacidade física dos sujeitos, os entrevistados atribuíram características positivas a ela, afirmando que, treinando na alta intensidade, houve a possibilidade de diminuir o tempo de treinamento (princípio do volume / intensidade), desafiando estes a chegarem no seu máximo. Dentre os participantes do estudo, um deles destacou a necessidade de se ter mais atenção com o método, no que diz respeito aos cuidados com a nutrição e com a frequência de treinamento / repouso. A exigência de uma maior motivação para a prática e o desconforto físico na fase inicial do treinamento, também foi abordado por alguns sujeitos.

A aplicação dos protocolos de treinamento variou de indivíduo para indivíduo, levando em consideração o nível do praticante, suas limitações, seu tempo de sessão e frequência semanal de treinamento. Com isso, os protocolos tiveram duração entre 16 e 33 minutos de prática, tempo considerado curto pelos praticantes, onde, 100% da amostra achou esse fato muito positivo, sendo que destes, cinco deles consideraram interessante permanecer menos tempo na academia, facilitando a rotina do dia a dia.

Sabe-se que um dos fatores importantes para manter o praticante treinando por semanas, meses e anos, são os resultados alcançados com o treinamento. Apesar deste estudo somente investigar a percepção dos praticantes sobre o método HIIT, e não ter sido realizado testes físicos avaliativos, como, por exemplo, os testes de VO₂máximo e bioimpedância, 100% dos praticantes afirmaram ter tido resultados físicos com a prática. Dentre os resultados citados, sete entrevistados afirmam ter melhorado sua aptidão aeróbia (cardiopulmonar), seis relataram que emagreceram, diminuindo seu percentual de gordura corporal, e um entrevistado relatou aumento de sua força, o que pode ser explicado pelo tipo de protocolo, e um outro relatou sentir-se com mais

disposição física durante o dia (salienta-se que alguns sujeitos indicaram mais de um benefício).

Autores como Kraemer et al. (1999), colocam que este tipo de treinamento é capaz de aumentar com maior rapidez o condicionamento, propiciando uma grande variabilidade de aplicação, além de poder ser oferecido para a maioria das pessoas.

Para saber os valores exatos de melhora na capacidade aeróbia e a porcentagem de perda de gordura, outra pesquisa se faz necessária para investigar com exatidão esses quesitos. Como 100% dos praticantes tinha como objetivo o emagrecimento e 3 destes também tinham como objetivo melhorar o condicionamento físico aeróbio, ressalta-se que o HIIT, ao que parece, atendeu os objetivos dos praticantes.

Para que o praticante complete suas sessões de treinamento semanal e mensal, é importante que ele não tenha lesões durante o processo, o que faria, obrigatoriamente, com que ele se afaste da prática, podendo causar frustrações e ausências de resultados, somando-se ao fato de que, muito possivelmente, este abandonaria de forma permanente aquela modalidade. Durante a realização desta pesquisa, nenhum dos investigados se lesionou, ocorrendo apenas alguns desconfortos respiratórios e tonturas em alguns poucos sujeitos, que foi superado com o passar das semanas de treinamento. Um fato que pode ser destacado é que dois investigados relataram sentir uma possível “canelite” (periostite medial da tíbia), mas que já sentiam tal sintoma também quando faziam protocolos de corridas de longa duração e baixa intensidade, sugerindo que isto já era algo particular destes sujeitos, independente do protocolo de corrida. Mesmo assim, não desconsidera-se cuidados maiores com o HIIT, para que possíveis lesões não apareçam devido à alta intensidade do método.

Como o próprio nome do protocolo diz, *High intensity Interval Training*, e considerando seus diferentes protocolos, dez entrevistados relataram terminar o treinamento apresentado grande fadiga, enquanto apenas um entrevistado relatou uma fadiga intermediária. Apesar disso, todos afirmaram que futuramente, se necessário, sentem-se motivados a realizar o método HIIT novamente.

Por fim, ressalta-se como dados importantes relatados pelos entrevistados diante da sua experiência com o HIIT, colocando como pontos de vantagem para

o método, a curta duração de execução, e por ser menos monótono por sua característica desafiadora e intermitente, podendo este ser uma excelente estratégia para professores de Educação Física, no que diz respeito a prescrição de exercícios físicos. Boutcher (2011) relata que o HIIT possui potencial de ser um protocolo de exercício econômico, exigindo pouco tempo de treino diário e sendo eficaz na redução da gordura corporal.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos objetivos propostos e na análise e interpretação das informações, podemos considerar que a percepção dos praticantes, tanto em quesitos fisiológicos quanto psicológicos, sobre o método HIIT, apresentam diversas características importantes para que os praticantes possam aderir ao treinamento, onde, apesar da alta intensidade, eles se sentem motivados a continuar o treinamento futuramente, justificando benefícios como a curta duração do método, os resultados alcançados, e o desafio da prática.

Ao que parece, o HIIT pode estar relacionando com a satisfação dos clientes / alunos, e instrutores / treinadores, possivelmente, independentemente da idade e do gênero, o que nos leva a sugerir a elaboração de novos estudos que venham a esclarecer a aplicação deste método com diferentes populações, em diferentes contextos.

REFERÊNCIAS

BAVARESCO, B; COSTA, G. M. T. Treinamento intervalado associado à nutrição na redução do peso corporal. **Revista de Educação do Ideau**, v. 8, n. 18, p. 1-17, jul./dez. 2013. Semestral. Disponível em: <http://www.ideau.com.br/getulio/restrito/upload/revistasartigos/21_1.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

BITTENCOURT, N. **Musculação**: uma abordagem metodológica. Rio de Janeiro: Sprint, 1986.

BOUCHARD, C. **Atividade física e obesidade**. Barueri: Manole, 2003.

BOUTCHER, S. H. High-intensity intermittent exercise and fat loss. **Journal of Obesity**, v. 868305, p. 1-10, 2011.

CUNHA, A. A. R. **Desenvolvimento de força na aula de Educação Física**. Universidade do Porto Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, 1996.

DANIELS, J; SCARDINA, N. Interval training and performance. **Sports Medicine**, 1984, jul/ago, v. 1, n. 4, p. 327-34.

FOSS, M. L; KETEYIAN, S. J. **Bases fisiológicas do exercício e do esporte**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

GENTIL, P. **Emagrecimento**: quebrando mitos e mudando paradigmas. Charleston: Createspace, 2014.

_____. **Bases científicas do treinamento de hipertrofia**. Charleston: Createspace, 2014.

HERNANDES JUNIOR, B. D. O. **Musculação**: montagem da academia, gerenciamento de pessoal e prescrição de treinamento. 2.ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.

KRAEMER, W. J.; FLECK, S. J.; MARESH, C.M.; RATAMESS, N. A.; GORDON, S. E.; GOETZ, K. L. Acute hormonal responses to a single bout of heavy resistance exercise in trained power lifters and untrained men. **Canadian Journal Applied Physiologic**, 1999, dec, v. 24, n. 6, p. 524-37.

MACDONALD, H. V. et al. Dynamic resistance training as stand-alone antihypertensive lifestyle therapy: a meta-analysis. **Journal of the American Heart Association**, [s.l.], v. 5, n. 10, p. 3231, 28 set. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **SITUAÇÃO DA SAÚDE**. Disponível em:
<http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=2202:situacao-saude&catid=1262:bra-04a-alimentacao-e-nutricao&Itemid=819 >. Acesso em: 14 jun. 2017.

SILVA, M. S. Efeitos do treinamento intervalado na redução da gordura corporal em mulheres adultas. **Revista Digital EFDeportes**, Buenos Aires, mar. 2004. Disponível em <<http://www.efdeportes.com/efd70/mulheres.htm>>. Acesso em: 14 jun. 2017.

TEIXEIRA, C. V. S.; GUEDES JUNIOR, D. P. **Musculação time-efficient**: otimizando o tempo e maximizando os resultados. 2.ed. São Paulo: Phorte, 2016.

TEIXEIRA, C. V. S.; GUEDES JUNIOR, D. P. **Musculação funcional**: ampliando os limites da prescrição tradicional. 2.ed. São Paulo: Phorte, 2016.

VAISBERG, M.; MELLO, M. T. **Exercícios na saúde e na doença**. Barueri: Manole, 2010.

WILL, D. E. M. **Metodologia da pesquisa científica**. Palhoça: [s.n.], 2012. Disponível em: <<http://busca.unisul.br/pdf/restrito/000003/00000387.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2017.



ALTERAÇÕES GENÉTICAS EM ASTROCITOMAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Igor Kalil Meireles Correa¹
Maria Carolina Stipp²

RESUMO: Os astrocitomas são os principais tumores do sistema nervoso central (SNC), derivados dos astrócitos, que são células da glia ligadas a manutenção da sinalização neuronal. Esses tumores podem ser originados por uma série de eventos que ocorrem no genoma, sendo eles epigenéticos, os quais podem ocorrer por motivos inespecíficos; ou então ligados a estímulos ambientais, celulares e químicos, por exemplo. Tais eventos, modificam nucleotídeos do genoma e, a partir disso, proteínas e genes podem sofrer alterações, que por consequência, leva ao estímulo da formação e a progressão tumoral. Desta forma, esta pesquisa foi realizada com caráter de revisão bibliográfica, com o objetivo de obter informações relacionadas as alterações genéticas nos astrocitomas. Para isso, utilizou-se, especialmente, os principais bancos de dados disponíveis como JAMA Network, National Center for Biotechnology Information (NCBI), Scientific Electronic Library Online (Scielo), Sciencedirect, Johns Hopkins Medicine, Science (AAAS), Nature e Discovery Medicine. Por meio dessa pesquisa, foi possível identificar os principais genes alterados nos astrocitomas, sendo eles a TP53, IDH1 e IDH2, KI-67, MGMT, PTEN, VEGF, EGFR, MDM2 e MDM4. Esses genes se correlacionam com os quatro graus desse tipo tumor, sendo eles astrocitoma pilocítico, astrocitoma difuso, astrocitoma anaplásico ou glioblastoma multiforme, podendo indicar um prognóstico favorável ou desfavorável para a sobrevida e tratamento do paciente. A classificação dos graus desse tipo de tumor, é determinado pelos parâmetros disponibilizados e padronizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), onde, atualmente, é necessário realizar uma correlação diagnóstica entre o diagnóstico histopatológico, molecular e diagnóstico por imagem. Desta forma, a pesquisa aborda as principais técnicas moleculares relacionadas ao diagnóstico e análise do prognóstico dos astrocitomas. Essas técnicas mostram de maneira específica regiões do genoma que tiveram alterações, abordam o tumor de maneiras diferentes e permitem obter grande informação do mesmo, sendo extremamente importante para aumentar as chances de cura dos pacientes portadores de tumores astrocíticos.

PALAVRAS-CHAVES: Astrocitomas. Genes. Imuno-histoquímica. Epigenética.

ABSTRACT: Astrocytomas are the major tumors of the central nervous system (CNS), derived from astrocytes, which are glial cells linked to the maintenance of neuronal signaling. These tumors can be originated by a series of events that occur in the genome, being epigenetic, which can occur for nonspecific reasons; or linked to environmental, cellular and chemical stimuli, for example. These events modify nucleotides in the genome and, from this, proteins and genes can undergo changes, which consequently lead to the stimulation of formation and tumor progression. In this way, this research was carried out as a bibliographical review, with the objective of obtaining information related to genetic alterations in astrocytomas. In order to do so, we used the main databases available such as JAMA Network, National Center for Biotechnology Information (NCBI), Scientific Electronic Library Online (Scielo), Sciencedirect, Johns Hopkins Medicine, Science (AAAS), Nature and Discovery Medicine. Through this research, it was possible to identify the main altered genes in astrocytomas, such as TP53, IDH1 and IDH2, KI-67, MGMT, PTEN, VEGF, EGFR, MDM2 and MDM4. These genes correlate with the four degrees of this tumor type, such as pilocytic astrocytoma, diffuse astrocytoma, anaplastic astrocytoma or glioblastoma multiforme, which may indicate a favorable or unfavorable prognosis for patient survival and treatment. The classification of the degrees of this type of tumor is determined by the parameters available and standardized by the World Health Organization (WHO), where it is currently necessary to perform a diagnostic correlation between histopathological, molecular and diagnostic imaging. In this way, the research addresses the main molecular techniques related to the diagnosis and prognostic analysis of astrocytomas. These techniques specifically show regions of the genome that have altered, approach the tumor in different ways and allow to obtain

¹ Acadêmico do 8º período do curso de Biomedicina da Faculdades Integradas do Vale do Iguauçu – UNIGUAÇU.

² Mestre em Farmacologia – UFPR e Graduada em Biomedicina - Universidade Positivo.

great information of the same, for being extremely important to increase the chances of cure of the patients with astrocytic tumors.

KEYWORDS: Astrocytomas. Genes. Immunohistochemistry. Epigenetics.

1 INTRODUÇÃO

Astrocitomas são tumores encefálicos da classe dos gliomas, qual corresponde a classe de maior incidência em tumores encefálicos. Os gliomas são divididos de acordo, principalmente, com sua histologia e a partir de que célula progenitora foram originados. Os astrocitomas, normalmente são derivados dos tipos de células maduras, que nesse caso seriam advindos dos astrócitos (KUMAR; ABBAS; ASTER, 2016).

Em linhas gerais os astrocitomas são divididos por grupos patológicos e grau dos mesmos. Segundo a OMS existem quatro subtipos abrangentes desse tipo de tumor, qual seriam os astrocitomas circunscritos (grau I ou 1), astrocitomas difusos (grau II ou 2), astrocitomas anaplásicos (grau III ou 3) e glioblastoma multiforme (grau IV ou 4), onde os mesmos são avaliados de acordo com um padrão histológico (YOUSEM; GROSSMAN, 2011).

A busca de alterações genéticas relacionadas a este tipo de tumor se mostra incessante. No decorrer dos anos de estudos, ocorreram mudanças potenciais que já auxiliam, mas que futuramente, vão ajudar ainda mais, na batalha contra esse tipo de patologia. Nos astrocitomas as alterações são diversas, mas percebe-se, principalmente, mutações em IDH1, ATRX e TP53 (KILLELA, et al., 2013).

Além dos estudos que buscam os genes alterados, existem os estudos epigenéticos que buscam além desses genes alterados, apanhar o que pode ter causado essa alteração. Nessa área, sabe-se que a metilação de genes supressores de tumores ocorre com bastante frequência, o que certamente contribuí para formação de tumores, podendo ocorrer também com os astrocitomas (BRALTEN; FRENCH, 2011).

Para analisar as mutações nos astrocitomas é essencial a utilização de várias técnicas, onde as principais relacionadas ao diagnóstico, são a imunohistoquímica e o sequenciamento. Já para o prognóstico desses tumores vale a pena ressaltar a PCR específica para metilação em DNA (PCR-MS), que busca,

principalmente, o gene MGMT (6-metilguanina-DNA metiltransferase). Além disso, desvios epigenéticos, como silenciamento ou metilação do promotor desse gene estão relacionados ao um bom prognóstico em tumores encefálicos (MONGA; JONES; CHANG, 2017).

Segundo Rodriguez (2016), professor Mestre patologista da John Hopkins, é de extrema relevância conhecer a genética dos tumores encefálicos para facilitar o prognóstico e diagnóstico dos mesmos, assim como a terapêutica o que é comprovado na seguinte frase: “ao obter uma melhor compreensão das finas diferenças genéticas entre cânceres e tecidos saudáveis, podemos desenvolver melhores estratégias terapêuticas ou prognósticas” (AMES, et al., 2016, tradução livre).

Desta forma, este trabalho busca facilitar a integração prognóstica de astrocitomas, analisando de maneira bibliográfica o máximo de informações possíveis relacionadas as alterações genéticas que podem ocorrer nos mesmos e, assim mostrar qual das alterações podem ser relacionadas com o grau e tipo de astrocitomas, assim como quais delas podem ajudar no diagnóstico.

Nesse viés a atual pesquisa buscará na bibliografia disponível, trabalhos relacionados as alterações genéticas que podem ocorrer nos astrocitomas, focando na importância da identificação dessas alterações para o diagnóstico e prognóstico. A busca salienta informações já consolidadas por uma série de artigos e livros disponíveis em banco de dados, revistas, bibliotecas, acervos digitais e jornais, com finalidade de obter resultados fidedignos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O nome astrocitoma foi salientado por Virchow, em 1863, onde o autor utilizou essa designação, devido ao fato de acreditar que esse tipo de tumor era advindo de astrócitos atípicos, ou seja, células com variações nucleares e citoplasmáticas (FARIA; PATROCÍNIO; RABENHORST, 2006).

As causas dessa classe de tumor não são bem conhecidas, mas sabe-se que os mesmos podem ser gerados a partir de alterações genéticas, assim como, problemas imunológicos ou serem estimulados por fatores ambientais, ou até mesmo por interações entre esses três principais tipos de desencadeadores tumorais (ALDAPE, 2015).

Os astrocitomas são tumores que podem afetar tanto adultos, quanto crianças. Normalmente, em adultos, o surgimento do tumor ocorre a partir de células do cérebro, já em crianças, são comumente achados a partir de células do cerebelo. Segundo os padrões histopatológicos da organização mundial da saúde (OMS), esse tipo de tumor deve ser separado em grau de malignidade. Desta forma, os mesmos podem variar em graus que vão dos astrocitomas pilocíticos de baixo grau (grau I) até glioblastomas de grau IV, que são extremamente malignos e invasivos (FARIA; PATROCÍNIO; RABENHORST, 2006; JOHNS HOPKINS MEDICINE, 2018).

Segundo a OMS, os astrocitomas pilocíticos são classificados como grau I, por de certa forma, serem benignos em grande parte dos casos, tendo como estatística de sobrevida cerca de 90%. O tratamento mais utilizado é a remoção cirúrgica do tumor, devido a apresentação morfológica clássica dos mesmos. Raramente se apresentam com morfologia semelhante a tumores malignos, sendo que nesses casos, sua remoção pode ser mais difícil, onde o tratamento irá se assemelhar a de tumores mais infiltrativos (COLLINS; JONES; GIANNINI, 2015).

Normalmente, há demora no tratamento desse tipo de tumor e os pacientes acabam tendo alguns sintomas, que seriam, principalmente, cefaleia, náuseas e vômito, em alguns casos pode ocorrer um grande aumento da pressão intracraniana, o que gerará comprometimento das vias ópticas (COLÉGIO BRASILEIRO DE RADIOLOGIA E DIAGNÓSTICO POR IMAGEM, 2012).

São classificados como grau II da OMS os astrocitomas difusos, que são considerados infiltrativos, diagnosticados a partir de biópsias seriadas e por marcadores moleculares característicos, como isocitrato desidrogenase (IDH1) e o TP53, que estão normalmente, associados aos astrocitomas difusos que evoluirão para astrocitomas anaplásicos ou até glioblastomas (MCLENDON, 2015).

Essa classe dos astrocitomas apresenta uma característica heterogênea, com pleomorfismo nuclear, inicialmente sem sinais de anaplasia. Podem ocorrer em qualquer parte do SNC, desde o cérebro, cerebelo e até a medula espinal. Das mutações já citadas, pode se incluir a p53, como algo que irá favorecer a gênese do astrocitoma difuso (MALHEIROS et al., 1998).

Esse tipo de tumor compreende uma classe que o diagnóstico é tido como momentâneo, pois tem grande potencial evolutivo, podendo atingir tumores de maior grau em algumas consultas de acompanhamento médico. Os mesmos correspondem a cerca de 10% dos gliomas, sendo considerado de alta incidência, acometendo, principalmente, pessoas com idades entre 20 e 45 anos (GUIMARÃES; CHOJNIK, 2014).

Além de diagnóstico molecular, é interessante utilizar o diagnóstico por imagem, que nesse caso terá maior função de auxílio no prognóstico, do que no diagnóstico propriamente dito, devido ao fato que os astrocitomas podem se apresentar de forma muito semelhante, dificultando a diferenciação dos mesmos. Os exames de imagem mais utilizados são a tomografia computadorizada, a ressonância magnética nuclear e, testes que dão mais contraste ao tumor, facilitando a sua visualização (SÁNCHEZ, 2017).

Os astrocitomas anaplásicos são tumores mais agressivos, com alto grau de malignidade, por isso são classificados como grau III, de acordo com a OMS. Algo bastante interessante nesse câncer é que, ele é marcado pela perda da heterozigose do cromossomo 19 (STUPP et al., 2007).

O diagnóstico é bastante dependente do exame de imagem, pois influenciará diretamente no tratamento e no diagnóstico histológico, pois o tumor pode se apresentar com invasão, tanto cerebral, quanto na medula espinal. Os principais exames de imagem a serem utilizados seriam a ressonância magnética nuclear e a tomografia computadorizada. Já no diagnóstico histológico é importante obter biópsias bem marcadas de alguns lugares do tumor para identificar o grau de malignidade (SEE; GILBERT, 2004).

E por último, tão importante quanto os outros graus desse tipo de tumor, os Glioblastomas Multiformes (GBM), classificados como grau IV, são tumores que podem ocorrer basicamente por duas maneiras, onde conseguem ocorrer de maneira direta, ou seja, o glioblastoma é formado diretamente das células da glias, ou podem intercorrer a partir da progressão de astrocitomas difusos ou de astrocitomas anaplásicos. O glioblastoma multiforme (GBM) têm um crescimento exacerbado e muito rápido, sendo que em cerca de três meses, pode se considerar que o mesmo já tomou grande parte do lugar afetado no SNC (URBAŃSKA et al., 2014).

Este tumor pode levar o paciente a óbito em menos de um ano, desta forma, essa classe de tumor vêm tendo grande enfoque em estudos, tanto os que preconizam acelerar o diagnóstico, quanto os que buscam melhorias no prognóstico e tratamento do mesmo, afim de diminuir a taxa de letalidade (HOLLAND, 2000).

Basicamente o tratamento para esse tipo de tumor é a remoção cirúrgica, quimioterapia e radioterapia, mas de certa forma isso vem mudando com os avanços nos diagnósticos moleculares. A introdução de novas técnicas de tratamento vem acontecendo de forma que a imunoterapia e os campos de tratamentos de tumores (TTFields) são ótimos exemplos de terapêutica com maior índice de sobrevida aos pacientes com GBM (DAVIS, 2016).

Ligado a formação desses tumores os eventos epigenéticos são essenciais, os mesmos estão ligados à alterações hereditárias na expressão gênica, sem alterações no sequenciamento do DNA. Um problema bastante relacionado aos estudos dessa área, seriam as desordens em todos os componentes da cromatina, resultando em problemas no empacotamento do genoma humano. Muitas vezes essas alterações em um primeiro momento não geram alteração funcional alguma, mas como esses eventos epigenéticos acabam ocorrendo com frequência, podem acabar gerando uma vantagem no crescimento celular e melhorar a taxa de crescimento tumoral em determinadas situações (JONES; BAYLIN, 2014).

Desses eventos epigenéticos pode-se incluir mais de 60 modificações que podem ocorrer nas histonas, como, a metilação, a acetilação e a fosforilação. A acetilação acontece devido a adição de um grupo acetila do grupo do cofator acetil-coenzima A em um grupo amino dos resíduos de lisina nas histonas, facilitando então a interação entre histona e DNA (BURGESS; JENKINS; ZHANG, 2008).

Certamente, as metilações chamadas de aberrantes, têm uma grande influência, principalmente, na progressão de astrocitomas de baixo grau para astrocitomas mais graves, pois estão ligadas a gênese tumoral e à progressão maligna desses tumores. Essa metilação, de modo geral, ocorre nos dinucleotídeos CpG (ilhas CpG), o que causa um silenciamento de genes envolvidos na regulação do crescimento celular, reparo de DNA, apoptose,

angiogênese, o que contribui para invasão de células tumorais, assim como crescimento exacerbado das mesmas (COSTELLO; PLASS; CAVENNE, 2000).

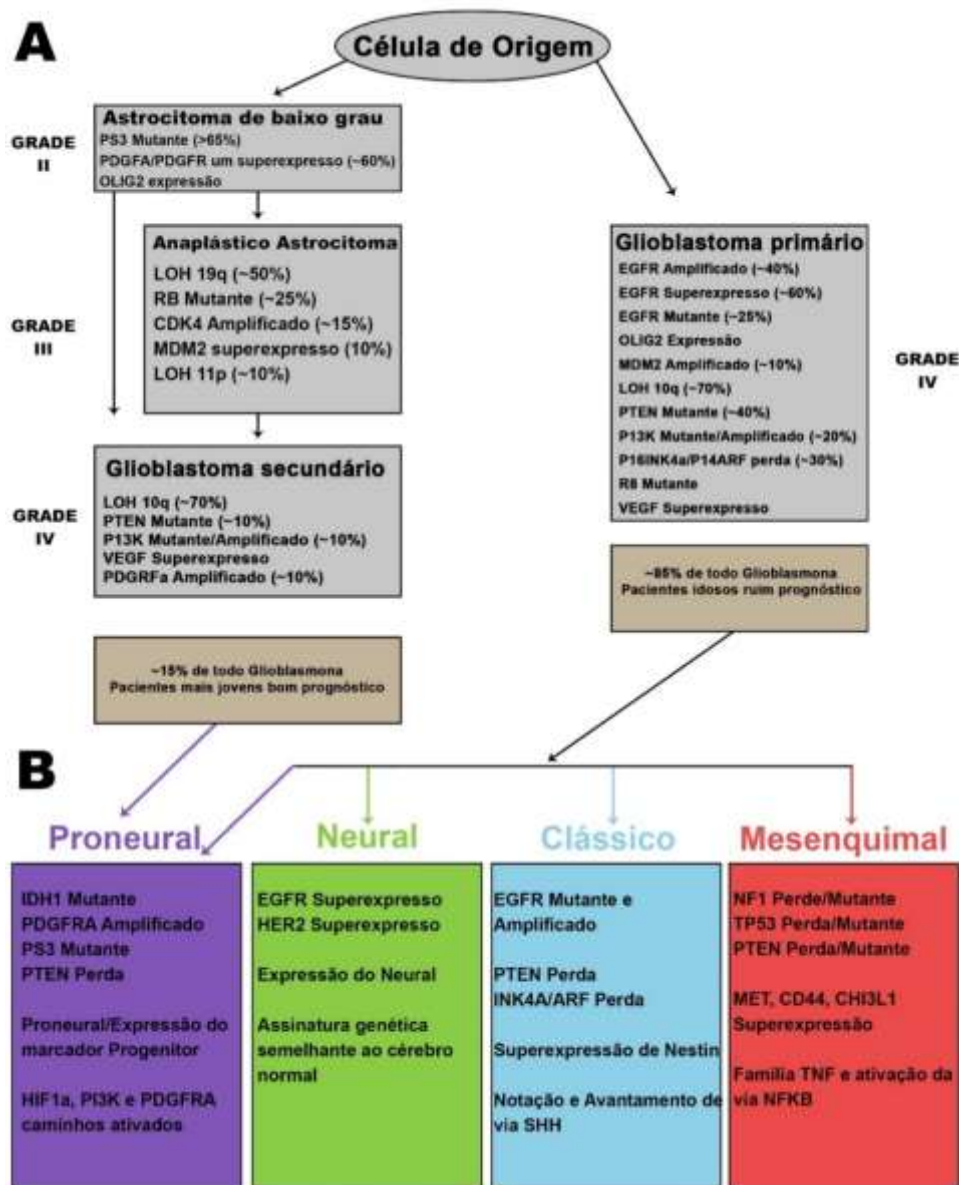
Para identificação desses eventos epigenéticos, que podem ocorrer em torno de todo o genoma, existem várias técnicas de sequenciamento que estão sendo utilizadas e otimizadas com o decorrer do tempo. Dentre essas técnicas, o sequenciamento de nova geração, baseado na interação com microarranjo, pode ser considerado uma das melhores técnicas para identificação dessas alterações epigenéticas (KU et al., 2011).

Como já citado, o diagnóstico molecular dos astrocitomas, assim como de outros tumores do SNC, hoje se tornou imprescindível, pois ajuda de forma direta o diagnóstico e o prognósticos desses cânceres. Nos astrocitomas, as alterações moleculares mais marcadas são as alterações de IDH, ATRX e na p53, as quais são demonstradas normalmente em padrões de imuno-histoquímica (TAKANO et al., 2016).

Sabe-se que os astrocitomas podem ter origem de células tronco neurais, células gliais já diferenciadas e células progenitoras. Tais células estão localizadas em diferentes tecidos e locais nas células do SNP (Sistema Nervoso Periférico), onde se ocorrem diferentes alterações moleculares e epigenéticas, que dão origem aos tumores (TAKANO et al., 2016). A seguir figura que demonstra os principais genes alterados nos astrocitomas, subdividindo-os de acordo com a malignidade do tumor.

Uniguauçu
Centro Universitário

Figura 1 - Genes alterados em astrocitomas



Fonte: Adaptado, Agnihotri S. et al., 2013.

A imagem da uma lucidez maior em relação aos genes alterados em cada grau dos astrocitomas, onde os genes TP53, IDH1 e IDH2, o KI-67, MGMT e o PTEN são os mais marcantes e podem ser utilizados para diferenciação tumoral, principalmente. Além desses os fatores de crescimento, VEGF e EGFR, também são muito utilizados, pois estão ligados à prognósticos mais desfavoráveis ao paciente. Além disso, é necessário ressaltar que podem ocorrer alterações no genoma, as quais estão ligadas normalmente a eventos epigenéticos, como por exemplo metilação, deleção, co-deleção, entre muitos outros, alterando diretamente regiões cromossômicas.

Para diagnóstico e análises das alterações moleculares são utilizadas uma série de técnicas que vão desde as PCRs que são teoricamente técnicas mais simples até sequenciamentos que demonstram partes de interesse do genoma por inteiro, ou seja, demonstra cada nucleotídeo pertencente a região estudada.

Para ter maior compreensão em relação as principais técnicas utilizadas em quadro a seguir, as mesmas são descritas de forma breve e explicativa.

Quadro 1 - Técnicas moleculares para diagnóstico de alterações genéticas.

FISH	Sequencia- mento de Sanger	Sequencia- mento de nova geração	SNP array	MS- PCR
A sigla FISH é derivada do inglês, <i>Fluorescent In Situ Hybridization</i> . A técnica consiste na hibridização de sondas com a amostra de DNA, onde após essa hibridização e extensão	A técnica é baseada na incorporação de nucleotídeos no sentido da vida, ou seja, 5'→3', na sequência de um primer ou oligonucleotídeo, onde os mesmos passam por hibridização. Assim, se obtém a sequência de nucleotídeos que é analisada no sequenciador (SANGER; NICKLEN; COULSON, 1977).	Técnica que consiste em analisar os nucleotídeos do genoma, assim como método de Sanger. Mas o sequenciamento de nova geração, permite analisar o genoma de forma rápida e totalmente automatizada, o que torna a técnica muito eficiente, pois analisa milhares de sequencias em um único dia	É uma técnica de biologia molecular bastante avançada, que trabalha em cima do produto de PCR, onde a partir desse produto são utilizados matrizes para marcarlos e então se digitaliza para realizar análise, que faz uma correlação com banco	A MS-PCR é uma das técnicas mais utilizadas para verificação de áreas de hipermetilação. Ela busca mostrar regiões específicas, onde os genes estão localizados, identificando se há

do fragmento serão marcados com fluorocromo para emitir fluorescência (NEVES; GUEDES, 2012).		(CARTER et al., 2017).	de dados de sondas e de SNPs e apresenta o resultado automaticamente (KUGA et al., 2008).	metilação ou não nas amostras a serem analisadas (MANUEL et al., 2016).
--	--	------------------------	---	---

Fonte: O autor, 2018.

A imuno-histoquímica é uma área que revolucionou o setor de diagnósticos, principalmente, na área de patologia cirúrgica, pois a mesma é bastante simples e age de maneira a formar imunocomplexos, ou seja, ligação de antígeno com anticorpo. A mesma surgiu em 1941, em experiência de imunoensaio em patologia clínica, realizado por Coons, Creech e Jones, que formaram um conjugado que emitia fluorescência, muito usado nos dias de hoje, com algumas adaptações (FERRO, 2013).

As reações de imuno-histoquímica têm uma série de utilidades diagnósticas no âmbito de patologia cirúrgica, mas a técnica pode ser utilizada de modo essencial para elucidar sobre o tecido que sofreu metaplasia, pesquisar fatores de prognóstico e terapêutica, determinar o órgão de origem da neoplasia, e certamente uma técnica de bastante valor no diagnóstico de tumores (WERNER et al., 2005).

A cerca dos astrocitomas, a técnica é bastante utilizada, devido ao surgimento de marcadores moleculares, que apareceram nos últimos anos como já citado, alguns já aceitos pela OMS. É imprescindível a utilização da técnica, pois a mesma certamente é importante para o diagnóstico, prognóstico e o controle terapêutico do paciente (JAISWAL, 2016).

Alguns dos marcadores mais utilizados em relação a essa técnica em tumores astrocíticos, são marcadores relacionados, principalmente, com o aumento da progressão maligna desses tumores, que seriam o Ki-67, TopoII α e c-Myc, onde os mesmos estão existentes em grande quantidade nos astrocitomas de alto grau (FARIA, 2005).

Em relação aos astrocitomas, vários genes foram descritos. Tais genes se relacionam a um diferencial diagnóstico de cada subtipo de astrocitoma, fato evidenciado na figura 6. Além do diferencial no diagnóstico, alguns genes podem se relacionar a um tratamento mais facilitado ou não, assim como, a um prognóstico bom ou ruim em relação ao poder de infiltração do tumor (BURGESS; JENKINS; ZHANG, 2008).

Dentre os principais genes relacionados aos astrocitomas, o TP53, IDH1 e IDH2, o KI-67, a MGMT e o PTEN são os mais marcantes e que podem ser utilizados para diferenciação tumoral, principalmente. Além desses os fatores de crescimento, VEGF e EGFR, também são muito utilizados, pois estão ligados à prognósticos mais desfavoráveis ao paciente. Além disso, é necessário ressaltar que podem ocorrer alterações no genoma, as quais estão ligadas normalmente a eventos epigenéticos, como por exemplo metilação, deleção, co-deleção, entre muitos outros, alterando diretamente regiões cromossômicas.

Para deixar mais exposto a relação dos astrocitomas com os respectivos genes diferenciais de cada grau desse tumor, mostra-se no quadro a seguir a associação tumor e genes de forma mais lucida e explicativa.

Quadro 2 - Relação entre a presença ou ausência de genes nos diferentes subtipos de astrocitomas.

Genes	TP53	IDH1 e IDH2	KI-67	MGMT	PTEN	VEGF	EGFR	MDM2 e MDM4
Astrocitoma pilocítico	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente

Astrocitoma difuso	Presente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
Astrocitoma anaplásico	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Presente
Glioblastoma Multiforme primário	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Presente
Glioblastoma Multiforme secundário	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Presente

Fonte: O autor, 2018.

Portanto, no quadro 3, podemos observar os dados em relação a presença ou não de alterações gênicas nos principais subtipos desse tumor, sendo que os dados utilizados são referentes à análise dos artigos utilizados na revisão.

O quadro pode ser correlacionado também com o quadro 4 e a figura 6, para melhor compreensão da relação do tumor com os genes. Além do mais, ao se falar de genes é importante ressaltar que alterações em qualquer gene podem ocorrer em qualquer tipo de tumor, pois essas alterações são estimuladas por uma série de eventos que podem ocorrer de forma errônea no ciclo celular. Devido a isso, os dados do quadro 3, trabalham com presença e ausência dos genes, tomando como perspectiva, o que acontece na maioria dos casos.

Quadro 3 - Relação entre os genes, o prognóstico tumoral e carcinogênese.

Genes	Prognóstico	Envolvimento na carcinogênese.
-------	-------------	--------------------------------

TP53	Está ligada a estágios de evolução precoce em astrocitomas, ou seja, está diretamente ligado a astrocitomas que evoluirão para glioblastomas (WANG et al., 2009).	Está relacionada com eventos ligados à tumorigênese, onde a p53 perde seu poderio em relação a supressão tumoral e muitas vezes pode até favorecer a formação tumoral (RIVLIN et al., 2011).
IDH1 e IDH2	Normalmente estão associadas a um mal prognóstico, pois curiosamente as alterações estão contidas na maioria dos astrocitomas que evoluirão para glioblastoma (YAN et al., 2009).	Associadas precocemente aos processos de mutagênese que ocorrem no início da formação dos tumores astrocíticos. A falta da reação de descarboxilação oxidativa mediada por IDH1 e IDH2, facilita a angiogênese e o crescimento tumoral (ICHIMURA et al., 2009; ZOU et al., 2013).
KI-67	O achado de KI-67 em astrocitomas normalmente está correlacionado a um mau prognóstico tumoral, principalmente se essa alteração vem acompanhada por outras alterações, como TP53. Tumores com alteração nesse gene tendem a evoluir para glioblastoma secundário (DUREGON et al., 2016; CAI et al., 2014).	Facilita a proliferação celular, o que aumenta a progressão do tumor para tumor de grau mais elevado da OMS, devido a isso esse tipo de alteração é comumente achada em astrocitomas de alto grau (ISOLAN et al., 2005).
MGMT	Está relacionado a um bom prognóstico em qualquer	Proteína ligada diretamente ao reparo do

	subtipo de astrocitoma, pois, essa alteração facilita o tratamento com agentes quimioterápicos (NAKAMURA, 2001).	DNA, eliminando componentes alquila, inseridos de forma errônea na localização O6 da guanina no DNA, o que dá a célula mais resistência a agentes alquilantes. Dificultando o tratamento com quimioterápicos se não sofrer o evento de metilação (EOLI et al., 2007).
PTEN	Está relacionado a um mau prognóstico, devido ser uma das alterações mais marcantes de glioblastomas primários, que é o subtipo mais agressivo e infiltrativo dos astrocitomas (AGNIHOTRI et al., 2013).	Essa alteração favorece o desenvolvimento tumoral, devido a mesma estar relacionada a eventos essenciais para o funcionamento celular, tais quais seriam, principalmente, a proliferação celular, a quimiotaxia e a apoptose (BOOSANI; AGRAWAL, 2013).
VEGF	Se correlaciona a um mau prognóstico, pois esse tipo de alteração normalmente melhora o poder de infiltração do tumor, pelo aumento inadequado da vascularização (FRIEDMAN et al., 2009).	O gene desempenha um papel importantíssimo na vascularização das células tumorais, podendo ter um papel indispensável nos mecanismos moleculares da tumorigenese, tendo potencial de facilitar a migração celular e proliferação celular, além de aumentar a sobrevivência das

		células endoteliais afetadas (VOKUDA et al., 2017).
EGFR	Certamente está associado a um mau prognóstico, pois essa alteração é encontrada em quase todos o glioblastomas primários, que é o subtipo de astrocitoma mais grave (TREVISAN, 2018).	Os eventos relacionados ao EGFR com o tumor, estão ligados a fosforilação de tirosina. Onde esses eventos juntamente com o excesso de tirosina vão facilitar os processos migração, proliferação e diferenciação celular (KALMAN et al., 2013).
MDM2 e MDM4	Estão ligadas a um mau prognóstico, pois quando superexpressas, bloqueiam negativamente a atuação da p53 e da prb nos processos de supressão tumoral (KHATRI; NAVARATNE; WEIL, 2008).	A ligação dessas proteínas com os tumores, estão ligadas ao bloqueio de proteínas que dificultam a progressão ou formação de tumores (MARINE; DYER; JOCHEMSEN, 2007).

Fonte: O autor, 2018.

Portanto, é possível observar no decorrer do trabalho, que o diagnóstico molecular se tornou peça fundamental no diagnóstico de astrocitomas, podendo facilitar e muito a identificação de cada subtipo desse tumor. Além do mais, pode adiantar o diagnóstico e torna-lo mais específico dando uma melhor expectativa acerca do tratamento, sendo capaz de aumentar a taxa de cura dos pacientes.

3 CONCLUSÃO

A partir dos conhecimentos adquiridos na pesquisa, pode-se perceber o quão importante se tornou o diagnóstico molecular de astrocitomas. Isso se deve ao fato de que muitos genes participam diretamente nos eventos oncogênicos, os quais ocorrem na formação e progressão desses tumores, sendo extremamente importante para avaliação individual de cada tumor.

Atualmente muitas técnicas facilitam a identificação desses genes de forma segura e confiável. As principais técnicas utilizadas são a imuno-histoquímicas e o sequenciamento, devido obterem resultados que diferenciam facilmente um gene do outro, o que é de extrema importância para obter resultados fidedignos.

Contudo, pode-se perceber em muitas pesquisas, que o conhecimento molecular em relação aos tumores está apenas começando e nesse viés os estudos epigenéticos são essenciais, pois elucidam sobre o surgimento do tumor, assim como, o aparecimento de cada alteração genética.

Ao observar como está ocorrendo a evolução dos estudos moleculares a respeito de todos os eventos genéticos que circundam os astrocitomas, revisões bibliográficas com relação ao tema são de extrema importância, pois todos os anos são publicadas diversas pesquisas demonstrando conhecimentos relacionados a essas ou outras alterações genéticas e epigenéticas.

REFERÊNCIAS

AGNIHOTRI, Sameer et al. Glioblastoma, a Brief Review of History, Molecular Genetics, Animal Models and Novel Therapeutic Strategies. **Archivum Immunologiae Et Therapiae Experimentalis**, [S.l.], v. 61, n. 1, p.25-41, 7 dez. 2012. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s00005-012-0203-0>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23224339>>. Acesso em: 01 out. 2018.

ALDAPE, — Kenneth — D. — **Astrocytoma.** — Disponível — em: <<https://rarediseases.org/rare-diseases/astrocytoma/>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

AMES, Heather Marion et al. MicroRNA profiling of low-grade glial and glioneuronal tumors shows an independent role for cluster 14q32.31 member miR-487b. **Modern Pathology**, [S.l.], v. 30, n. 2, p.204-216, 14 out. 2016. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1038/modpathol.2016.177>. Disponível em: <<https://www.sciencedaily.com/releases/2016/12/161202095123.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

BOOSANI, Chandra S; AGRAWAL, Devendra K. PTEN modulators: a patent review. *Expert Opinion On Therapeutic Patents*, [S.l.], v. 23, n. 5, p.569-580, 5 fev. 2013. Informa Healthcare. <http://dx.doi.org/10.1517/13543776.2013.768985>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3653164/>>. Acesso em: 27 out. 2018.

BRALTEN, Linda B. C.; FRENCH, Pim J. Genetic Alterations in Glioma. *Mdpi*, Basileia, v. 3, n. 1, p.1-6, 7 mar. 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3756406/>>. Acesso em: 8 mar. 2018.

BURGESS, Rebecca; JENKINS, Robert; ZHANG, Zhiguo. Epigenetic changes in gliomas. *Cancer Biol Ther*, [S.l.], v. 9, n. 7, p.1323-1334, set. 2008. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2954629/>>. Acesso em: 25 mar. 2018.

CAI, Jinqun et al. ATRX mRNA expression combined with IDH1/2 mutational status and Ki-67 expression refines the molecular classification of astrocytic tumors: evidence from the whole transcriptome sequencing of 169 samples. *Oncotarget*, [S.l.], v. 5, n. 9, p.2551-2561, 21 mar. 2014. Impact Journals, LLC. <http://dx.doi.org/10.18632/oncotarget.1838>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4058026/>>. Acesso em: 31 out. 2018.

CARTER, Jamal H. et al. Targeted Next-Generation Sequencing in Molecular Subtyping of Lower-Grade Diffuse Gliomas. *The Journal Of Molecular Diagnostics*, [S.l.], v. 19, n. 2, p.328-337, mar. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmoldx.2016.10.010>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525157816302598>>. Acesso em: 04 nov. 2018.

COLÉGIO BRASILEIRO DE RADIOLOGIA E DIAGNÓSTICO POR IMAGEM. **Encéfalo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=4rHSvAaXiu8C&pg=PT829&lpg=PT829>>

&dq=artigos+sobre+astrocitoma+pilocíticos&source=bl&ots=Nm_4F5_YMK&sig=dwaB2Akf8d_h817X0ydqVximaRg&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwi6lq_H_lfaAhWHlpAKHQzUBuk4HhDoAQgwMAI#v=onepage&q=artigos sobre astrocitoma pilocíticos&f=false>. Acesso em: 5 mar. 2018.

COLLINS, V. Peter; JONES, David T. W.; GIANNINI, Caterina. Pilocytic astrocytoma: pathology, molecular mechanisms and markers. **Acta Neuropathologica**, [S.l.], v. 129, n. 6, p.775-788, 20 mar. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s00401-015-1410-7>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4436848/>>. Acesso em: 7 mar. 2018.

COSTELLO, Joseph F.; PLASS, Christoph; CAVENEE, Webster K. Aberrant methylation of genes in low-grade astrocytomas. **The Japan Society of Brain Tumor Patholog.** [S.l.], p. 49-56. fev. 2000. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/BF02482735>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

DAVIS, Mary. Glioblastoma: Overview of Disease and Treatment. **Clinical Journal of Oncology Nursing**, [S.l.], v. 20, n. 5, p.2-8, 1 out. 2016. Oncology Nursing Society (ONS). <http://dx.doi.org/10.1188/16.cjon.s1.2-8>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5123811/>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

DUREGON, Eleonora et al. Ki-67 proliferation index but not mitotic thresholds integrates the molecular prognostic stratification of lower grade gliomas. **Oncotarget**, [S.l.], v. 7, n. 16, p.21190-21198, 30 mar. 2016. Impact Journals, LLC. <http://dx.doi.org/10.18632/oncotarget.8498>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5008278/>>. Acesso em: 31 out. 2018.

EOLI, M. et al. Methylation of O6-Methylguanine DNA Methyltransferase and Loss of Heterozygosity on 19q and/or 17p Are Overlapping Features of

Secondary Glioblastomas with Prolonged Survival. **Clinical Cancer Research**, [S.l.], v. 13, n. 9, p.2606-2613, 1 maio 2007. American Association for Cancer Research (AACR). <http://dx.doi.org/10.1158/1078-0432.ccr-06-2184>. Disponível em: <<http://clincancerres.aacrjournals.org/content/13/9/2606.full>>. Acesso em: 31 out. 2018.

FARIA, Mário Henrique Girão. **Estudo Imuno-histoquímico das Alterações Moleculares nos Tumores Astrocíticos: Vias Tumorigênicas e Indicadores de Resistência**. 2005. 189 f. Tese (Mestrado) - Curso de mestrado em Farmacologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/2571/1/2005_dis_mhgfaria.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2018.

FARIA, Mário Henrique Girão; PATROCÍNIO, Régia Maria do Socorro Vidal do; RABENHORST, Silvia Helena Barem. Estratégias auxiliares para graduação dos tumores astrocíticos segundo os critérios histopatológicos estabelecidos pela OMS. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, [S.l.], v. 42, n. 5, p.16-76, out. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1676-24442006000500012>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442006000500012>. Acesso em: 20 mar. 2018.

FERRO, Amadeu Borges. **Imunohistoquímica**. Lisboa: Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, 2013. Disponível em: <[http://amadeuferro.webs.com/documentos/texto total v2.4a.pdf](http://amadeuferro.webs.com/documentos/texto%20total%20v2.4a.pdf)>. Acesso em: 8 mar. 2018.

FRIEDMAN, Henry S. et al. Bevacizumab Alone and in Combination With Irinotecan in Recurrent Glioblastoma. **Journal Of Clinical Oncology**, [S.l.], v. 27, n. 28, p.4733-4740, out. 2009. American Society of Clinical Oncology (ASCO). <http://dx.doi.org/10.1200/jco.2008.19.8721>. Disponível em: <<http://ascopubs.org/doi/10.1200/JCO.2008.19.8721>>. Acesso em: 31 out. 2018.

GUIMARÃES, Marcos D.; CHOJNIK, Rubens. **Oncologia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Disponível em:

<[https://books.google.com.br/books?id=1gt5CgAAQBAJ&pg=PA150&lpg=PA150&dq=artigos+sobre+astrocitomas+difusos&source=bl&ots=5XAgHmfUe_&sig=L78feV2Hy2WfB39oczN7QrROgGU&hl=pt-](https://books.google.com.br/books?id=1gt5CgAAQBAJ&pg=PA150&lpg=PA150&dq=artigos+sobre+astrocitomas+difusos&source=bl&ots=5XAgHmfUe_&sig=L78feV2Hy2WfB39oczN7QrROgGU&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjF0dalhbraAhXGGJAKHXKGCs04MhDoAQgzMAI#v=onepage&q=artigos+sobre+astrocitomas+difusos&f=false)

[BR&sa=X&ved=0ahUKEwjF0dalhbraAhXGGJAKHXKGCs04MhDoAQgzMAI#v=onepage&q=artigos+sobre+astrocitomas+difusos&f=false](https://books.google.com.br/books?id=1gt5CgAAQBAJ&pg=PA150&lpg=PA150&dq=artigos+sobre+astrocitomas+difusos&source=bl&ots=5XAgHmfUe_&sig=L78feV2Hy2WfB39oczN7QrROgGU&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjF0dalhbraAhXGGJAKHXKGCs04MhDoAQgzMAI#v=onepage&q=artigos+sobre+astrocitomas+difusos&f=false)>. Acesso em: 25 mar. 2018.

HOLLAND, Eric C. Glioblastoma multiforme: The terminator. **Pnas**, [S.l.], v. 12, n. 97, p.242-244, 6 jun. 2000. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC33993/>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

ICHIMURA, Koichi et al. IDH1 mutations are present in the majority of common adult gliomas but rare in primary glioblastomas. **Neuro-oncology**, [S.l.], v. 11, n. 4, p.341-347, 1 ago. 2009. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1215/15228517-2009-025>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2743214/>>. Acesso em: 1 out. 2018.

ISOLAN, Gustavo Rassier et al. Neoplasias astrocitárias e correlação com as proteínas p53 mutada e Ki-67. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, [S.l.], v. 63, n. 4, p.997-1004, dez. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0004-282x2005000600017>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X2005000600017>. Acesso em: 08 nov. 2018.

JAISWAL, Sushila. Role of immunohistochemistry in the diagnosis of central nervous system tumors. **Neurology India**, [S.l.], v. 64, n. 3, p.502-512, 2016. Medknow. <http://dx.doi.org/10.4103/0028-3886.181547>. Disponível em: <<http://www.neurologyindia.com/article.asp?issn=0028-3886;year=2016;volume=64;issue=3;spage=502;epage=512;aulast=Jaiswal>>. Acesso em: 21 mar. 2018.

JOHNS HOPKINS MEDICINE. Johns Hopkins researchers uncover more genetic links to brain cancer cell growth. **Eurekalert**, Washington, v. 1, n. 1, p.1-2, 2 dez. 2016. Disponível em: <https://www.eurekalert.org/pub_releases/2016-12/jhm-ohr120116.php>. Acesso em: 10 mar. 2018.

JONES, Peter A.; BAYLIN, Stephen B. The Epigenomics of Cancer. **Cell**, [S.l.], v. 128, n. 4, p.683-692, fev. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2007.01.029>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3894624/>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

KALMAN, B. et al. Epidermal Growth Factor Receptor as a Therapeutic Target in Glioblastoma. **Neuromolecular Medicine**, [S.l.], v. 15, n. 2, p.420-434, 11 abr. 2013. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s12017-013-8229-y>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23575987>>. Acesso em: 1 out. 2018.

KHATRI, Rina G.; NAVARATNE, Kapila; WEIL, Robert J. The role of a single nucleotide polymorphism of MDM2 in glioblastoma multiforme. **Journal Of Neurosurgery**, [S.l.], v. 109, n. 5, p.842-848, nov. 2008. Journal of Neurosurgery Publishing Group (JNSPG). <http://dx.doi.org/10.3171/jns.2008.109.11.0842>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18976073>>. Acesso em: 27 out. 2018.

KILLELA, Patrick J. et al. The genetic landscape of anaplastic astrocytoma. **Oncotarget**, [S.l.], v. 5, n. 6, p.1-5, 16 out. 2013. Impact Journals, LLC. <http://dx.doi.org/10.18632/oncotarget.1505>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4039223/>>. Acesso em: 4 mar. 2018.

KU, C. S. et al. Studying the epigenome using next generation sequencing. **Journal Of Medical Genetics**, [S.l.], v. 48, n. 11, p.721-730, 8 ago. 2011. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/jmedgenet-2011-100242>. Disponível em: <<https://jmg.bmj.com/content/48/11/721.full>>. Acesso em: 09 nov. 2018.

KUGA, Daisuke et al. Prevalence of copy-number neutral LOH in glioblastomas revealed by genomewide analysis of laser-microdissected tissues. **Neuro-oncology**, [S.l.], v. 10, n. 6, p.995-1003, 1 dez. 2008. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1215/15228517-2008-064>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2719013/>>. Acesso em: 31 out. 2018.

KUMAR, Vinay; ABBAS, Abul K.; ASTER, Jon C. **Robbins e Cotran Patologia - Bases Patológicas das Doenças**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. Com ilustrações de James A. Perkins. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=WhpQDAAAQBAJ&pg=PA1335&dq=astrocitoma&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwi2nNuX6NLZAhXKqIMKHSR-A_cQ6AEIYzAJ#v=onepage&q=astrocitoma&f=false>. Acesso em: 1 mar. 2018.

MALHEIROS, Suzana Maria Fleury et al. Astrocitomas Difusos de Baixo Grau de Malignidade. **Revista Neurociências**, [S.l.], v. 2, n. 6, p.75-80, abr. 1998. Disponível em: <<http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/1998/RN%2006%2002/Pages%20from%20RN%2006%2002-4.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2018.

MANUEL, Jeru-manoj et al. Role of Concurrent Methylation Pattern of MGMT, TP53 and CDKN2A Genes in the Prognosis of High Grade Glioma. **Journal Of Carcinogenesis & Mutagenesis**, [S.l.], v. 07, n. 01, p.0-0, 22 jan. 2016. OMICS Publishing Group. <http://dx.doi.org/10.4172/2157-2518.1000250>. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Jeru_Manuel/publication/293593562_Role_of_Concurrent_Methylation_Pattern_of_MGMT_TP53_and_CDKN2A_Genes_in_the_Prognosis_of_High_Grade_Glioma/links/56e168e608ae40dc0abe89d9.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2018.

MARINE, J.-c. W.; DYER, M. A.; JOCHEMSEN, A. G. MDMX: from bench to bedside. **Journal Of Cell Science**, [S.l.], v. 120, n. 3, p.371-378, 24 jan. 2007. The Company of Biologists. <http://dx.doi.org/10.1242/jcs.03362>. Disponível em: <<http://jcs.biologists.org/content/120/3/371>>. Acesso em: 27 out. 2018.

MCLENDON, Roger e. Pathology of Diffuse Astrocytomas Definition and Overview. **Medscape**. [S.l.], p. 1-3. 4 nov. 2015. Disponível em: <<https://emedicine.medscape.com/article/1780914-overview>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

MONGA, Varun; JONES, Karra; CHANG, Susan. Clinical relevance of molecular markers in gliomas. **Revista Médica Clínica Las Condes**, [S.l.], v. 28, n. 3, p.343-351, maio 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.05.003>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864017300603>>. Acesso em: 25 mar. 2018.

NAKAMURA, M. Promoter methylation of the DNA repair gene MGMT in astrocytomas is frequently associated with G: C -> A. **Carcinogenesis**, [S.l.], v. 22, n. 10, p.1715-1719, 1 out. 2001. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/carcin/22.10.1715>. Disponível em: <<https://academic.oup.com/carcin/article/22/10/1715/2733732>>. Acesso em: 31 out. 2018.

NEVES, S.m.n.; GUEDES, R.m.c. HIBRIDIZAÇÃO IN SITU FLUORESCENTE: PRINCÍPIOS BÁSICOS E PERSPECTIVAS PARA O DIAGNÓSTICO DE DOENÇAS INFECCIOSAS EM MEDICINA VETERINÁRIA. **Arquivos do Instituto Biológico**, [S.l.], v. 79, n. 4, p.627-632, dez. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aib/v79n4/a23v79n4.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2018.

RIVLIN, N. et al. Mutations in the p53 Tumor Suppressor Gene: Important Milestones at the Various Steps of Tumorigenesis. **Genes & Cancer**, [S.l.], v. 2, n. 4, p.466-474, 1 abr. 2011. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1947601911408889>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3135636/>>. Acesso em: 1 out. 2018.

SANGER, F.; NICKLEN, S.; COULSON, A. R. DNA sequencing with chain-terminating inhibitors. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**,

[S.l.], v. 74, n. 12, p.5463-5467, dez. 1977. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC431765/>>. Acesso em: 06 out. 2018.

SEE, Siew Ju; GILBERT, Mark R. Anaplastic astrocytoma: Diagnosis, prognosis, and management. **Seminars in Oncology**, [S.l.], v. 31, n. 5, p.618-634, out. 2004. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1053/j.seminoncol.2004.07.004>. Disponível em: <[http://www.seminoncol.org/article/S0093-7754\(04\)00326-4/abstract](http://www.seminoncol.org/article/S0093-7754(04)00326-4/abstract)>. Acesso em: 20 mar. 2018.

STUPP, Roger et al. Anaplastic astrocytoma in adults. **Critical Reviews in Oncology/hematology**, [S.l.], v. 63, n. 1, p.72-80, jul. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.critrevonc.2007.03.003>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S104084280700056X>>. Acesso em: 6 mar. 2018.

TAKANO, Shingo et al. Immunohistochemistry on IDH 1/2, ATRX, p53 and Ki-67 substitute molecular genetic testing and predict patient prognosis in grade III adult diffuse gliomas. **Brain Tumor Pathology**, [S.l.], v. 33, n. 2, p.107-116, 11 mar. 2016. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10014-016-0260-x>. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:seSefZpiObsJ:www.med-tohoku-antibody.com/file/reference/BTPA2016_ATRX.pdf+%&cd=57&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-b-ab>. Acesso em: 20 mar. 2018.

TREVISAN, Patrícia. **Avaliação Clínica e Citogenética Molecular Através da Hibridização in situ Fluorescente (FISH): Frequência e Significado Clínico de Aneuploidias, Deleção, Amplificação e Fusões Gênicas em Glioblastomas**. 2018. 127 f. Tese (Doutorado) - Curso de Patologia, Universidade Federal de Ciências de Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufcspa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/601/1/Patricia%20Trevisan.pdf>>. Acesso em: 1 out. 2018.

URBAŃSKA, Kaja et al. Review Glioblastoma multiforme – an overview. **Współczesna Onkologia**, [S.l.], v. 5, p.307-312, 4 ago. 2014. Termedia Sp. z.o.o. <http://dx.doi.org/10.5114/wo.2014.40559>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4248049/>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

VOKUDA, Ramya S et al. Vascular Endothelial Growth Factor as an Angiogenic Marker in Malignant Astrocytoma and Oligodendroglioma: An Indian Scenario. **Journal Of Clinical And Diagnostic Research**, [S.l.], v. 2, n. 11, fev. 2017. JCDR Research and Publications. <http://dx.doi.org/10.7860/jcdr/2017/24353.9331>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5376792/>>. Acesso em: 08 nov. 2018.

WANG, Yuan et al. Expression of Mutant p53 Proteins Implicates a Lineage Relationship between Neural Stem Cells and Malignant Astrocytic Glioma in a Murine Model. **Cancer Cell**, [S.l.], v. 15, n. 6, p.514-526, jun. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccr.2009.04.001>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1535610809001147>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

WERNER, Betina et al. Uso prático da imuno-histoquímica em patologia cirúrgica. **Jbpmi**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 41, p.64-353, 20 out. 2005. Bimestral. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpmi/v41n5/a11v41n5.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2018.

YAN, Hai et al. IDH1andIDH2Mutations in Gliomas. **New England Journal Of Medicine**, [S.l.], v. 360, n. 8, p.765-773, 19 fev. 2009. New England Journal of Medicine (NEJM/MMS). <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa0808710>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2820383/>>. Acesso em: 1 out. 2018.

YOUSEM, David M.; GROSSMAN, Robert I. **Requisitos em Neurorradiologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=aXDrBOK5k44C&pg=PA73&dq=astrocit>>

oma&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwi2nNuX6NLZAhXKqIMKHSR-
A_cQ6AEITzAG#v=onepage&q=astrocitoma&f=false>. Acesso em: 15 mar.
2018.

ZOU, Peng et al. IDH1/IDH2 Mutations Define the Prognosis and Molecular Profiles of Patients with Gliomas: A Meta-Analysis. **Plos One**, [S.l.], v. 8, n. 7, p.68-78, 22 jul. 2013. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0068782>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3718803/>>. Acesso em: 20 mar. 2018.



ANÁLISE DOS NÍVEIS DE FORÇA DE RESISTÊNCIA E FLEXIBILIDADE MUSCULAR EM HOMENS PRATICANTES DE CROSSFIT

Cristiane Strege
Andrey Portela

RESUMO: O objetivo da pesquisa foi analisar a capacidade de força de resistência e flexibilidade muscular em homens praticantes de crossfit. A pesquisa de campo, aplicada, quantitativa, descritiva, teve uma amostra do tipo não probabilística intencional composta por 10 homens praticantes de crossfit, entre 21 e 48 anos, que treinassem somente essa modalidade a um período superior a seis meses, com pelo menos três dias de prática semanal, de forma assídua, não podendo estar utilizando algum tipo de recurso ergogênico para melhorar o rendimento físico. Como instrumento de coleta foi utilizado o Banco de Wells (CHARRO et al., 2010) e o teste de flexão de braços (POLLOCK; WILMORE, 1993). Primeiramente o estudo foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética da Uniguaçu, seguido de contato com as praticantes para participar do estudo, com a coleta ocorrendo durante o mês de abril de 2018. Os dados coletados foram analisados a partir da estatística descritiva utilizando o software *Microsoft Office Excel 2007*, e distribuídos em gráficos. Ao final do estudo, considera-se que os resultados indicam um desequilíbrio entre as valências físicas analisadas, sendo que a força de resistência apresentou resultados mais satisfatórios e expressivos, quando comparados aos resultados obtidos sobre a flexibilidade, demonstrando uma tendência de maior desenvolvimento da força de resistência do que da flexibilidade, diante da prática do crossfit.

PALAVRAS-CHAVE: Força de Resistência, Flexibilidade, Crossfit.

ABSTRACT: The object of the research was to analyze muscular resistance strength and flexibility in crossfit men. The applied field research was quantitative descriptive, it had a sample of the intentional non-probabilistic type composed of 10 men crossfitters between 21 and 48 years old that solely trained this modality over a period of more than six months, with at least three days of weekly practice, assiduously, cannot be using some type of ergogenic resource to improve physical performance (physical yield). As a collection instrument, the Bank of Wells (CHARRO et al., 2010) and the arm flexion test (POLLOCK; WILMORE, 1993) were used. First the study was approved by the Ethics and Bioethics Center of Uniguaçu, followed by contact with the practitioners to participate in the study, with the collect taking place during the month of april 2018. The collected data were analyzed from the descriptive statistics using the software *Microsoft Office Excel 2007*, and distributed in charts. At the end of the study, it is considered that the results indicate an imbalance between the analyzed physical valences, and the muscular resistance strength presented more satisfactory and expressive results, when compared to the results obtained on the flexibility, demonstrating a tendency of greater development of the force of resistance than of flexibility, in view of the practice of crossfit.

KEYWORDS: Resistance Strength, Flexibility, Crossfit.

1 INTRODUÇÃO

A prática de exercícios físicos aprimora as respostas fisiológicas em qualquer idade. Vários fatores afetam a resposta ao treinamento físico, incluindo o estágio de aptidão física, a genética e o tipo específico de treinamento. A

atividade física regular ajuda a preservar em níveis mais altos a capacidade funcional dos indivíduos, onde, um estilo de vida fisicamente ativo, afeta positivamente as funções neuromusculares, além de agir diretamente no combate a obesidade, hipertensão e diabetes, proporcionando outros benefícios como maior resistência ao estresse, melhoria na autoestima e no relacionamento interpessoal, aumentando a disposição e a estabilidade emocional.

Mesmo sabendo disso, barreiras mentais, conscientes ou não, impedem os indivíduos de agir construtivamente em busca do equilíbrio. O corpo humano é um organismo extremamente complexo, composto por funções que se relacionam para proporcionar o bem estar e assegurar a sobrevivência. Quando uma dessas funções não trabalha de forma adequada, dizemos que o corpo está em desequilíbrio.

O processo de treinamento aumenta a aptidão física e o desempenho dos praticantes. Dependendo da atividade, da qualidade e duração de cada sessão, as melhoras induzidas pelo treinamento são desenvolvidas e conservadas, aumentando a tolerância ao exercício. O aumento dessa tolerância resulta em um aumento de desempenho, melhorando assim a aptidão e desenvolvendo as capacidades físicas tão necessárias para uma boa qualidade de vida. O desenvolvimento equilibrado das qualidades físicas (resistência, força, velocidade, flexibilidade e coordenação motora) é fundamental tanto para o bem estar, quanto para a saúde.

Na idade adulta, os processos degenerativos atingem, entre outros, os sistemas sensoriais que compõem o importante processo do equilíbrio corporal, podendo relacionar-se, inclusive, à perda de massa magra, à diminuição da força e da flexibilidade. Uma das medidas que pode amenizar essas perdas é a prática regular de atividades e exercícios físicos, uma vez que esta prática pode influir significativamente em capacidades muito importantes para a autonomia, especialmente a flexibilidade e a força muscular (WILMORE; COSTILL; KENNEY, 2010).

Para Fleck e Kraemer (2006) a força está diretamente ligada à habilidade funcional, e o treinamento promove um ganho de força significativo. Já o sucesso no desempenho dos movimentos depende da amplitude das articulações, onde, a capacidade de executar movimentos com grande amplitude chama-se flexibilidade (BOMPA, 2002).

Toda atividade física, incluindo as do cotidiano, exige o envolvimento de certo percentual da força dos indivíduos. Por essa razão, o ganho da força muscular faz com que as mesmas atividades representem menor carga relativa e, conseqüentemente, menor estresse fisiológico. Outro aspecto importante diz respeito ao efeito de aumento da massa óssea e muscular, fortalecimento de tendões e articulações, como adaptação benéfica ao treinamento de força. Portanto, o treinamento muscular torna-se importante para todos os indivíduos, independente da idade (CARVALHO; PAULA; AZEVEDO, 1998), posto que, também está diretamente associado a redução de determinadas patologias como o câncer, diabetes, osteoporose e doenças relacionadas ao sistema cardiovascular e cardiopulmonar (SIMÃO, 2003).

Exercícios regulares para desenvolver a flexibilidade podem ajudar no desempenho diário, melhorando a postura e o equilíbrio corporal, além de prevenir problemas de saúde (NAHAS, 2003). A perda de flexibilidade pode acarretar uma redução na eficiência dos movimentos, aumentando as chances de lesão durante a prática de exercícios físicos / esportes (POWERS; HOWLEY, 2000).

Na prática, o condicionamento físico deve ser visto de maneira mais ampla, não adiantando desenvolver a força e não ter resistência muscular, ou ter flexibilidade e não ter força muscular, por exemplo. Níveis adequados de força muscular e mobilidade articular contribuem para a execução de movimentos eficientes e amplos. Sendo assim, um programa de exercícios ideal, ou ainda, a busca por um segundo programa de atividades que vise o desenvolvimento de todas as capacidades físicas, é fundamental. Porém, em modalidades específicas como o crossfit, os praticantes não sentem a necessidade desse tipo de treinamento mais específico, ou, por muitas vezes, os próprios treinadores negligenciam sua importância.

Desta forma, elaborou-se a seguinte questão problema: Qual o nível de força de resistência e da flexibilidade muscular em homens praticantes de crossfit?

O objetivo da pesquisa é analisar a capacidade de força de resistência e flexibilidade muscular em homens praticantes da modalidade crossfit.

Esse estudo justifica-se pela busca da geração de reflexões para praticantes e profissionais que adotam programas de exercícios, muitas vezes,

sem consciência se é o mais adequado, seguro e eficaz para os interesses dos praticantes. É justamente essa reflexão que se pretende aqui, analisando as variáveis neuromotoras que são essenciais para a saúde e funções fisiológicas, evidenciando a importância das mesmas, já que estão diretamente relacionadas aos componentes do condicionamento muscular e ligadas a promoção e manutenção da saúde, do condicionamento e do desempenho atlético.

2 MÉTODO

A pesquisa se caracteriza como de campo, aplicada, quantitativa, descritiva. Segundo informa Gil (2008) a pesquisa descritiva tem por objetivo primordial a descrição de determinadas características, de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

A população estudada foram homens entre 21 e 48 anos, praticantes de crossfit. A amostra do tipo não probabilística intencional foi composta por 10 homens praticantes de crossfit, que treinassem somente essas modalidades a um período superior a seis meses, com pelo menos três dias de prática semanal, de forma assídua. Um fator de exclusão da amostra e o fato das praticantes estarem utilizando algum tipo de recurso ergogênico para melhora do rendimento físico. Segundo Mattar (1996) a amostragem não probabilística intencional é uma amostragem onde há uma escolha deliberada dos elementos da amostra. Depende dos critérios e julgamento do pesquisador, onde é selecionado um subgrupo da população, que, com base nas informações disponíveis, possa ser considerado representativo de toda a população característica aos interesses do estudo.

Como instrumento de coleta foi utilizado o Banco de Wells, onde foi realizado o teste de sentar e alcançar, permitindo avaliar a flexibilidade do quadril, dorso e músculos posteriores dos membros inferiores (CHARRO et al., 2010). O teste de flexão de braços (POLLOCK; WILMORE, 1993) avaliou a força de resistência dos músculos dos membros superiores e da cintura escapular, no movimento de adução e abdução horizontal da glenoumeral, conjuntamente com flexoextensão dos cotovelos sobre o solo. Além de uma planilha para anotação dos dados coletados.

Para a realização do estudo, primeiramente este foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética da Uniguacu. Após aprovação do comitê de ética, a amostra foi convidada a participar do estudo, sendo familiarizados com os objetivos da pesquisa e com os instrumentos/métodos utilizados. Estes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a divulgação dos resultados, entre outros quesitos.

A coleta de dados, que ocorreu durante o mês de abril de 2018, em um local reservado, individualmente, conforme disponibilidade dos pesquisados, se deu a partir da orientação prestada aos participantes, para que não treinassem 48 horas antes das avaliações físicas, como também, os testes de flexibilidade e força de resistência foram realizados em momentos diferentes. Salienta-se que no momento da testagem, os avaliados estavam em perfeito estado de saúde (de acordo com o auto relato dos mesmos).

Os dados coletados foram analisados a partir da estatística descritiva utilizando o software *Microsoft Office Excel 2007*, e distribuídos em gráficos, alcançando uma análise mais adequada dos dados.

3 CROSSFIT

O Crossfit é um método de treinamento caracterizado pela realização de exercícios funcionais, constantemente variados em alta intensidade. Este tipo de treinamento utiliza exercícios de levantamento olímpico, exercícios funcionais e movimentos da ginástica (GLASSMAN, 2010).

Ainda para Glassman (2010), o programa de treinamento visa proporcionar a mais completa adaptação fisiológica possível no seu praticante, independente da idade ou nível de treinamento do mesmo. Treinando Crossfit, busca-se desenvolver e melhorar todas as nossas capacidades físicas como resistência cardiovascular, resistência muscular, força, flexibilidade, potência, agilidade, equilíbrio, coordenação e velocidade.

Os treinamentos abrangem uma grande variedade de exercícios, como movimentos cíclicos (corrida, remo, pular corda), levantamento de peso, e movimentos ginásticos (saltos, subida de corda, e outras atividades com o peso corporal como elevação corporal na barra, flexões de braços e ginástica de argolas). Uma importante parte do treinamento do Crossfit, e a de maior

intensidade, são os chamados *Workouts of The Day* (WODs), nos quais o praticante tem uma meta de tempo ou de repetições de uma série de exercícios a ser cumprida (ARAÚJO, 2015).

O treinamento em diferentes tipos de exercícios no mesmo treino é realizado com a finalidade de estimular adaptações metabólicas semelhantes nos mesmo músculo, ou em músculos diferentes ao mesmo tempo (ROBERGS; ROBERTS, 2002).

Estudos apontam que 73% dos praticantes da modalidade, já sofreram algum tipo de lesão durante os treinos, isso se dá ao fato de que trata-se de uma atividade onde movimentos repetitivos são constantes, as cargas são elevadas, a intensidade é alta, e, muitas vezes os treinos exigem um condicionamento que nem todos dispõem, tornando assim a atividade, com grande potencial lesivo (ARAÚJO, 2015).

Segundo Alencar et al. (2010), lesões geralmente originam-se do *overtraining* (excesso de treinamento), desequilíbrio muscular e flexibilidade precária.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após organização e análise dos dados coletados, fruto dos testes físicos realizadas com os participantes da pesquisa, prossegue a apresentação dos resultados, suas interpretações e discussões.

Para análise da flexibilidade, foi realizado o teste de sentar e alcançar com banco de Wells, onde o voluntário ficava sentado, descalço, com os pés apoiados no banco e as pernas estendidas, seguindo os padrões exigidos no protocolo. Todos executaram o teste em três tentativas, sendo validada a maior marca alcançada. Os valores de referência para esse teste constam no quadro 1.

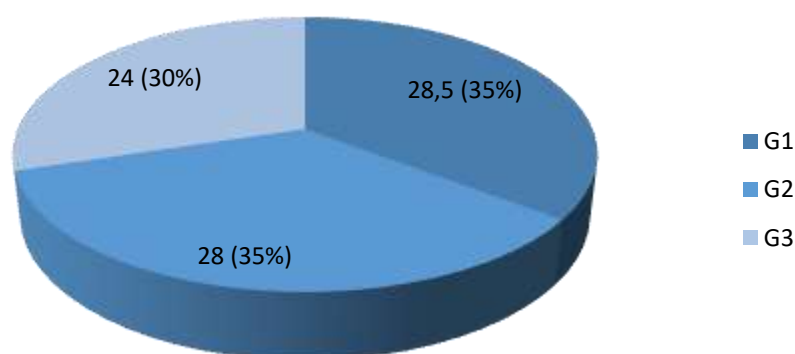
Quadro 1. Classificação para o teste sentar e alcançar utilizando o banco de Wells

TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR (em centímetros)			
Idade	20-29	30-39	40-49
Excelente	≥40	≥38	≥35
Acima da média	34-39	33-37	29-34
Média	30-33	28-32	24-28
Abaixo da média	25-29	23-27	18-23
Fraca	≤24	≤22	≤17

Fonte: Canadian Standardized Teste of Fitness - CSTF (1987).

Os sujeitos investigados foram distribuídos em três grupos denominados Grupo 1 (G1), Grupo 2 (G2) e Grupo 3 (G3). No G1 ficaram os sujeitos com idades cronológicas entre 20 e 29 anos (7 homens), no G2 ficaram os com idade entre 30 e 39 (2 homens), e no G3 ficaram os investigados com idade cronológica entre 40 e 49 anos (1 homem). No que diz respeito à flexibilidade, de acordo com a tabela de classificação, foi possível observar que os praticantes de crossfit participantes da pesquisa, obtiveram um nível de flexibilidade mediano e abaixo da média no geral.

Gráfico 1. Valores médios obtidos na flexibilidade (cm) entre os praticantes de acordo com a idade cronológica



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

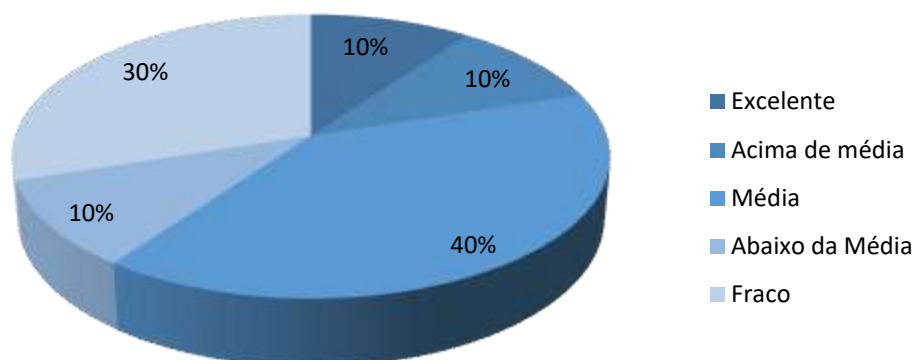
Observando o quadro 1, que mostra os níveis de classificação de acordo com a idade cronológica, constata-se que a flexibilidade dos voluntários varia de um padrão mediano à abaixo da média, sugerindo que, os exercícios realizados no crossfit podem não proporcionar estímulo suficiente para a manutenção ou aumento da amplitude de movimento e melhora da flexibilidade do quadril, dorso e músculos posteriores dos membros inferiores.

Complementando essa análise é importante salientar o comportamento fora do padrão de 3 avaliados, que alcançaram uma média de somente 21,3 centímetros no teste, classificação essa muito abaixo do esperado para praticantes de uma modalidade tão complexa como o crossfit. Os 3 indivíduos fazem parte do grupo G1, e o desempenho destes, segundo o quadro 1, é “fraco”. Deve-se levar em conta ainda que o grupo G1 possui idades entre 20-29 anos. Sabe-se que a flexibilidade diminui com a idade, onde, com o passar dos anos, ocorre uma perda progressiva da cartilagem nas articulações e uma redução das células musculares, o que torna os músculos menos elásticos. O resultado é a diminuição da amplitude dos movimentos (DANTAS, 2001). Porém, essa característica é mais acentuada com a falta de treinamento, e, especialmente depois dos 30 ou 40 anos de idade.

Segundo Machado e Abad (2016), a flexibilidade é uma das principais capacidades físicas para a realização do movimento humano. É responsável pela execução de um movimento de amplitude angular máxima, por uma, ou um conjunto de articulação, diminuindo o risco de lesão, portanto, está relacionada diretamente a manutenção funcional, saúde e ao desempenho desportivo. O nível de flexibilidade permite ao indivíduo guiar a prescrição do treinamento de forma adequada, atendendo as necessidades individuais de cada um.

De acordo com os resultados obtidos no teste, conclui-se que grande parte dos praticantes de modalidades desportivas, especialmente a aqui relacionada, desconhecem ou negligenciam o quanto é importante o treinamento da flexibilidade para o desempenho motor, aumento da eficiência mecânica, diminuição dos riscos de lesões e consciência corporal.

Gráfico 2. Classificação da amostra quanto ao nível de flexibilidade



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

No gráfico acima é exposto à classificação do nível de flexibilidade, onde se faz um comparativo dos praticantes investigados, independente da faixa etária, e suas respectivas classificações. Observa-se que os valores apresentados no gráfico 2 evidenciam que há uma variação entre os níveis de flexibilidade dos avaliados.

Como resultados aquém do recomendado pela literatura, observa-se que 40% dos praticantes de crossfit classificam-se como “fraco” ou “abaixo da média” em seu nível de flexibilidade, um resultado preocupante já que segundo Mendonça (2005), todas as pessoas, atletas ou não, precisam de um limiar mínimo de flexibilidade para prevenir dores musculares e lesões, obtendo uma musculatura alongada e conquistando a liberdade dos movimentos nas articulações. Portanto, quando encontramos uma deficiência dessa importância na aptidão física de praticantes de uma modalidade tão complexa como o crossfit, essa preocupação deve ser ampliada.

Em relação aos demais avaliados, apenas 10% alcançam um nível “excelente” em relação a sua flexibilidade e, 10% apresentam valores “acima da média”. Ainda, temos 40% dos participantes com flexibilidade dentro dos padrões medianos.

De acordo com Glassman (2010), o crossfit é uma modalidade que busca aprimorar todas as capacidades físicas, sendo que exercícios de mobilidade e

flexibilidade fazem parte do programa de treinamento diário. Os treinos visam amplitude total de movimento de uma articulação, e essa amplitude total permite um maior complemento da musculatura a ser utilizada, com maior vantagem mecânica. Dessa forma, se o programa crossfit propõe isso aos seus praticantes e o resultado da testagem mostra outra tendência, há, portanto, uma incompatibilidade lógica entre as duas proposições, gerando aqui uma reflexão sobre o assunto.

O quadro 2 apresenta os valores de referência para a mensuração do teste de flexão de braços, o qual foi utilizado para avaliar o nível de força de resistência de membros superiores e cintura escapular.

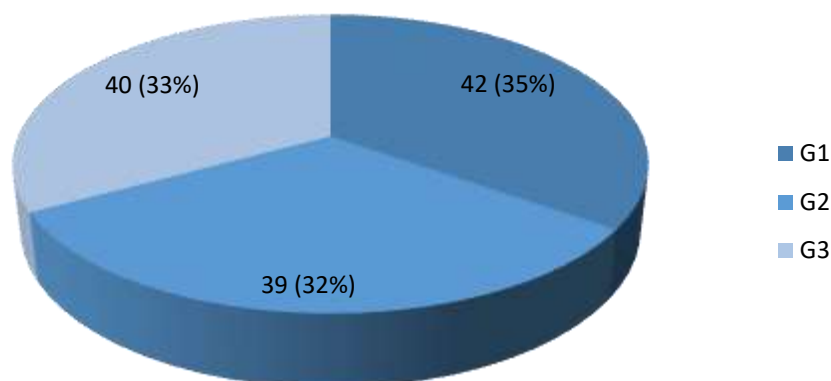
Quadro 2. Classificação para o teste de flexão de braços para homens

TESTE DE FLEXÃO DE BRAÇOS (nº de repetições)			
Idade	20-29	30-39	40-49
Excelente	55 ou +	45 ou +	40 ou +
Bom	45-54	35-44	30-39
Regular	35-44	25-34	20-29
Satisfatório	20-34	15-24	12-19
Fraco	0-19	0-14	0-11

Fonte: Pollock, Wilmore e Fox (1978).

O teste foi realizado com os avaliados a partir da posição 4 apoios, com as mãos e pés em contato com o solo, mantendo o alinhamento entre a cabeça, tronco e membros inferiores, tendo as mãos com um afastamento pouco maior que a distância biacromial, partindo da posição inicial, onde os cotovelos então em extensão, flexionando-os a um ângulo inferior a 90° entre braço e antebraço e só depois voltando a posição inicial. Não foi permitido repouso entre uma repetição e outra, e a tentativa de execução foi única.

Gráfico 3. Valores médios obtidos no teste de flexão de braços (nº repetições) de acordo com a idade cronológica



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

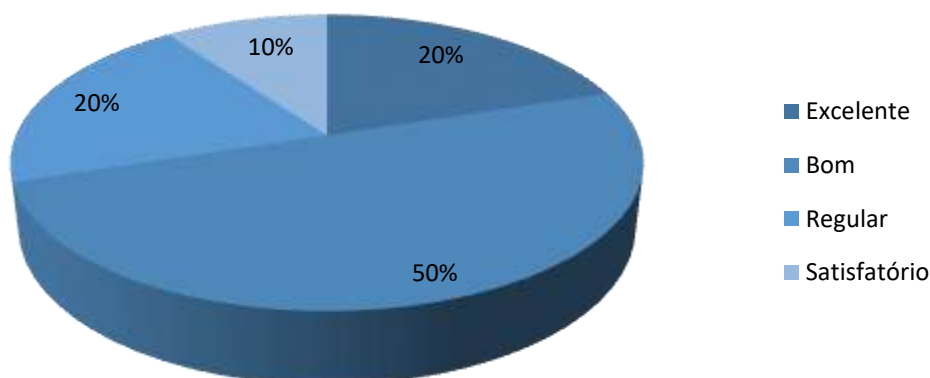
Conforme os resultados apresentados no gráfico 3, a comparação do número de repetições por grupo apresenta uma importante diferença entre os mesmos. Os 3 grupos apresentaram classificações diferentes. O G1, composto por indivíduos com idade entre 20-29 anos, obteve uma classificação “regular” nos índices de força de resistência. O G2, indivíduos de 30-39 anos, obtiveram o que é classificado pelo quadro 2 como um “bom” desempenho, e o G3, com idade entre 40-49 anos, obteve uma classificação considerada “excelente”, ou seja, os mais velhos foram os que obtiveram os melhores resultados.

A força de resistência é um componente da aptidão física de suma importância, tanto para a saúde, quanto para o rendimento esportivo. Quando analisamos indivíduos (homens) que praticam uma modalidade tão complexa quanto o crossfit, verificamos com os resultados obtidos que o nível de tal capacidade não é o mais adequado, especialmente quando se faz referência ao G1, grupo com baixa idade cronológica, onde existem sujeitos que praticam a atividade regularmente, 3 vezes na semana a mais de 6 meses. De acordo com McArdle, Katch e Katch (2013), quando se fala em exercícios de alta intensidade, para que haja um bom funcionamento do sistema músculo esquelético e diminuição no risco de lesões, é necessário a manutenção de níveis adequados das capacidades físicas, que contribuem diretamente para a preservação dos músculos e articulações.

Essa linha conclusiva pode ser ainda reforçada quando levamos em conta o grande número de exercícios para membros superiores que são realizados diariamente no crossfit.

Segundo Severo (2006), o desempenho de muitas tarefas do cotidiano exige um grande trabalho dos membros superiores, onde a ação coordenada de grupos musculares, bem como sua funcionalidade, depende da força. Alguns músculos do tórax e da cintura escapular servem a funções respiratórias e posturais, além de trabalhos realizados pelos trapézios e ombros, que contribuem para diminuir ou evitar dores lombares, torcicolos, bursites e tendinites.

Gráfico 4. Classificação da amostra para o teste de flexão de braços



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Em relação ao gráfico 4, de acordo com a idade dos participantes, verifica-se a porcentagem de classificação dos voluntários integrantes da pesquisa em relação a especificação de resultados apresentado no quadro 2, a qual demonstra que 10% dos voluntários, praticantes de crossfit, conseguiram realizar entre 20 e 34 repetições, alcançando um nível “satisfatório” de desempenho, 20% da amostra, conseguiu realizar entre 35 e 44 repetições, obtendo um índice “regular” de acordo com a classificação proposta, 50% dos avaliados foram classificados como “bom” no desempenho da realização do teste, portanto, metade do grupo dispõem de um bom nível de força de resistência. E, finalizando a análise, 10% do grupo, 1 indivíduo, possui um nível

excelente de força de resistência. Ressaltando aqui que o mesmo, é o indivíduo de maior idade cronológica do grupo avaliado, tendo 48 anos de idade. Esse resultado pode indicar que o treinamento promove a manutenção das capacidades físicas, bem como seu desenvolvimento, independente da idade do sujeito.

Segundo Araújo (2015), os treinos de crossfit abrangem uma grande variedade de exercícios, como movimentos cíclicos (corrida, remo, pular corda), levantamento de peso, e movimentos ginásticos (saltos, subida de corda, e outras atividades com o peso corporal como elevação corporal na barra, flexões de braços e ginástica de argolas). O treinamento em diferentes tipos de exercícios no mesmo treino é realizado com a finalidade de estimular adaptações metabólicas semelhantes no mesmo músculo ou em músculos diferentes ao mesmo tempo (ROBERGS; ROBERTS, 2002). Dessa forma, tudo indica que o crossfit por periodizar treinos visando o treinamento de vários grupos musculares todos os dias da semana, consegue desenvolver força de resistência nos praticantes, inclusive nos membros superiores, os quais aqui foram avaliados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final, os resultados permitem considerar que existe um desequilíbrio entre as valências físicas aqui analisadas. Quanto à força de resistência, os resultados foram vagamente mais satisfatórios e expressivos quando comparados aos resultados obtidos sobre a flexibilidade, demonstrando uma tendência a um maior nível de desenvolvimento da força de resistência do que a flexibilidade pelo crossfit.

Ainda, apesar da amostra investigada ser praticante de atividade física regular, pode-se observar que, no geral, quando classificados de acordo com os parâmetros avaliados, os níveis de força de resistência são “satisfatórios”, “bons” e “regulares”. Quanto à flexibilidade, muitos se classificam como “médios” ou “abaixo da média”. Dessa forma, cria-se aqui uma reflexão para os profissionais e praticantes da modalidade, sobre a eficiência do programa, ou para buscar por uma segunda atividade que possa aprimorar, ou complementar, o conjunto das capacidades físicas de forma harmoniosa, ou, ainda, a reestruturação das

atividades já praticadas, levando em conta os interesses e objetivos de cada indivíduo.

Sugere-se ainda que outros grupos populacionais sejam avaliados, assim como um número maior de sujeitos, buscando dados mais concisos que auxiliarão na prescrição do treinamento dessas duas capacidades físicas tão importantes, além das demais capacidades relacionadas à aptidão física.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, T. A. M. et al. Overtraining/overuse em ciclistas e seu retorno ao esporte. **Revista Movimento**, v. 3, n. 1, 2010, p. 52-59. Disponível em: <http://www.nee.ueg.br/seer/index.php/movimenta/article/viewfile/240/275>.

Acesso em 25 out. 2017.

ARAÚJO, R. F. **Lesões no crossfit**: uma visão narrativa. Belo Horizonte, 2015. TCC (Pós Graduação). Curso de Fisioterapia Esportiva da Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUBD-A8QJD3/tcc_final_rafael_firpe.pdf?sequence=1>. Acesso em 20 mar. 2017.

CARVALHO, A. C. G. et al. Relação entre flexibilidade e força muscular em adultos jovens de ambos os sexos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 4, n. 1, jan./fev., 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v4n1/a02v4n1>. Acesso em 15 ago. 2017.

CHARRO, M. A. et al. **Manual de avaliação física**. São Paulo: Phorte, 2010.

DANTAS E. H. M; SOARES, J. S. Flexibilidade aplicada ao personal training. **Revista Fitness & Performance**, v. 1, set./dez. 2001.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

Gil, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLASSMAN, G. The crossfit training guide. **CrossFit Journal**, p. 1-115, 2010.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**: edição compacta. São Paulo: Atlas, 1996.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício, nutrição, energia e desempenho humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

MACHADO, A. F.; ABAD, C. C. C. **Manual de avaliação física**. São Paulo: Ícone, 2016.

NAHAS, M. V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. 3.ed. Londrina: Midiograf, 2003.

POLLOCK, M. L., WILMORE, J. H. **Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação**. [s.l.]: Médica e Científica, 1993.

ROBERGS, R. A.; ROBERTS, S. O. **Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde**. São Paulo: Phorte, 2002.

SEVERO, V. Reabilitação pulmonar: treinamento de membros superiores em pacientes com DPOC; uma revisão. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, 2006, v. 13, n. 1, p. 44-52.

SIMÃO, R. **Fundamentos fisiológicos para o treinamento de força e potência**. São Paulo: Phorte, 2003.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L.; KENNEY, W. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 4.ed. São Paulo: Manole, 2010.

EFEITOS ADVERSOS AO MEIO DE CONTRASTE IODADO: UM LEVANTAMENTO SOBRE AS POSSÍVEIS REAÇÕES, PREPARAÇÃO DO PACIENTE E CONHECIMENTO DOS PROFISSIONAIS DA RADIOLOGIA

Welinton Dalla Zuana Zaboroski¹
Lidiane Aparecida Fernandes²

RESUMO: Utilizado rotineiramente em exames de imagens, o meio de contraste iodado é uma substância que atua como facilitador na visualização de determinadas estruturas orgânicas auxiliando em um diagnóstico preciso de diversas patologias, porém, nem sempre este contraste pode ser benéfico, já que em diversos casos, o seu uso pode desencadear efeitos colaterais, prejudicando a saúde do paciente. Esses efeitos podem variar de leves, moderados ou graves, que são efeitos mais raros mas que podem levar a morte do paciente. Portanto é de extrema importância que o profissional da radiologia que realiza exames com contraste, esteja ciente sobre os efeitos adversos do contraste e suas contraindicações, para garantir um exame de qualidade e seguro ao paciente. O presente estudo teve como objetivo principal, pesquisar e avaliar o conhecimento dos profissionais a respeito dessas reações e contraindicações do contraste iodado, através da aplicação de um questionário contendo questões abordando sobre diversos fatores de prevenção do paciente. No total foram obtidos 47 questionários de diversos profissionais atuantes em exames que necessitam da aplicação do contraste, onde os resultados demonstraram que o conhecimento dos profissionais é razoável, visto que, ainda existem discordâncias na literatura, podendo causar confusão e dúvidas em relação ao contraste iodado. É possível concluir, que o estudo dos meios de contraste é de suma importância, já que o seu uso por desencadear o efeito de reações adversas, principalmente em pacientes que já possuem alguma contraindicação, portanto além do profissional saber dos riscos do contraste, a pesquisa pode elucidar as dúvidas dos próprios pacientes diminuindo a sua ansiedade e ajudando no exame.

PALAVRAS-CHAVE: Diagnóstico por imagem. Meio de contraste. Contraste Iodado. Reações adversas. Fatores de risco.

ABSTRACT: Iodinated contrast media, routinely used in imaging exams, is a substance, which acts as a facilitator in the visualization of certain organics structures, supporting the accurate diagnosis, however this contrast is not always beneficial, because, even with the advances in medicine, these agents still present risks, which can cause many problems to the patient. These effects may range from mild, moderate or severe, which are rarer effects but can lead to the death of the patient. Therefore, it is of extreme importance that the radiology professional performing contrast tests, be aware of the adverse effects of contrast and its contraindications to ensure a quality and safe examination of the patient. The main objective of the present study was to investigate and evaluate the professionals' knowledge about these reactions and contraindications of iodinated contrast, through the application of a questionnaire containing questions about various factors of patient prevention. In total, 47 questionnaires were obtained from several professionals who performed exams requiring the application of contrast, where the results showed that the professional's knowledge is reasonable, since there are still disagreements in the literature, which may cause confusion and doubts regarding iodinated contrast. It is possible to conclude that the study of the contrast media is of importance, since its use by triggering the effect of adverse reactions, especially in patients who already have some contraindication, so besides the professional know the risks of contrast, the research can elucidate the doubts of the patients themselves decreasing their anxiety and helping the exam.

KEYWORDS: Medical imaging. Contrast media. Iodinated contrast media. Adverse reactions. Risk Factors.

¹ Acadêmico do curso de Biomedicina das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU.

² Professora do curso de Biomedicina das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU, mestre em ciências farmacêuticas pela UNICENTRO (Capes 4).

1 INTRODUÇÃO

A imagenologia é uma das áreas da medicina que utiliza imagens radiográficas para auxiliar no diagnóstico das mais diversas patologias. Com o intuito de melhorar as diferenças observadas entre os tecidos do corpo, aumentando a definição das imagens radiográficas, utiliza-se substâncias químicas, denominadas meios de contraste (POZZOBON; TRINDADE, 2017).

Os meios de contraste vem sendo utilizados há muito tempo. Estas substâncias auxiliam no diagnóstico clínico, passando por um processo de evolução constante, melhorando cada vez mais os métodos de diagnóstico por imagem (VIEIRA et al., 2017). Quando essas substâncias são injetadas no organismo, elas tornam a área de interesse em estudo do corpo mais radiopaca ou radiolucida em comparação com os tecidos moles circundantes, facilitando a distinção das estruturas anatômicas em seu estado anormal ou patológico (ACAUAN, 2013).

O meio de contraste iodado (MCI) é uma substância essencial no apoio ao diagnóstico, principalmente em clínicas com uma grande rotina de exames de tomografia computadorizada e em hospitais que dispõem de diversos serviços clínico-cirúrgicos. Com o crescente uso desses procedimentos, consequentemente, elevou o número de pacientes que recebem o meio de contraste iodado, e em diversos casos, a administração deste contraste pode causar uma reação adversa no paciente (JUCHEM, 2014).

Embora os contrastes disponíveis atualmente serem considerados mais seguros, seu uso não é totalmente isento de riscos, pois, eles podem causar reações adversas caso não sejam utilizados corretamente. Diante disso, medidas de segurança e precauções devem ser tomadas antes e após a realização do exame contrastado, para garantir ao paciente uma maior segurança e eficácia no diagnóstico (PINHO et al. 2009; TRINDADE et al., 2007).

Os efeitos adversos variam desde reações leves até reações graves, que são mais raras, porém, que podem levar a morte do paciente. Apesar da prevalência de reações ser baixa, ainda é de extrema importância a anamnese correta do paciente antes da realização do exame, identificando todos os fatores de risco que aumentam a chance de ocorrer uma reação, assim como, um tratamento rápido e adequado caso ocorra alguma complicação. Para isso, é

necessário profissionais capacitados e bem treinados para realizarem os exames e também equipamentos e medicamentos apropriados e prontamente disponíveis (DIAS; BARROS; GRILLO, 2013).

Este trabalho teve como objetivo abordar os efeitos adversos dos meios de contraste, ressaltando a importância da preparação prévia do paciente antes da realização do exame, evidenciando todas as manifestações clínicas que aumentam o risco de ocorrer uma reação, assim como, o conhecimento dos profissionais a respeito das reações e contraindicações ao contraste iodado.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa se caracteriza como aplicada, descritiva e exploratória devido aos procedimentos metodológicos empregados. A população do presente estudo é composta por profissionais da área da saúde que atuam nas clínicas de diagnóstico por imagem realizando exames contrastados. Para a determinação dos dados foram distribuídos questionários aos profissionais atuantes na área de diagnóstico por imagem, que realizam exames que utilizam o contraste iodado. Foram distribuídos questionários impressos nas clínicas de diagnóstico por imagem de União da Vitória e região, e foi criado o mesmo questionário em versão online a fim de atingir uma maior população em clínicas mais distantes. Foram obtidos 47 questionários respondidos, destes 10 foram pessoalmente e 37 online.

O questionário é dividido em duas partes: a primeira contendo questões sobre as características dos grupos de profissionais em estudo (especialidade e tempo de exercício da profissão) e frequência de participação em eventos de atualização profissional. A segunda parte contendo questões de múltipla escolha e verdadeiro ou falso, abordando sobre reações adversas aos meios de contrastes, sua prevenção e condições clínicas que aumentam seu risco.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos adversos decorrentes da administração do MCI podem ser diferenciados conforme três princípios, sendo eles, a etiologia, gravidade e o tempo para ocorrência dos efeitos (CARMO et al., 2017). No quadro 1, é descrito

as possíveis reações que podem ocorrer com administração do contraste conforme a etiologia e gravidade, segundo a revisão bibliográfica.

Quadro 1 – Reações adversas ao MCI conforme etiologia e gravidade

Leves	
Reações anafilactóides	Reações quimiotóxicas
Urticária	Náusea, vômitos isolados
Prurido	Cefaleia
Edema palpebral	Tontura
Desconforto na garganta	Hipertensão leve
Coriza nasal	Dor no local da injeção
Tosse e espirros	
Moderadas	
Reações anafilactóides	Reações quimiotóxicas
Respiração ofegante	Náuseas e vômitos persistentes
Broncoespasmo leve	Dor torácica
Urticária difusa	Hipotensão ou Hipertensão transitórias
Graves	
Reações anafilactóides	Reações quimiotóxicas
Edema facial	Arritmia cardíaca
Broncoespasmo severo	Convulsões
Choque anafilático	Hipotensão ou Hipertensão severas
Edema de laringe	Parada cardiorrespiratória

Fonte: Adaptado de Juchem, 2014.

No estudo realizado por Pozzobon e Trindade (2017), é avaliado a incidência de reações adversas, onde foi selecionado 13 artigos na literatura, que analisavam a ocorrência de efeitos ao MCI em diversas amostras. Foi averiguado que a taxa da ocorrência dos efeitos varia de 0,1% a 13% e que o início das reações acontece rapidamente, sendo que, cerca de 70% das reações leves ocorrem em 5 minutos após administração do contraste e 96% das reações graves ocorrem após 20 minutos. As manifestações mais comuns de acontecer são leves, se manifestando na forma de urticaria, angioedema, náuseas e vômitos. Também aconteceram reações graves, se manifestando na forma de hipotensão, parada respiratória e cardíaca e convulsões. Vale salientar que dos

13 artigos analisados, apenas 1 deles foi realizado no Brasil, o que deixa claro que falta pesquisas no país evidenciando a ocorrência de reações adversas ao meio de contraste.

Existem medidas preventivas que podem reduzir a ocorrência dessas reações, e cabe ao profissional que realiza o exame, aplicar todas essas medidas, realizando uma anamnese do paciente, evidenciando todos os fatores de risco ao MCI diminuindo as chances de ocorrer um efeito colateral, justificando a importância do conhecimento do profissional a respeito dessas reações e contraindicações ao contraste (SANTOS et al., 2009).

Quadro 2 – Participantes da pesquisa

Especialidade	Nº	%
Biomédico	36	76,5
Tecnólogo em radiologia	9	19,1
Técnico em radiologia	1	2,1
Técnico em enfermagem	1	2,1
Total	47	100

Fonte: O Autor, 2018.

O quadro 2 nos mostra a especialidade de cada participante da pesquisa, onde no total, obteve - se 47 participantes, sendo destes 36 (76,5%) identificados como biomédicos, 9 (19,1%) tecnólogos em radiologia, 1 (2,1%) técnico em radiologia e 1 (2,1%) técnico em enfermagem.

A ocorrência de reações adversas depende de diversos fatores, como o tipo de contraste a ser utilizado no exame, o volume injetado no paciente, o tipo de exame e estudo a ser realizado e o fator mais importante de todos, as condições clínicas do paciente e as contraindicações ao uso de contraste (JUCHEM; DALL'AGNOL; MAGALHÃES, 2004).

Quadro 3 – Contraindicações absolutas ao MCI segundo opinião dos participantes

Contraindicações absolutas	Nº de respostas
Alergia a peixes e frutos do mar	21
Asma	14
Não existem contraindicações absolutas	14
Reação anterior ao MCI	6

Insuficiência renal	5
Síncope	3
Paciente diabético	1
Alergia a penicilina	0

Fonte: O Autor, 2018.

Os profissionais convidados a responderem o questionário, foram questionados sobre as contraindicações absolutas ao meio de contraste, e conforme é descrito no quadro 6, apenas 14 profissionais acertaram a questão, informando que não existem contraindicações absolutas ao contraste, isto confirma que ainda existem muitos desacordos sobre as contraindicações absolutas ao contraste iodado, já que 21 profissionais informaram a alergia a frutos do mar como uma contraindicação absoluta e 14 apontaram que a asma também é considerada uma contraindicação absoluta.

Não existem contraindicações absolutas ao meio de contraste iodado, apenas contraindicações que podem aumentar o risco do paciente desenvolver uma reação, ou seja, quando o paciente apresenta alguma dessas condições, o profissional deve seguir o protocolo de preparação prévia do paciente, conforme o padrão de cada clínica ou hospital, e verificar qual o custo-benefício do paciente, e se valerá a pena realizar o exame (TRINDADE et al., 2007).

A alergia a peixes e frutos do mar, é considerada por muitos profissionais como um fator de risco absoluto, porém, não existe relação entre a alergia de peixes e frutos do mar com o contraste iodado especificamente. Isto se deve pelo fato de que os principais alérgenos nos frutos do mar são as tropomiosinas, então apesar dos frutos do mar serem ricos em iodo, sua reação alérgica não é desencadeada pelo mesmo, e sim, devido as tropomiosinas (BECKETT; MORIARITY; LANGER, 2015). Dito isto, o risco de quem tem alergia a frutos do mar é igual a qualquer outro tipo de alergia, como ao ovo, chocolate, penicilina entre outros. Pacientes com história de reação em geral tem a chance aumentada em até 5 vezes de ter uma reação adversa (JUCHEM, 2014).

Na literatura são encontrados poucos estudos sobre o conhecimento dos profissionais que realizam os exames, apenas de médicos não radiologistas que solicitam os exames contrastados, assim como, dos próprios médicos radiologistas, como é o caso da pesquisa de Trindade et al. (2007), que avaliou

os médicos não-radiologistas sobre as contraindicações absolutas ao contraste, e apenas 23,4% de 203 participantes responderam corretamente ao informar que não existem contraindicações absolutas a injeção de meio de contraste. Em uma pesquisa similar, realizada por Confino-Cohen e Goldberg (2004), feito com médicos não radiologistas e radiologistas, cerca de 23% dos participantes acertam a questão sobre não haver contraindicações absolutas ao contraste iodado.

Segundo a literatura, não existem contraindicações absolutas ao meio de contraste, porém este conhecimento é contraditório, já que também é visto, tanto na literatura quanto na prática, que em todo processo de diagnóstico deve ser verificado o perfil de risco-benefício do paciente, ou seja, antes de realizar o exame, o profissional deve analisar todas as possibilidades disponíveis de exames alternativos, que forneçam a mesma qualidade de diagnóstico, sem utilizar o contraste iodado, evitando a exposição do paciente ao meio (BECKETT; MORIARITY; LANGER, 2015).

Existem diversas condições clínicas que aumentam o risco do paciente desenvolver uma reação adversa. No estudo de Juchem e Almeida (2017), foi realizado uma validação dos fatores de risco mais importantes, feito por especialistas enfermeiros e médicos, como resultado, obteve-se 5 fatores de risco principais, sendo eles a história prévia de reações adversas ao contraste iodado, doença renal, desidratação, uso concomitante de drogas nefrotóxicas e a própria injeção intravascular do contraste iodado. A taxa de reação adversa aumenta cerca de três a cinco vezes quando o paciente apresenta um ou mais fatores de risco.

Quadro 4 – Condições clínicas que aumentam o risco de reação ao MCI segundo a opinião dos participantes

Contraindicações ao contraste	Nº de respostas
Insuficiência renal	41
Asma	27
Alergia alimentar	23
Doença cardíaca	10
Hipertireoidismo	7
Reação anterior ao MCI	6

Idade e Gênero	3
Hipotireoidismo	2

Fonte: O Autor, 2018.

Através do quadro 7, podemos observar que na opinião dos profissionais a insuficiência renal é a maior contraindicação que aumenta o risco de ocorrer uma reação adversa, seguido da asma e alergia alimentar. 41 acertaram sobre a insuficiência renal, 27 acertaram sobre a asma e 23 responderam corretamente sobre a alergia alimentar. Apenas 10 indivíduos apontaram corretamente a doença cardíaca como fator de risco. Apenas 7 pessoas marcaram corretamente o hipertireoidismo e 2 pessoas marcaram erroneamente o hipotireoidismo como fator de risco.

Em estudo similar, realizado no Brasil, feito por Trindade et al. (2007), 203 médicos não-radiologistas foram questionados sobre as condições clínicas que aumentam o risco de reação ao contraste iodado, as condições mais assinaladas nessa pesquisa, foram a asma (80,9%), alergia alimentar (78,9%), ansiedade (5,9%) e doença isquêmica do coração (4,1%). Em outro estudo com o mesmo objetivo, feito por Konen et al. (2002), os médicos não-radiologistas apontaram que a asma (81,3%) e alergia alimentar (77,8%) são condições de risco.

Pacientes com história de asma podem ser mais propensos a desenvolverem broncoespasmo com a utilização do MCI, principalmente nos casos de doença ativa, tendo o risco elevado de 3,5 a 10 vezes maior em relação aos pacientes em condições normais. O broncoespasmo é caracterizado por uma contração muscular involuntária nos brônquios, impedindo a passagem de ar para os pulmões, o que causa dificuldades para o paciente de respirar (ACAUAN, 2013).

Pacientes com história de hipertireoidismo tem mais probabilidades para desenvolver tireotoxicose após a exposição ao meio de contraste iodado, em cerca de quatro a seis semanas após a administração. Por isto a utilização do contraste é contraindicada nos pacientes com hipertireoidismo, ao contrário de pessoas com glândula tireoide funcionando normalmente, já que é comprovado que o meio de contraste iodado não afeta a função tireoidiana em pacientes com esta condição (MARTÍN et al., 2017).

Pacientes com história de doenças cardíacas, como cardiopatia isquêmica, insuficiência cardíaca, estenose de aorta, hipertensão pulmonar ou cardiomiopatia, devem ser considerados de riscos, uma vez que a administração do contraste pode provocar alterações hemodinâmicas como bradicardia, arritmias e fibrilação ventricular (ACAUAN, 2013).

No estudo de Juchem (2007), observou – se que a injeção automática de meio de contraste iônico, aumenta significativamente o risco do paciente desenvolver uma reação adversa. Com a injeção manual, ocorreu uma taxa de reação adversa de 3,6%, e com a injeção através da bomba injetora, a porcentagem de reação aumentou para 17,1%, também foi demonstrado que a dose de contraste injetado, não representa um fator determinante para a ocorrência de reações.

Segundo Juchem (2007), a maior prevalência das reações adversas, tanto ao contraste iodado iônico quanto ao não iônico, ocorrem na faixa etária de 20 a 29, sendo que, a tendência é que a porcentagem de reações diminua conforme a cada ano acrescido na idade, e quanto mais jovem, maior a chance de desenvolver uma reação, isto é comprovado em sua pesquisa, onde foi averiguado que a taxa de reação ao meio iônico diminui a partir dos 30 anos de idade.

No estudo de Ho et al. (2012), foi feita a avaliação dos efeitos adversos dos meios de contrastes iodados não-iônicos, onde foi averiguado que ocorre uma taxa significativamente maior de reações adversas em pacientes com menos de 55 anos de idade, e também, uma prevalência maior para o sexo feminino, já nos estudos de Katayama et al. (1990) não houve diferença significativa entre os sexos masculino e feminino, tanto utilizando os contrastes iônicos quanto os não iônicos.

Sobre a questão de gênero, o sexo feminino está mais relacionado a prevalência das reações adversas, porém, os achados da literatura são controversos, uma vez que vários pesquisadores descrevem este como um fator de risco importante e outros não descrevem nenhuma diferença entre ambos os sexos (JUCHEM, 2014).

A capacidade técnica e qualificação profissional são fundamentais para a identificação de fatores de risco das reações adversas antes da realização do exame, e com alguns procedimentos é possível reduzir a chance de ocorrer uma

reação, mesmo que, muitas vezes elas possam ser imprevisíveis ou inevitáveis. Vale ressaltar que qualquer pessoa tem a probabilidade de desenvolver uma reação adversa, mesmo não tendo um fator de risco. Portanto, cabe ao profissional que realizará o exame, fazer uma anamnese correta do paciente, a fim de esclarecer todas as dúvidas sobre cada paciente, e assim realizar o exame corretamente (BAE, 2010).

Uma das medidas de profilaxia para diminuir a ocorrência de efeitos colaterais é o uso do contraste iodado não-iônico com menor osmolalidade, porém, devido ao seu alto custo, este contraste nem sempre está disponível em grande quantidade nos hospitais e clínicas, então a sua utilização é realizada somente nos pacientes de maior risco. É de responsabilidade do profissional, juntamente com o médico, identificar estes pacientes e escolher o contraste que será utilizado no exame, assim como, de realizar as outras medidas preventivas, como a pré-medicação do paciente com corticosteroides ou anti-histamínicos. E em todas as situações, é importante preparar o paciente com uma hidratação nas 12 horas que antecedem o exame e até 24 horas após o mesmo (JUCHEM, 2014).

Neste estudo, os participantes foram questionados em relação ao que fazer quando o paciente apresenta reação prévia ao meio de contraste, 29 dos participantes acertaram a questão ao informar que o correto é que o paciente faça um preparo com corticoide e anti-histamínico. 10 pessoas contraindicariam o exame e 3 realizariam um teste cutâneo para averiguar a sensibilidade do paciente ao iodo. 5 participantes não marcaram nenhuma alternativa, e adicionaram as seguintes informações: Caso a reação anterior tenha sido grave, o indicado é contraindicar o exame, caso a reação tenha sido leve ou moderada, é necessário realizar o preparo. 2 participantes informaram que é correto realizar o exame sem o uso de contraste. Outro indivíduo informou que o correto é hidratar bem o paciente, e no próximo exame não utilizar contraste, e outro participante acionaria o médico radiologista.

Quadro 5 – Profilaxia do paciente com reação prévia ao MCI segundo a opinião dos participantes

	N	%
Paciente com reação prévia ao meio de contraste	0	

Prescrever pré-medicação com corticoide e anti-histamínico	29	61,7
Contraindicar o exame	10	21,2
Realizar o teste cutâneo para averiguar sensibilidade ao iodo	3	6,3
Permitir a realização sem nenhuma precaução	0	0

Fonte: O Autor, 2018.

Segundo o American College of Radiology (2018), os pacientes que tiveram uma reação prévia ao meio de contraste, tem um risco aproximadamente de 5 vezes maiores de desenvolver uma futura reação alérgica se expostos ao mesmo tipo de contraste anterior. Este é considerado o maior fator de risco para um desencadeamento de reação alérgica.

O objetivo da pré-medicação com corticosteroides é diminuir a probabilidade de uma reação alérgica em pacientes de alto risco. O preparo com corticoide e anti-histamínico é padronizado diferentemente em cada hospital ou clínica conforme cada fator de risco (DIAS; BARROS; GRILLO, 2013).

Segundo Bianco e Araújo (2008), os corticosteroides mais recomendados como pré-medicação antes do exame são a metilprednisolona, prednisolona e prednisona, já os anti-histamínicos são a difenidramina, fexofenadina e loratadina.

A metformina é um fármaco anti-hiperglicemiante utilizado para o tratamento da diabetes mellitus do tipo 2, em condições normais o medicamento é excretado por via urinária, e quando o paciente possui uma insuficiência renal, a metformina tende a ficar acumulada no organismo, o que pode desencadear uma acidose láctica. O meio de contraste age como um desencadeador de insuficiência renal em pacientes diabéticos com a função renal alterada, levando ao acúmulo de metformina, e por sua vez, uma acidose láctica. Sendo assim, é correto que antes da realização do exame todos os pacientes que utilizem a metformina, realizem um exame para verificar a função renal, como por exemplo um exame de creatinina, e parar o uso do medicamento 48 horas antes do exame e 48 horas após (THOMSEN; MORCOS, 2003).

Quadro 6 – Profilaxia do paciente diabético em uso de metformina segundo a opinião dos participantes.

	N	%
Paciente diabético em uso de metformina	0	
Avaliar a função renal, se alterada, contraindicar o exame	1 1	23, 4
Avaliar a função renal, se alterada, interromper a medicação 48 horas antes e após o exame	3 1	65, 9
Contra indicar o exame	1	2,1
Prescrever pré-medicação com corticoide e anti-histamínico	0	0
Não sei o que fazer	0	0

Fonte: O Autor, 2018.

Outra questão abordada neste estudo, é o caso de pacientes diabéticos em uso do medicamento metformina. 31 profissionais responderam corretamente ao dizer que a melhor forma de prosseguir diante desta situação, é que o paciente faça um exame para avaliar a sua função renal, e caso esteja alterada, é preciso interromper a medicação 48 horas antes e após o exame. 11 profissionais contraindicariam o exame caso a função renal estivesse alterada. Apenas um contraindicaria o exame, independente da função renal do paciente. 4 participantes não responderam a questão, sendo que em deles não marcou nenhuma opção, mas acrescentou que o necessário seria apenas administrar ao paciente pré-medicação com corticoide e anti-histamínico.

O questionário continha duas perguntas de verdadeiro ou falso, a primeira questão, abordava sobre a desidratação ser o fator de risco mais importante para o desenvolvimento de nefropatia induzida por contraste (NIC), obteve – se 38 respostas corretas marcando a opção verdadeira, já que a hidratação do paciente é de suma importância para a realização dos exames com contraste, tendo que garantir uma hidratação apropriada ao paciente antes e após a realização do exame, pois a desidratação é um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de NIC.

A nefropatia induzida por contraste é a terceira causa mais comum de insuficiência renal em hospitais, que ocorre após a administração do meio

contraste, levando a um comprometimento da função renal do paciente. Insuficiência renal prévia, diabéticos com insuficiência renal, diminuição do fluxo plasmático, desidratação, insuficiência cardíaca e pacientes que fazem uso de diurético são as condições clínicas mais importantes para o desenvolvimento de NIC (GATTAZ, 2002, MOURA et al., 2017).

Uma hidratação adequada do paciente que possui uma função renal normal, já é um método suficiente para reduzir o risco de NIC, e naqueles que possuem uma chance maior de desenvolver a NIC, são utilizados diversos cuidados, como: Considerar outra opção de exame, que não utiliza o contraste iodado, e que forneça um bom diagnóstico, suspender o uso de diuréticos 72 horas antes da realização do exame, evitar expor o paciente novamente ao meio de contraste em menos de 72 horas do último exame, utilizar a dose mínima de contraste dependendo de cada paciente, e de preferência utilizar o contraste iodado não-iônico de baixa osmolalidade (GATTAZ, 2002).

Em indivíduos com qualquer tipo de disfunção renal prévia, o risco para desenvolver uma reação aumenta consideravelmente, principalmente se esta disfunção estiver junto com outros fatores de risco, como a desidratação, nefropatia diabética ou insuficiência cardíaca (MACCARIELLO, 2016).

Na segunda questão de verdadeiro ou falso, 13 participantes afirmaram corretamente que pacientes ansiosos tem uma maior probabilidade de desenvolverem uma reação adversa ao meio de contraste iodado. A ansiedade do paciente pode se elevar devido a diversos fatores, como o ambiente de realização do exame, os equipamentos, injeção do meio de contraste, assim como, problemas pessoais, todas essas situações de desconforto podem tornar o paciente mais suscetível e menos colaborativo com o exame, o que pode tornar o exame com menos qualidade e eficácia desejada. Dito isto, é de extrema importância que todas as dúvidas e preocupações dos pacientes sejam respondidas, a fim de evitar que a ansiedade e nervosismo sejam complicações que possam comprometer a realização do exame e amenizar a probabilidade de uma reação adversa (JUCHEM; DALL'AGNOL; MAGALHÃES, 2004).

Apesar da realização de todos os procedimentos de preparação do paciente, anamnese e cuidados durante o exame, algumas reações adversas ainda podem acontecer, que vão desde reações leves, moderadas ou graves. Dito isto, é importante que todo profissional esteja devidamente treinado e

preparado pra cuidar do paciente caso uma destas reações ocorra, assim como, todo local onde ocorre o exame com contraste, deve conter todos os equipamentos de emergência necessários para tratar qualquer tipo de reação (CAMARGO, 2015).

Reações leves podem exigir apenas uma observação do paciente, até o desaparecimento dos sintomas, hidratação e caso necessário, um tratamento medicamentoso, já nas reações moderadas e graves, é feito o tratamento medicamentoso, variando conforme o quadro clínico do paciente, sendo os medicamentos mais utilizados, a epinefrina, corticoides, broncodilatadores ou anti-histamínicos, assim como, oxigenioterapia, hidratação intravenosa, monitoração cardíaca e suporte ventilatório (JUCHEM, 2014).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste trabalho, podemos concluir que os profissionais da radiologia que realizam exames com contraste, possuem um conhecimento razoável em relação ao contraste iodado, pois responderam corretamente a maioria das questões, além de verificar que existem desacordos entre a literatura e a prática, o que pode causar dúvidas em relação aos efeitos adversos e contraindicações ao MCI, podendo levar a ocorrência de alguma reação, pelo fato do profissional obter alguns conceitos equivocados sobre o contraste. Por isto é de suma importância a participação de congressos e eventos científicos, a fim de ter integração e comunicação entre os profissionais, para realizar um exame de qualidade e seguro para todos os pacientes.

Apesar da prevalência de reações adversas ao MCI serem baixas, as reações ainda podem acontecer de forma imprevisível, por isto o profissional deve estar sempre preparado. Estas reações podem se manifestar de forma leve, moderada ou grave. As mais comuns de se ocorrer, segundo estudos de prevalência, se manifestam na forma de grau leve, de início imediato, ocorrendo em até 5 minutos após a administração do contraste, com sintomas principais prurido, urticária, náuseas e vômitos, também ocorrem reações graves com uma incidência menor, com manifestações de hipotensão, parada respiratória e cardíaca e convulsões.

Esta pesquisa contribui tanto para os profissionais quanto para os pacientes, onde algumas dúvidas a respeito do MCI podem ser sanadas, ajudando ao profissional a realizar um exame com segurança, diminuindo os fatores de risco, e conseqüentemente a ocorrência de reações, assim como, pode ajudar ao paciente, que antes da realização do exame, pode tirar as dúvidas sobre as reações ao contraste, deixando o paciente menos ansioso para a realização do exame.

REFERÊNCIAS

ACAUAN, Laura Vargas. **O idoso do centro de diagnóstico por imagem: segurança na realização da tomografia computadorizada cardíaca**. 2013. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Enfermagem, Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13711/1/2013_LauraVargasAcauan.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2018.

AMERICAN COLLEGE OF RADIOLOGY, ACR Committee on drugs and contrast media. Version 10.3. 2018. Disponível em: < https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Clinical-Resources/Contrast_Media.pdf> Acesso em: 08 set. 2018.

BAE, Kyongtae T. Intravenous Contrast Medium Administration and Scan Timing at CT: Considerations and Approaches. **Radiology**, [s.l.], v. 256, n. 1, p.32-61, jul. 2010. Disponível em: <<https://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiol.10090908>>. Acesso em: 25 mar. 2018.

BECKETT, Katrina R.; MORIARITY, Andrew K.; LANGER, Jessica M. Safe Use of Contrast Media: What the Radiologist Needs to Know. **Radiographics**, [s.l.], v. 35, n. 6, p.1738-1750, out. 2015. Disponível em: <<https://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/rg.2015150033>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

CAMARGO, Renato. **Administração de Meios de Contraste: Rotinas e Técnicas para a Realização de Exames**. São Paulo: Érica, 2015.

CARMO, Anderson Lúcio Ferreira do et al. Contraste iodado: Risco e reações. **Revista Conexão Eletrônica**, Três Lagoas, v. 14, n. 1, p.706-719, jan. 2017.

DIAS, Washington Luiz Vieira; BARROS, Thomas Pitangueira; GRILLO, Francisco Paulo dos Santos. Pré-medicação como prática em pacientes alérgicos ao contraste iodado: o olhar da enfermagem. **Revista Enfermagem Contemporânea**, [s.l.], v. 2, n. 1, p.184-195, 2013. Disponível em: <<https://www5.bahiana.edu.br/index.php/enfermagem/article/viewFile/263/227>>. Acesso em: 01 abr. 2018.

GATTAZ, Mauricio Daniel. Nefropatia induzida por contraste: como prevenir? **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 1, n. 48, p.9-12, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ramb/v48n1/a09v48n1.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

JUCHEM, Beatriz Cavalcanti. **Risco de reação adversa ao contraste iodado: validação de conteúdo diagnóstico, resultados e intervenções da enfermagem**. 2014. 177 f. Tese (Doutorado) - Curso de Enfermagem, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/97631/000919242.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 03 out. 2018.

MACCARIELLO, Elizabeth. Contrast induced nephropathy. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 38, n. 4, p.388-389, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbn/v38n4/pt_0101-2800-jbn-38-04-0388.pdf>. Acesso em: 08 set. 2018.

MARTÍN, Cláudia Matsunaga et al. Meios de contraste iodado: propriedades físico-químicas e reações adversas. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, [s.l.], v. 12, n. 671, p.215-225, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/cienciaanimal/article/view/14826>>. Acesso em: 15 set. 2018.

PINHO, Kátia Elisa Prus et al. Avaliação de meios de contraste submetidos à radiação ionizante. **Radiologia Brasileira**, [s.l.], v. 42, n. 5, p.309-313, out. 2009.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rb/v42n5/a10v42n5.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

POZZOBON, Adriane; TRINDADE, Fernanda Rocha da. Avaliação das reações adversas ao uso de contrastes em exames de diagnóstico por imagem. **Cinergis**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.327-334, 2 out. 2017. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/cinergis/article/view/10919/6931>>.

Acesso em: 06 abr. 2018.

SANTOS, Alexandra Pintassilgo et al. Produtos de Contraste Iodado. **Revista Acta Médica Portuguesa**, [s.l.], v. 22, n. 3, p.261-274, 2009. Disponível em: <[http://repositorio.hff.min-saude.pt/bitstream/10400.10/16/1/Acta Med Port 2009, 22, 261-274.pdf](http://repositorio.hff.min-saude.pt/bitstream/10400.10/16/1/Acta_Med_Port_2009_22_261-274.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2018.

THOMSEN, H S; MORCOS, S K. Contrast media and the kidney: European Society of Urogenital Radiology (ESUR) Guidelines. **The British Journal Of Radiology**, [s.l.], v. 76, n. 908, p.513-518, ago. 2003. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12893691>>. Acesso em: 30 ago. 2018.

TRINDADE, Ronald et al. Avaliação do conhecimento de médicos não-radiologistas sobre reações adversas aos contrastes iodados. **Radiologia Brasileira**, [s.l.], v. 40, n. 5, p.321-328, out. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rb/v40n5/a08v40n5.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

Uniguacu

Centro Universitário

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E SINERGISMO ANTIMICROBIANO DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Cymbopogon citratus* (DC) STAPP.

Gustavo Banaszkeski¹
Ma. Janaína Ângela Túrmina²

RESUMO: O uso de plantas medicinais é uma das práticas mais antigas da humanidade e continua sendo um recurso terapêutico muito utilizado atualmente, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil. A invenção do antibiótico revolucionou a medicina e o mundo, eliminando a ameaça que as infecções significavam, entretanto, o uso inadequado desta valiosa ferramenta causou a ascensão de bactérias multirresistentes, que põem em risco a eficácia dos antibióticos, criando uma necessidade por novas substâncias antimicrobianas ou que aumentem a eficácia das atuais. Plantas como *Cymbopogon citratus* vêm sendo utilizadas durante muito tempo para o tratamento de uma grande variedade de males, incluindo infecções. Testar cientificamente o conhecimento empírico da medicina popular não é apenas interessante por poder abrir caminho para novos tratamentos, mas também por que o uso de produtos naturais muitas vezes é feito simultaneamente ao do tratamento medicamentoso. O objetivo desta pesquisa foi avaliar se o óleo essencial da planta *C. citratus* e antibióticos possuem efeito sinérgico entre si. O óleo essencial foi extraído por hidrodestilação de folhas secas da planta adquiridas comercialmente. Para avaliar a atividade antimicrobiana e para a avaliação do sinergismo foi utilizado a metodologia por disco-difusão ou Kirby-Bauer. Para a determinação da CIM foi utilizado a metodologia de macrodiluição em tubo. Não foi encontrado nenhuma atividade antimicrobiana contra *Pseudomonas aeruginosa*. Houve formação de halos de inibição contra *Escherichia coli* de 6 e 8mm, para as concentrações de 250 e 500mg/mL do óleo. Contra *Staphylococcus aureus*, formaram-se halos de 5,7mm, 11,7mm e 20mm para as concentrações de 50, 250, e 500mg/mL, respectivamente. A CIM do óleo contra *S. aureus* foi determinada como sendo 1,68mg/mL. No teste de sinergismo a concentração de 500mg/mL apresentou sinergismo com o antibiótico cefepime, e as de 250mg/mL e 500mg/mL apresentaram antagonismo com o antibiótico gentamicina. Os resultados mostram a capacidade do óleo essencial do *Cymbopogon citratus* de interferir na ação dos antibióticos, seja positivamente ou negativamente, tornando importante o conhecimento desses efeitos para que tratamentos com esses antimicrobianos sejam os mais eficientes possíveis.

PALAVRAS-CHAVE: Atividade Antimicrobiana. *Cymbopogon citratus*. Plantas Medicinais. Sinergismo. Antibióticos

ABSTRACT: The use of medicinal plants one of the oldest practices in humankind's history and it continues being widely used as a therapeutic resource, especially in developing countries like Brazil. The invention of the antibiotic revolutionized medicine and the world, eliminating the threat that infections meant, however, the inappropriate use of this important tool provoked the rise of multiresistant bacteria, that puts in danger the antibiotics efficacy, making necessary new antimicrobial substances, or substances that enhances the antibiotics. Plants like *Cymbopogon citratus* were used for a long time to treat a great variety of illnesses, including infections. Testing scientifically popular medicine's empirical knowledge, is not only an interesting way of searching new treatments, but also because natural products use is often made simultaneously with the drug treatment. The objective of this study was to evaluate if the *C. citratus* essential oil and antibiotics have synergetic effects between themselves. The essential oil was extracted using hydrodistillation from dried leaves commercially bought. To evaluate the antimicrobial activity and to evaluate the synergism it was used the Kirby-Bauer or disc-diffusion methodology. To determinate the MIC it was used the broth macrodilution method. It wasn't found any antimicrobial activity against *Pseudomonas aeruginosa*. 6mm and 8mm inhibition halos formed, using the 250 and 500mg/mL concentration of the oil in the test against *Escherichia coli*. 5,7mm, 11,7mm and 20mm halos formed in the test for the 50mg/mL, 250 mg/mL and 500mg/mL, respectively, in the test against *Staphylococcus aureus*. The oil's MIC against *S. aureus* was determined as being

¹ Acadêmico do 8º Período do Curso de Biomedicina das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu

² Coordenadora do Curso de Biomedicina das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu Mestre em Ciências Farmacêuticas.

1,68mg/mL. In the synergism test, the 500mg/mL concentration showed synergism with the antibiotic cefepime, and the 250mg/mL and 500mg/mL showed antagonism with the antibiotic gentamicin. The results show the capacity that *Cymbopogon citratus* essential oil has to interfere in antibiotics action, be it positively or negatively, making the knowledge of this effect important, so treatment with those antibiotics are the most efficient possible.

KEYWORDS: Antimicrobial Activity. *Cymbopogon citratus*. Medicinal Plants. Synergism. Antibiotics.

1 INTRODUÇÃO

O uso de plantas para fins de tratamento e cura de doenças é uma das práticas mais antigas e comuns na história da humanidade (BRAGA, 2011) e continua sendo feita atualmente, principalmente pela população de países em desenvolvimento, como o Brasil, devido a aquisição fácil e uso tradicional das plantas medicinais (VEIGA JR; PINTO; MACIEL, 2005). Apesar de haver grande valor no conhecimento popular sobre plantas medicinais e seus derivados, esse tipo de conhecimento é muito limitado pelas experiências pessoais de indivíduos na sua vida cotidiana, não possuindo a sistematização coerente presente no conhecimento científico (BUNGE, 1978 apud MARCONI; LAKATOS, 2003).

Durante a revolução técnico-científica, avanços na área das ciências da saúde permitiram que novos recursos terapêuticos surgissem, o que fez com que diminuísse a popularidade das plantas medicinais (BADKE, 2008). Um desses avanços, a invenção dos antibióticos foi uma verdadeira revolução da medicina moderna, sua eficácia e praticidade na prevenção e tratamento de infecções bacterianas significou a libertação da humanidade da complicação que as infecções impunham no tratamento de outras enfermidades, o que permitiu o desenvolvimento de métodos avançados de tratamento como cirurgias invasivas, que por si abriram caminho para os transplantes de órgãos, córneas, e substituições radicais por próteses (FAIR; TOR, 2014; VENTOLA, 2015; BROWN; WRIGHT, 2016). Se chegar a existir uma era em que a resistências a antibióticos é algo comum entre os microrganismos, então não apenas os benefícios diretos do uso desses medicamentos estão em perigo, mas todos os benefícios construídos sobre ele. (BROWN; WRIGHT, 2016).

Em 2017 um relatório da organização mundial da saúde alertou para a falta de antibióticos em desenvolvimento, e que a maioria dos que se encontram nessa fase são apenas modificações de antibióticos já existentes (OMS, 2017).

Dessa maneira, a pesquisa por novos antibióticos e de novas formas de potencializar a eficiência destes continua sendo um dos procedimentos chave para combater essa crise (CDC, 2013). Uma área de pesquisa explorada já a algum tempo e que continua sendo explorada em busca por substâncias com capacidade antimicrobiana é a de plantas medicinais (DUARTE, 2006; SERAFIN et al., 2007; SILVA et al., 2009; ARAÚJO; VIEIRA, 2010).

Uma planta que é utilizada a muito tempo com uma variada gama de ações, dentre elas anti-hipertensiva, diurética, calmante, analgésica e antimicrobiana é a *Cymbopogon citratus* (PEREIRA; PAULA, 2018), ou como é conhecida popularmente, capim-limão. É uma planta herbácea aromática da família *Poaceae* (*Gramineae*), que cresce de maneira cespitosa, formando uma touceira compacta. Suas folhas são longas, com 60 a 100 cm de comprimento e 0,5 a 1,5 cm de largura, glabras, moles, com bainhas fechadas na base, apresentam cerdas na superfície e nas bordas que as tornam ásperas e cortantes ao tato. Possui rizoma curto semissubterrâneo. Raramente floresce, e quando o faz produz flores estéreis (SOARES, 2010; EPAGRI, 2004 apud BIASI; DESCHAMPS, 2009). O chá de capim-limão é muito utilizado em quase todos os continentes (DUBEY et al., 1997 apud GOMES; NEGRELLE, 2003).

Uma das vantagens dos vegetais, que os fazem interessantes para esse tipo de pesquisa é a sua capacidade quase ilimitada de sintetizar metabólitos secundários, que muitas vezes possuem função de proteção contra predadores, insetos e microrganismos (SCHULTES, 1978 apud GONÇALVES; FILHO; MENEZES, 2011). Os óleos essenciais são metabólitos secundários encontrados principalmente em plantas aromáticas de regiões quentes como a tropical e a mediterrânea, são compostos complexos e voláteis (MACHADO; FERNANDES JR, 2011), constituídos quimicamente por uma grande variedade de componentes (SIMÕES et al., 2003 apud LUPE, 2007) Muitas vezes o efeito obtido por um óleo essencial não é causado por apenas um de seus componentes, mas pela sinergia entre vários deles (AZAMBUJA, 2011).

Quando associados com antibióticos, plantas medicinais ou seus subprodutos, como os óleos essenciais, podem ter efeito sinérgico, intensificando o efeito antimicrobiano, ou antagonizador, diminuindo-o, ou ainda neutro, não interferindo na ação do antibiótico (NASCIMENTO et al., 2000). Como o uso popular dessas plantas é muitas vezes feito simultaneamente ao de

medicamentos (AMORIM, 1999 apud OLIVEIRA et al., 2006) é interessante a obtenção de informações sobre as interações que essas plantas e seus subprodutos possuem com medicamentos como antibióticos, que são tão críticos para a sociedade moderna.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o sinergismo dos antibióticos cefepime e gentamicina com o óleo essencial de *Cymbopogon citratus*.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida nos laboratórios das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu (Uniguaçu).

O material vegetal seco da planta *C. citratus* foi obtido comercialmente. As cepas utilizadas foram *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) disponibilizadas pela Uniguaçu.

O óleo essencial foi extraído utilizando o método de hidrodestilação com o aparelho de Clevenger. O material vegetal foi deixado em contato com a água por 30 min antes do início da extração. Cada sessão de extração utilizou 120g de material vegetal e 1400mL de água, por 1 hora e meia. Após extraído o óleo foi armazenado em frascos de vidro âmbar a 5°C.

Para os testes de atividade antimicrobiana e de sinergismo foi utilizado o teste de difusão em disco, também conhecido como Kirby-Bauer. Nos casos em que foi identificada atividade antimicrobiana, foi feita a avaliação da concentração inibitória mínima (CIM) utilizando o método de macrodiluição em caldo.

O óleo essencial foi dissolvido em Tween 80 3,8% para os testes em Kirby-Bauer e em DMSO 10% para o teste de CIM. Os diferentes diluentes escolhidos devem-se a turvação do meio causado pelo Tween 80 3,8% nos ensaios de macrodiluição, tornando necessário o uso do DMSO.

Os testes de atividade antimicrobiana foram feitos em ágar Mueller Hinton, utilizando discos de papel estéreis embebidos com 10µL de óleo essencial nas concentrações de 50mg/mL, 250mg/mL e 500mg/mL. Discos dos antibióticos cefepime 30mg e gentamicina 10mg e um disco embebido com 10µL de Tween 80 3,8% foram usados como controles positivos e negativo, respectivamente. Os

discos foram aplicados na superfície do meio de cultura inoculado com o microrganismo a ser testado. As placas preparadas foram então incubadas na estufa microbiológica (35^o-37^oC) até que ocorresse o desenvolvimento visível do microrganismo.

Para o teste de macrodiluição em tubos foram utilizados tubos com 4mL de caldo BHI (Brain Heart Infusion) onde foram adicionados 100µL das concentrações de 50 mg/mL, 67,5 mg/mL, 125 mg/mL, 250 mg/mL e 500mg/mL, de maneira que a concentração final dos tubos foram de 1,25mg/mL, 1,68 mg/mL, 3,125 mg/mL, 6,25mg/mL e 12,5mg/mL. Além de um tubo onde foi adicionado apenas DMSO 10% para controle negativo e um com antibiótico cefepime para controle positivo no teste. Os tubos eram então incubados a 35^o-37^oC. Após a incubação os tubos foram analisados em busca de turbidez no líquido que representa o crescimento bacteriano.

O teste de sinergismo também utilizou o método Kirby-Bauer, nesse caso as placas inoculadas receberam 4 discos de cefepime 30mg e 4 discos de gentamicina 10mg. Em cada grupo um dos discos serviu como controle e recebeu 10µL de Tween 80 3,8%, os outros 3 discos receberam uma concentração de óleo essencial diferente. Os resultados das diferentes combinações foram comparados com o do disco controle da placa de sinergismo e o disco controle da placa de atividade antimicrobiana, onde houve adição nenhuma.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método de extração teve um rendimento de 0,29%. O óleo essencial de *Cymbopogon citratus* (OEC) apresentou-se límpido de cor amarela, com odor similar ao da planta, mas concentrado e misturado a um fraco odor de limão. A densidade medida do óleo foi de 740 mg/mL.

O rendimento obtido está de acordo com o relatado por Lima et al. (2016) que conduziram um experimento testando a eficiência da extração baseado no horário da colheita da planta, com os rendimentos variando entre 0,26 a 0,34%. A densidade obtida pelos autores, no entanto foi maior com uma variação entre 890mg/mL a 1118mg/mL.

Tadtong, Watthanachaiyingcharoen e Kamkaen (2014) e Santos et al., (2014) relataram a obtenção de um óleo amarelo claro, com rendimento de 0,24% e 0,44%, respectivamente, enquanto Lucena et al. (2015) obtiveram um rendimento de 0,49%. Todos utilizaram o método de hidrodestilação com aparelho de Clevenger, mas Lucena et al. (2015) fizeram tratamento com sulfato de sódio anidro e filtração da mistura água/óleo. Segundo Biasi e Deschamps (2009) as folhas de *C. citratus* possuem entre 0,4 a 0,6% de óleo essencial

Os resultados dos testes de atividade antimicrobiana foram resumidos na Tabela 1

Tabela 1 – Resultados dos testes de Kirby-bauer

	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
OEC 50mg/mL	0	0	5,7mm
OEC 250mg/mL	0	6,3mm	11,7mm
OEC 500mg/mL	0	8,3mm	20mm

Fonte: O Autor, 2018.

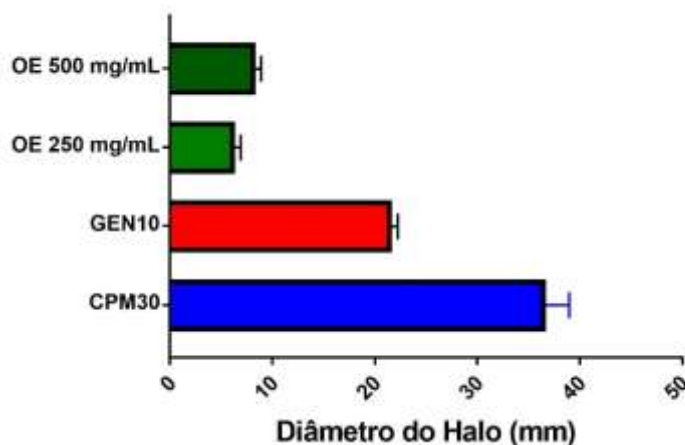
Nos testes com a cepa bacteriana *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, os discos com o óleo essencial não produziram nenhum halo visível em todas as concentrações utilizadas, demonstrando assim ausência de atividade antimicrobiana contra essa cepa. Esse resultado não está de acordo com o relatado pela pesquisa de Prabuseenivasan, Jayakumar e Ignacimuthu (2006) que relataram a presença de atividade antimicrobiana do óleo essencial pela formação de halos de 23,4mm, 19,6mm e 9,1mm, com as concentrações de 100%, 50% e 10%, respectivamente. Os autores não relataram a densidade do óleo obtida, dificultando uma comparação direta, mas a mera formação dos halos já confirma o desacordo entre os resultados. É importante notar que o óleo obtido pelos autores tem origem comercial e foi extraído por uma companhia especializada.

Nos testes com a cepa bacteriana *Escherichia coli* ATCC 25922, a concentração de 50 mg/mL não produziu halo, mas as concentrações de 250 e 500 mg/mL produziram pequenos halos de inibição em médias de 6 e 8 mm, respectivamente. Esse resultado não está de acordo com os trabalhos de Almeida (2016) e de Prabuseenivasan, Jayakumar e Ignacimuthu (2006) que relataram a ausência de halos de inibição contra essa cepa. Bertini et al. (2005), no entanto relatou a formação de um halo de 12mm utilizando 10µL e 15mm com

20µL do óleo. Naik et al., 2010 relatou halos de 8,33mm a 22,33mm, com concentrações de 5 a 30%. No entanto, nenhum desses autores relatou a densidade obtida do óleo tornando difícil a comparação direta de resultados. Lima et al. (2016) obtiveram halos de 7 a 8 mm com concentrações de 890mg/mL e 1118mg/mL.

O Gráfico 1, mostra uma comparação quantitativa dos halos produzidos pelo óleo essencial e os produzidos pelos antibióticos. Deixando claro a grande diferença na potência das substâncias.

Gráfico 1 – Resultados do Kirby Bauer da *Escherichia coli*

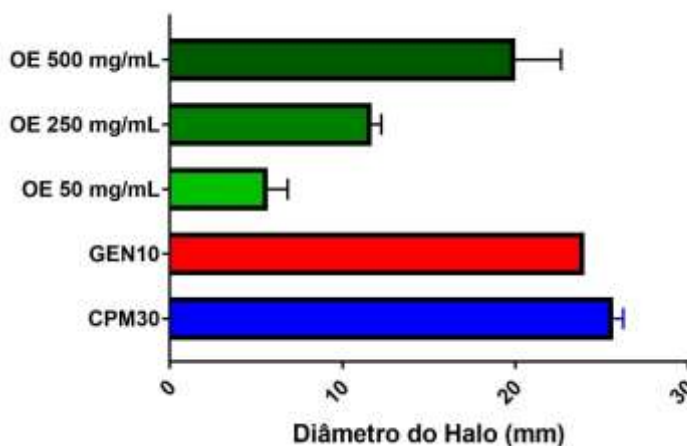


Média±DSP. OE: Óleo Essencial. GEN10: Gentamicina 10mg. CPM30: Cefepime 30mg.

Fonte: O Autor, 2018.

Nos testes com a cepa *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, todas as concentrações de óleo essencial apresentaram halos de inibição, apresentando resultados crescentes diretamente proporcionais a concentração do óleo essencial. O Gráfico 2 mostra a comparação quantitativa dos halos.

Gráfico 2 – Halos produzidos no Kirby-Bauer com *Staphylococcus aureus*



Média±DSP. OE: Óleo Essencial. GEN10: Gentamicina 10mg. CPM30: Cefepime 30mg
Fonte: O Autor, 2018.

Os halos exibidos são maiores que os relatados por Almeida (2016) e Prabuseenivasan, Jayakumar e Ignacimuthu (2006), que também relataram a atividade antimicrobiana do óleo contra *S. aureus*, com a primeira pesquisa relatando halos maiores ou iguais a 15mm e o segundo relata halos de 11,4mm e 8,9mm para as concentrações de 100% e 50%, nenhum dos dois trabalhos relatou a densidade do óleo, tornando difícil a comparação direta entre resultados. Almeida (2016) relatou também que os halos de inibição obtidos tiveram o mesmo valor independente da concentração do óleo, diferente do que aconteceu no presente trabalho.

Lima et al. (2016) obtiveram halos de 7 a 9mm com concentrações de 890mg/mL a 1118mg/mL. Enquanto Bertini et al. 2005 obteve halos de 16,5mm e Naik et al. (2010) obtiveram resultados que variavam de 14,33mm a 29,66mm, para concentrações de 5 a 30%, com o tamanho dos halos sendo diretamente proporcionais a concentração do óleo essencial, o que corrobora o padrão relatado no presente trabalho.

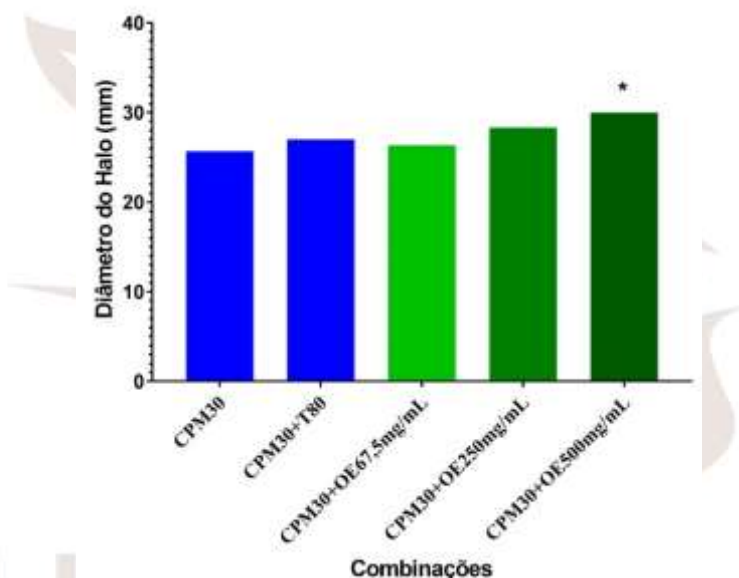
Como o óleo essencial demonstrou ter uma atividade antimicrobiana comparável, a dos antibióticos, quando utilizados contra *S. aureus*, foi feita também o teste de macrodiluição em tubos para ser identificada a concentração inibitória mínima (CIM) do óleo frente a *S. aureus*.

Nesse teste a única concentração em que houve crescimento bacteriano foi a de 1,25mg/mL, a partir do tubo com o óleo essencial a 1,68mg/mL ou

1680µg/mL, o crescimento da bactéria foi inibido, tornando esta concentração a CIM identificada.

Devido a atividade antimicrobiana significativa do óleo essencial contra *S. aureus*, foi escolhida esta bactéria para avaliação do sinergismo antimicrobiano. A fim de verificar se o óleo essencial de *Cymbopogon citratus* (OEC) afeta positivamente ou negativamente o efeito inibitório de antibióticos. O Gráfico 3 apresenta quantitativamente o resultado obtido sobre o sinergismo de diferentes concentrações do OEC com o antibiótico cefepime.

Gráfico 3 – Resultados do teste de interação com CPM30



CPM30: Cefepime 30mg . Média ±DSP. (*) CPM30 vs CPM30 +OE500mg/ml. $p < 0.05$.

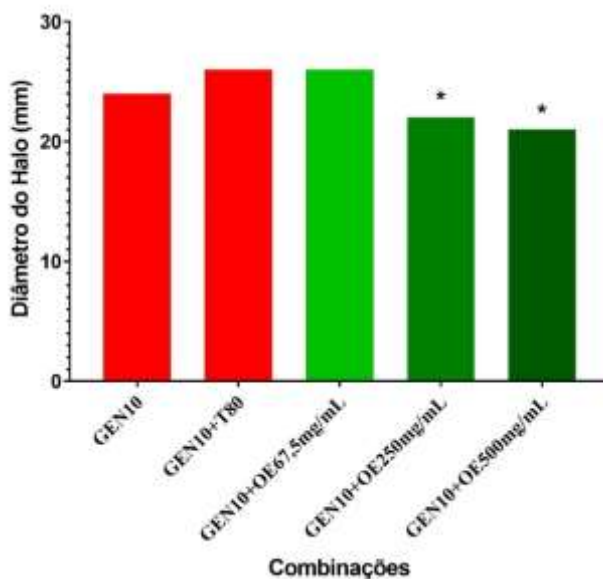
Fonte: O Autor, 2018.

É possível observar que a combinação apenas com Tween 80 3,8% apresentou em média um ligeiro aumento do halo (27mm) comparado ao do disco de cefepime sozinho (25,6mm), no entanto não foi uma diferença significativa a combinação com o óleo essencial 67,5mg/mL também não pode ser considerada (26,3mm). Os halos criados pelas concentrações 250 mg/mL e 500 mg/mL no entanto mostraram uma diferença mais significativa (28,3mm e 30mm), sendo a última que apresentou diferença estatisticamente significativa de acordo com o teste one-way Anova ($p < 0,05$. $p = 0,0124$) comparado ao cefepime controle, com um aumento de 17,2% no tamanho do halo (4,4mm).

Utilizando cepas clínicas, Zago et al. (2009) também relataram sinergismo entre o cefepime e o óleo essencial de *C. citratus*, com uma diferença entre 5,5mm no diâmetro dos halos controle e teste.

O aumento do sinergismo observado com o cefepime é diretamente proporcional a concentração do óleo usada na combinação. Os testes com gentamicina, no entanto mostraram um padrão diferente como é demonstrado no gráfico da Figura 4.

Gráfico 4 – Resultado do teste de interação com GEN10



GEN10: Gentamicina 10mg. Média±DSP. (*) GEN10 vs GEN10+OE250mg/mL.
(**) GEN10 vs GEN10+OE500mg/mL

Fonte: O Autor, 2018.

De forma similar ao teste com cefepime, a combinação com apenas Tween 80 3,8% apresentou um pequeno aumento comparado com o disco de gentamicina sozinho (26 e 24mm respectivamente) no entanto, não foi estatisticamente significativo. As concentrações maiores, no entanto, se mostraram antagonistas ao antibiótico, diminuindo o tamanho do halo produzido nas combinações com 250mg/mL (22mm) e 500mg/mL (21mm) com significado estatístico ($p < 0,05$. $p = 0,0135$ e $p = 0,003$), com diminuições de 8,3 (2mm) e 12,5% (3mm)

Estes resultados não estão de acordo com o que foi relatado por Zago et al. (2009), que verificou sinergismo do óleo essencial de *C. citratus* com a gentamicina, relatando um aumento médio de 8mm no halo de inibição.

Os resultados do teste de sinergismo mostram uma variação importante nos efeitos, dependendo do antibiótico utilizado, apesar desse resultado ser

apenas *in vitro* ele demonstra a capacidade de produtos naturais de plantas medicinais, como o óleo essencial, de interferir na ação de antibióticos, seja aumentando ou diminuindo seus efeitos. Se tornando então importante, principalmente em áreas onde esses produtos são muito utilizados, conhecer os efeitos que podem causar no tratamento antimicrobiano, para utilizá-los de maneira que não prejudique a função dos medicamentos e contribua dessa maneira para a o aumento da resistência bacteriana a estes. Por outro lado, os efeitos sinérgicos demonstrados podem servir como ferramenta contra as infecções aumentando a potência do antibiótico, antes disso ser possível é necessário conhecer melhor essas interações através de mais estudos e pesquisas. Os resultados contraditórios com aqueles obtidos na literatura podem ser devido a uma variação da composição do óleo, que pode ser influenciada pelo solo e clima em que a planta cresceu, de acordo com Moraes (2009) fatores ambientais podem ativar estímulos que redirecionam as rotas metabólicas ocasionando na produção de diferentes compostos químicos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi observado que a extração de óleo essencial da planta *Cymbopogon citratus* (OEC) pela metodologia de hidrodestilação utilizando o aparelho de Clevenger foi possível e eficaz, além disso o óleo obtido apresentou atividade antimicrobiana de variada potência em relação a 2 cepas de bactérias, sendo também verificada a ausência de atividade contra a *Pseudomonas aeruginosa*

A hipótese com o qual iniciou-se este trabalho foi confirmada, o OEC possui a capacidade de interferir na ação de antimicrobianos. Podendo tanto agir sinérgicamente com eles quanto antagonicamente, dependendo do antibiótico utilizado, sendo que com o cefepime foi avaliado um efeito sinérgico e com gentamicina um efeito antagônico, cumprindo o objetivo principal da pesquisa.

A capacidade antimicrobiana e de interferência na ação de antibióticos de óleos essenciais como o OEC tem o potencial de se tornarem ferramentas contra as infecções, apesar de que devesse ter cautela com os efeitos antagônicos demonstrados.

É importante deixar claro que os resultados aqui apresentados estão longe de serem definitivos, não apenas estão limitadas as cepas-padrão sensíveis como também são resultados apenas *in vitro*, as interações entre essas substâncias podem ter características bem diferentes *in vivo*. Muitos dos resultados também não são corroborados pela literatura, no entanto deve ser notado a falta de padronização nos ensaios que testam a concentração mínima inibitória e o sinergismo dos óleos essenciais, com uma miríade de técnicas e metodologias, e resultados conflitantes, tornando a comparação direta de trabalhos difícil e desse modo dificultando a construção de um consenso científico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mariana Fernandes de. **Óleo essencial de cymbopogon citratus: Caracterização e avaliação das atividades antioxidante, antimicrobiana e citotóxica.** 2016. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Alimentos e Nutrição, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

ARAÚJO, Núbia Rafaela Ribeiro; VIEIRA, José Maria dos Santos. **Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana de extratos vegetais sobre micro-organismos relacionados à lesão de Mucosite Oral.** 2010. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Farmácia, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

AZAMBUJA, Wagner. **Química dos óleos Essenciais e Número CAS.** 2011. Disponível em: <<http://www.oleosessenciais.org/quimica-dos-oleos-essenciais-e-numero-cas/>>. Acesso em: 25 mar. 2018

BADKE, Marcio Rossato. **Conhecimento Popular Sobre o Uso de Plantas Medicinais e o Cuidado de Enfermagem.** 2008. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Enfermagem, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008. Disponível em: <<http://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7310/MARCIOROSSATOBADKE.pdf>>. Acesso em: 9 abr. 2018.

BERTINI, Luciana Medeiros et al. Perfil de sensibilidade de bactérias frente a óleos essenciais de algumas plantas do nordeste do Brasil. **Infarma**, [s.l.], v. 17, n. 3, p.80-83, abr. 2005.

BIASI, Luiz Antonio; DESCHAMPS, Cícero. **Plantas Aromáticas: do Cultivo à Produção de Óleo Essencial**. Curitiba: Layer Studio Gráfico e Editora Ltda, 2009. 160 p.

BRAGA, Carla de Moraes. **Histórico de Utilização de Plantas Medicinais**. 2011. 24 f. Monografia (Especialização) - Curso de Biologia do Consórcio Setentrional de Educação à Distância, Universidade de Brasília/ Universidade Federal de Goiás, Brasília, 2011. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1856/1/2011_CarladeMoraesBraga.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. (Org.). **Monografia da Espécie Plantago Major L. Tanchagem**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 78 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. (Org.). **Monografia da Espécie Vernonia polyanthes: Assa-Peixe**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 65 p.

BROWN, Eric D.; WRIGHT, Gerard D.. Antibacterial drug discovery in the resistance era. **Nature**, [s.l.], v. 529, n. 7586, p.336-343, jan. 2016. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1038/nature17042>.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC (Estados Unidos). U.s Department Of Health And Human Resources. **Antibiotic Resistance Threats: in The United States**. [s.l.]: Cdc, 2013. 112 p. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/drugresistance/threat-report-2013/pdf/ar-threats-2013-508.pdf#page=31>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

DUARTE, Marta Cristina Teixeira. Atividade Antimicrobiana de Plantas Medicinais e Aromáticas Utilizadas no Brasil. **Muilticiência: Construindo a História dos Produtos Naturais**, Campinas, v. 7, out. 2006. Disponível em: <https://www.muilticiencia.unicamp.br/artigos_07/a_05_7.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2018.

FAIR, Richard J.; TOR, Yitzhak. Antibiotics and Bacterial Resistance in the 21st Century. **Perspectives In Medicinal Chemistry**, [s.l.], v. 6, n. 1, p.25-64, 28 ago. 2014. Disponível em:

<<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.4137/PMC.S14459>>. Acesso em: 02 mar. 2018.

GOMES, Elaine Carneiro; NEGRELLE, Raquel Rejane Bonato. *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf: Aspectos Botânicos e Ecológicos. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 4, n. 2, p.137-144, dez. 2003.

GONÇALVES, Airton Luiz; ALVES FILHO, Antonio; MENEZES, Hercules. Antimicrobial Effects of Some Brazilian Medicinal Plants Against Intestinal Disorders. **Revista Saúde e Pesquisa**, [s.l.], v. 4, n. 2, p.153-160, ago. 2011.

LORENZI, Harri; MATOS, F. J. Abreu. **Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2008. 582 p.

LUCENA, Bruno F. F. et al. Avaliação da atividade antimicrobiana e moduladora de aminoglicosídeos do óleo essencial de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. **Acta Biológica Colombiana**. [s.l.], v. 20, n. 1, 39-45, abr. 2015.

LUPE, Fernanda Avila. **Estudo da Composição Química de Óleos Essenciais de Plantas Aromáticas da Amazônia**. 2007. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química Orgânica, Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007. Disponível em: <<http://biq.iqm.unicamp.br/arquivos/teses/vtIs000432869.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2018

MACHADO, Bruna Fernanda Murbach Teles; FERNANDES JUNIOR, Ary. Óleos Essenciais: Aspectos Gerais e Usos em Terapias Naturais. **Caderno Acadêmico**, Tubarão, v. 3, n. 2, p.105-127, dez. 2011. Disponível em: <<https://alsafi.ead.unesp.br/bitstream/handle/11449/137219/ISSN2175-2532-2011-03-02-105-127.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 25 mar. 2018.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311 p.

MORAIS, Lilia Aparecida Salgado de. INFLUÊNCIA DOS FATORES ABIÓTICOS NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS. **Horticultura Brasileira**, [s.l.], v. 27, n. 2, p.4051-4053, ago. 2009. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_3/P_4_Palestra_Resumo_Lilia_Ap.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2018.

NAIK, Mohd Irfan et al. Antibacterial activity of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) oil against some selected pathogenic bacteria. **Asian Pacific Journal Of Tropical Medicine**, [s.l.], v. 3, n. 7, p.535-538, ago. 2010. Medknow. [http://dx.doi.org/10.1016/s1995-7645\(10\)60129-0](http://dx.doi.org/10.1016/s1995-7645(10)60129-0).

NASCIMENTO, Gislene G. F. et al. Antibacterial Activity of Plant Extracts and Phytochemicals on Antibiotic-Resistant Bacteria. **Brazilian Journal of Microbiology**, [S.l.], v. 31, n. 4, p.247-256, 2000.

OLIVEIRA, Rinalda A. Guerra de et al. Estudo da interferência de óleos essenciais sobre a atividade de alguns antibióticos usados na clínica. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.77-82, mar. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v16n1/a13v16n1>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. Organização das Nações Unidas. **Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance**. Genebra: WHO Press, 2014. 232 p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. Organização das Nações Unidas. **Antibacterial Agents in Clinical Development: An analysis of the antibacterial clinical development pipeline, including tuberculosis**. Genebra: Who Press, 2017. 47 p. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/258965/1/WHO-EMP-IAU-2017.11-eng.pdf?ua=1>>. Acesso em: 03 mar. 2018.

PEREIRA, Paloma de Souza; PAULA, Lívia Loamí Ruyz Jorge de. Ações terapêuticas do capim-santo: uma revisão de literatura. **Revista Saúde em Foco**, [s.l.], e. 10, p.259-263, 2018. Disponível em: <http://unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/saude_foco/artigos/ano2018/034_A%C3%87%C3%95ES_TERAP%C3%8AUTICAS_DO_CAPIM-SANTO.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2018.

PRABUSEENIVASAN, Seenivasan; JAYAKUMAR, Manickkam; IGNACIMUTHU, Savarimuthu. In vitro antibacterial activity of some plant essential oils. **Bmc Complementary And Alternative Medicine**, [s.l.], v. 6, n. 1, p.1-8, 30 nov. 2006. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6882-6-39>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1693916/pdf/1472-6882-6-39.pdf>>. Acesso em: 9 nov. 2018.

SANTOS, M. S. et al. Extração e caracterização físico-química do óleo essencial de capim limão (*cymbopogon citratus*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 54., 2014, Natal. [s.l]: Uema, 2014. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2014/trabalhos/13/4817-16698.html>>. Acesso em: 8 nov. 2018.

SERAFIN, Claudia et al. Avaliação do potencial antimicrobiano de *Plinia glomerata* (Myrtaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [s.l], v. 17, n. 4, p.578-582, dez. 2007.

SILVA, Carine R. da; LEÃO, Katyúscya V.; MACHADO, Luciana Lucas. **Estudo preliminar da viabilidade de obtenção dos óleos essencial e fixo da espécie *Plantago major* L.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 39., 2016, Goiânia: SBQ, 2016. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/39ra/cdrom/resumos/T1066-1.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2018

SILVA, M.T.N et al. Atividade antibacteriana de óleos essenciais de plantas frente a linhagens de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* isoladas de casos clínicos humanos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 11, n. 3, p.257-262, maio 2009.

SILVA, N.C.C. et al. Antimicrobial activity and phytochemical analysis of crude extracts and essential oils from medicinal plants. **Natural Product Research**, [s.l.], v. 26, n. 16, p.1510-1514, ago. 2012. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/14786419.2011.564582>.

SOARES, Carlos Alves. **Plantas Mediciniais: do Plantio a Colheita**. Barra Funda: Icone Editora, 2010. 312 p.

TADTONG, Sarin; WATTHANACHAIYINGCHAROEN, Rith; KAMKAEN, Narisa. Antimicrobial Constituents and Synergism Effect of the Essential Oils from *Cymbopogon citratus* and *Alpinia galanga*. **Natural Products Communication**, [s.l.], v. 9, n. 0, p.1-4, 2014.

USHIMARU, P. I. et al. *In vitro* antibacterial activity

UZAIR, Bushra et al. Essential oils showing *in vitro* anti MRSA and synergistic activity with penicilina group of antibiotics. **Journal of Pharmaceutic Science**. [s.l.] v. 30, n. 5, p. 1997-2002, set. 2017.

UZAIR, Bushra et al. Essential oils showing in vitro anti MRSA and synergistic activity with penicillin group of antibiotics. **Journal Of Pharmaceutical Sciences**, [s.l.], v. 30, n. 5, p.1997-2002, set. 2017.

VEIGA JR, Valdir F.; PINTO, Angelo C.; MACIEL, Maria Aparecida M.. Plantas Medicinais: Cura Segura?. **Química Nova**, [s.l.], v. 28, n. 3, p.519-528, fev. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n3/24145>>. Acesso em: 11 mar. 2018.

VENTOLA, C. Lee. The Antibiotic Resistance Crisis: Part 1: Causes and Threats. **Pharmacy And Therapeutics**, [s.l.], v. 40, n. 4, p.277-283, abr. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4378521/pdf/ptj4004277.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2018.

ZAGO, Juliana A.A. et al. Sinergismo entre óleos essenciais e drogas antimicrobianas sobre linhagens de Staphylococcus aureus e Escherichia coli isoladas de casos clínicos humanos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Botucatu, v. 4, n. 19, p.828-833, dez. 2009. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/18280/S0102-695X2009000600005.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 25 mar. 2018.

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA ANTIBACTERIANA DO EXTRATO DE *Sedum dendroideum* “BÁLSAMO”

Silvia Maria Montchak¹
Silmara Brietzig Hennrich²

RESUMO: Nos últimos anos aumentou a procura para a utilização de medicamentos fitoterápicos, o extrato de “*Sedum dendroideum*” possui atividade inflamatórias e ação antibacteriana frente a bactéria *Helicobacter pylori*, causadora de gastrite. Assim o teve-se como objetivo avaliar o potencial antibacteriano, do extrato de “*Sedum dendroideum*”, onde foi realizado por três metodologia diferentes o processo de extração sendo, maceração, extração com solvente (álcool etílico 98%) e trituração com retirada da água por hidrodestilação utilizando o aparelho de rota-vapor. O extrato foi testado frente as *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*, constatando que o extrato de “*Sedum dendroideum*”, não apresentou atividade inibitória frente às bactérias testadas.

PALAVRAS-CHAVE: *Sedum dendroideum*”, extrato, atividade antibacteriana

ABSTRACT: In recent years increased demand for the use of herbal medicines, the extract of “*Sedum dendroideum*” has inflammatory activity and antibacterial action against bacterium *Helicobacter pylori*, which causes gastritis. The aim of this study was to evaluate the antibacterial potential of the *Sedum dendroideum* extract, where the extraction process was carried out by three different methods: maceration, solvent extraction (ethyl alcohol 98%) and trituration with water withdrawal by hydrodistillation using the rotating steam apparatus. The extract was tested against *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli*, noting that the extract of *Sedum dendroideum* showed no inhibitory activity against the tested bacteria.

KEYWORD: “*Sedum dendroideum*”, extract, antibacterial activity

Uniguaçu
Centro Universitário

¹Acadêmica do curso de Biomedicina das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu - UNIGUAÇU União da Vitória, Paraná, Brasil.

²Silmara Brietzig Hennrich Coordenadora do Curso de Farmácia das Faculdades Integradas do vale do Iguaçu – UNIGUAÇU, Mestre em Saúde e Meio Ambiente pela Universidade de Joinville – UNIVILLE, Joinville, Santa Catarina, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

O corpo humano está em constante exposição aos microrganismos presentes no meio ambiente, podendo causar assim infecção de pele sendo as mais comuns acometida por bactérias, alterando a camada superficial da pele fazendo com que esse microrganismo se desenvolvam (NOGEIRA et al., 2008).

As infecções bacterianas acometem a população, tendo fatores como o calor e umidade, sendo um ambiente essencial para proliferação de microrganismos. Sendo assim sabe-se que fatores individuais como o comprometimento do sistema imunológico e falta de higiene predominam a proliferação de bactérias (PIRES et al., 2015). Nos países em desenvolvimentos estas doenças estão relacionadas a falta de saneamento básico, e com a dificuldade de acesso ao atendimento médico e medicamentos sendo assim fazem o uso de fitoterápicos, tendo poucos com ação comprovada cientificamente (MICHELIN et al., 2005). Os fitoterápicos são medicamentos que são compostos por algumas substâncias, sendo extraídas de plantas, que podem ser utilizadas para fins terapêuticos. A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), que tem como papel proteger e promover a saúde da população garantindo a saúde sanitária de uso de fitoterápicos (SOUZA; MACIEL, 2010).

Com a grande diversidade da flora brasileira o *Sedum dendroideum* “Bálsamo” tem em sua composição os flavonoides que representam um grupo de fenólicos mais importantes e diversificados da classe do reino vegetal. Tem uma importância farmacológica representados e atribuídos a essa classe como antitumorais, anti-inflamatórios, antioxidantes e antivirais (SIMÕES et al., 1999). As plantas possuem um alto poder terapêutico para a saúde, sendo assim o Brasil tem uma grande biodiversidade sendo um total de 15 a 20 % de toda a flora mundial onde foram catalogadas cerca de 55.000 espécies de plantas, sendo apenas 8% estudados, ou seja, 1.100 espécies de plantas, podendo ser avaliada a suas propriedades medicinais (MATSUCHITA; MATSUCHITA, 2015).

1.2 EXTRATO

Os extratos são obtidos da composição química das plantas, os ativos presentes na planta são concentrações obtidas a partir da matéria prima vegetal, alguns extratos



de plantas têm terapêutica forte, considerados verdadeiros remédios. Sendo a tecnologia de extração mais comum há de maceração (BRANDÃO, 2014).

Segundo Marques (2005), os extratos vegetais são preparações líquidas ou em pó obtidas dos princípios ativos das drogas vegetais por diversas metodologias.

1.3 ÓLEOS ESSENCIAIS

Os óleos essenciais são a principal fonte de odor encontradas nas plantas, caracterizado pelo índice de refração e capacidade de rotação do eixo óptico, as plantas que são produtoras da essência, podem se desenvolver em um clima hábil para o seu crescimento em qualquer parte do mundo, produzindo a sua essência em percentuais bem diferenciados, isso ocorre por causa dos fatores ambientais, época do ano, hora do dia para colheita e extração do óleo essencial, pois tem uma capacidade de se evaporar quando exposto a temperatura ambiente, por isso são considerados óleos voláteis, sendo encontrados em várias plantas, como por exemplo a flor da rosa. Pois cada óleo apresenta uma composição química bem diferenciada, sendo solúveis em éter e álcool e insolúveis em água (FONSÊCA, 2005).

1.4 *Sedum dendroideum* “BÁLSAMO”

De acordo com as classificações de Cronquist (1981), o “Bálsamo” ocupa a posição taxonômica, Divisão: Magnoliophyta, Classe: Magnoliopsida, Subclasse: Rosidae, Ordem: Rosales, Família: Crassalaceae, Gênero: *Sedum*, Espécie: *Sedum dendroidum*. O “Bálsamo” é uma planta originária de uma área semi-desértica do México, tem uma altura de 30 a 60 cm, folhas bem carnosas (LINO et al., 2008).

Estudos realizados sobre a terapêutica do *Sedum dendroideum* “Bálsamo”, evidenciaram uma ação anti-inflamatória. Foram evidenciados vários compostos químicos, como flavonoides, polissacarídeos que tem ação anti-inflamatória, triterpenoides com atividade hepatoprotetora, alcaloides piperdínicos e pirrolidínicos (CARASSCO, 2014). Dentro dos flavonoides isolados em *Sedum dendroideum* “Bálsamo” encontra-se algumas classes, sendo flavonóis, flavans3-óis, isoflavonas, antocianidinas, flavanonas, chalconas e hidrofalconóis (MELO; 2006).

1.5 MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS

Os microrganismos estão disseminados no meio causando doenças, e contaminação pode ser por meio de alimentos contaminados como toxina botulínica e tetânico, decomposição de origem animal. Os agentes infecciosos como vírus e bactérias são classificados como o maior risco (SCHATZMAYR; BARTH, 2013).

As infecções acometem 10 % da população sendo acometido por bactérias, sendo as mais observadas em pacientes são *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* (NOGUEIRA, 2008).

1.5.1 Bactéria *Pseudomonas aeruginosa*

Todas, consiste de bacilos Gram negativos não fermentadores, dependendo de aderência de células hospedeiras. Causadora das principais infecções, agudas e crônicas, doenças pulmonares, obstrutivas e crônicas, doença de terapia respiratória, infecções de corrente sanguínea, causando doenças neoplásicas ou hematológicas (FERREIRA, 2005).

1.5.2 Bactéria *Staphylococcus aureus*

Essa bactéria é responsável por vários processos infecciosos, variando de infecções cutâneas, sendo foliculite simples, impetigo, furúnculos, e carbúnculos a infecções sistêmicas, a broncopneumonia estafilocócica, infecção em sítios anatômicos distantes, sendo endocardites, osteomielites, piartrites, causa infecção ósseas, artrites sépticas, e infecções de próteses ósseas (SANTOS et al., 2007).

1.5.3 Bactérias *Escherichia coli*

Responsável por infecções do trato urinário, caracterizando em várias fases, sendo uritrite, quando não tratada atinge a bexiga causando cistite, ou até os ureteres causando uretrite, essa bactéria quando não tratada pode migrar pelos ureteres acometendo os rins, causando uma pielonefrite, em casos mais graves pode causar septicemia e levar a morte (MOURA; FERNANDES, 2010).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram feitas aquisição das cepas bacterianas partir de compras em empresas especializadas, bem como definidas os ATCC, para os microrganismos posteriormente citados. Os microrganismos foram manipulados seguindo normas de segurança definidas para laboratórios de microbiologia.

Foram testadas cepas padrões da bactéria *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27953) e *Escherichia coli* (ATCC 25922), (ARAÚJO, 2010).

O material vegetal de *Sedum dendroideum* “Bálsamo” foi adquirido da Chácara São Pedro, localizada no interior da cidade de Marechal Mallet-PR, latitude 25° 52’ 40” S, longitude 50° 49’ 16” W, altitude de 901 metros e área de 766,1km², foram seguidos alguns critérios para a coleta do material vegetal, sendo realizada retirando a parte a ser usada, sendo utilizado a folha do *Sedum dendroideum* “Bálsamo”, procurando sempre material mais saudável, com o mínimo de contaminantes, sendo sem presença de colônias de microrganismos, poeira e resquício de poluição. As distribuições dos compostos químicos das plantas são distribuídas de forma homogênea por toda a planta, portanto são encontrados em maior quantidade em algumas partes (FONSÊCA, 2005).

2.1 MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

Os métodos de extração, do extrato, são processo físico onde a milhares de anos são extraídos de plantas e usados como cosméticos e para fins terapêuticos. Nesse processo podem ser empregados várias formas como hidrodestilação, extração por solvente, araste a vapor de água, enfleuragem, extração por CO₂, e maceração, entretanto, são necessários conhecimentos básicos para conduzir o processo de extração (SANTOS et al., 2004).

2.2 PREPARO DO MATERIAL MICROBIOLÓGICO

O preparo do inóculo, foi realizado pela técnica de Kirby e Bauer, com as bactérias já citadas, realizada a diluição na escala de Mc Farland á 0,5, efetuada em espectrofotometria, tendo a absorbância de 625 nm, devendo ser de 0,08 á

0,10 permitindo o preparo do inóculo padronizado para a realização do teste de sensibilidade antimicrobiana padronizada (PROBAC, 2011).

O método de difusão em disco foi aceito tendo que ser estabelecido um padrão do NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards), com um swab descartável foi semeado sobre toda a superfície do ágar Mueller-Hinton, com movimentos de “zig zag”, onde foi colocado um disco de papel filtro de 6 mm de diâmetro sendo aplicado 10 µL, incubado em estufa por 24 horas á 48 horas por 35°C, após efetuada á análise e medição dos halos de inibição, comparando com o controle (OSTROSKY et al., 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSÕES

A tabela 1; indica o teste de sensibilidade efetuada com o extrato de *Sedum dendroideum* “Bálsamo”, testado com as bactérias, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*. Somente evidenciado uma baixa inibição de 1 mm, para a bactéria *Staphylococcus aureus*, onde o extrato foi obtido por extração com solvente, submetido ao rota vapor para retirada do solvente.

Tabela 1-Inibição dos alos para as três bacterias analisadas

Extrato de “Sedum dendroideum”	Teste de sensibilidade		
	Staphyloco ccus aureus	Escheri chias coli	Pseudom onas aeruginosa.
Extração com solvente (álcool etílico 98%), e retida do solvente no rota vapor	>1mm	Sem inibição	Sem inibição
Extração somente por maceração.	Sem inibição	Sem inibição	Sem inibição

Extração por trituração, e submetido a 6 horas, em rota evaporador, com temperatura de 38°C, para a retirada da água.	Sem inibição	Sem inibição	Sem inibição
---	--------------	--------------	--------------

Fonte: A autora, 2018.

Os extratos possuem uma variedade de moléculas, que são as composições químicas, conhecidos como propriedade antimicrobiana. A composição dos extratos é influenciada por vários fatores sendo, espécie, parte da planta, época de colheita, localização geográfica, e a metodologia de extração (MONTEIRO, 2015).

Segundo Cazarin (2014), dependendo do método de extração utilizado a composição química dos extratos pode variar significativamente.

Existem moléculas sensíveis ao calor, dependendo da metodologia utilizada para a extração podem resultar no baixo rendimento devido a putrefação de compostos (BARROS; ASSIS; MENDES, 2014).

Sendo utilizadas baixas temperaturas para evitar que não ocorra a degradação de compostos, sendo que os flavonoides se degradam a partir de 40°C, e temperatura próxima a 100°C acarreta uma perda média destes compostos de até 53% (MELLO; PETRUS; HUBINGER, 2010).

Imagem 1- Obtenção do extrato de *Sedum dendroideum*



Fonte: A autora, 2018.

A-Extrato extraído com solvente, submetido ao rota evaporador para a retirada dos solvente;

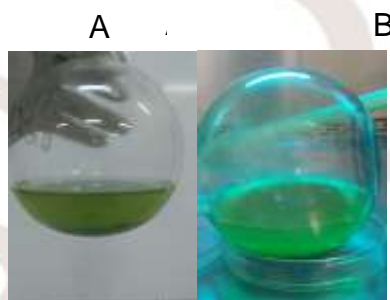
B-Extrato obtido somente por maceração.

A estão relacionadas, ao teste de sensibilidade, onde o experimento, foi realizado no laboratório de microbiologia das Faculdade Integradas do Vale do Iguaçu (UNIGUAÇU), sendo apenas constatada uma leve inibição, com o extrato obtido por solvente, frente a bactéria o *Staphylococcus aureus*, e também

realizado com o extrato obtido por maceração, não sendo efetuada a retirada da água. Observando, que não houve inibição, por esses métodos de extração, sendo assim efetuada por uma terceira técnica.

A extração efetuada com solvente, teve um rendimento pelo fato do etanol, ser um molécula anfifílica, que extrai tanto substância de caráter apolar quanto polar, considerando que o método de hidrodestilação, tempo e temperatura pode fazer com cause a exaustão completa do material vegetal. Muitas substâncias são termolábeis, podendo sofrer modificações estruturais irreversíveis, em alta temperatura (OLIVEIRA et al., 2015).

Imagem 2-Obtenção do extrato de *Sedum dendroideum* por, trituração e hidrodestilação



Fonte: A autora, 2018.

A-Obtenção do extrato após o processo de hidrodestilação, **B**-Esterilização em capela de fluxo laminar.

Imagem 3- Teste de sensibilidade, frente a bactéria *Staphylococcus aureus* com extrato de *Sedum dendroideum*, obtido por trituração e submetido a rota evaporação



Fonte: A autora, 2018

Legenda:

C- Controle positivo

E- Extrato de *Sedum dendroideum*

Tabela 2 Teste de sensibilidade controle positivo.

Controle Positivo	Teste de Sensibilidade ao Antimicrobiano (TSA)		
	Staphylococcus aureus	Escherichia coli	Pseudomonas aeruginosa
Cloranfenicol (CLO 30)	23 mm	27 mm	Sem inibição

O Cloranfenicol, (CLO 30 µg), frente a bactéria *Escherichia coli*, apresentou um alo de 27 mm, segundo o CMI o padrão de sensibilidade é de 21-27 mm.

O Cloranfenicol, (CLO 30 µg), frente a bactéria *Staphylococcus aureus* apresentou um alo de 23 mm, segundo CMI, apresenta-se sensível entre 19-26 mm. Já o Cloranfenicol (CLO 30 µg), frente a bactéria *Pseudomonas aeruginosa*, segundo CMI, não apresentou inibição, condizendo com o resultado.

O uso abusivo de antibióticos contribuiu para o aparecimento de resistência aos antibióticos causando assim uma modificação na quantidade e qualidade do alvo das enzimas, destacando-se as bactérias mais comuns, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*. Causando assim um problema de saúde pública, tornando-se fundamental explorar novas formas para o tratamento, sendo produtos fitoterápicos, seguido de extratos e óleos essenciais como uma alternativa (MONTEIRO, 2015).

Segundo Monteiro (2015), cujo estudo realizado teve como principal objetivo avaliar a composição química e as propriedades antibacteriana e antioxidantes de extratos e óleos essenciais comerciais, a composição química dos óleos é influenciada por vários fatores que condicionam as suas propriedades bioativa: espécie, parte da planta, época, da colheita, localização geográfica e o método de extração. No entanto foi verificado que óleos essenciais e extratos ricos em timol, carvacrol, eugenol cânfora, α- pineno e citronela apresentaram atividades antibacteriana.

Em um estudo realizado na cidade de Rio de Janeiro por (MELO,2006), com a planta *Sedum dendroideum*, “Bálsamo” buscou isolar substâncias como os flavonóides do sumo do folha de *Sedum dendroideum*, sendo encontrado 8 tipo, sendo kaempferol 3-O-α-L-ramnopiranosídeo-7-O-α-L-ramnopiranosídeo (SF1; Kaempferol), kaempferol 3-O-β -D-glicopiranosídeo-7-O-α-L-

ramnopiranosídeo (SF2), kaempferol 3-O- α -L-ramnopiranosil-(1-2) β -D-glicopiranosídeo -7-O- α -L-ramnopiranosídeo (SF3), kaempferol α -L-ramnopiranosil-(1-2) β -D-glicopiranosídeo -7-O- β -D-glicopiranosídeo (SF4), Kaempferol 3-O- β -D-xilopiranosil-(1-2)- β -D-glicopiranosídeo-7-O- α -L-ramnopiranosídeo (SF5), Kaempferol 7-O- α -L-ramnopiranosídeo (SF6), afzelina (SF7), e Kaempferol (SF8), (MELO, 2006).

CONCLUSÃO

A presente pesquisa visou verificar a possível atividade antibacteriana do extrato de *Sedum dendroideum*, onde sabe-se que essa planta é comumente usada pela população para tratamento infecções cutâneas e nos ouvidos.

Conclui-se que na tentativa efetuada de conseguir um tratamento antibacteriano coadjuvante, os resultados negativos nos mostram que há necessidade de mais pesquisas nesta área, uma vez que houve a dificuldade de se achar artigos que corroborassem com os resultados do presente trabalho, efetuando novas pesquisas por novas metodologias, podendo-se assim ocorrer estudos continuados pelas mais variadas áreas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N.R.R. **Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana de extratos vegetais sobre microrganismos relacionados à lesão de mucosite oral**. 99f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, 2010. Disponível em: <http://www.ufpa.br/ppgcf/arquivos/dissertacoes/resumo%20nbia.pdf>. Acesso em 11 abr 2018.

BARROS, Nídia Alves de; ASSIS, André von Randow de; MENDES, Marisa Fernandes. **Extração do óleo de manjeriço usando fluido supercrítico: análise experimental e matemática**. Santa Maria: Ciências Rural, 2014.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v44n8/0103-8478-cr-44-08-01499.pdf>>. Acesso em: 07 nov.

CAZARIN, Cinthia Baú Betim. **Capacidade antioxidante e composição química da casca de maracujá (*Passiflora edulis*)**. *Ciência Rura*, São Paulo, v. 44, n. 9, p.1699-1704, set. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v44n9/0103-8478-cr-44-09-01699.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2018.

FERREIRA, Luciana Lobianco. **Estrutura clonal e multirresistência em *Pseudomonas aeruginosa***. Rio de Janeiro: Incqs, 2005. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/8542/2/147.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2018.

FONSÊCA, Said Gonçalves da Cruz. **Farmacotécnica a e fitoterápicos**. Fortaleza- Ceará: UFC, 2005.

LINO, Patrícia de Lyra et al. **Produção de mudas de balsamo (*Sedum dendroideum*) Subsp. Praealtum (dc.) r.t. Clausen**. São Paulo: USP, 2008. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_2/A1609_T2059_Comp.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2018.

MATSUCHITA, Hugo Leonardo Pereira; MATSUCHITA, Ana Silvia Pereira. **A Contextualização da Fitoterapia na Saúde Pública**. Londrina: Uniciência, 2015. Disponível em: <[file:///C:/Users/Acer/Downloads/3160-11954-1-PB\(1\).pdf](file:///C:/Users/Acer/Downloads/3160-11954-1-PB(1).pdf)>. Acesso em: 09 mar. 2018

MELLO, Beatriz Camargo Barros de Silveira; PETRUS, José Carlos Cunha; HUBINGER, Miriam Dupas. **Desempenho do processo de concentração de extratos de própolis por nanofiltração**. Campinas São Paulo: UFC, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n1/v30n1a25.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

MICHELIN, D.C et al. **Avaliação da Atividade Antimicrobiana de Extratos Vegetais**. Araraquara, São Paulo: USP, 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/daniele_michelin/publication/262626708_evaluation_of_the_antimicrobial_activity_of_vegetal_extracts/links/5677f4ee08ae125516ee4d52.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2018

NOGEIRA, Janaina Cândida Rodrigues et al. **Identificação e suscetibilidade antimicrobiana de microrganismos obtidos de otite externa aguda**. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rboto/v74n4/a07v74n4>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

NOGEIRA, Janaina Cândida Rodrigues et al. **Identificação e suscetibilidade antimicrobiana de microrganismos obtidos de otite externa aguda**. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rboto/v74n4/a07v74n4>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

OSTROSKY, Elissa A. et al. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais. Brasileira de Farmacognosia, São Paulo, v. 2, n. 18, p.301-307, 20 mar. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v18n2/26.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

PIRES, Carlos Avelar et al. **Infecção Bacteriana Primária da Pele: Perfil dos casos atendidos em um serviço de dermatologia na região amazônica do Brasil**. Belém do Pará: Universidade de Belém do Para, 2015. Disponível em: <<http://scielo.iec.gov.br/pdf/rpas/v6n2/v6n2a06.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

PROBAC, Brasil do. **Escala nefelométrica de Macfarland nefelobac**. São Paulo: Produtos Bacteriológicos Ltda., 2011. Disponível em: <<http://www.probac.com.br/Anexos/Bulas/Isentos/Nefelobac-Rev03.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2018.

SANTOS, André Luis dos et al. **Staphylococcus aureus: visitando uma cepa de importância hospitalar**. Rio de Janeiro: UFDJ, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442007000600005>. Acesso em: 24 set. 2018.

SCHATZMAYR, Hermann G.; BARTH, Ortrud Monika. **Bioterrorismo e microrganismos patogênicos**. Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p.1735-1749, dez. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v20n4/0104-5970-hcsm-20-04-01735.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2018.

SIMÕES, Claudia Maria Oliveira et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre: UFRGS, 1999.

SOUZA, Fernando Santana; MACIEL, Carla do Cauto Soares. **Produtos fitoterápicos e a necessidade de controle de qualidade microbiológica**. Pernambuco: UFPE, 2010. Disponível em: <[file:///C:/Users/Acer/Downloads/94-623-1-PB \(1\).pdf](file:///C:/Users/Acer/Downloads/94-623-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 28 fev. 2018.

Centro Universitário

AValiação DA HIPERTROFIA MUSCULAR COM E SEM O CONSUMO DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES: um comparativo entre gêmeos idênticos.

Julian Alexander Bernardini
Andrey Portela

RESUMO: O objetivo do estudo foi avaliar a hipertrofia muscular com e sem o consumo de suplementos alimentares, aplicando a mesma rotina de treinamento. A pesquisa de campo, aplicada, quantitativa, experimental do tipo pré experimental, investigou dois irmãos gêmeos univitelinos, com 23 anos de idade, em pleno estado de saúde, praticantes de CrossFit. A amostra do tipo não probabilística intencional foi composta por esses indivíduos pelo fato destes apresentarem parâmetros comparativos equivalentes, isto é, trata-se de gêmeos idênticos, com parâmetros físicos/aptidões semelhantes, residindo juntos, com os mesmos hábitos alimentares, praticando a mesma atividade física, tendo a mesma rotina diária. Para coleta foi utilizado uma anamnese para verificar as condições físicas/nutricionais, além de uma bioimpedância para avaliação da composição corporal, e fitas antropométricas para mensuração de perímetros. O estudo foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética da Uniguaçu, seguido da aprovação do Box de CrossFit, e contato com os participantes. Os procedimentos para coleta, que ocorreram nos meses de outubro e novembro de 2017, foram: Aplicação da anamnese e avaliações físicas; Período de treinamento; Reavaliação dos participantes. Os sujeitos receberam uma orientação nutricional para favorecer a hipertrofia muscular, porém, apenas um deles recebeu um programa de suplementação alimentar. Os dados foram organizados em um banco de dados e analisados estatisticamente. Ao final verificou-se que a hipertrofia muscular apresentou um resultado satisfatório ao demonstrar que, em um estado suplementado, há uma facilitação, um aumento importante no ganho de massa muscular, quando comparado a um estado não suplementado.

PALAVRAS-CHAVE: Suplementação Alimentar; Hipertrofia Muscular; Treinamento Muscular.

ABSTRACT: The objective of the study was to evaluate muscle hypertrophy with and without the consumption of dietary supplements, applying the same training routine. Field research, applied, quantitative, experimental, pre-experimental type, investigated two univiteline twin brothers, 23 years old, in full health, CrossFit practitioners. The sample of the intentional non-probabilistic type was composed of these individuals because they had equivalent comparative parameters, that is, they were identical twins, with similar physical parameters / abilities, residing together with the same eating habits, practicing the same activity physical, having the same daily routine. For collection, an anamnesis was used to verify the physical / nutritional conditions, besides a bioimpedance to evaluate the body composition, and anthropometric tapes for measuring perimeters. The study was approved by the Ethics and Bioethics Center of Uniguaçu, followed by the approval of the CrossFit Box, and contact with the participants. The procedures for collection, which occurred in October and November 2017, were: Application of anamnesis and physical evaluations; Training period; Reassessment of participants. The subjects received a nutritional orientation to promote muscle hypertrophy, but only one of them received a dietary supplementation program. The data were organized in a database and analyzed statistically. At the end, it was verified that the muscular hypertrophy presented a satisfactory result when demonstrating that, in a supplemented state, there is a facilitation, a significant increase in the gain of muscular mass, when compared to an unsupplemented state.

KEYWORDS: Food Supplementation; Muscular Hypertrophy; Muscle Training.

1 INTRODUÇÃO

Grande parte das pessoas busca, por meio da musculação, o aumento da massa muscular, como resultado de vários fatores que estimulam sua obtenção de forma direta e/ou indireta. Os músculos irão responder de forma diferente a cada estímulo que receber, de acordo com seus componentes celulares, e, por isso, treinos periódicos com o aumento gradativo de sua intensidade, aliados a uma boa alimentação, são fundamentais para a conquista do resultado esperado. O aumento da musculatura acontece quando o músculo recebe um estímulo ao qual não está adaptado, ocasionando a degradação dos tecidos musculares que, em seguida, buscam uma recuperação / reconstrução por meio do descanso e da nutrição adequada, chegando a uma regeneração tecidual e, por consequente, ao aumento do tônus e do tamanho da célula muscular, denominado de hipertrofia muscular.

Considerando-se que a primeira etapa da hipertrofia é a degradação muscular, e que durante o exercício a síntese proteica diminui, será no período pós-exercício que ocorrerão as alterações no balanço proteico, responsáveis pelo crescimento muscular (MOREIRA, 2010). Desta forma, é fato que a nutrição adequada, somada a um período adequado de repouso, é tão importante para um melhor desenvolvimento da musculatura.

Porém, somente a alimentação balanceada pode não ser suficiente para fornecer aos músculos os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento em um período específico de treino. Por isso, a suplementação alimentar torna-se uma aliada para alimentação, pois garantirá a ingestão de macronutrientes mais puros e de rápida absorção, como as proteínas, os carboidratos e, porque não, os próprios lipídios. A suplementação alimentar garantirá uma melhor qualidade do nutriente ingerido, e a facilidade de seu uso irá auxiliar o principal fator do desenvolvimento muscular, isto é, a síntese proteica.

Desta forma, elaborou-se a seguinte questão problema: Há diferença na obtenção de hipertrofia muscular com e sem o uso de suplementos alimentares, durante um mesmo período e tipo de treinamento?

O objetivo do estudo foi avaliar o desenvolvimento hipertrófico muscular com e sem o consumo de suplementos alimentares, quando aplicado a mesma rotina de treinamento (treino, alimentação e repouso).

A elaboração deste estudo justifica-se a partir do momento em que o tema proposto pode contribuir para o melhor entendimento sobre a aplicação de suplementos alimentares na dieta de pessoas que buscam um melhor desempenho referente a hipertrofia muscular.

2 MÉTODO

A pesquisa de campo, aplicada, quantitativa, experimental do tipo pré experimental, investigou dois irmãos gêmeos univitelinos (sexo masculino), com 23 anos de idade, em pleno estado de saúde (de acordo com relatos dos investigados), praticantes de CrossFit. A amostra do tipo não probabilística intencional foi composta por esses indivíduos pelo fato destes apresentarem parâmetros comparativos equivalentes, isto é, trata-se de gêmeos idênticos, com parâmetros físicos / aptidões semelhantes, residindo juntos, com os mesmos hábitos alimentares, praticando a mesma atividade física e têm, praticamente, a mesma rotina ocupacional diária. Salienta-se que nenhum dos sujeitos já fez o uso de qualquer tipo de recurso ergogênico para melhora do rendimento físico antes deste estudo.

Como instrumento de pesquisa, foi aplicada uma anamnese no software Dietbox® (PISKE, 2017), para verificar as condições físicas e nutricionais dos investigados. Além disso, foi feita uma avaliação antropométrica, verificando a composição corporal com uma bioimpedância do modelo / marca Tanita Health Monitor versão 3.2.5 (TANITA®), e as perimetrias de tronco, braços e pernas com uma fita de avaliação perimétrica (BÖHME, 2000).

Para a realização do estudo, primeiramente este foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética da Uniguauçu (Protocolo nº 3050). Após aprovação do comitê de ética, seguido da aprovação do Box de CrossFit, onde os testes e o treinamento ocorreram, os praticantes foram convidados a participarem do estudo, sendo familiarizados com os objetivos da pesquisa e com os instrumentos/métodos utilizados. Os mesmos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a divulgação dos resultados, entre outros quesitos.

Os procedimentos para coleta de dados, que ocorreram entre os meses de outubro e novembro de 2017, foram: Aplicação da anamnese e avaliação das

medidas perimétricas e da composição corporal (Pré-teste); Período de treinamento no CrossFit (treinando somente esta modalidade), 5 vezes por semana, com tempo médio de sessões de 45 minutos por dia, durante 4 semanas; Reavaliação dos participantes do estudo (Pós-teste). É importante destacar que os sujeitos passaram exatamente pela mesma rotina de treinamento e que os mesmos, no início do estudo, receberam uma orientação nutricional com o objetivo de favorecer a hipertrofia muscular, porém, apenas um deles recebeu um programa de suplementação alimentar, no qual foram prescritos, com auxílio de uma nutricionista, os suplementos whey protein, creatina, BCAA e cafeína.

Como critério de escolha do gêmeo que receberia a suplementação alimentar, optou-se por aquele que, apesar de praticar a mesma atividade física que seu irmão (CrossFit), o fazia com menor intensidade e rendimento (segundo avaliação dos dois sujeitos).

Após a coleta, os dados foram organizados em um banco de dados no software Excel e analisados a partir da estatística descritiva, sendo apresentados em tabelas e gráficos.

3 A HIPERTROFIA MUSCULAR E O CROSSFIT

Atualmente, muitas pessoas procuram academias para realizar a prática de exercícios visando ao ganho de massa muscular (hipertrofia muscular) e, conseqüentemente, à melhora de sua composição corporal. Junto com esse fenômeno, uma das modalidades que mais vem crescendo no Brasil é o CrossFit, que se caracteriza como um programa de força do centro do corpo (core) e de condicionamento físico, desenvolvido para realçar a competência do indivíduo em todas as tarefas físicas (GLASSMAN, 2016). O treinamento do CrossFit, aliado à nutrição adequada, torna-se bastante eficaz para os praticantes que tem como objetivo a hipertrofia muscular, pois atua em todas as estruturas físicas de seus praticantes, ou seja, em toda a composição corporal. Composição corporal é a denominação dada ao conjunto dos componentes que formam a massa corporal e pode ser dividida em dois grupos: massa magra (livre de gordura e constituída por proteínas, conteúdo mineral ósseo, água intracelular e extracelular), e massa gorda (gordura corpórea).

Oliveira e Santos (2012) associam as dificuldades que um indivíduo pode apresentar em executar atividades físicas ou até mesmo tarefas diárias, como consequência de má nutrição (tanto pelo baixo peso, quanto pela obesidade). Ao avaliar a composição corporal de um indivíduo, dentre outras coisas, o profissional de Educação Física pode lhe prescrever a rotina de treinamento adequada, assim, como um nutricionista pode avaliar e indicar uma dieta equilibrada e suplementação apropriada para o objetivo pretendido.

4 NUTRIÇÃO ESPORTIVA E SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR

De acordo com Santos e Santos (2002), a nutrição corresponde aos processos gerais de ingestão e conversão de substâncias alimentícias em nutrientes que podem ser utilizadas para manter a função orgânica. Ao realizar qualquer atividade física, o homem necessita de energia obtida através de alimentos (POSSEBON; OLIVEIRA, 2006).

A ingestão de alimentos e sua conversão em nutrientes pode ser utilizado com a finalidade energética (carboidratos, lipídios e proteínas), para a construção e reparo dos tecidos (proteínas, lipídios e minerais), para a construção e manutenção do sistema esquelético (cálcio, fósforo e proteínas), e para regular a fisiologia corpórea. Em todos os casos citados, a proteína está presente, visto que a musculatura corporal é composta de proteína pura. Devido a isso, esse nutriente é essencial na dieta para obtenção de hipertrofia muscular, pois a proteína é fundamental para construir e reparar o tecido muscular. Não ingerir ou ingerir pouca proteína pode prejudicar o ganho de massa muscular, mesmo que você treine intensamente (SANTOS; SANTOS, 2002).

Por outro lado, Moreira e Rodrigues (2014) afirmam que muitos praticantes de musculação, que têm por objetivo o aumento da massa muscular, costumam ter alimentação rica em proteína, mas, muitas vezes, acima das recomendações, devido a modismos, falta de informação e/ou falta de orientação adequada. Por isso, a orientação nutricional de um profissional da área é de extrema importância, visando melhorar o desempenho esportivo com os benefícios de uma nutrição adequada. Para Possebon e Oliveira (2006), o esporte em geral está repleto de produtos que prometem prolongar a resistência física, melhorar a recuperação, reduzir a gordura corporal, aumentar a massa muscular,

minimizar o risco de doenças, ou promover alguma outra característica que melhore o desempenho esportivo.

Os suplementos alimentares mais utilizados por aqueles que buscam aumento da massa muscular são o whey protein, a creatina e o BCAA. O whey protein é a proteína do soro de leite em forma de pó, sua concentração é alta por dose, chegando a oitenta por cento de proteína por porção, com uma absorção rápida, podendo levar apenas trinta minutos. A creatina promove mais resistência, aumenta a retenção de nitrogênio na célula e reduz o ácido láctico. O BCAA acrescenta três aminoácidos de cadeia ramificada (L-leucina, L-isoleucina e L-valina), essenciais para o corpo e formação de fibras musculares. Portanto, a manipulação da dieta ou a adição de compostos específicos em doses adequadas, têm a capacidade de melhorar o desempenho de exercícios, quando comparado a um estado não estipulado ou não suplementado (SANTOS; SANTOS, 2002).

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da organização dos dados coletados, segue a apresentação dos resultados, suas interpretações e discussões. Para facilitar o entendimento da presente análise, chamaremos de “Praticante A” o gêmeo que não fez uso de qualquer tipo de suplemento alimentar durante o estudo, e de “Praticante B” o gêmeo que recebeu um programa de suplementação alimentar.

Primeiramente, analisando os dados antropométricos dos sujeitos investigados, nos dois momentos de coleta, segue a tabela 1 com os dados referentes ao Praticante A:

Tabela 1. Dados antropométricos e composição corporal do Praticante A no pré e pós-teste

Variáveis	Valores em	Valores em	Diferença
	03/10/17	08/11/17	

Estatura			
Gordura			
corporal	181cm	181cm	-
Massa			
muscular	13,4Kg	12,6Kg	-0,8Kg
Massa	60,2Kg	60,4Kg	+0,2Kg
Massa			
óssea	3,2Kg	3,2Kg	-
	76,8Kg	76,1Kg	-0,7Kg
Peso			
corporal			

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

A tabela 1 demonstra que o Praticante A teve uma diminuição de gordura corporal de 0,8 quilogramas e um pequeno aumento de massa muscular de 0,2 quilogramas, durante o período de treinamento no CrossFit, controlado por este estudo. Certamente, isso pode ser atribuído à orientação alimentar que o praticante recebeu durante o período deste estudo, pois, de acordo com Silva e Nunes (2015), um dos benefícios da dieta nutricional equilibrada associada ao exercício físico é o aumento de massa muscular e, conseqüentemente, a perda de peso corporal, decorrente da perda de tecido adiposo. Os autores ainda afirmam que, enquanto a dieta isolada provoca perda de massa muscular, o exercício físico favorece o equilíbrio entre massa de gordura e massa muscular.

Outro dado relevante é que, devido ao aumento de massa muscular, houve também o aumento da porcentagem de água corporal (0,8%), visto que de todos os lugares do corpo, a água é encontrada em maiores concentrações nos tecidos metabolicamente ativos, como os músculos, e em menores concentrações naqueles relativamente inativos, como gordura, pele e alguns ossos (KLEINER; GREENWOOD-ROBINSON, 2016).

Essas mesmas informações são apresentadas na tabela 2, porém, com dados do Praticante B.

Tabela 2. Dados antropométricos e composio corporal do Praticante B no pr e pós-teste

Variáveis	Valores em 03/10/17	Valores em 08/11/17	Diferença
Estatura			
Gordura corporal	179cm	179cm	-
Massa muscular	11,9Kg	10,3Kg	-1,6Kg
Massa ssea	57,2Kg	60,1Kg	+2,9Kg
Peso corporal	3,2Kg	3,2Kg	-
	72,1Kg	73,5Kg	+1,4Kg

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

O Praticante B teve uma diminuio de gordura corporal de 1,6 quilogramas e um aumento considerável de massa muscular de 2,9 quilogramas, no mesmo período e programa de treinamento no CrossFit, que o Praticante A realizou. De acordo com Possebon e Oliveira (2006), o uso de suplementos alimentares desempenha um papel importante entre os praticantes de atividade física, no sentido de manter a saúde e a forma física, aumentar a força e a massa muscular e melhorar a performance.

Quanto ao seu peso corporal, o Praticante B teve um aumento de 1,4 quilogramas, o que  satisfatório, pois o aumento foi de massa magra. A gua corporal também teve um aumento importante de 2%, possivelmente relativo ao aumento da massa muscular.

Outro parâmetro antropométrico foi a mensurao das perimetrias dos segmentos corporais, conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 3. Comparação das medidas perimétricas do Praticante A nos dois momentos de coletas

Circunferências	Valores 03/10/17	em	Valores 08/11/17	em	Diferença
Cintura					
Abdômen					
Braço Esquerdo	80cm		79cm		-1cm
Braço Direito	80,5cm		79,5cm		-1cm
Antebraço	33cm		32cm		-1cm
Esquerdo	33cm		32cm		-1cm
Antebraço	25cm		25cm		-
Direito	25cm		25cm		-
Peitoral	97cm		97cm		-
Coxa Esquerda	57cm		57cm		-
Coxa Direita	58cm		57cm		-1cm
Panturrilha	37cm		37cm		-
Esquerda	38cm		38cm		-
Panturrilha					
Direita					

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

A partir destes dados percebemos que o Praticante A não apresentou aumento nas medidas perimétricas, mantendo a mesma medida na maioria dos itens e diminuindo a cintura, abdômen, braços e coxa direita. Como o Praticante A teve perda de peso e de gordura corporal, já relacionada com a orientação alimentar, isso pode explicar a diminuição das medidas. Segundo Braggion (2008) a manutenção de uma dieta balanceada com valor calórico compatível com o gasto energético total é capaz de manter o peso dos praticantes de exercício físico, porém, aqueles que estão acima do peso desejável devem consumir dietas que promovam a perda de peso originado do tecido adiposo, mas sem perder massa muscular.

Tabela 4. Comparação das medidas perimétricas do Praticante B nos dois momentos de coletas

Circunferências	Valores 03/10/17	em	Valores 08/11/17	em	Diferença
Cintura					
Abdômen					
Braço					
Esquerdo	77cm		77cm		-
Braço Direito	79cm		78cm		-1cm
Antebraço	33cm		33cm		-
Esquerdo	33cm		33cm		-
Antebraço	24cm		25cm		+1cm
Direito	25cm		25cm		-
Peitoral	94cm		96cm		+2cm
Coxa Esquerda	55cm		55cm		-
Coxa Direita	56cm		56cm		-
Panturrilha	36cm		37cm		+1cm
Esquerda	36cm		37cm		+1cm
Panturrilha					
Direita					

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

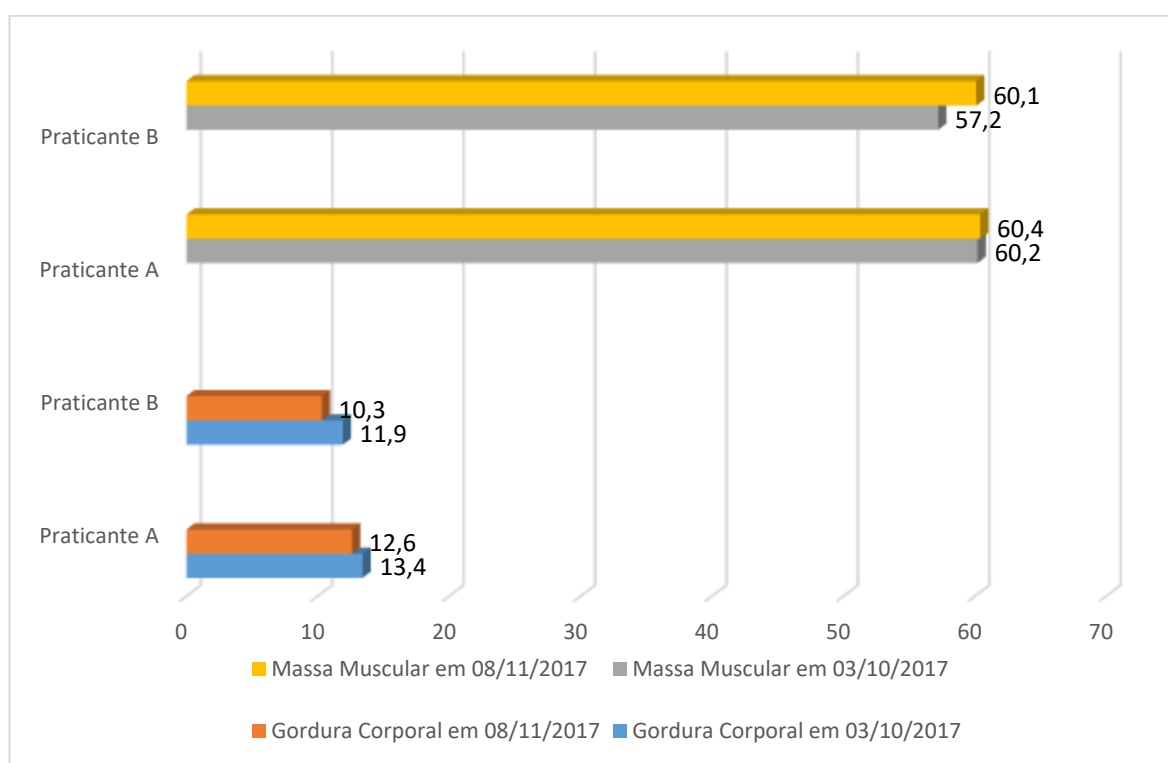
A tabela 4 mostra que o Praticante B apresentou aumento das medidas perimétricas de antebraço esquerdo, peitoral e panturrilhas, e, ainda, diminuição de 1cm de perimetria do abdome. Esse resultado é bastante positivo, pois apesar da diferença nas medidas serem pequenas, e grande parte delas permanecerem as mesmas, quando relacionadas aos resultados da tabela 2, verifica-se que em um curto período de treinamento, com uma orientação nutricional e uma suplementação alimentar adequadas, foi possível a perda de gordura corporal e o ganho de massa muscular.

No geral, a diferença nos resultados pode parecer pequena, mas isso ocorre, segundo Silva e Nunes (2015), devido ao tempo de adaptação do

organismo ao exercício e à dieta nutricional. No caso desta pesquisa, o resultado é importante, pois o período de estudo foi curto, com duração total de apenas um mês.

Buscou-se um comparativo entre os dois praticantes, no que diz respeito a massa muscular e a gordura corporal, conforme demonstrado no gráfico 1.

Gráfico 1. Comparativo entre a perda de gordura e o ganho de músculo dos participantes



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

O gráfico 1 apresenta um comparativo entre os gêmeos participantes deste estudo, no qual é visível a diferença entre eles. O Participante B, que recebeu a suplementação alimentar, teve um aumento de massa muscular de 57,2 para 60,1 quilogramas, resultado esse importante, quando comparado ao Participante A, que praticamente não teve alteração neste quesito.

A perda de gordura corporal do Participante B também foi expressiva (de 11,9 para 10,3 quilogramas), equivalendo ao dobro do que o Participante A perdeu. Esses resultados mostram os efeitos da suplementação alimentar que,

segundo Santos e Santos (2002), para se chegar a uma conclusão definitiva sobre seu uso, é necessário levar em consideração o nível de dosagem; a resposta da dosagem e os efeitos limiar da dosagem; o estado de treinamento dos indivíduos; o estado nutricional e o consumo dietético dos indivíduos antes, durante e depois do período do estudo; o tipo de exercício, sua intensidade e os efeitos da duração. Tudo isso foi levado em consideração para a realização dessa pesquisa e para o alcance dos objetivos pretendidos.

Pode-se afirmar, então, que a hipertrofia muscular, nesse estudo, possivelmente foi maior no Praticante B devido ao uso que este fez da suplementação alimentar recomendada, uma vez que o whey protein possui elevada concentração estrutural em aminoácidos essenciais e essa condição o coloca em destaque em relação às demais proteínas quanto à síntese proteica, tendo em vista que a leucina tem sido apontada como o principal aminoácido responsável pela estimulação do anabolismo muscular (ALVES, 2015).

Sobre a suplementação de creatina, Silva e Nunes (2015) afirmam que a sua ingestão em quantidades maiores, normalmente consumidas nas dietas mistas, aumenta a disponibilidade de fosfocreatina (CP), essencial para a produção de adenosina trifosfato (ATP), constantemente resintetizado pelo organismo, a fim de fornecer energia necessária para o trabalho biológico. Já os BCAA, aminoácidos de cadeia ramificada, auxiliam na hipertrofia muscular ao promoverem a síntese proteica, evitando o catabolismo e servindo como substrato para a gliconeogênese (SANTOS; SANTOS, 2002).

Por último, a cafeína, auxilia no desempenho físico, para sustentação do exercício de resistência máxima, dando base para retardar a exaustão, além de ser benéfica nos exercícios de longa duração (ALVES, 2015).

Com esses dados, pode-se notar como a suplementação alimentar é eficaz no aumento da hipertrofia muscular quando associada à prática de exercícios regular e dieta nutricional equilibrada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos objetivos propostos, na análise e interpretação dos dados obtidos, verifica-se que a suplementação alimentar, quando aliada à prática de uma atividade física regular, acompanhada de uma dieta nutricional equilibrada,

é capaz de atender as necessidades que a dieta convencional não é capaz de suprir, dependendo do objetivo a que se pretende alcançar.

Com relação à hipertrofia muscular, esse estudo apresentou um resultado satisfatório ao demonstrar que, em um estado suplementado, há uma facilitação, um aumento importante no ganho de massa muscular, quando comparado a um estado não suplementado.

É importante salientar que muitos dos suplementos alimentares disponíveis no mercado são utilizados de forma inadequada, pois a maioria dos usuários o faz por conta própria ou sua indicação ocorre por pessoas não habilitadas, portanto, é de extrema importância o acompanhamento de um profissional qualificado, tanto na área nutricional quanto na área de Educação Física.

REFERÊNCIAS

ALVES, Letícia Azen. Recursos ergogênicos nutricionais. In: BIESEK, Simone; ALVES, Letícia Azen; GUERRA, Isabela (Orgs.). *Estratégias de nutrição e suplementação no esporte*. 3.ed. Barueri: Manole, 2015.

BÖHME, Maria Tereza Silveira. Cineantropometria: componentes da constituição

Corporal. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, v. 2, n. 1, p. 72-79, 2000.

BRAGGION, Glaucia Figueiredo. *Suplementação alimentar na atividade física e no esporte: aspectos legais na conduta do nutricionista*. Disponível em: <http://www.nutricaoemfoco.com.br/NetManager/documentos/suplementacao-alimentar-na-atividade-fisica-e-no-esporte.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2017 (2008).

GLASSMAN, Greg. *O guia de treinamento CrossFit*. Disponível em: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_L1_TG_Portuguese.pdf. Acesso em 15 abr. 2017 (2016).

KLEINER, Susan M.; GREENWOOD-ROBINSON, Maggie. *Nutrição para o treinamento de força*. 4.ed. Barueri: Manole, 2016.

MOREIRA, Bruna. *Hipertrofia muscular e nutrição*. Disponível em: <https://repositorio->

aberto.up.pt/bitstream/10216/54607/3/139063_1054TCD54.pdf. Acesso em: 05 mar. 2017 (2010).

MOREIRA, Fernanda Pedrotti; RODRIGUES, Kelly Lameiro. *Conhecimento nutricional e suplementação alimentar por praticantes de exercícios físicos*. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v20n5/1517-8692-rbme-20-05-00370.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2017 (2012).

OLIVEIRA, Raul Roscamp de; SANTOS, Maria Gisele dos. Componentes da aptidão física relacionada à saúde. *Revista Digital EFDeportes.com.*, Buenos Aires, v. 17, n. 169, p.1, jun. 2012. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd169/aptidao-fisica-relacionada-a-saude.htm>. Acesso em: 15 abr. 2017.

POSSEBON, Janaina; OLIVEIRA, Viviani Rufo de. Consumo de suplementos na atividade física: uma revisão. *Revista Disciplinar Scientia*, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 71-82, 2006. Disponível em: <http://sites.unifra.br/Portals/36/CSAUDE/2006/consumo.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2017.

SANTOS, Miguel Ângelo Alves dos; SANTOS, Rodrigo Pereira dos. Uso de suplementos alimentares como forma de melhorar a performance nos programas de atividade física em academias de ginástica. Disponível em: <http://citrus.uspnet.usp.br/eef/uploads/arquivo/v16%20n2%20artigo5.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2017 (2002).

SILVA, Diego A. S.; NUNES, Heloyse E. G. O que é mais determinante para a perda de peso: exercício contínuo ou intermitente? com ou sem dieta? uma revisão baseada em evidências. *Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e do Hospital das Clínicas da FMRP - Universidade de São Paulo*, Ribeirão Preto, v. 48, n.2, p. 119-128, 2015. Disponível em: <http://revista.fmrp.usp.br/2015/vol48n2/REV2-O-que-e-mais-eficiente-para-perda-de-peso-exercicio-continuo-ou-intermitente.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2017.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE DISCOS DE ANTIBIÓTICOS COMERCIAIS COM CEPAS PADRÃO ATCC E AMBULATORIAIS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA

Maicon Adriano Gasparelo¹
Silmara Brietzig Hennrich²

RESUMO: Os métodos analíticos laboratoriais, antes de serem inseridos na rotina, devem ser analisados e realizados controles de qualidade, afim de avaliar a sua precisão, exatidão, sensibilidade, especificidade e linearidade. A Gestão de Qualidade realiza o monitoramento das boas práticas laboratoriais, minimizando as interferências e falhas do processo, identificando e corrigindo os erros ou as variações que possam ocorrer em todas as fases analíticas. O Antibiograma é um teste solicitado ao setor de microbiologia do laboratório microbiológico, sendo de grande valia para auxiliar o clínico no tratamento de infecções bacterianas. Devido à grande variedade de antimicrobianos disponíveis para profilaxia e os constantes mecanismos de resistência bacteriana, são necessários assegurar que os insumos utilizados nos testes, principalmente os discos de antimicrobianos estejam viáveis, padronizados e avaliados periodicamente através do controle de qualidade determinados por diretrizes internacionais como a CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). Objetivo: Avaliar a confiabilidade de 14 (quatorze) antimicrobianos de 03 (três) marcas comercializadas no Brasil, utilizando 03 (três) cepas padrão ATCC e cepas ambulatoriais. Resultados: Os resultados das análises com cepas padrão demonstraram que as três marcas analisadas obtiveram desempenho e concordância abaixo do preconizado pela CLSI ($\geq 95\%$). A marca com o melhor desempenho foi a marca 01, em um total de 760 (setecentos e sessenta) discos, obteve conformidade de 93,74 % com a CLSI. A marca 02 obteve a menor quantidade de antimicrobianos dentro do valor de concordância (82,02 %) e a marca 03 obteve 88,03 % de conformidade com os valores estabelecidos pela CLSI. Os testes com cepas ambulatoriais resultaram em discordância de alguns antimicrobianos entre as medidas dos halos, modificando o conceito de sensibilidade ou resistência da bactéria. Os resultados mostraram que os antimicrobianos que obtiveram desempenhos insatisfatórios tiveram impacto negativo nos resultados, induzindo ao clínico através do antibiograma uma possível falta terapêutica.

PALAVRAS-CHAVE: Controle de Qualidade. Disco-Difusão. Método Kirby e Bauer. Microbiologia. Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos

ABSTRACT: The laboratory analytical methods, before they are inserted in the routine, must be analyzed and performed quality control, in order to evaluate their precision, accuracy, sensitivity, specificity and linearity. The Quality Management performs the monitoring of good laboratory practices, minimizing the interferences and failures of the process, identifying and correcting errors or variations that may occur in all analytical phases. The Antibiograma is a test requested to the sector of microbiology of the microbiological laboratory, being of great value to assist the clinician in the treatment of bacterial infections. Due to the wide variety of antimicrobials available for prophylaxis and the constant mechanisms of bacterial resistance, it is necessary to ensure that the inputs used in the tests, especially the antimicrobial disks, are viable, standardized and evaluated periodically through quality control determined by international guidelines such as CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). Objective: To evaluate the reliability of 14 (fourteen) antimicrobials of 03 (three) brands marketed in Brazil, using 03 (three) ATCC standard strains and outpatient strains. Results: The results of the analyzes with standard strains showed that the three brands analyzed had a performance and agreement below that recommended by CLSI ($\geq 95\%$). The brand with the best performance was brand 01, in a total of 760 (seven hundred and sixty) discs, obtained a 93.74% compliance with the CLSI. Brand 02 obtained the lowest amount of antimicrobials within the concordance value (82.02%) and brand 03 obtained 88.03% according to the values established by CLSI. Testing with outpatient strains resulted in discordance of some antimicrobials between halo measurements, modifying the concept of sensitivity or resistance of

¹ Acadêmico do Curso de Biomedicina das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu.

² Coordenadora do Curso de Farmácia das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – Mestre em Saúde e Meio Ambiente pela Universidade Joinville – UNIVILLE – Joinville, Santa Catarina, Brasil.

the bacteria. The results showed that the antimicrobials that obtained unsatisfactory performances had a negative impact on the results, inducing to the clinician through the antibiogram a possible therapeutic lack.

KEYWORDS: Antibiogram. Quality control. Disc-Diffusion. Kirby and Bauer method. Microbiology. Antimicrobial Susceptibility Test.

1 INTRODUÇÃO

A Qualidade é considerada um diferencial de mercado atualmente e é também uma condição de sobrevivência em todos os segmentos da indústria e da prestação de serviços. O setor de Microbiologia no Laboratório de Análises Clínicas exerce um papel fundamental no auxílio ao diagnóstico e cura de infecções por microrganismos (TURA, ALVES, et al., 2012) e para o Controle de Qualidade neste setor são necessários as boas práticas laboratoriais e utilização de cepas padrão distribuídas por fontes confiáveis como da American Type Culture Collection (ATCC). As cepas padrão apresentam estabilidade genética e são utilizadas por diretrizes internacionais como a CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) e EUCAST (European Committee on Antimicrobial Resistance) que realizam a monitoração de parâmetros para resistência bacteriana, validação de metodologias e no controle de qualidade dos discos de antimicrobianos.

O Controle de Qualidade aplicado ao setor de microbiologia tem a finalidade de monitorar a precisão (reprodutibilidade) e acurácia dos testes de sensibilidade e discos de antimicrobianos; o desempenho dos reagentes usados nos testes; assim como a avaliação dos profissionais que realizam os testes e fazem a leitura dos resultados (CLSI, 2015).

O método de sensibilidade em disco, que utiliza discos circulares de 6 mm impregnados com concentrações conhecidas de antimicrobianos em inóculo no Agar Mueller Hinton, é avaliada positivamente como uma ferramenta econômica para muitos laboratórios microbiológicos, quando comparados aos métodos e equipamentos automatizados (OPLUSTIL, ZOCCOLI, et al., 2004).

O Antibiograma é o teste que auxilia o clínico no tratamento de patologias causadas por bactérias e tem crescente subutilização por motivos de desconfiança do resultado, falta de padronização dos antimicrobianos e demora na entrega do resultado. Os fatores relacionados à prescrição empírica e o uso

indiscriminado de antibióticos, favorecem as resistências bacterianas, resultando em falta de eficácia clínica no tratamento e agravamento do paciente (SILVA e NEUFELD, 2006).

A pesquisa teve o objetivo de analisar a confiabilidade e reprodutibilidade dos discos de antibióticos comercializados atualmente através de controles de qualidade com cepas-padrão ATCC e amostras ambulatoriais.

2 MÉTODO DE KIRBY E BAUER

O método de disco difusão em ágar utilizando discos de papel de filtro secos e impregnados com concentrações específicas de agentes antimicrobianos foram desenvolvidos em 1940 e tinha o objetivo de eliminar ou minimizar a variabilidade destes testes, Bauer et al. padronizou o procedimento utilizando o Ágar de Mueller Hinton como base para o inóculo bacteriano e recepção dos discos contendo antimicrobiano (BAUER, KIRBY, et al., 1966).

A metodologia de Kirby e Bauer para antibiograma é a mais difundida e utilizada até hoje na rotina de laboratórios de análises clínicas, devido a sua praticidade de execução, baixo custo e confiabilidade de seus resultados. Apesar de execução simples, a técnica de Kirby e Bauer exige que os procedimentos sejam seguidos rigorosamente de forma que os resultados obtidos correspondam à realidade e possam ser comparados com as tabelas internacionais da CLSI e EUCAST (UEMURA, 2014).

A fim de obter resultados reprodutíveis e comparáveis de um laboratório para outro, os diâmetros da zona de inibição que delimitam as categorias (sensível, intermediário e resistente), as maiores organizações mundiais na área de microbiologia de estudos em microbiologia têm como objetivo o estabelecimento de padrões e procedimentos de referência, baseados no método de Bauer-Kirby, como a Food and Drug Administration (FDA) e foi adotado como procedimento referência pela CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) e EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing), tendo atualização periódica (OPLUSTIL, ZOCCOLI, et al., 2004; CLSI, 2015).

O procedimento consiste no preparo de uma suspensão de bactérias de cultivo recente padronizada por espectrofotometria, inoculação desta suspensão

na superfície de Agar Mueller Hinton e adição dos discos de papel impregnados com antimicrobianos sobre o mesmo. Após a incubação em estufa a 37°C, é medido o tamanho da região de inibição ao redor de cada disco e o resultado comparado com as diretrizes apropriadas segundo a espécie bacteriana isolada (SILVA e NEUFELD, 2006).

Os padrões de Mac Farland são utilizados como padrões de turvação na preparação de suspensões de microrganismos. São preparados a partir de solução de ácido sulfúrico e solução aquosa de bário, o que resulta em sulfato de bário em suspensão (BECTON DICKINSON AND COMPANY, 2010). O padrão de Mac Farland 0,5 corresponde a uma suspensão homogeneia de *Escherichia colide* 1 a 2×10^8 células/mL³ e tem aplicação na preparação de inoculo bacteriano para a realização de testes de sensibilidade antimicrobiana, como um comparativo visual da suspensão em preparo (SBPC/ML, 2015).

3 CONTROLE DE QUALIDADE EM DISCOS DE ANTIBIÓTICOS

Segundo a CLSI (2018), para a validação dos métodos utilizando discos de antibióticos, são necessários que os mesmos sejam efetuados controles de qualidade diariamente, durante 20 dias consecutivos, para cada combinação agente antimicrobiano/organismo. Das 20 (vinte) análises, 1 (uma) pode estar fora da faixa aceitável, sendo aceitável intervalos de confiança de 95%. Qualquer resultado abaixo do limite esperado exigirá a abertura de uma ação corretiva, afim de identificar a causa e encontrar a solução para o problema.

Após a aprovação da metodologia empregada no uso de discos de antibióticos, e demonstrando desempenho satisfatório, a frequência dos testes de Controle de Qualidade passa a semanais (CLSI, 2018; EUCAST, 2018).

Para a implantação e realização do Controle Interno são utilizadas amostras conhecidas, como cepas padrão distribuídas por fontes confiáveis, como a American Type Culture Collection (ATCC). As cepas padrão apresentam estabilidade genética e são utilizadas por diretrizes internacionais como a CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) e EUCAST (European Committee on Antimicrobial Resistance) (BRASIL, 2013).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os estudos foram realizados nas dependências do setor de microbiologia do Laboratório Sékula, sediado à rua XV de novembro, 795, na cidade de Irati – Paraná, entre as datas de 22 de agosto de 2018 e 10 de setembro de 2018.

Todos os materiais utilizados foram adquiridos pelo pesquisador ou doados pelos fabricantes e foram estabelecidos critérios para inclusão dos discos na pesquisa: Possuir certificado e registrado junto à ANVISA; estar dentro dos prazos de validade; possuir informações como: nome, número do lote, concentração, condições de estocagem, data do preparo e prazo de validade; conter laudos sobre a procedência e Controle de Qualidade (desempenho), realizados junto ao fabricante para cada lote recebido.

O meio de cultura utilizado para o crescimento das cepas ATCC e das amostras de pacientes ambulatoriais foi o ágar cromogênico, que foram adquiridos comercialmente da empresa Laborclin. Para a realização dos testes de sensibilidade aos antibióticos pelo método disco-difusão em microrganismos é indicado o Ágar Mueller-Hinton, que foram doados pela empresa Laborclin em placas de 140x15 mm.

4.1 AMOSTRAS

Na pesquisa foram utilizadas três cepas padrão ATCC (American Type Culture Collection), sendo a cepa de *Escherichia coli* ATCC 25922 (beta-lactamase negativa), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 e *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (sensível à Oxacilina e penicilina) adquiridas comercialmente. Também foram utilizadas cepas de *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* isoladas em amostras de pacientes ambulatoriais e identificadas através de provas bioquímicas, resguardando de que eram colônias puras e livre de contaminação com outro tipo de microrganismo.

4.2 DISCOS DE ANTIBIÓTICOS

Os discos utilizados para os testes in vitro são discos circulares de 6 mm, preparados através da impregnação de papel absorvente com quantidades determinadas de antibióticos. Os discos produzidos, seguem padronização de fabricação pela Food and Drug Administration (FDA) e tem como obrigatoriedade a identificação com iniciais ou abreviação de dois a três letras e o número equivalente a quantidade de antimicrobiano está impregnado em ambos os lados do disco (BECTON DICKINSON AND COMPANY, 2010).

Os discos tem a finalidade de teste semi-quantitativo da sensibilidade in vitro para os microrganismos pela metodologia de difusão em disco em ágar (NCCLS, 2003).

O armazenamento dos discos impregnados com antibióticos para os testes de sensibilidade deve estar dentro do prazo de validade e serem armazenados em temperatura de até 8°C, sendo preferencialmente congelado a -14°C em um congelador (não do tipo “frost-free”) até o momento do uso. Os frascos de discos contendo drogas da classe de β -lactâmicos devem ser armazenados congelados e alguns agentes como combinações de ácido clavulânico pode ser mais estável quando armazenados congelados (BRASIL, 2006).

Cada laboratório deve selecionar os agentes antimicrobianos mais apropriados para realizar o antibiograma, em conjunto com as diretrizes apropriadas em doenças infecciosas como a Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) e Food and Drug Administration (FDA), devendo considerar a eficácia clínica, prevalência de resistência e recomendações em drogas de primeira escolha e alternativas para o tratamento (SILVA e NEUFELD, 2006).

No estudo proposto, foram avaliados 14 (quatorze) antimicrobianos de 03 (três) marcas mais vendidas comercialmente e avaliadas quanto a sua conformidade com os valores de referência da CLSI e reprodutibilidade dos resultados obtidos. Os antimicrobianos utilizados na pesquisa: Amicacina 30 μ g, Amoxicilina + Ac. Clavulânico 20/10 μ g, Ampicilina + Sulbactam 10/10 μ g, Cefepime 30 μ g, Ceftazidima 30 μ g, Ceftriaxona 30 μ g, Ciprofloxacina 5 μ g, Gentamicina 10 μ g, Levofloxacina 5 μ g, Meropenem 10 μ g, Norfloxacina 10 μ g, Piperacilina + Tazobactam 100/10 μ g, Tetraciclina 30 μ g. Os discos de

antibióticos foram adquiridos pelo pesquisados com recursos próprios e 02 (dois) fabricantes doaram os discos solicitados para a pesquisa. Por questões éticas, os resultados não serão identificados com o nome dos fabricantes e serão denominadas como: Marca 01, Marca 02 e Marca 03.

Os discos e insumos das três marcas foram enviados via transportadora em caixas de isopor contendo gelo gel e as temperaturas foram mensuradas com termômetro calibrado ao abrir as embalagens. Duas das três marcas enviou o material em temperatura adequada, abaixo de 08°C (Marca 01 – 7,7°C e Marca 03 – 5,9°C). A marca 02 foi enviada em caixa de isopor com gelo gel, porém a temperatura foi mensurada (12,3°C), podendo comprometer a qualidade do material que deve ser mantido entre -20°C e 8°C. O fabricante da Marca 02, não informa no laudo de desempenho ou no frasco contendo os discos a temperatura de armazenamento, sendo descumprido as normas da ANVISA.

5 PROCEDIMENTO DA PESQUISA

As análises foram realizadas com cepas ATCC (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853), comparando com os testes realizados pelos fabricantes dos discos e pelas diretrizes do setor de microbiologia: CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). Também foram testadas cepas isoladas de amostras de pacientes identificadas com as mesmas características bioquímicas das cepas controles (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*).

Para evitar interferências, que impossibilitem a interpretação dos halos após a incubação, é padronizado pela CLSI que em uma placa de 140x15 mm sejam colocados no máximo 12 (doze) discos de antibióticos e em placa de 90x15 mm no máximo 5 (cinco) discos. Foram verificados anteriormente que alguns antimicrobianos em algumas cepas padrão ATCC formam halos que podem chegar a 37 milímetros e por este motivo, foi definido pelo pesquisador que em cepas em que o halo máximo admitido pela CLSI tivesse medidas superior a 33 milímetros, os 20 (vinte) discos testados de cada antimicrobiano seriam divididos em 03 (três) placas de ágar Mueller Hinton, evitando que os halos não interagissem entre si e dificultasse a leitura individualmente. Quando o tamanho de halo máximo admitido pela CLSI tivesse medidas igual ou inferior

a 32 milímetros, os 20 (vinte) discos testados seriam divididos em 02 (duas) placas de ágar Mueller Hinton.

No dia anterior a cada teste, uma alíquota da cultura estoque contendo a cepa padrão ATCC escolhida foi descongelada e semeada em placa de ágar cromogênico, com alça calibrada 1µl, realizando estrias em forma de zig-zag e incubadas em estufa bacteriológica a 35-37 °C por 24 horas. O procedimento realizado:

- a) Retirado as placas necessárias para os testes e os discos que seriam utilizados da geladeira até que adquiram a temperatura ambiente;
- b) Utilizado para o inóculo bacteriano as colônias provenientes de cultura semeada no dia anterior (24 horas) e com uma alça bacteriológica estéril tocar na colônia a ser testada e suspender em salina estéril (Na Cl 0,85%) até se obter uma turvação compatível com a Escala 0,5 de Mac Farland;
- c) Retirado da suspensão uma alíquota de aproximadamente 300 µl e realizado leitura em espectrofotômetro a 625 nm a obter absorvância entre 0,08 e 0,10. O acerto da absorvância foi realizado com salina estéril (Na Cl 0,85%) ou com mais colônia bacteriana;
- d) Utilizar bico de Bunsen para formar um ambiente estéril próximo;
- e) Após a suspensão adquirir absorvância desejada, embebecido um swab estéril na suspensão bacteriana por aproximadamente 03 segundos e comprimir o swab contra as paredes do tubo para tirar o excesso;
- f) Semear em forma de zig-zag suavemente nas 4 direções na placa, abrangendo toda a superfície;
- g) Aguardar aproximadamente 05 minutos para a superfície do ágar secar;
- h) Após a adição dos discos, incubar a placa de ágar Mueller Hinton em estufa bacteriológica invertidas e entre 36-37°C por 18 a 24 horas.

No caso dos testes realizados com cepas ambulatoriais de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, foi realizado a simulação de um antibiograma utilizando as 03 (três) marcas no mesmo dia e utilizando a mesma suspensão bacteriana, onde foram procedidos os mesmos passos

descritos, em duas placas para cada espécie de cepa bacteriana e em seguida foi adicionado 07 (sete) ou 05 (cinco) discos distintos em cada placa.

Segundo a CLSI (2018), após 18 a 24 horas de incubação, é examinado cada placa, avaliando se a placa foi satisfatoriamente semeada, se os halos de inibição resultantes serão uniformemente circulares e se possui um tapete uniforme de crescimento. Se colônias individuais forem aparentes, o inóculo era demasiado leve e o teste deverá ser repetido. Os diâmetros dos halos de inibição total (julgadas a olho nu) são mensurados em milímetros, incluindo o diâmetro do disco.

No caso de ter valores em milímetros acima ou abaixo dos valores preconizados pela CLSI, o disco é considerado não conforme, sendo neste caso calculado apenas os discos em conformidade com a CLSI e realizado estatisticamente a porcentagem de confiabilidade dos mesmos.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 RESULTADOS COM CEPAS PADRÃO ATCC

Inicialmente foram realizadas todas as análises com cepas padrão ATCC e após o término desta etapa, todos os antimicrobianos foram submetidos a análise com cepas ambulatoriais isoladas em amostras de urocultura e previamente identificadas.

Todos os certificados de desempenho foram criteriosamente analisados pelo pesquisador e suas principais informações foram colocados em quadros a cada antimicrobiano, com a finalidade de comparação dos resultados dos fabricantes com os resultados da análise desta pesquisa.

Os resultados considerados conformes são aqueles em que a medida do halo está dentro dos valores estimados pela CLSI e os não conformes, são aqueles que estão abaixo ou acima dos valores referenciais, segundo o documento M100 - Padrões de Desempenho para Teste de Susceptibilidade Antimicrobiana (2018) da CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). O cálculo da conformidade dos antimicrobianos foi realizado por marcas e primeiramente foi separado entre as cepas padrão, afim de avaliar se a espécie bacteriana tem influência no resultado. Posteriormente, os resultados de todos

os discos testados, indiferentemente da cepa padrão ATCC utilizada, foram calculados quanto a sua conformidade com a CLSI.

Ao total foram testados 2.280 discos de antibióticos divididos entre os 14 (quatorze) antimicrobianos e as 3 (três) cepas ATCC. Os resultados de concordância com a CLSI obtidos separadamente por cepa padrão ATCC foram somados e obtidos a média do percentual de concordância entre os resultados, tendo uma melhor evidência em 40 ou 60 discos testados de cada antimicrobiano e marca testada. Os resultados foram descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Percentual de concordância em comparativo das marcas testadas

ANTIMICROBIANO	N° de testes	Marca		
		01	02	03
Amicacina	60	91,66 %	63,33 %	100 %
Amoxicilina + Clavulanato	40	80 %	100 %	82,5 %
Ampicilina + Sulbactam	40	85 %	67,5 %	100 %
Ceftazidima	60	100 %	92,5 %	80 %
Cefepime	60	100 %	87,5 %	86,66 %
Ceftriaxona	60	100 %	90 %	80 %
Ciprofloxacina	60	100 %	100 %	65 %
Gentamicina	60	100 %	100 %	100 %
Levofloxacina	60	98,33 %	90 %	70 %
Meropenem	60	95 %	65 %	100 %
Norfloxacina	60	100 %	63,33 %	73,33 %
Piperacilina+ Tazobactam	60	100 %	100 %	100 %

Sulfazotrin	40	87,5 %	45 %	100 %
Tetraciclina	40	75 %	85 %	95 %

Fonte: o autor (2018).

Após comparação dos resultados, foi observado que a espécie da cepa ATCC não influencia diretamente sobre o percentual de concordância, onde temos em alguns antimicrobianos de algumas marcas, resultados satisfatórios, com concordância acima de 95 %, o que é preconizado pela CLSI e outros antimicrobianos que não atingiram o mínimo estabelecido ($\geq 95\%$).

As três marcas avaliadas obtiveram desempenho diferentes, sendo a marca 01, a que teve a maior quantidade de antimicrobianos dentro do valor de concordância ($\geq 95\%$), sendo 09 (nove) dos 14 (quatorze) antimicrobianos testados. Ao total das análises com a marca 01, foram testados 760 discos e estes representaram um total de 93,74 % de conformidade com os valores estabelecidos pela CLSI.

A marca 02 teve a menor quantidade de antimicrobianos dentro do valor de concordância ($\geq 95\%$), sendo 04 (quatro) dos 14 (quatorze) antimicrobianos testados. Ao total das análises com a marca 02, foram testados 760 discos e estes representaram um total de 82,02 % de conformidade com os valores estabelecidos pela CLSI.

A marca 03 teve a metade dos antimicrobianos dentro do valor de concordância ($\geq 95\%$), sendo 07 (sete) dos 14 (quatorze) antimicrobianos testados. Ao total das análises com a marca 03, foram testados 760 discos e estes representaram um total de 88,03 % de conformidade com os valores estabelecidos pela CLSI.

Em um estudo realizado por Sejas et. al (2001), utilizando discos de 18 (dezoito) antimicrobianos de 05 (cinco) marcas comercializadas no Brasil, concluiu-se que os discos analisados não tinham qualidade satisfatória quando testados com cepas ATCC e que poderiam resultar em erro analítico quando utilizados, já que a marca que obteve o melhor desempenho, obteve 90,8 % de concordância com a CLSI em 630 (seiscentos e trinta) discos avaliados da marca, ficando abaixo do estabelecido pela CLSI ($\geq 95\%$). O autor ainda chama a atenção para as marcas que obtiveram resultados ainda inferiores (58,6%,

70,7%, 79 %, 89,6%), e ressalta a importância da validação e escolha das marcas para a utilização, afinal, houveram em algumas marcas desempenhos satisfatórios (100% de concordância) em alguns antimicrobianos e em outros com nenhum disco em concordância (0,0 %).

Através deste estudo foi possível compreender a importância de realização do controle de qualidade periodicamente e sempre haver o monitoramento dos discos quanto o seu desempenho, pois nas marcas 02 e 03 foram observados que os valores do controle realizado pelo fabricante e informado no certificado de desempenho não foram reproduzíveis nos testes e na maioria dos casos foram encontrados resultados médios superiores ao informado pelo fabricante.

6.2 RESULTADOS COM CEPAS AMBULATORIAIS

Após a realização do controle de qualidade utilizando cepas padrão ATCC, os discos foram utilizados para a realização de um antibiograma, com a finalidade de verificar se a qualidade do disco que foi testado com as cepas padrão ATCC tem interferência sobre a medida em milímetros dos halos quando testado em cepas ambulatoriais e conseqüentemente o conceito que o define para compor o resultado de antibiograma (Resistente, Sensível e Intermediário).

Para verificar os valores de referência da metodologia de disco difusão das cepas ambulatoriais foi utilizado o documento M100 - Padrões de Desempenho para Teste de Susceptibilidade Antimicrobiana (2018) da CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) e neste foram utilizados a tabela 2A para os valores de referência da cepa de *Escherichia coli*, a tabela 2B-1 para os valores de *Pseudomonas aeruginosa* e a tabela 2C para os valores de referência a cepa de *Staphylococcus aureus*.

Cada cepa ambulatorial foi procedida a técnica do antibiograma, leitura dos halos e cuidados dos antibióticos como realizado na pesquisa com cepas padrão ATCC. As cepas ambulatoriais foram previamente identificadas pelo laboratório Sékula. Nenhuma das cepas ambulatoriais excedeu o tempo de 24 horas após o inóculo inicial em placa de Cromoagar para realizar o antibiograma.

As três cepas ambulatoriais foram realizadas em dias diferentes, porém, cabe ressaltar que as 03 (três) marcas foram testadas no mesmo dia e utilizado

a mesma escala de turvação para a preparação do inóculo bacteriano nas placas de ágar Mueller Hinton e incubadas por 24 horas.

Após as análises das cepas ambulatoriais entre as 03 (três) marcas, foi possível verificar que a qualidade dos discos tem total influência sobre o resultado final do exame antibiograma, onde é baseado nos resultados em milímetros e avaliado o seu conceito frente a cepa bacteriana. Todas as marcas analisadas no geral não resultaram em desempenho esperado e preconizado pela CLSI ($\geq 95\%$), mas vale ressaltar que alguns discos de antimicrobianos que obtiveram concordância satisfatória em todas as marcas e medidas, tiveram bom desempenho entre as cepas ambulatoriais, tanto no conceito, quanto nas medidas em milímetros semelhantes. Em discos em que não se obteve resultados satisfatórios, é notório que em muitos casos houveram medidas discrepantes entre as marcas, o que reforça o uso de produtos de qualidade para a realização dos exames microbiológicos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O antibiograma, ao ser solicitado ao laboratório microbiológico deve possuir controle de qualidade satisfatório de todos os insumos para garantir que o exame seja fidedigno a clínica do paciente e principalmente que os discos de antibióticos tenham desempenho e halos que sejam condizentes a sensibilidade ou resistência da cepa bacteriana, para que se tenha um resultado que não comprometa a antibioticoterapia do paciente e evitar a desconfiança do laboratório por parte do clínico.

Não existem normas brasileiras que padronizem os laboratórios microbiológicos com relação à quantidade e escolha dos antimicrobianos específicos para cada bactéria, o que é seguido por muitos laboratórios são as recomendações que a FDA (Food and Drug Administration) indica com relação a escolha dos antimicrobianos de 1ª, 2ª, 3ª escolha e os que são utilizados especificamente para infecções do trato urinário ou que são indicados em casos de resistência das escolhas anteriores. Este pode ser um dos motivos em que muitos casos o clínico inicie a antibioticoterapia empiricamente.

Houveram em algumas análises, discos com medidas que ficaram fora dos valores definidos pela CLSI, mas pôde-se observar que nestas, os valores em milímetros encontravam-se próximo à linha do limite superior, desconfiando-se

de que os discos podem estar com concentração elevada de antibiótico impregnado, para manter-se por mais tempo, sendo que em uma das marcas o tempo de validade é de até 03 (três) anos. Esta indagação abre a perspectiva de novos estudos com relação a revisão da técnica de Kirby e Bauer e principalmente a qualidade e concentração de fármaco dos discos de antimicrobianos, afim de garantir que o antibiograma seja um exame que relate ao clínico corretamente o melhor antibioticoterapia. A técnica é considerada padrão-ouro e tem importância na validação de outros métodos utilizados para testar a sensibilidade ou resistência bacteriana, inclusive métodos automatizados.

Ainda nos testes com cepas ATCC, a reprodutibilidade dos discos são questionáveis e foram percebidos que muitos não têm neste quesito resultados satisfatórios, refletindo em uma possível distribuição não homogênea de antibiótico entre os discos de um mesmo frasco e lote. Foram observados em 03 (três) antimicrobianos da marca 01 e 05 (cinco) antimicrobianos da marca 02 variações entre as medidas dos discos em uma mesma placa, que discordam dos certificados de desempenho emitido pelos fabricantes. Com esta variação não satisfatória dos discos, pode-se ter resultados não confiáveis de medidas e conceitos no antibiograma, que podem influenciar negativamente o seu resultado.

Outro fato que chama a atenção é o controle de qualidade realizado pelo fabricante com cepas ATCC, onde foram observados que as marcas 02 e 03 obtiveram pouca semelhança com os valores obtidos nos testes desta pesquisa, encontrando-se resultados superiores, tendo desconfiança do fabricante sobre a veracidade das informações contidas no certificado de desempenho.

Diversas variâncias poderiam ter tido impacto negativo nos resultados obtidos, sendo uma delas, a temperatura em que chegaram os discos, onde todos os discos têm melhor estabilidade congelados e eles foram entregues todos com temperaturas consideradas refrigeradas. Segundo a ANVISA (2006), alguns discos de antimicrobianos tem a recomendação de ser mantido congelado a -14°C , em especial os β -lactâmicos, combinações de ácido clavulânico e os carbapenêmicos (Meropenem, Ertapenem e Imipenem) desde o final da produção, até a entrega ao cliente e o seu uso. As temperaturas em que chegaram: $7,7^{\circ}\text{C}$ (marca 01), $12,3^{\circ}\text{C}$ (marca 02) e $5,9^{\circ}\text{C}$ (marca 03). Chama-

se a atenção que a marca 02 teve seu menor desempenho com discos em conformidade com a CLSI e foi a que teve temperatura mais alta ao ser entregues os discos, concluindo que este fabricante não tem a preocupação de entregar um produto nas condições estabelecidas pela ANVISA.

Em alguns antimicrobianos, o fabricante da marca 01 dá a opção de ser armazenados entre $- 20^{\circ} \text{C}$ e $+ 8^{\circ}\text{C}$, discos que são indicados o seu congelamento como os discos de Amoxicilina + Ácido Clavulânico, Ampicilina + Sulbactam, Cefepime, Ceftazidima, Ceftriaxona, Meropenem e Piperacilina + Tazobactam devem ser mantidos congelados, assim como os antimicrobianos da marca 03, Cefepime, Ceftriaxona e Meropenem, fazendo a indicação errada em seu certificado de desempenho, quando comparados as observações que a ANVISA têm com relação a qualidade dos discos.

Nos estudos com as cepas ambulatoriais percebeu-se que a qualidade dos discos é fundamental para a garantia do resultado final do antibiograma. É visto que alguns discos em que não obtiveram desempenho e concordância satisfatória, formaram halos com medidas em milímetros divergentes que foram capazes de modificar o conceito de sensibilidade ou resistência à cepa testada, tendo possibilidade de erros terapêuticos se utilizado como parâmetro de decisão clínica.

Uma antibioticoterapia ineficiente favorece a resistência dos antibióticos, sendo um dos principais motivos da indução da síntese de moléculas alvo alteradas, em que o antimicrobiano não consegue ter ação sobre a parede celular da bactéria ou o transporte para o meio intracelular é diminuído ou nulo.

Em resumo, os resultados obtidos nesta pesquisa indicaram a falta de qualidade nos discos de antimicrobianos de marcas amplamente comercializadas no Brasil, tanto em seu desempenho com cepas padrão, quanto em amostras ambulatoriais em que seus resultados teriam impactos negativos no tratamento dos pacientes envolvidos. É possível concluir que a validação e controle dos discos de um ou mais fabricantes periodicamente é de extrema importância para a confiança dos antibiogramas realizados pela metodologia de Kirby e Bauer, assim como a realização de uma eficaz fiscalização por diretrizes governamentais na inspeção de fabricantes de discos de antibióticos e insumos relacionados, evidenciando as possíveis falhas nos processos industriais,

logísticos e operacionais dos fabricantes e dos laboratórios microbiológicos. Para que a antibioticoterapia seja eficaz no tratamento de uma bacteremia, é de grande importância a confiança do clínico no laboratório microbiológico, evitando as antibioticoterapia empíricas que favorecem o surgimento de resistência bacteriana aos antibióticos.

REFERÊNCIAS

BAUER, A. W. et al. **Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method.** National Library of Medicine National Institutes of Health dos EUA, New York, 1966. ISSN 45:493-496.

BECTON DICKINSON AND COMPANY. **Padrão de turvação preparado BBL.** Ireland, p. 3. 2010.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária.- **Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde.** 1ª Edição. ed. Brasília: ANVISA, v. 9, 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Controle Interno da Qualidade.** Brasília: [s.n.]. 12 março 2006. p. 58.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade:** teoria e casos. São Paulo: Editora Atlas, 2005.

CLSI, Clinical and Laboratory Standards Institute. **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Fifth Informational Supplement.** 19ª. ed. Wayne: West Valley Road, v. M100-S25, 2015. ISBN 1-56238-989-0.

M100 - Performance Standards for Antimicrobial Suceptibility Testing. 28. ed. Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2018.

JAWETZ, E; MELNICK, A. et al. **Microbiologia Médica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. 519 p.

KONEMAN, E. et al. **Diagnóstico Microbiológico.** 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 1760 p. ISBN 9788527713771.

NCCLS. **Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard.** 8^a. ed. Pennsylvania: West Valley Road, v1. NCCLS document M2-A8 [ISBN 1-56238-485-6], 2003.

OPLUSTIL, C. P. et al. **Procedimentos básicos em Microbiologia Clínica.** 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2004. ISBN 85-7378-143-2.

RIBEIRO, M.; CORTINA, M. A. As principais bactérias de importância clínica e os mecanismos de resistência no contexto das Infecções Relacionadas à Assistência a Saúde (IRAS). Revista Científica UMC, Mogi das Cruzes, v. 1, p. 12, Agosto 2016.

SBPC/ML. **Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML): boas práticas em microbiologia clínica.** Barueri: Manole, 2015. 323 p. ISBN 978-85-7868-192-0.

SEJAS, M. L. et al. Avaliação da qualidade dos discos com antimicrobianos para testes de disco-difusão disponíveis comercialmente no Brasil. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, Rio de Janeiro, p. 9, 2003.

SILVA, C. H. P. D. M.; NEUFELD, P. M. **Bacteriologia e Micologia para o Laboratório Clínico**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Revinter, v. I, 2006. ISBN 85-3720049-2.

TURA, F. et al. Avaliação da contaminação interna em canetas de alta rotação na prática clínica. *Brazilian Dental Science*, Santa Maria, p. 9, 2012.

UEMURA, E. H. **DISCOS DE ANTIBIÓTICOS**. Pinhais, p. 2, Maio 2014. Disponível em: <www.laborclin.com.br>. Acesso em: 11 Março 2018.



BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NO CONTROLE DO ESTRESSE EM PRATICANTES DO SEXO FEMININO

Deise Lepinski Coelho
Andrey Portela

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo identificar se a prática do treinamento funcional é benéfica e eficaz no controle do estresse em praticantes do sexo feminino, comparando ao nível de estresse de um grupo de mulheres que não pratica tal modalidade. A pesquisa de campo, aplicada, quantitativa, descritiva. Investigou praticantes de treinamento funcional do sexo feminino, com faixa etária entre 25 e 45 anos, sendo composta por 10 praticantes regulares com no mínimo um ano de prática, e 10 não praticantes de treinamento funcional (5 praticantes de musculação e 5 sedentárias, sem experiência com atividade física), caracterizando-se como uma amostra do tipo não probabilística intencional. Como instrumento de pesquisa foram utilizados a Escala de Stress Percebido (COHEN; WILLIAMSOM apud URURAHY, 1997), e o Inventário de Reações Fisiológicas do Estresse (EBEL et al., 1983, adaptado por GREENBERG, 2002). A coleta foi realizada em agosto de 2017, seguindo tais procedimentos: Aprovação do Núcleo de Ética e Bioética em Pesquisa da Uniguauçu; Aprovação da instituição onde o estudo ocorreu; Contato com os praticantes e coleta de dados. Os dados foram tabulados, analisados e interpretados, utilizando-se o software Microsoft Excel 2013, a partir da estatística descritiva. Ao final do estudo podemos considerar que a prática do treinamento funcional também pode ser uma estratégia benéfica acerca do controle do estresse.

PALAVRAS-CHAVE: Estresse, Exercício Físico, Treinamento Funcional.

ABSTRACT: The present study aimed to identify if the practice of functional training is beneficial and effective in the control of stress in female practitioners, comparing to the stress level of a group of women who do not practice this modality. Field research, applied, quantitative, descriptive. It investigated female functional training practitioners, with ages ranging from 25 to 45 years, consisting of 10 regular practitioners with at least one year of practice, and 10 non-functional training practitioners (5 bodybuilders and 5 sedentary, with no experience with physical activity), being characterized as a sample of the non-probabilistic type intentional. As a research instrument, the Perceived Stress Scale (COHEN; WILLIAMSOM apud URURAHY, 1997) and the Inventory of Stress Physiological Reactions (EBEL et al., 1983, adapted by GREENBERG, 2002) were used. The collection was carried out in August of 2017, following these procedures: Approval of the Nucleus of Ethics and Bioethics in Research of Uniguauçu; Approval of the institution where the study took place; Contact with practitioners and data collection. Data were tabulated, analyzed and interpreted using Microsoft Excel 2013 software, based on descriptive statistics. At the end of the study we can consider that the practice of functional training can also be a beneficial strategy for stress management.

KEYWORDS: Stress, Physical Exercise, Functional Training.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, pode-se dizer que a relação do homem com meio ambiente físico e sociocultural, geram períodos de estresse. Essas situações atingem grande parte da população da sociedade contemporânea devido à transformação ao estilo de vida que vem ocorrendo com o passar dos anos, pois

cada vez menos, os indivíduos têm tempo para realizar tarefas que lhes proporcionam prazer, deixando-os sobrecarregados mentalmente.

Podemos dizer que a palavra estresse está incorporada no cotidiano dessas pessoas, onde pode ser definido como sendo uma resposta a tudo o que acontece em nossa vida, e algumas situações que são interpretadas como de estresse para um indivíduo, para outro pode se tornar como algo estimulante (SHARKEY, 1998). Com isso, o que irá determinar as situações de estresse, é a forma que cada um consegue adaptar-se a essas situações.

Nesse contexto a atividade física tem papel de extrema importância na vida das pessoas, no que se refere à qualidade de vida. Cada vez mais há uma busca constante pela sua prática devido aos benefícios que proporciona, os quais podem salientar o bem estar físico e mental. Com a realização das atividades físicas, em especial a modalidade do treinamento funcional, tais benefícios são alcançados rapidamente logo no início da prática como: melhora da autoestima, melhoria na qualidade do sono, mudanças físicas do corpo, sensação de bem-estar, entre outras.

Segundo Dias (2011, p. 2), o treinamento funcional “refere-se a um conjunto de exercícios praticados como preparo físico ou com o fim de apurar habilidades, em cuja execução se procura à função e ao fim prático”. Ou seja, no treinamento funcional são utilizados exercícios com o fim específico de reproduzir ações motoras, em que os praticantes usem no seu cotidiano.

Com a rotina da vida da mulher moderna, muitas delas acabam se sobrecarregando com as tarefas diárias. Muitas mulheres possuem filhos, trabalham fora e ainda cuidam do lar, onde, com tantas responsabilidades, acaba gerando um desgaste físico e mental, que, conseqüentemente, justifica a importância da prática de atividade física, em especial do treinamento funcional, que além de preparar o corpo resulta num bem estar psicológico, diminuindo o estresse e promovendo um aumento na qualidade de vida das mesmas.

Desta forma elaborou-se a seguinte questão problema: a prática do treinamento funcional auxilia no controle do estresse em praticantes do sexo feminino?

Com isso, o objetivo do presente estudo foi identificar se a prática do treinamento funcional é benéfica e eficaz no controle do estresse em praticantes

do sexo feminino, comparando ao nível de estresse de um grupo de mulheres que não pratica tal modalidade.

O presente estudo justifica-se a partir do momento em que, a prática do treinamento funcional, possivelmente, contribua para o controle do estresse, somando a estudos que visam a elaboração de estratégias para controlar e/ou reverter o estresse e seus malefícios, mantendo os sujeitos motivados a buscarem e permanecerem com estas estratégias, como, por exemplo, o exercício físico, buscando uma melhor qualidade de vida.

2 MÉTODO

A presente pesquisa caracteriza-se como de campo, do tipo aplicada, quantitativa, descritiva. Segundo informa Gil (2008) a pesquisa descritiva tem por objetivo primordial a descrição de determinadas características, de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

A amostra do tipo não probabilística intencional foi constituída por praticantes do treinamento funcional do sexo feminino, com faixa etária entre 25 e 45 anos, sendo composta por 10 praticantes regulares com no mínimo um ano de prática, e 10 não praticantes de treinamento funcional (5 praticantes de musculação e 5 sedentárias, sem experiência com atividade física). O estudo foi realizado em um estúdio de Treinamento Funcional localizado na cidade de São Mateus do Sul - PR.

Como instrumento de pesquisa, foram utilizados dois inventários: a Escala de Stress Percebido (COHEN; WILLIAMSOM apud URURAHY, 1997), e o Inventário de Reações Fisiológicas do Estresse (EBEL et al., 1983, adaptado por GREENBERG, 2002).

A coleta de dados foi realizada no mês de agosto de 2017, e se deu através dos seguintes procedimentos: Aprovação do Núcleo de Ética e Bioética em Pesquisa da Uniguacu (Protocolo nº 2017/130); Aprovação da instituição onde o estudo ocorreu; Contato com os praticantes, convidando-os a participarem da pesquisa, sendo familiarizados com os objetivos da mesma e com os instrumentos utilizados (Estes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a divulgação dos resultados, entre outros quesitos) e;

Coleta de dados individualmente, em um lugar reservado, conforme disponibilidade dos pesquisados.

Após o procedimento de coleta, os dados foram tabulados, analisados e interpretados, utilizando-se o software Microsoft Excel 2013, a partir da estatística descritiva, sendo organizados em tabelas e gráficos para facilitar a visualização e o trabalho de interpretação dos mesmos.

3 TREINAMENTO FUNCIONAL

O treinamento funcional vem sido inserido na atualidade por sua eficácia e benefício, proporcionando o desenvolvimento das capacidades motoras básicas de uso cotidiano, como saltar, agachar, correr, girar, empurrar, abaixar e levantar. Para Boyle (2015), o treinamento funcional pode ser descrito como uma variedade de exercícios trabalhados com o propósito de ensinar seus praticantes a usar seu peso corporal em todos os planos de movimento, ou seja, usa-se o próprio corpo como resistência na execução dos movimentos, proporcionando uma interação maior dos grupos musculares.

Segundo Brooks (2008) durante a aplicação do treinamento funcional devemos nos preocupar com a forma que cada indivíduo se ocupa com suas tarefas diárias. Mesmo que essas tarefas exijam um grande esforço, é importante que seja sempre levado em conta que o trabalho com os músculos envolvidos no alinhamento postural, possui grande eficácia, já que são músculos-chave exigidos no cotidiano. Para isso, trabalhar tanto a força, quanto a resistência dos músculos, proporciona grandes benefícios, como, por exemplo, a prevenção de lesões.

Nesse sentido, o treinamento funcional pode ser considerado como uma das práticas de atividade física mais recentes, que melhora a saúde e condicionamento físico dos seus praticantes, visto que, sua execução é baseada numa forma segura de execução, que respeita a individualidade biológica de cada um, promovendo uma melhora de todo o sistema musculoesquelético. Ainda, de acordo com Campos e Neto (2004), esse tipo de treino diminui as chances do indivíduo desenvolver alguma lesão, bem como, faz com que sujeitos lesionados retornem o mais rápido as suas atividades, melhorando o condicionamento físico, o desempenho, e, por contar com uma variedade de

exercícios e formas de executá-los, pode ser considerado como uma atividade motivante para a permanência dos seus praticantes.

Com isso, o treinamento funcional tem um importante papel no que se refere a qualidade de vida, pois além de todos os benefícios relacionados com o corpo, proporciona bons efeitos psicológicos, como o aumento da autoestima e a redução do estresse, o que cada vez mais faz aumentar a sua procura nos dias atuais.

4 ESTRESSE

O estresse é algo que faz parte do nosso dia a dia, e está ligado a tudo que passamos ou enfrentamos. Faz parte de todas as nossas experiências, e, com a rotina agitada que vivemos diariamente, exige de nosso organismo uma adaptação para podermos enfrentar essas situações. Portanto, pode-se dizer que toda reação diante dessas exigências, pode ser chamada de estresse. Para Buriti (2001) o estresse é um fenômeno negativo que se relaciona com perigos ou prejuízos necessários a vida, para a manutenção e aperfeiçoamento das capacidades funcionais, autoproteção e conhecimento dos próprios limites. Enfrentar situações de estresse nos traz benefícios como adaptação ao meio em que vivemos, nos traz uma superação dos obstáculos, e um autoconhecimento de nossas limitações.

Segundo Samulski (1996) a nossa interação com o meio ambiente, e tudo que se destina a adaptar-se a ele, pode ser conceituado como estresse, onde, sempre que é apresentado um certo desequilíbrio entre essas interações, organismo com o meio ambiente, ocorrerá situações de estresse. Pode-se dizer que o estresse torna-se um aspecto natural em nosso cotidiano, pois a cada dia passamos por inúmeras situações que nos exigem diferentes decisões e maneiras de enfrentamento. Nossas obrigações e responsabilidades rotineiras nos levam a buscar novas formas de adaptação, e por esse ciclo ser contínuo, o estresse é algo que sempre estará presente (NAHAS, 2006).

O estresse pode surgir como doença a partir do momento que a capacidade do indivíduo de se adaptar aos fatores externos, ultrapasse seus limites. De acordo com Moraes (2000), de uma forma geral, todo evento ou circunstância

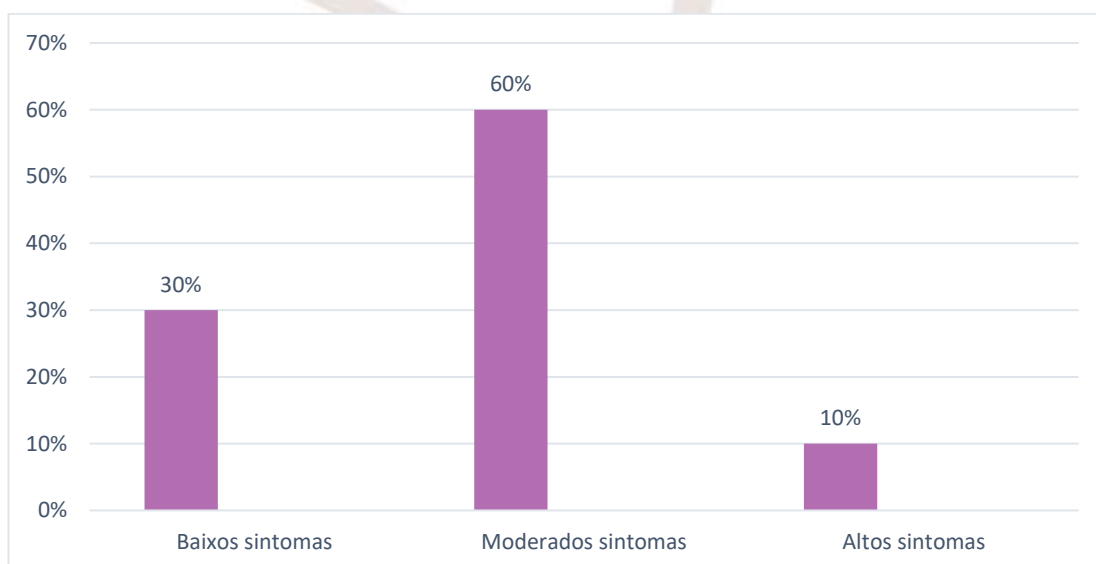
que o organismo for submetido, que possa gerar uma resposta não específica, pode ser definida como estresse.

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da organização dos dados coletados com a aplicação dos instrumentos, segue a apresentação dos resultados da análise estatística, suas interpretações e discussão.

No gráfico 1 é apresentado os sintomas fisiológicos de estresse da amostra, que podem ser classificadas em: “baixos sintomas de estresse”, “moderados sintomas”, “altos sintomas” e “excessivos sintomas”.

Gráfico 1. Sintomas fisiológicos do estresse da amostra



Fonte: Dados da pesquisa.

Nota-se que a maioria da amostra encontra-se com baixos e moderados sintomas de estresse, o que pode presumir-se que aliado a outros fatores, a prática do treinamento funcional e da musculação contribuiu para os níveis baixos de estresse. Com relação à média geral, verifica-se que as mulheres não apresentam importantes sintomas fisiológicos de estresse, onde foram encontrados poucos casos em que as mulheres apresentaram altos sintomas de estresse.

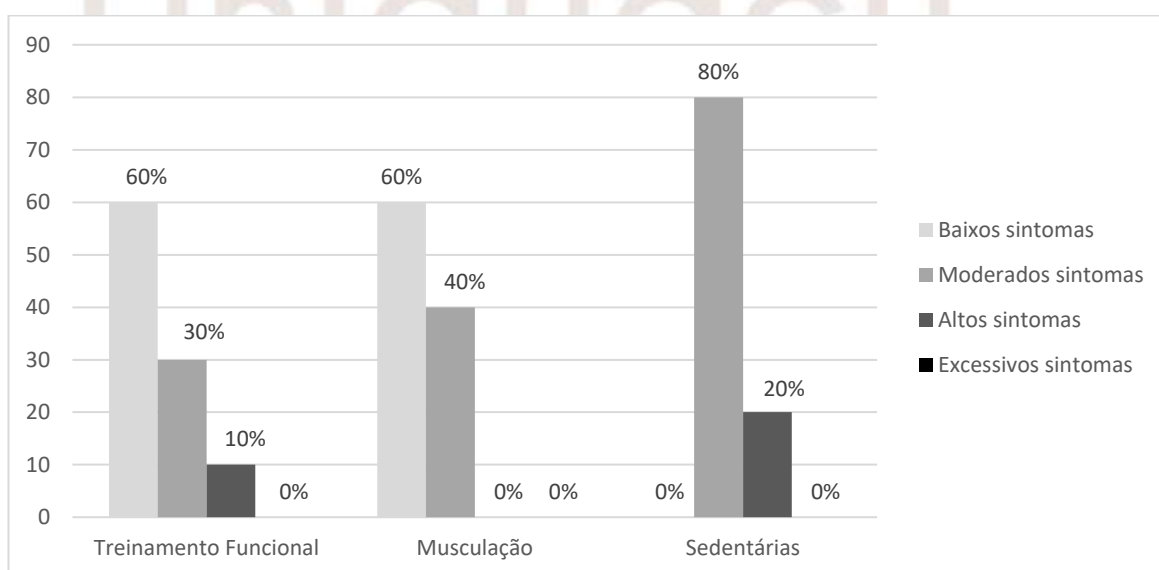
Analisando o que demonstra o gráfico 1, nenhuma participante encontra-se com sintomas excessivos de estresse, o que é um ponto positivo, já que índices elevados de estresse são prejudiciais à saúde e ao desempenho da vida cotidiana.

Apenas cerca de 10% da amostra revela estar com altos sintomas de estresse. Isso deve-se ao fato de que o estresse é um conjunto de reações do organismo que podem ser influenciadas por fatores psicológicos, fisiológicos e emocionais. Desta forma, não se pode dizer precisamente os motivos para estes níveis, porém, pode-se considerar que a falta de prática de atividade física, também podem estar contribuindo, já que pertence a estes 10% as mulheres sedentárias.

De acordo com alguns autores que descrevem os benefícios das atividades físicas para a diminuição de estresse, concorda-se com Nunomura, Teixeira e Caruso (2004) que, em seu estudo, demonstraram que as atividades físicas diminuíram o nível de estresse e aumentaram a qualidade de vida dos praticantes.

O gráfico 2 demonstra a correlação da modalidade que praticam com a incidência de indivíduos para cada nível de sintomas de estresse onde, para cada uma das modalidades, está a porcentagem de mulheres referidas aos sintomas.

Gráfico 2. Relação entre atividade física e sintomas de estresse por grupo



Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se observar que tanto as praticantes de treinamento funcional como as de musculação apresentam baixos sintomas de estresse, e apenas 10% destas estão com altos sintomas, um índice bem baixo quando comparado com as sedentárias, que demonstraram estarem com moderados e altos sintomas.

Segundo Schillings (2005), pessoas que desenvolvem atividades físicas regularmente, de acordo com a adequação a necessidade individual, são propensas a um melhor nível de saúde global, revelando uma maior capacidade para lidar com o estresse.

Dentre os principais benefícios que o treinamento funcional proporciona, podemos citar de acordo com um estudo realizado por Okumura e Silva (2009), o fato dos praticantes dessa modalidade sentirem-se mais dispostos para enfrentar a rotina do cotidiano, onde, em relação ao estresse, relataram uma grande melhora, pois sentem-se relaxados, livres de tensão, e uma notável diminuição dos níveis de estresse.

Ainda, segundo Tamayo (2001), revisões de literatura têm concluído que, dentre os vários métodos atuais para lidar com o estresse, a atividade física e o condicionamento físico reduzem tanto o estresse fisiológico como o psicológico e social.

Analisando o que demonstra o gráfico 2, fica evidente que índices baixos de sintomas de estresse estão relacionados ao nível de atividade física das praticantes, no caso, tanto para praticantes de treinamento funcional quanto para de musculação. Em contrapartida, os sintomas moderados e altos estão em maior grau nas sedentárias, mostrando, com isso, o efeito positivo que a atividade física promove, aumentando a capacidade de enfrentamento e diminuição nos índices de estresse.

Dentre os 39 sintomas físicos de estresse, os que se apresentam de forma constante entre as mulheres foram: dores de cabeça, dores de estômago, dores lombares, rigidez no pescoço, sensação de aperto no peito/coração, aumento da pressão sanguínea e indigestão.

A tabela 1 apresenta o nível de estresse percebido pelas participantes, durante o último mês, e o quão frequente eles apareceram nesse mês. Para cada pergunta há cinco alternativas de resposta, sendo “nunca”, “quase nunca”, “às vezes”, “quase sempre” e “sempre”.

Tabela 1. Nível de estresse percebido por grupo

Treinamento Funcional	0	10
Musculação	0	5
Sedentárias	0	5
Total	0	20

Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se observar que das 20 mulheres que compõe a amostra, todas se perceberam com altos níveis de estresse, o que nos leva a afirmar que todas sentem-se estressadas. Porém, comparado ao gráfico 2, percebe-se que as praticantes do treinamento funcional e da musculação apresentam, em sua maioria, baixos sintomas fisiológicos de estresse, ou seja, apesar de se perceberem estressadas, não manifestam tal estresse no seu corpo, ficando apenas na esfera cognitiva emocional.

A pontuação média da amostra no instrumento para verificação da percepção de estresse foi de 43,6 pontos, sendo elencada com altos níveis de estresse. O valor intermediário do instrumento situa-se em 25 pontos, onde abaixo dessa pontuação pode-se considerar que a pessoa conviva com níveis de estresse toleráveis. Já, acima de 25 pontos, o sujeito é avaliado com um elevado nível de estresse.

Um estudo que teve como objetivo identificar o nível de estresse de policiais militares e comparar a manifestação do estresse entre ativos e sedentários, de Portela e Filho (2007), identificou que apesar dos dois grupos estarem sendo classificados com elevado nível de estresse, pode-se dizer que os ativos se percebem menos estressados.

Por fim, os resultados apresentados nos mostram que a atividade física pode contribuir positivamente na diminuição dos níveis de estresse e, conseqüentemente, melhorar a qualidade de vida das pessoas, como já foi demonstrado em estudos anteriores (NUNOMURA; TEIXEIRA, CARUSO, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos objetivos propostos e na análise e interpretação das informações, podemos considerar que a prática do treinamento funcional também pode ser benéfica acerca do controle do estresse.

Todas as mulheres investigadas apresentaram altos níveis de estresse, porém, as praticantes de treinamento funcional e musculação demonstram baixos sintomas físicos do estresse, onde, as sedentárias, também demonstraram um alto índice de sintomas físicos do estresse, relatado sintomas como dores de cabeça, dores de estômago, dores lombares, rigidez no pescoço, sensação de aperto no peito/coração, aumento da pressão sanguínea, enxaqueca e indigestão.

Ao final, sugere-se que sejam realizadas novas pesquisas para avaliar a qualidade de vida dessas mulheres, num aspecto mais amplo, procurando conhecer além da prática do treinamento funcional, o consumo alimentar, a composição corporal, e o histórico de vida como um todo, além da influência de outros fatores nos seus níveis de estresse.

REFERÊNCIAS

- BOYLE, M. **Avanços no treinamento funcional**. 16.ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.
- BROOKS, D. S. O livro completo do treinamento personalizado. São Paulo: Phorte, 2008.
- BURITI, M. A. (Org.) et al. **Psicologia do esporte**. 2.ed. Campinas: Alínea, 2001.
- CAMPOS, M. A.; NETO, B. C. **Treinamento funcional resistido**: para melhoria da capacidade funcional e reabilitação de lesões musculoesqueléticas. 2.ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2004.
- CARUSO, M. R. F.; NUNOMURA, M.; TEIXEIRA, L. A. C. Nível de estresse, qualidade de vida e atividade física: uma comparação entre praticantes regulares e ingressantes sedentários. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 4, n. 3, p. 17-23, 2004.

DIAS, K. A. **Treinamento funcional**: um novo conceito de treinamento físico para idosos. Cooperativa do Fitness, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GREENBERG, J. S. **Administração do estresse**. 6.ed. São Paulo: Manole, 2002.

MORAES, E. et al. **Diagnóstico de qualidade de vida e estresse no trabalho da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais**. Minas Gerais, 2000, 219f. (Relatório de pesquisa). Universidade Federal de Minas Gerais.

NAHAS, M. V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida**: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 4.ed. Londrina: Midiograf, 2006.

OKUMURA, M. K.; SILVA, M. C. **Ballness**: uma nova tendência de prática corporal alternativa. In: Encontro de Produção Científica e Tecnológica, 4, 2009. Anais Encontro de Produção Científica e Tecnológica, 4, 2009. Salvador: NUPPEN, 2009. v. 1, p. 1-12.

SAMULSKI, D. **Psicologia do esporte**: conceitos e novas perspectivas. 2.ed. Barueri: Manole, 2009.

SHARKEY, B. J. **Condicionamento físico e saúde**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SCHILLINGS, A. **Processo de estresse em mestrados**. Florianópolis, SC, 2005. 109f. Dissertação de Mestrado em Psicologia, Universidade Federal de Santa Catarina.

TAMAYO, A. Prioridades axiológicas, atividade física e estresse ocupacional. **RAC**, v. 5, n. 3, p. 127-147, set/dez 2001.

COMPARAÇÃO DOS NÍVEIS DE FORÇA DE RESISTÊNCIA E FLEXIBILIDADE MUSCULAR ENTRE MULHERES PRATICANTES DE CROSSFIT E MUSCULAÇÃO

Cristiane Strege
Andrey Portela

RESUMO: O objetivo da pesquisa foi comparar a capacidade de força de resistência e flexibilidade muscular de mulheres praticantes de musculação e crossfit. A pesquisa de campo, aplicada, quantitativa, descritiva, teve uma amostra do tipo não probabilística intencional composta por 10 mulheres, sendo 05 praticantes de musculação e 05 de crossfit, entre 22 e 33 anos, que treinassem somente essas modalidades a um período superior a seis meses, com pelo menos três dias de prática semanal, de forma assídua, não podendo estar utilizando algum tipo de recurso ergogênico para melhora do rendimento físico. Como instrumento de coleta foi utilizado o Banco de Wells (CHARRO et al., 2010) e o teste de flexão de braços (POLLOCK; WILMORE, 1993). Primeiramente o estudo foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética da Uniguauçu, seguido de contato com as praticantes para participar do estudo, com a coleta ocorrendo durante o mês de outubro de 2017. Os dados coletados foram analisados a partir da estatística descritiva utilizando o software *Microsoft Office Excel 2007*, e distribuídos em gráficos. Ao final do estudo, considera-se que houve diferença entre os dois grupos analisados, evidenciando um melhor nível de força de resistência e uma melhor flexibilidade muscular para as praticantes do crossfit em relação as praticantes de musculação.

PALAVRAS-CHAVE: Força de Resistência, Flexibilidade, Crossfit, Musculação.

ABSTRACT: The aim of the research was to compare the strength capacity of resistance and muscular flexibility of women practicing bodybuilding and crossfit. The applied, quantitative, descriptive field research had a sample of the intentional non-probabilistic type composed of 10 women, of which 05 were bodybuilders and 5 were crossfitters, between 22 and 33 years old, who only trained these modalities over a period of more than six months, with at least three days of weekly practice, assiduously, and may not be using some type of ergogenic resource to improve physical performance. As a collection instrument, the Bank of Wells (CHARRO et al., 2010) and the arm flexion test (POLLOCK; WILMORE, 1993) were used. First, the study was approved by the Ethics and Bioethics Center of Uniguauçu, followed by contact with the practitioners to participate in the study, with the collection taking place during the month of October 2017. The data collected were analyzed from the descriptive statistics using the software *Microsoft Office Excel 2007*, and distributed in charts. At the end of the study, it was considered that there was a difference between the two groups, showing a better level of resistance strength and better muscle flexibility for crossfit practitioners compared to bodybuilders.

KEYWORDS: Strength, Flexibility, Crossfit, Bodybuilding.

1 INTRODUÇÃO

A prática de exercícios físicos aprimora as respostas fisiológicas em qualquer idade. Vários fatores afetam a resposta ao treinamento físico, incluindo o estágio de aptidão física, a genética e o tipo específico de treinamento. A atividade física regular ajuda a preservar em níveis mais altos a capacidade funcional dos indivíduos, onde, um estilo de vida fisicamente ativo, afeta positivamente as funções neuromusculares, além de agir diretamente no combate a obesidade, hipertensão e diabetes, proporcionando outros benefícios

como maior resistência ao estresse, melhoria na autoestima e no relacionamento interpessoal, aumentando a disposição e estabilidade emocional.

Mesmo sabendo disso, barreiras mentais, conscientes ou não, impedem os indivíduos de agir construtivamente em busca do equilíbrio. O corpo humano é um organismo extremamente complexo, composto por funções que se relacionam para proporcionar o bem estar e assegurar a sobrevivência. Quando uma dessas funções não trabalha de forma adequada, dizemos que o corpo está em desequilíbrio.

O processo de treinamento aumenta a aptidão física e o desempenho dos praticantes. Dependendo da atividade, da qualidade e duração de cada sessão, as melhoras induzidas pelo treinamento são desenvolvidas e conservadas, aumentando a tolerância ao exercício. O aumento dessa tolerância resulta em um aumento de desempenho, melhorando assim a aptidão e desenvolvendo as capacidades físicas tão necessárias para uma boa qualidade de vida. O desenvolvimento equilibrado das qualidades físicas (resistência, força, velocidade, flexibilidade e coordenação motora) é fundamental tanto para o bem estar, quanto para a saúde.

Na idade adulta, os processos degenerativos atingem, entre outros, os sistemas sensoriais que compõem o importante processo do equilíbrio corporal, podendo relacionar-se, inclusive, à perda de massa magra, à diminuição da força e da flexibilidade. Uma das medidas que pode amenizar essas perdas é a prática regular de atividades e exercícios físicos, uma vez que esta prática pode influir significativamente em capacidades muito importantes para a autonomia, especialmente a flexibilidade e a força muscular (WILMORE; COSTILL; KENNEY, 2010).

Para Fleck e Kraemer (2006) a força está diretamente ligada à habilidade funcional, e o treinamento promove um ganho de força significativo. Já o sucesso no desempenho dos movimentos depende da amplitude das articulações, onde, a capacidade de executar movimentos com grande amplitude chama-se flexibilidade (BOMPA, 2002).

Toda atividade física, incluindo as do cotidiano, exige o envolvimento de certo percentual da força dos indivíduos. Por essa razão, o ganho da força muscular faz com que as mesmas atividades representem menor carga relativa e, conseqüentemente, menor estresse fisiológico. Outro aspecto importante diz

respeito ao efeito de aumento da massa óssea e muscular, fortalecimento de tendões e articulações, como adaptação benéfica ao treinamento de força. Portanto, o treinamento muscular torna-se importante para todos os indivíduos, independente da idade (CARVALHO; PAULA; AZEVEDO, 1998), posto que, também está diretamente associado a redução de determinadas patologias como o câncer, diabetes, osteoporose e doenças relacionadas ao sistema cardiovascular e cardiopulmonar (SIMÃO, 2003).

Exercícios regulares para desenvolver a flexibilidade podem ajudar no desempenho diário, melhorando a postura e o equilíbrio corporal, além de prevenir problemas de saúde (NAHAS, 2003). A perda de flexibilidade pode acarretar uma redução na eficiência dos movimentos, aumentando as chances de lesão durante a prática de exercícios físicos / esportes (POWERS; HOWLEY, 2000).

Na prática, o condicionamento físico deve ser visto de maneira mais ampla, não adiantando desenvolver a força e não ter resistência muscular, ou ter flexibilidade e não ter força muscular, por exemplo. Níveis adequados de força muscular e mobilidade articular contribuem para a execução de movimentos eficientes e amplos. Sendo assim, um programa de exercícios ideal, ou ainda, a busca por um segundo programa de atividades que vise o desenvolvimento de todas as capacidades físicas, é fundamental. Porém, em modalidades específicas como o crossfit e a musculação, os praticantes não sentem a necessidade desse tipo de treinamento, ou, por muitas vezes, os próprios treinadores negligenciam sua importância.

Desta forma, elaborou-se a seguinte questão problema: Qual o nível de força de resistência e da flexibilidade muscular em mulheres praticantes de musculação e crossfit?

O objetivo da pesquisa é comparar a capacidade de força de resistência e flexibilidade muscular em mulheres praticantes das modalidades de musculação e crossfit.

Esse estudo justifica-se pela contextualização desses dois métodos de treinamento tão difundidos atualmente, gerando reflexões para praticantes e profissionais que adotam tais programas, que, por muitas vezes, não tem a consciência se é o mais adequado, seguro e eficaz para os interesses dos praticantes. É justamente essa reflexão que se pretende aqui, verificando se tais

atividades proporcionam um desenvolvimento harmonioso dessas capacidades físicas tão importantes para a qualidade de vida.

2 MÉTODO

A pesquisa se caracteriza como de campo, aplicada, quantitativa, descritiva. Segundo informa Gil (2008) a pesquisa descritiva tem por objetivo primordial a descrição de determinadas características, de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

A população estudada foram mulheres entre 22 e 33 anos, praticantes de musculação e crossfit. A amostra do tipo não probabilística intencional foi composta por 10 mulheres, sendo 05 praticantes de musculação e 05 de crossfit, que treinassem somente essas modalidades a um período superior a seis meses, com pelo menos três dias de prática semanal, de forma assídua. Um fator de exclusão da amostra e o fato das praticantes estarem utilizando algum tipo de recurso ergogênico para melhora do rendimento físico. Segundo Mattar (1996) a amostragem não probabilística intencional é uma amostragem onde há uma escolha deliberada dos elementos da amostra. Depende dos critérios e julgamento do pesquisador, onde é selecionado um subgrupo da população, que, com base nas informações disponíveis, possa ser considerado representativo de toda a população característica aos interesses do estudo.

Como instrumento de coleta foi utilizado o Banco de Wells, onde será realizado o teste de sentar e alcançar, permitindo avaliar a flexibilidade do quadril, dorso e músculos posteriores dos membros inferiores (CHARRO et al., 2010). O teste de flexão de braços (POLLOCK; WILMORE, 1993) avaliou a força de resistência dos músculos dos membros superiores e da cintura escapular, no movimento de adução, e abdução horizontal da glenoumeral, conjuntamente com flexoextensão dos cotovelos sobre o solo. Além de uma planilha para anotação dos dados coletados.

Para a realização do estudo, primeiramente este foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética da Uniguacu (Protocolo nº 3146). Após aprovação do comitê de ética, a amostra foi convidada a participar do estudo, sendo familiarizadas com os objetivos da pesquisa e com os instrumentos/métodos utilizados. Estas

assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a divulgação dos resultados, entre outros quesitos.

A coleta de dados, que ocorreu durante o mês de outubro de 2017, em um local reservado, individualmente, conforme disponibilidade das pesquisadas, se deu a partir da orientação prestada as participantes, para que não treinassem 48 horas antes das avaliações físicas, como também, os testes de flexibilidade e força de resistência foram realizados em momentos diferentes. Salienta-se que no momento da testagem, as avaliadas estavam em perfeito estado de saúde (de acordo com o auto relato das mesmas).

Os dados coletados foram analisados a partir da estatística descritiva utilizando o software *Microsoft Office Excel 2007*, e distribuídos em gráficos, alcançando uma análise mais adequada dos dados.

3 CROSSFIT

O Crossfit é um método de treinamento caracterizado pela realização de exercícios funcionais, constantemente variados em alta intensidade. Este tipo de treinamento utiliza exercícios do levantamento olímpico, exercícios funcionais e movimentos da ginástica (GLASSMAN, 2010).

Ainda para Glassman (2010), o programa de treinamento visa proporcionar a mais completa adaptação fisiológica possível no seu praticante, independente da idade ou nível de treinamento do mesmo. Treinando Crossfit, busca-se desenvolver e melhorar todas as nossas capacidades físicas como resistência cardiovascular, resistência muscular, força, flexibilidade, potência, agilidade, equilíbrio, coordenação e velocidade.

Os treinamentos abrangem uma grande variedade de exercícios, como movimentos cíclicos (corrida, remo, pular corda), levantamento de peso, e movimentos ginásticos (saltos, subida de corda, e outras atividades com o peso corporal como elevação corporal na barra, flexões de braços e ginástica de argolas). Uma importante parte do treinamento do Crossfit, e a de maior intensidade, são os chamados Workouts of The Day (WODs), nos quais o praticante tem uma meta de tempo ou de repetições de uma série de exercícios a ser cumprida (ARAÚJO, 2015).

O treinamento em diferentes tipos de exercícios no mesmo treino é realizado com a finalidade de estimular adaptações metabólicas semelhantes nos mesmo músculo, ou em músculos diferentes ao mesmo tempo (ROBERGS; ROBERTS, 2002).

Estudos apontam que 73% dos praticantes da modalidade, já sofreram algum tipo de lesão durante os treinos, isso se dá ao fato de que trata-se de uma atividade onde movimentos repetitivos são constantes, as cargas são elevadas, a intensidade é alta, e, muitas vezes os treinos exigem um condicionamento que nem todos dispõem, tornando assim a atividade, com grande potencial lesivo (ARAÚJO, 2015).

Segundo Alencar et al. (2010), lesões geralmente originam-se do *overtraining* (excesso de treinamento), desequilíbrio muscular e flexibilidade precária.

4 MUSCULAÇÃO

A musculação pode ser definida como um método de treinamento desportivo, onde ocorre a execução de movimentos biomecânicos localizados em segmentos musculares, com a utilização de sobrecargas externas, ou somente o peso do próprio corpo (GUEDES, 2003). Para Chiesa (2002), a musculação classifica-se como uma atividade contra resistida, que busca em sua essência o aprimoramento da qualidade física força muscular, ligada intimamente com o movimento humano, não somente em forma de exercícios, mas também por meio de atividades cotidianas.

A musculação é conhecida principalmente no preparo de atletas e no trabalho dentro das academias de ginástica, onde, por muito tempo, foi procurada principalmente por pessoas que gostariam de adquirir um corpo aparentemente mais forte e hipertrofiado. Hoje em dia este conceito tem mudado, e a demanda se tornado mais crescente para saúde, prevenção de doenças e qualidade de vida (SARTOR, 2008).

De acordo com Guedes (2003), o treinamento com pesos proporciona dois tipos de adaptações: funcionais e morfológicas. A principal adaptação funcional é o aumento da força muscular, que tem relação direta com saúde e qualidade

de vida, e, a principal adaptação morfológica é o aumento da massa muscular, que se relaciona com fatores de ordem estética.

Arruda et al. (2010) em um estudo relacionado ao treinamento com pesos no emagrecimento fortalecem a afirmativa de que o treinamento com pesos é extremamente eficaz no aumento de força (hipertrofia muscular) gerando o aumento do metabolismo e promovendo aumento de massa magra, importantes fatores no combate a obesidade.

A medida que o indivíduo envelhece, ele passa a perder massa muscular, estima-se que 10% da massa muscular é perdida entre 25 e 50 anos, e entre os 50 e 80 anos, ocorre uma perda adicional de 40%. A musculação é uma excelente aliada para a manutenção e ganho de massa muscular (POWERS; HOWLEY, 2000).

Os exercícios resistidos proporcionam um efeito positivo sobre a manutenção da massa óssea, havendo assim uma relação estreita e benéfica entre força muscular e densidade mineral óssea, sugerindo papel importante na prevenção da osteoporose (MC ARDLE; KATCH; KATCH, 2013).

Além disso, a musculação pode ser um excelente aliado no combate e prevenção do diabetes, proporcionando diversas vantagens como redução dos fatores de riscos cardiovasculares, capacitação de glicose pelo músculo, melhora da homeostase da glicose, promovendo assim o controle do índice glicêmico, além de outras diversas modificações que acontecem favoráveis ao organismo (MARTINS, 2000).

Guedes (2003) reitera que o exercício resistido é recomendado e contribui para o controle de doenças cardiovasculares, uma vez que se utilizando várias intensidades, se impõe um duplo produto menor que em atividades aeróbicas, sugerindo que o indivíduo que possui maior força muscular, faria menos esforço para vencer uma determinada carga, ocasionando menor duplo produto e menor pressão arterial.

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após organização e análise dos dados coletados, fruto dos dois testes físicos realizadas com as participantes da pesquisa, prossegue a apresentação dos resultados, suas interpretações e discussões.

Não houve diferença importante na idade dos dois grupos analisados, sendo que a média de idade das participantes foi de 26 anos.

Para análise da flexibilidade, foi realizado o teste de sentar e alcançar com banco de Wells, onde a voluntária ficava sentada, descalça, com os pés apoiados no banco e as pernas estendidas, seguindo os padrões exigidos no protocolo. Todas executaram o teste em três tentativas, sendo validada a maior marca alcançada. Os valores de referência para esse teste constam no quadro 1.

Quadro 1. Classificação para o teste sentar e alcançar utilizando o banco de Wells

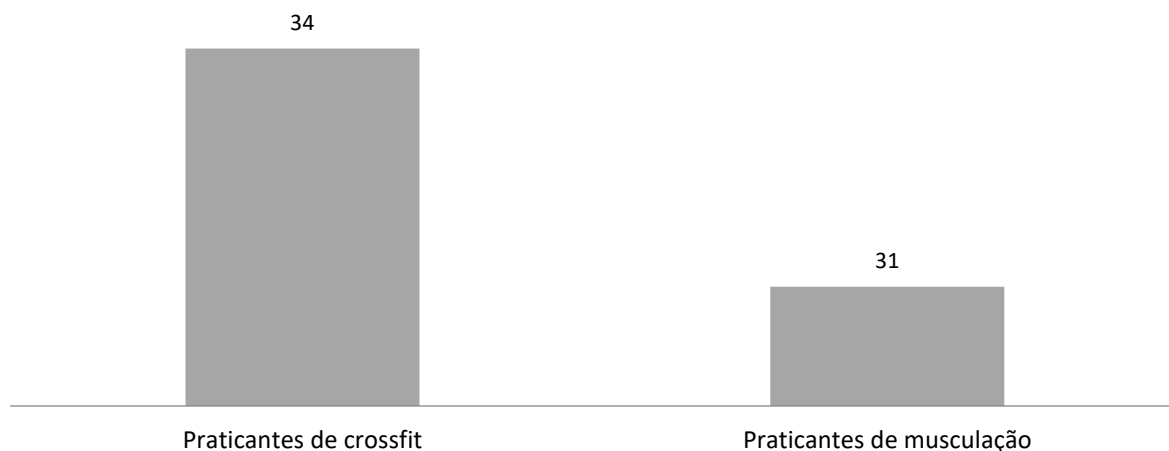
TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR (em centímetros)	
Idade	20 - 29
Excelente	≥ 41
Acima da média	37-40
Média	33-36
Abaixo da média	28-32
Ruim	<27

Fonte: Canadian Standardized Teste of fitness - CSTF (1986)

No que diz respeito à flexibilidade, é possível verificar que as praticantes da modalidade crossfit tiveram um melhor desenvolvimento dessa valência física em relação às praticantes de musculação.

Centro Universitário

Gráfico 1. Valores médios obtidos na flexibilidade (cm) entre as praticantes de cada modalidade



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

As praticantes de crossfit alcançaram a média de 34 centímetros no teste aplicado. Observando o quadro 1, que mostra os níveis de classificação de acordo com a idade cronológica, constata-se que a flexibilidade das mesmas está dentro do padrão médio, ou seja, as indivíduos possuem um nível satisfatório de flexibilidade. Complementando essa análise é importante salientar o comportamento fora do padrão de uma das avaliadas do crossfit, que alcançou somente 18 centímetros no teste, portanto, seu desempenho segundo o quadro 1 é “ruim”, o que baixou a média geral das praticantes dessa modalidade, que poderiam ser classificadas como “acima da média”.

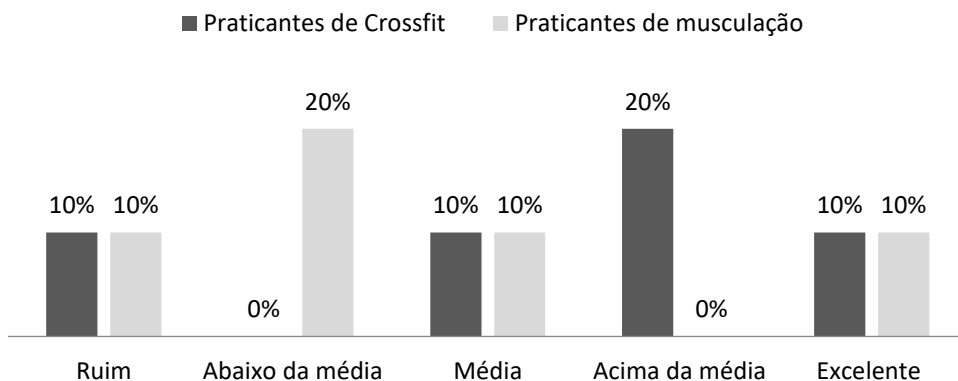
Essa praticante, em particular, possui um IMC de 32,90, classificada a um nível de obesidade grau I. Para Orsi et al. (2008), em pesquisa realizada visando avaliar a capacidade funcional em mulheres com sobrepeso, obesas e eutróficas, mulheres obesas apresentam redução da aptidão física e capacidade funcional em relação as mulheres com sobrepeso ou eutróficas, sugerindo que este pode ter sido um fator fundamental para o mau desempenho da praticante em questão, e não uma característica da modalidade avaliada.

Observa-se que as voluntárias praticantes de musculação alcançaram uma média de 31 centímetros no teste. Esse resultado, de acordo com o quadro 1, encontra-se “abaixo da média”, o que pode indicar, portanto, uma deficiência no desenvolvimento dessa capacidade física por esta modalidade de treinamento.

Segundo Machado e Abad (2016), a flexibilidade é uma das principais capacidades físicas para a realização do movimento humano. É responsável pela execução de um movimento de amplitude angular máxima, por uma, ou um conjunto de articulação, diminuindo o risco de lesão, portanto, está relacionada diretamente a manutenção funcional, saúde e ao desempenho desportivo. O nível de flexibilidade permite ao indivíduo guiar a prescrição do treinamento de forma adequada, atendendo as necessidades individuais de cada um.

De acordo com os resultados obtidos no teste, conclui-se que grande parte dos praticantes de modalidades desportivas, especialmente as aqui relacionadas, desconhecem, ou negligenciam o quanto é importante o treinamento da flexibilidade para o desempenho motor, aumento da eficiência mecânica, diminuição dos riscos de lesões e consciência corporal.

Gráfico 2. Classificação no teste de sentar e alcançar de Wells por modalidade



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

No gráfico acima é exposto à classificação do percentual do nível de flexibilidade, onde se faz um comparativo das praticantes de ambas as modalidades e suas respectivas classificações. Observa-se que os valores apresentados no gráfico 2 evidenciam que, na média geral, os melhores resultados alcançados nos testes estão no grupo das mulheres praticantes de crossfit.

Avaliando os resultados aquém do recomendado pela literatura, observa-se que 30% das praticantes de musculação classificam-se “abaixo da média”, um resultado preocupante já que segundo Mendonça (2005), todas as pessoas,

atletas ou não, precisam de um limiar mínimo de flexibilidade para prevenir dores musculares e lesões, obtendo uma musculatura alongada e conquistando a liberdade dos movimentos nas articulações. Portanto, quando encontramos uma deficiência dessa importância na aptidão física de praticantes de uma modalidade tão complexa como a musculação, essa preocupação deve ser ampliada.

Em relação ao grupo de praticantes de crossfit, esse déficit é observado em menor proporção, já que somente 10%, uma praticante, se encontrou abaixo da média, e 40% da avaliadas apresentaram índices “acima da média” e “excelente”. De acordo com Glassman (2010), o crossfit é uma modalidade que busca aprimorar todas as capacidades físicas, sendo que exercícios de mobilidade e flexibilidade fazem parte do programa de treinamento diário. Os treinos visam amplitude total de movimento de uma articulação, e essa amplitude total permite um maior complemento da musculatura a ser utilizada, com maior vantagem mecânica.

A tabela abaixo apresenta os valores de referência para a mensuração do teste de flexão de braços, o qual foi utilizado para avaliar o nível de força de resistência de membros superiores e cintura escapular.

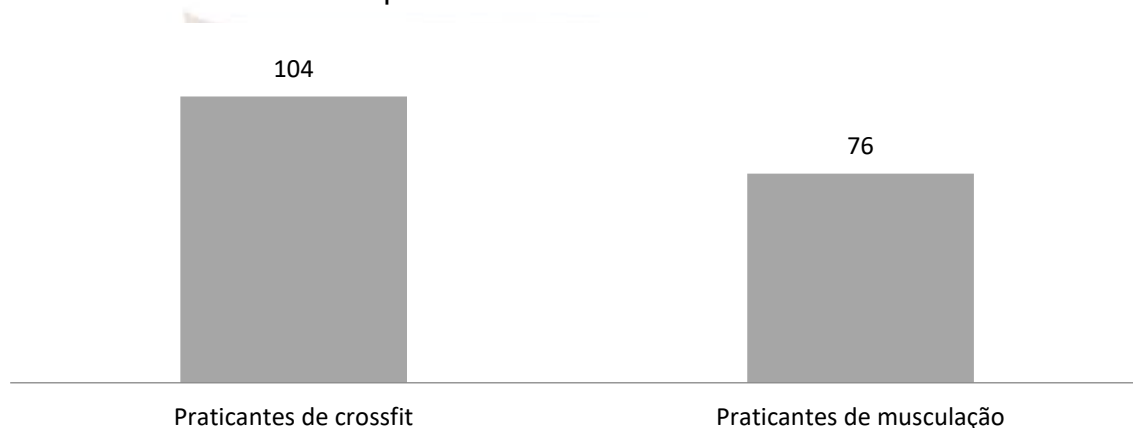
Quadro 2. Classificação do teste de flexão de braços para ambos os gêneros

TESTE DE FLEXÃO DE BRAÇOS (nº de repetições)	
Idade	20 - 29
Excelente	49 ou +
Bom	34-38
Regular	17-33
Satisfatório	06-16
Fraco	00-05

Fonte: Pollock, Wilmore e Fox (1978).

O teste foi realizado com as avaliadas a partir da posição 4 apoios, com as mãos e pés em contato com o solo, mantendo o alinhamento entre a cabeça, tronco e membros inferiores, tendo as mãos com um afastamento pouco maior que a distância biacromial, partindo da posição inicial onde os cotovelos estão em extensão, flexionando-os a um ângulo inferior a 90° entre braço e antebraço e só depois voltando a posição inicial. Não foi permitido repouso entre uma repetição e outra, e a tentativa de execução foi única.

Gráfico 3. Valores médios obtidos no teste de flexão de braços (nº repetições) entre as praticantes de cada modalidade



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Conforme os resultados apresentados no gráfico 3, a comparação do número de repetições por grupo, no geral, apresenta uma importante diferença entre os grupos avaliados. Como ocorrido no teste que verificou a flexibilidade, houve novamente um único sujeito no grupo das praticantes de crossfit, que não teve um bom desempenho, tratando-se da mesma integrante citada anteriormente.

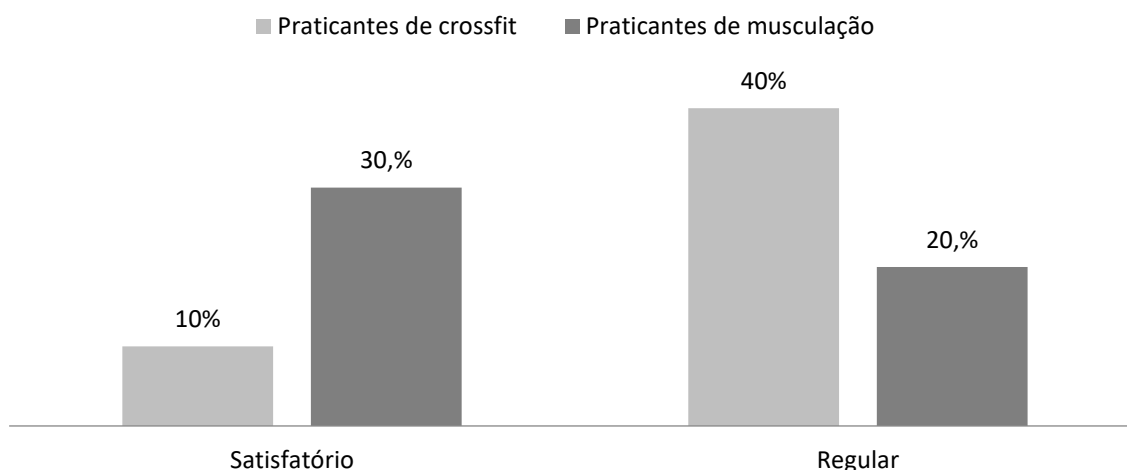
As mulheres praticantes de crossfit exibiram uma diferença de 36,8% maior no número de execuções do movimento exigido no teste, sugerindo maior nível de força de resistência em relação às praticantes de musculação.

Pode-se associar esse resultado inferior das praticantes de musculação ao senso comum que as mulheres não gostam de treinar membros superiores. Salvo exceções, certamente, muitas não trabalham os membros superiores com alta intensidade por acharem que o treinamento as deixarão masculinizadas. Como no treinamento resistido a periodização da rotina de treinos é feita por

divisão de grupos musculares, muitas vezes os membros superiores acabam sendo deixados de lado.

Porém, segundo Severo (2006), o desempenho de muitas tarefas do cotidiano exige um grande trabalho dos membros superiores, onde a ao coordenada de grupos musculares, bem como sua funcionalidade, depende da força. Alguns músculos do tórax e da cintura escapular servem a funções respiratórias e posturais, além de trabalhos realizados pelos trapézios e ombros, que contribuem para diminuir ou evitar dores lombares, torcicolos, bursites e tendinites.

Gráfico 4. Classificao no teste de flexão de braços por modalidade



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Em relao ao gráfico 4, de acordo com a idade média das mulheres participantes, verifica-se a porcentagem de classificao das voluntárias da pesquisa em relao a especificao de resultados apresentado no quadro 2, a qual demonstra que 10% das voluntárias, praticantes de crossfit, conseguiram realizar entre 06 e 16 repetições, alcançando um nível “satisfatório” de desempenho, e 40% do mesmo grupo, conseguiu realizar entre 17 e 33 repetições, obtendo um ndice “regular” de acordo com a classificao proposta. Para as praticantes de musculao esse percentual foi de 30% para “satisfatório”, entre 06 a 16 repetições, e 20% para “regular”, realizando de 17 a 33 repetições.

De acordo com os resultados analisados, tudo indica que as praticantes de crossfit apresentam maior força de resistência do que as praticantes de musculação. Segundo Araújo (2015) os treinos de crossfit abrangem uma grande variedade de exercícios, como movimentos cíclicos (corrida, remo, pular corda), levantamento de peso, e movimentos ginásticos (saltos, subida de corda, e outras atividades com o peso corporal como elevação corporal na barra, flexões de braços e ginástica de argolas). O treinamento em diferentes tipos de exercícios no mesmo treino é realizado com a finalidade de estimular adaptações metabólicas semelhantes no mesmo músculo, ou em músculos diferentes ao mesmo tempo (ROBERGS; ROBERTS, 2002). Dessa forma, sugere-se que o crossfit por periodizar treinos visando o treinamento de vários grupos musculares todos os dias da semana, para desenvolver uma maior força de resistência nas praticantes, inclusive nos membros superiores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final, os resultados permitem considerar que houve diferença entre os dois grupos analisados, evidenciando um melhor nível de força de resistência para as praticantes do crossfit em relação as praticantes de musculação.

Este mesmo comportamento foi evidenciado no nível de flexibilidade, onde, apesar de ténue, também se mostrou superior ao das praticantes da modalidade comparada, demonstrando uma tendência.

Ainda, apesar das individuais investigadas serem praticantes de atividade física regular, pode-se observar que, no geral, quando classificadas de acordo com os parâmetros avaliados, os níveis de força de resistência são “satisfatórios” e “regulares”. Quanto a flexibilidade, muitas se classificam como “ruim” ou “abaixo da média”. Dessa forma, cria-se aqui uma reflexão para os profissionais e praticantes das duas modalidades, sobre a eficiência dos programas, a busca por uma segunda atividade que possa aprimorar, ou complementar, o conjunto das capacidades físicas de forma harmoniosa, ou a reestruturação das atividades já praticadas, levando em conta os interesses e objetivos de cada indivíduo.

Sugere-se ainda que outros grupos populacionais sejam avaliados, assim como um número maior de sujeitos, buscando dados mais concisos que

auxiliarão na prescrição do treinamento dessas duas capacidades físicas tão importantes, além das demais capacidades relacionadas a aptidão física.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, T. A. M. et al. Overtraining / overuse em ciclistas e seu retorno ao esporte. **Revista Movimenta**, v. 3, n. 1, 2010, p. 52-59. Disponível em: <http://www.nee.ueg.br/seer/index.php/movimenta/article/viewFile/240/275>.

Acesso em 25 out. 2017.

ARAÚJO, R. F. **Lesões no crossfit**: uma visão narrativa. Belo Horizonte, 2015. TCC (Pós Graduação). Curso de Fisioterapia Esportiva da Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUBD-A8QJD3/tcc_final_rafael_firpe.pdf?sequence=1>. Acesso em 20 mar. 2017.

ARRUDA, D. P. Relação entre treinamento de força e redução do peso corporal. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.4, n.24, p.605-609. Nov./dez. 2010. Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/viewFile/291/293>. Acesso em 13 ago. 2017.

BOMPA, T. O. **Periodização**: teoria e metodologia do treinamento. São Paulo: Phorte, 2002.

CARVALHO, A. C. G. et al. Relação entre flexibilidade e força muscular em adultos jovens de ambos os sexos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 4, n. 1, jan./fev., 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v4n1/a02v4n1>. Acesso em 15 ago. 2017.

CHARRO, M. A. et al. **Manual de avaliação física**. São Paulo: Phorte, 2010.

CHIESA, L. C. **Musculação aplicações práticas**. Rio de Janeiro: Shape, 2002.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

Gil, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLASSMAN, G. The crossfit training guide. **CrossFit Journal**, p. 1-115, 2010.

GUEDES, D. P. **Musculação estética e saúde feminina**. São Paulo: Phorte, 2003.

MARTINS, D. M. Exercício Físico no controle do diabetes mellitus. Guarulhos: Phorte, 2000.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**: edição compacta. São Paulo: Atlas, 1996.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício, nutrição, energia e desempenho humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

MACHADO, A. F.; ABAD, C. C. C. **Manual de avaliação física**. São Paulo: Ícone, 2016.

MENDONÇA, M. **Método de alongamento**. São Paulo: Phorte, 2005.

NAHAS, M. V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida**: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 3.ed. Londrina: Midiograf, 2003.

ORSI, J. V. A. et al. Impacto da obesidade na capacidade funcional de mulheres. **Revista da Associação de Medicina Brasileira**, São Paulo, v. 54, n.2, p. 106-109, mar/abr.2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302008000200010. Acesso em 02 nov. 2017.

POLLOCK, M. L., WILMORE, J. H. **Exercícios na saúde e na doença**: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. [s.l.]: Médica e Científica Ltda, 1993.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício**: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. 3.ed. São Paulo: Manole, 2000.

ROBERGS, R. A.; ROBERTS, S. O. Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde. São Paulo: Phorte, 2002.

SARTOR, M. A. **A interferência do treinamento de força na flexibilidade de praticantes de musculação**. 2008. 48 f. Monografia (Pós Graduação) – Curso de Treinamento desportivo, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008. Disponível em <<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/000037/000037A4.pdf>>. Acesso em 23 mar. 2017.

SEVERO, V. Reabilitação pulmonar: treinamento de membros superiores em pacientes com DPOC; uma revisão. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, 2006; v. 13, n. 1, p. 44-52.

SIMÃO, R. Fundamentos fisiológicos para o treinamento de força e potência. São Paulo: Phorte, 2003.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L.; KENNEY, W. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 4.ed. São Paulo: Manole, 2010.



DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE DAS COLINESTERASES PLASMÁTICA E ERITROCITÁRIA APÓS A EXPOSIÇÃO AGUDA A ORGANOFOSFORADOS E CARBAMATOS EM FUMICULTORES DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO TRIUNFO - PR

Eloisa Teleginski Wardenki¹
Karina Nicole Sobota²

RESUMO: A aplicação de agrotóxicos muitas vezes é feita de forma indiscriminada, sem a devida proteção necessária, podendo assim, causar uma intoxicação no aplicador. Os organofosforados e os carbamatos, que são conhecidos como inibidores das colinesterases, enzimas de grande importância na transmissão de impulsos nervosos. Intoxicações por esses compostos pode trazer sérias implicações para a saúde humana, principalmente as de cunho neurológico. O monitoramento laboratorial tem se mostrado a forma mais eficiente de prevenir e diagnosticar precocemente os episódios de intoxicação provocada por esses compostos. Assim, através de análises laboratoriais, com dosagens dos níveis enzimáticos das colinesterases plasmática e eritrocitária em 20 fumicultores, o estudo objetivou-se verificar possíveis intoxicações nos fumicultores após a exposição aguda aos agrotóxicos. Deste modo, o estudo revelou que a exposição aguda ocupacional pelos participantes à compostos organofosforados e os carbamatos não causou alterações significativas nos níveis das atividades enzimáticas, portanto, não indicou casos de intoxicação aguda relacionada à exposição ocupacional na população estudada.

PALAVRAS CHAVES: Intoxicação ocupacional. Organofosforados. Carbamatos. Colinesterase.

ABSTRACT: The application of agrochemicals is often done indiscriminately, without the necessary protection, and can thus cause intoxication in the applicator. Organophosphates and carbamates, which are known as inhibitors of cholinesterases, enzymes of great importance in the transmission of nerve impulses. Poisoning by these compounds can have serious implications for human health, especially those of a neurological nature. Laboratory monitoring has been shown to be the most efficient way to prevent and diagnose early episodes of intoxication caused by these compounds. Thus, through laboratory analyzes, with dosages of the enzymatic levels of plasma and erythrocyte cholinesterases in 20 tobacco growers, the study aimed to verify possible intoxications in tobacco growers after acute exposure to pesticides. Thus, the study revealed that acute occupational exposure of participants to organophosphorus compounds and carbamates did not cause significant changes in levels of enzymatic activities, therefore, it did not indicate cases of acute intoxication related to occupational exposure in the study population.

KEYWORDS: Occupational poisoning. Organophosphates. Carbamates. Cholinesterase.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores consumidores mundiais de agrotóxicos (SINDAG, 2009). Isso é preocupante, já que o uso de agrotóxicos pode trazer sérias implicações para o ambiente e saúde humana (MEDEIROS; MEDEIROS; SILVA, 2014), pois, os agrotóxicos são produtos químicos tóxicos e responsáveis por muitos casos de intoxicações e óbitos. A cada ano, há entre três a cinco

¹ Acadêmica do 7º período do curso de Biomedicina das Faculdades Integradas do Vale do Iguauçu.

² Professora do curso de Biomedicina das Faculdades Integradas do Vale do Iguauçu – Graduada em Biomedicina, com habitação nas áreas de Fisiologia e Bioquímica, pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) – Mestre em Farmacologia pela Universidade de Santa Catarina (UFSC) – Aluna do Curso de Especialização em Hematologia pelas Faculdades Pequeno Príncipe (FPP).

milhões de intoxicações agudas no mundo, especialmente em países em desenvolvimento (RIGOTTO, 2010). Uma das grandes preocupações em relação a isso, é a aplicação indiscriminada desses agrotóxicos, grande parte das intoxicações poderia ser evitada se houvesse o uso efetivo de equipamento de proteção individual por partes dos agricultores que manuseiam o produto (SOARES et al., 2003).

A grande maioria dos casos de intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola no país está relacionada com contato com a classe dos inseticidas, onde uns dos principais agentes causais são os produtos classificados quimicamente como organofosforados (OF) e o carbamatos (SAPATA, 2012). Os inseticidas OF e carbamatos são conhecidos pelo seu efeito anticolinesterásico, com a capacidade de inibição enzimática, tendo como alvo as colinesterases, que são enzimas regulatórias que controlam a transmissão do impulso nervoso através da sinapse colinérgica pela rápida hidrólise e inativação da acetilcolina, regulando assim, a concentração deste neurotransmissor nas sinapses nervosas (COSTA et al., 2011). A inativação dessa enzima, acarreta no acúmulo de acetilcolina nas terminações nervosas, podendo causar efeitos nocivos à saúde humana, especialmente os de cunho neurológico (SAPATA, 2012).

Segundo Ribeiro e Mella (2007) o monitoramento ocupacional por meio de exames laboratoriais é de suma importância e tem se mostrado a forma mais eficiente de prevenir e diagnosticando precocemente episódios de intoxicações provocadas por esses compostos anticolinesterásicos. O diagnóstico laboratorial dessas intoxicações é feito através das dosagens dos níveis da atividade enzimática da colinesterase plasmática (colinesterase ou butirilcolinesterase) e/ou eritrocitária (acetilcolinesterase) (SAPATA, 2012).

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa teve como objetivo buscar conhecimentos sobre o problema, trazendo resposta e podendo alcançar uma confirmação, contudo encontrar novos conhecimentos ou até mesmo novos fenômenos ocorridos. Com relação aos procedimentos metodológicos empregados, segundo Souza e Ilkiu (2017), esta pesquisa caracteriza-se, como bibliográfica, aplicada, explicativa, experimental, quantitativa. O presente estudo foi enviado como projeto ao NEB

(Núcleo de Ética e Bioética, das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu), e só após aceito, com o Protocolo nº 2018/003 da instituição, foi dado inícios nos procedimentos de pesquisa.

O local de pesquisa foi o município de São João do Triunfo – PR. Para população do estudo, foram escolhidos aleatoriamente 20 produtores de fumo, onde incluiu-se pessoas entre 18 a 60 anos, de ambos os sexos, que produzem tabaco. Em contrapartida, foram excluídas pessoas que não produzem tabaco, também que são proibidos de trabalhar com agrotóxicos.

No procedimento da pesquisa, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que este, esclarece o sigilo e privacidade de dados fornecidos pelos participantes. Em seguida, foi repassado informações para cada participante sobre a realização de coletas das amostras sanguíneas para dosagem da colinesterase plasmática e da eritrocitária.

As primeiras coletas de amostras (amostra pré-exposição) foram realizadas antes do início das manejos e aplicações de agrotóxicos na cultura de fuma e a outra amostra (amostra pós-exposição) foi coletada após a exposição aos produtos químicos, assim a própria pessoa passa a ser seu controle para avaliar seus níveis enzimáticos. Essas coletas foram de sangue total por via endovenosa e depositados em dois tubos, um com EDTA (para determinação da colinesterase eritrocitária) e outro tubo com gel separador (para determinação da colinesterase plasmática). As coletas foram feitas com auxílio de um laboratório de análises clínicas e as amostras foram enviadas à um laboratório de apoio, onde foram analisadas. Nos dias de coleta os participantes também receberam questionário (Apêndice A e B) compostos de perguntas abertas e fechadas que serviram como instrumentos da pesquisa e atribuíram dados relacionados ao produtor e a aplicação de agrotóxicos.

Os resultados laboratoriais obtidos se mostram diferentes em cada amostra, isso devido interferentes particulares que não puderam ser controlados. E com a liberação de todos os resultados, os mesmos foram analisados e justificados com base na literatura e os dados são apresentados em gráficos, tabelas e quadros para demonstração dos resultados.

3 RESULTADO E DISCUSSÕES

Com relação ao grupo estudado, 15 pessoas (75%) eram do sexo masculino e 5 (25%) eram do sexo feminino, com idade variando entre 23 a 57 anos. Considerando o grau de escolaridade dos participantes, verificou-se que duas (10%) pessoas tinham nível fundamental incompleto, seis (30%) ensino fundamental completo, quatro (20%) nível médio incompleto, oito (40%) tinha nível médio completo e nenhum dos produtores estava cursando ensino superior ou já havia concluído (Tabela 1).

Tabela 3 – Sexo, nível de escolaridade e faixa etária dos participantes

	Nº de participantes	Porcentagem (%)
TOTAL	20	100%
Sexo		
Homem	15	75%
Mulher	5	25%
Nível de escolaridade		
Superior completo		
Superior incompleto		
Ensino médio completo	8	40%
Ensino médio incompleto	4	20%
Ensino fundamental completo	6	30%
Ensino fundamental incompleto	2	10%
Faixa etária		
23 a 30 anos	5	25%
31 a 40 anos	5	25%
41 a 50 anos	6	30%
51 a 57 anos	4	20%

Fonte: A Autora, 2018.

Abaixo, estão apresentados a relação do uso de medidas de proteção e de agrotóxicos pelos participantes, e por final os resultados dos exames laboratoriais.

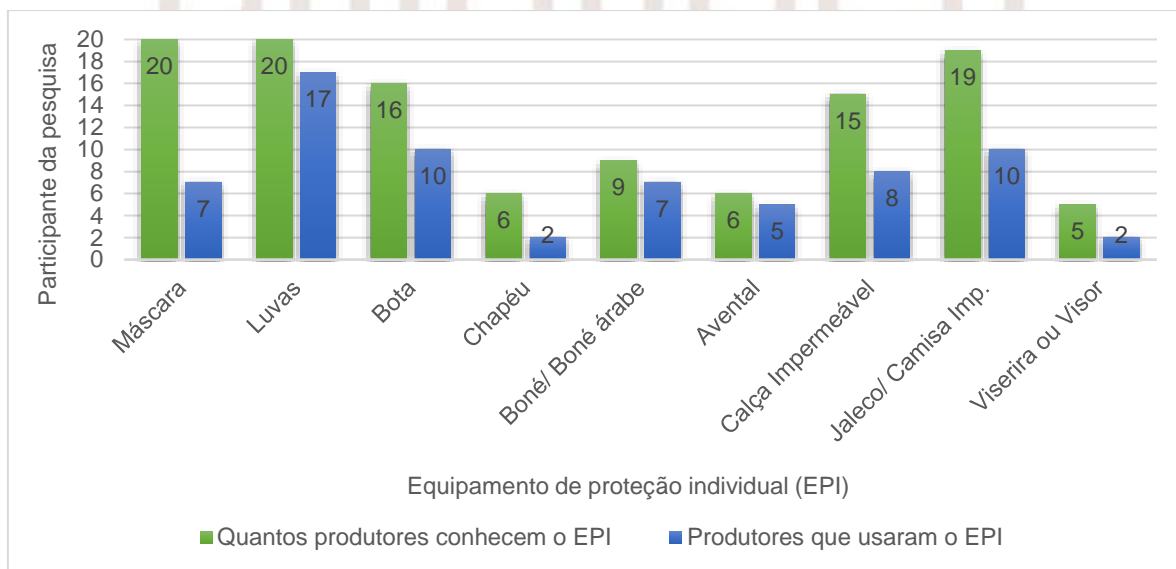
4 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Considerando como equipamento de proteção individual (EPI) padrão a utilização de boné, máscara, avental, viseira, luvas, botas, calça e camisa (ou jaleco) impermeáveis (NUNES, 2010), foi observado através da avaliação do risco ocupacional que, apesar dos 20 (100%) indivíduos estudados terem citado

conhecer alguns dos itens componentes do EPI completo, apenas 18 (90%) participantes fizeram uso de alguns dos equipamentos de proteção na hora do manejo e aplicação dos agrotóxicos.

Comparando o conhecimento sobre os EPIs e o uso deles por parte dos participantes nas últimas exposições aos agrotóxicos antes da segunda coleta de amostra sanguínea, pode-se notar que todos os 20 (100%) fumicultores relataram conhecer máscara e luva, porém apenas 7 (35%) fizeram uso de máscara e 17 (85%) da luva na hora da aplicação dos agrotóxicos. A bota era conhecida como EPI por 16 (80%) dos participantes, mas só 10 (50%) deles fizeram seu uso. Com relação a proteção da cabeça, foi mencionado por seis (30%) produtores o chapéu e nove (45%) conheciam os bonés (boné ou boné árabe), quanto a esses EPIs, apenas dois (10%) fizeram uso do chapéu e sete (35%) usaram algum boné. Outro item conhecido por seis (30%) dos participantes é o avental, porém apenas cinco (25%) deles usaram este item. A calça e camisa (ou jaleco) eram notados por 15 (75%) e 19 (95%) membros da pesquisa, respectivamente, mas seus usos pelos participantes foram muito baixos, onde apenas oito (40%) usaram calça e 10 (50%) fizeram uso da camisa. Para a proteção da face, cinco (25%) membros conheciam a viseira (ou visor), porém só dois (10%) relataram ter usado essa proteção perante os agrotóxicos (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Quais EPI os participantes da pesquisa conheciam X seu uso na hora do manejo e aplicação de agrotóxicos



Fonte: A Autora, 2018.

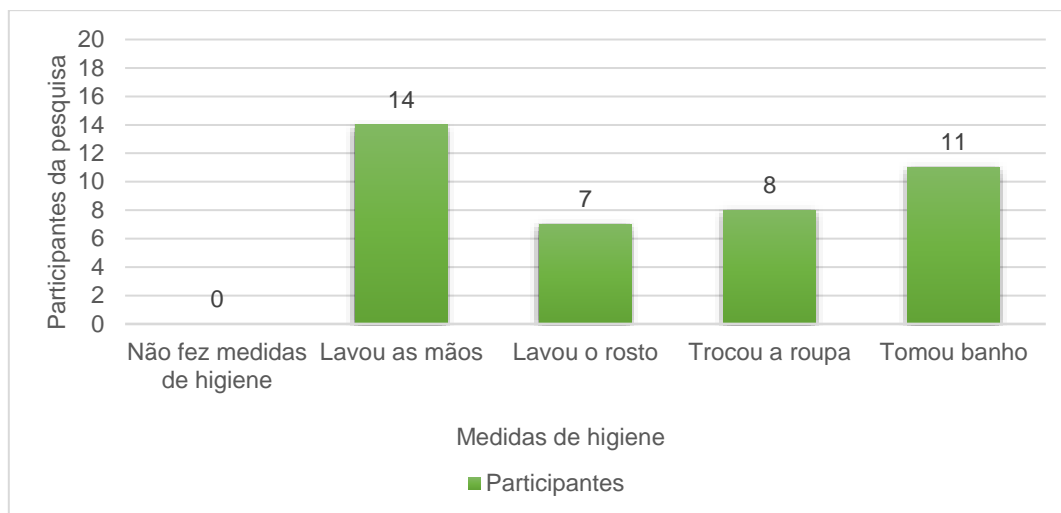
Embora alguns indivíduos tenham informado utilizar EPIs, esses nem sempre são suficientes para assegurar que os indivíduos não sofram nenhum tipo de agressão oferecida pelo uso de agrotóxicos. Segundo Monquero et al. (2009), a subutilização ou utilização ineficiente de EPI representa grande perigo à saúde do aplicador, causando elevação significativa no número de intoxicações. Há pesquisas sobre o uso de EPIs na aplicação de agrotóxicos pelos agricultores, que verificou que os trabalhadores não possuem boa aceitação dos EPIs, sendo que a maioria não faz uso por considerá-los desconfortáveis, por duvidar da sua capacidade de proteção ou não se preocuparem com as consequências para a saúde. Ainda, as etapas de aplicação de agrotóxico no fumo coincidem, em grande parte, com as épocas de verão e conseqüentemente com temperaturas elevadas, por isso o uso dos EPIs não tem uma boa aceitação por parte dos agricultores, os quais ficam expostos aos riscos à saúde (TROIAN et al., 2009).

5 MEDIDAS DE HIGIENE APÓS CONTATO COM AGROTÓXICOS

Segundo Faria (2012), as práticas de segurança no trabalho vão além do uso de EPIs, mas também incluem medidas de higiene após a aplicação de produtos químicos. Essas medidas visam diminuir as possibilidades de contaminação e absorção dos produtos pelas vias tradicionais de entrada dessas substâncias no organismo humano.

Dos fumicultores estudados, todos afirmaram ter adotado algum tipo de medida de higienização após a exposição à agrotóxicos; dentre as medidas citadas, está a lavagem das mãos, lavagem do rosto, troca de roupa e banho. O Gráfico 3 mostra a relação dessas medidas de higiene tomadas pelos participantes.

Gráfico 2 – Medidas de higiene adotadas após a exposição aos agrotóxicos



Fonte: A Autora, 2018.

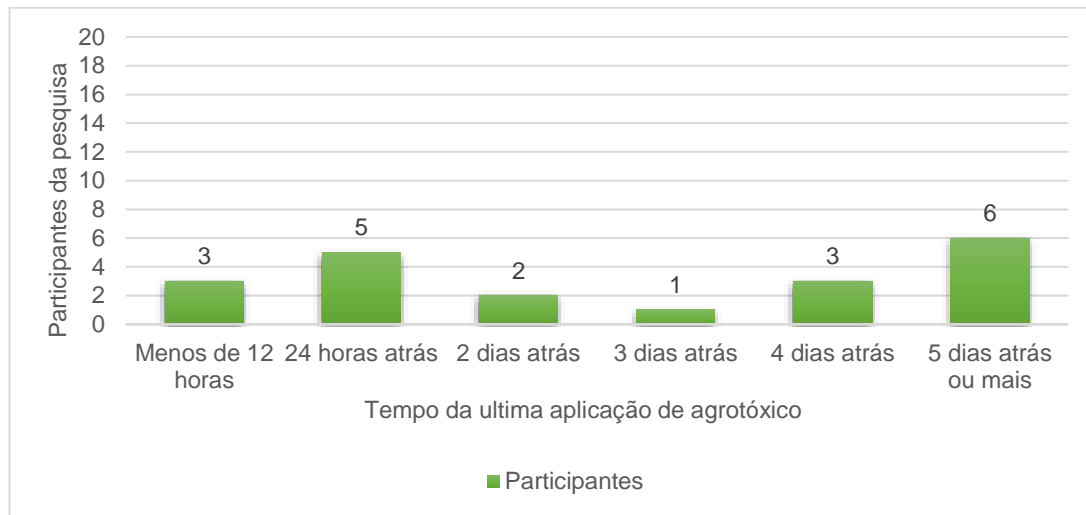
6 ÚLTIMA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL

O período da última exposição ocupacional por agrotóxicos antes da segunda coleta sanguínea (coleta da amostra pós-exposição) é um fator importante para uma avaliação de uma intoxicação aguda. Oliveira e Ehrhardt (2015) descrevem que a diminuição do teor enzimático da colinesterase plasmática pode permanecer por trinta dias; já a eritrocitária, por noventa dias, após o último contato com os fosforados orgânicos. Porém, Faria, Rosa e Facchini (2009), relataram que a medida da colinesterase plasmática reflete melhor as exposições ocorridas nos dez dias que antecedem à coleta, pois após este período inicia-se a fase de reposição dos níveis de colinesterase. E por isso, para no presente estudo, a maioria das segundas coletas para a dosagem das enzimas colinesterásicas (dosagem pós-exposição a agrotóxicos), foram feitas com até uma semana após a exposição aos produtos químicos, ainda que, respeitando a disponibilidade do participante.

Sobre isso, o Gráfico 3 mostra que três (15%) participantes haviam tido contado com produtos químicos no mesmo dia da segunda coleta de amostra sanguínea, ou seja, menos de doze horas da última exposição. Outros cinco (25%), tiveram último contato à 24 horas antes da coleta, dois (10%) relataram ter aplicado os produtos à 2 dias anteriores, um (5%) à 3 dias, três (15%) à 4

dias passados e seis (30%) participantes disseram ter feito manejo ou aplicação de agrotóxicos à 5 dias ou mais.

Gráfico 3 – Última aplicação de agrotóxico no fumo antes da coleta sanguínea



Fonte: A Autora, 2018.

7 AGROTÓXICOS USADOS NA CULTURA DE TABACO

Quanto aos agrotóxicos utilizados pelos participantes durante o tempo de pesquisa, foram citados 13 produtos químicos diferentes; deste total, sete produtos pertencem a classe dos inseticidas, três são herbicidas e os outros três são fungicidas.

Com destaque no Quadro 1, observa-se que do total de produtos utilizados, apenas dois são pertencentes aos grupos químicos denominados inibidores das colinesterases, o “Infinito” classificado como carbamato e o “Polytrin” como organofosforado (OF). Sobre essa baixa utilização dos produtos de foco da avaliação laboratorial, OF e carbamatos, vale ressaltar que o tempo da pesquisa envolveu apenas o início do ciclo produtivo do tabaco, ou seja, fase de produção das mudas, onde a quantidade e variedade de agrotóxicos usados é menor, em relação as outras fases do ciclo produtivo da planta.

Porém vale destacar que o carbamato citado, foi o produto mais utilizado pelos produtores de fumo, pois 15 (75%) participantes fizeram uso desse produto na cultura antes da segunda coleta de amostra sanguínea. Ainda no Quadro 1, também consta todos os outros agrotóxicos usados pelos participantes nas últimas aplicações na cultura, a classe, grupo químico e a toxicidade que cada

produto pertence, e por último a quantidade de participantes que fez uso de cada um dos produtos.

Quadro 1 – Agrotóxicos aplicados no fumo pelos participantes da pesquisa

Agrotóxico	Classe	Grupo Químico	Toxicidade	Nº de participantes que aplicaram
Actara	Inseticida	Neonicotinóide	Mediamente tóxico	2
Azamax	Inseticida, acaricida, nematocida	Tetramortriterpenoíde	Mediamente tóxico	2
Boral	Herbicida	Triazolono	Altamente tóxico	10
Certero	Inseticida	Benzoiluréia	Altamente tóxico	3
Confidor supra	Inseticida	Piretróide, neonicotinóide	Mediamente tóxico	8
Evidenice	Inseticida	Neonicotinóide	Pouco tóxico	8
Gamit	Herbicida	Isoxazolidinona	Altamente tóxico	14
Infinito	Fungicida	Carbamato	Altamente tóxico	15
Polytrin	Inseticida, acaricida	Organofosforado	Mediamente tóxico	4
Ridomil	Fungicida	Alquilenobis (ditiocarbamato), acilalaninato	Mediamente tóxico	7
Roundup	Herbicida	Glicina substituída	Mediamente tóxico	2
Rovral	Fungicida	Dicarboximida	Altamente tóxico	11
Talstar	Inseticida, acaricida	Piretróide	Mediamente tóxico	4

Fonte: A Autora, 2018; Agrolink, 2018 e Adapar, 2018.

8 TEMPO DE EXPOSIÇÃO DIÁRIA AOS AGROTÓXICOS

O tempo de exposição diária aos agrotóxicos é outro fator importante para o estudo de uma intoxicação aguda (OLIVEIRA; EHRHARDT, 2015), pois, os riscos à saúde são grandes e podem ocasionar problemas em curto, médio e longo prazo, a depender da substância utilizada e do tempo de exposição ao produto (SANTOS, 2018). Com relação a isso, do total de 20 (100%) participantes da presente pesquisa, sete (35%) deles ficaram expostos até uma hora por dia à produtos químicos, três (15%) durante 2 horas, dois (10%) durante 3 horas, um (5%) ficou por 4 horas, dois (10%) cerca de 6 horas e cinco (25%) mostraram ficar mais de 8 horas diárias expostos aos agrotóxicos, como mostra o Gráfico 4 abaixo.

Gráfico 4 – Tempo de exposição diária dos participantes aos agrotóxicos



Fonte: A Autora, 2018.

9 DOSAGEM DE COLINESTERASE PLÁSMÁTICA E ERITROCITÁRIA

Sobre as dosagens dos níveis das enzimas colinesterásicas, Câmara et al. (2012) descreve que essas enzimas apresentam meia-vida diferentes, ou seja, três meses para a acetilcolinesterase, e cerca de uma semana para a butirilcolinesterase. Baseada nessa diferença, é possível identificar as intoxicações por inseticidas dos grupos carbamatos e organofosforados, de maneira temporal, em aguda e crônica. Assim, a butirilcolinesterase é um biomarcador de exposição, sua dosagem possibilita avaliar uma intoxicação

recente e a acetilcolinesterase é um biomarcador de efeito a esses inseticidas, sua dosagem permite avaliar uma intoxicação crônica. Dessa forma, salienta-se a importância de determinar os níveis dessas duas enzimas nos fumicultores participantes da pesquisa.

Com relação aos resultados obtidos do grupo estudado sobre a determinação da enzima colinesterase plasmática, levando em consideração os valores de referência do laboratório que fez a análise (Tabela 2) e que segundo Oliveira e Ehrhardt, (2015) são afetados por substâncias anticolinesterásicas os indivíduos que apresentarem diminuição de 50% da colinesterase plasmática. Assim observou-se que 9 (45%) fumicultores apresentaram diminuição da atividade dessa enzima, quando comparada as análises pré e pós-exposição, sendo que 3 (15%) são mulheres e 6 (30%) são homem. Contudo, essas diminuições não foram estatisticamente significativas (Tabela 3). Em relação as médias dessas dosagens plasmáticas, as análises pré-exposição apresentaram uma média de 7.437, enquanto que a média das análises pós-exposição foi de 7.511.

Tabela 4 – Valores de referência para col. plasmática

Valores de referência (U/L)	
Masculino	5.900 a 12.200
Feminino	4.700 a 10.400

Fonte: Diagnóstico do Brasil, 2018.

Tabela 5 – Dosagem da enzima colinesterase plasmática na fase pré-exposição e pós-exposição à agrotóxicos

Participantes	Pré-exposição (U/L)	Pós-exposição (U/L)
1 ♀	6.593	6.510
2 ♀	7.702	8.025
3 ♀	6.810	6.494
4 ♀	6.073	6.248
5 ♀	8.396	7.766
6 ♂	6.349	7.140
7 ♂	10.341	10.247
8 ♂	5.768	6.196
9 ♂	5.952	6.499
10 ♂	7.763	7.470
11 ♂	7.702	7.688

12 ♀	8.163	7.121
13 ♀	6.851	6.529
14 ♀	7.159	7.451
15 ♀	4.641	5.115
16 ♀	9.544	10.091
17 ♀	7.806	8.256
18 ♀	6.966	7.262
19 ♀	9.429	9.651
20 ♀	8.728	8.451
<i>Média</i>	7.437	7.511
<i>Desvio Padrão</i>	1413,053	1337,08

Legenda: ♀ Mulher, ♂ Homem, **Vermelho**: Participante que apresentou diminuição da col. Plasmática;
Fonte: A Autora, 2018.

Segundo Sapata (2012), o exame de colinesterase plasmática possui maior sensibilidade, porém detém menor especificidade em comparação com a dosagem eritrocitária, isso por que pode se alterar em outras condições, pois além de hidrolisar a acetilcolina, também podem hidrolisar outros ésteres. Mesmo detendo menor especificidade essa determinação é muito útil no diagnóstico da intoxicação aguda, pois há uma significativa redução da atividade dessa enzima após exposição aos compostos anticolinesterásicos. Porém, este exame é pouco relevante para a avaliação do quadro clínico de pacientes que apresentam intoxicação crônica. Assim, vale ressaltar o interesse na dosagem da colinesterase eritrocitária nos participantes.

Em relação a isso, considerando os valores de referência do laboratório que fez a análise (Tabela 4) e que a diminuição de 30% da atividade de colinesterase eritrocitária é relacionada a casos de intoxicação por agrotóxicos anticolinesterásicos (OLIVEIRA, EHRHARDT, 2015), observou-se que apenas três (15%) participantes apresentaram diminuição da atividade enzimática eritrocitária, quando comparadas as análises antes e após o contato com os agrotóxicos, sendo que um (5%) indivíduo é do sexo feminino e os outros dois (10%) do sexo masculino, como mostra a Tabela 5. Porém, essa diminuição também não foi estatisticamente significativa para classificar-se como um quadro de intoxicação. As análises eritrocitárias pré-exposição apresentaram uma média de 0,775 e a pós-exposição revelou uma média de 0,9175.

Tabela 6 – Valores de referência para col. eritrocitária

Valores de referência (delta ph/hora)	
Homens	0,58 a 0,95
Mulheres	0,56 a 0,94

Fonte: Diagnóstico do Brasil, 2018.

Tabela 7 – Dosagem da enzima colinesterase eritrocitária na fase pré-exposição e pós-exposição à agrotóxicos

Participantes	Pré-exposição (delta ph/hora)	Pós-exposição (delta ph/hora)
1 ♀	0,90	0,94
2 ♀	0,73	0,89
3 ♀	0,90	0,85
4 ♀	0,73	0,88
5 ♀	0,75	0,96
6 ♂	0,95	0,94
7 ♂	0,68	0,98
8 ♂	0,93	0,92
9 ♂	0,61	0,95
10 ♂	0,61	0,95
11 ♂	0,87	0,94
12 ♂	0,86	0,89
13 ♂	0,93	0,94
14 ♂	0,82	0,89
15 ♂	0,65	0,89
16 ♂	0,75	0,93
17 ♂	0,68	0,91
18 ♂	0,67	0,8
19 ♂	0,73	0,95
20 ♂	0,75	0,95

<i>Média</i>	0,775	0,9175
<i>Desvio</i>	0,111284	0,042904
<i>Padrão</i>		

Legenda: ♀ Mulher, ♂ Homem, **Vermelho**: Participante que apresentou diminuição da col. Eritrocitária;

Fonte: A Autora, 2018.

Quanto menor o nível da atividade enzimática, maior o grau de intoxicação. Baseado nisso, é considerado uma intoxicação se o indivíduo apresenta diminuição de 30% da atividade de colinesterase eritrocitária, 50% de colinesterase plasmática ou 25% de colinesterase plasmática e eritrocitária (OLIVEIRA, EHRHARDT, 2015). Assim, comparando os resultados obtidos na presente pesquisa, onde estes não tiveram uma diminuição enzimática significativa, e que ambos as médias obtidas tiveram elevação no resultado, onde esperava-se uma diminuição, então pode-se definir que não ocorreram casos de intoxicação pelos agrotóxicos da classe de OF e carbamatos no grupo estudado.

10 CORRELAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS APRESENTADOS

De acordo com o exposto acima, todos os parâmetros analisados e investigados mostraram que os resultados laboratoriais não foram significativos para com o principal objetivo da pesquisa, o que pode estar relacionado ao curto período de exposição ocupacional evidenciado na pesquisa, pois a mesma foi realizada no início do ciclo produtivo do tabaco, quando os fumicultores ainda estavam produzindo as mudas e nesse período o uso de agrotóxicos é relativamente baixo, assim como o tempo de exposição diária pelos fumicultores a esses produtos. Os resultados sobre intoxicações por agrotóxicos poderiam se apresentar diferentes se fosse avaliado todo o ciclo de produção da planta. Além disso, mesmo que um dos compostos anticolinesterásicos, foi o mais utilizados pelos participantes, o uso de EPIs também pode estar diretamente relacionado aos resultados obtidos nesta pesquisa, pois mesmo que não usados corretamente por todos os participantes, a maioria deles fez uso de alguma das medidas de segurança no manejo e aplicação dos agrotóxicos.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

As determinações laboratoriais realizadas foram analisadas e comparadas, onde revelaram que a exposição ocupacional à compostos anticolinesterásicos não causou alterações nos níveis das atividades enzimáticas. O que se conclui que a exposição à organofosforados e os carbamatos, não foram capazes de causar alterações fisiológicas, atingindo principalmente as enzimas colinesterase plasmática e a eritrocitária da população estudada. No entanto, esses resultados podem estar associados às medidas de segurança tomadas pelos participantes na hora do manejo e aplicação dos produtos, e/ou baixo uso de agrotóxicos pelos fumicultores no período do estudo, período esse que foi um fator limitante para o tempo de pesquisa evidenciado.

Nesse estudo, também se certificou que os inseticidas altamente tóxicos são os produtos mais usados na fumiicultura e o uso de EPIs somente reduz a exposição a esses produtos, a respeito disso, ainda é importante questionar as consequências em que a exposição ao longo da vida pode acarretar futuramente na saúde dos produtores. Diante disso, sugere-se a realização de novas abordagens sobre o assunto, para isso, recomenda-se envolver uma amostra de dados maior do que a que foi analisada ou um período mais longo de pesquisa. Pois, estudos como este, tem grande importância, para salientar os cuidados e prevenções nas exposições à toxicantes e a respeito.

REFERÊNCIAS

ADAPAR, Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. **Produtos e serviços: Pesquisa Agrotóxicos**. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br>>. Acesso em: 19 set. 2018.

AGROLINK. **AGROLINKFITO**. Disponível em: <www.agrolink.com.br>. Acesso em: 19 set. 2018.

ARAÚJO, Alberto José de et al. Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova

Friburgo, RJ. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, p. 115-130, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 10 out. 2018.

CALDAS, Dr. Luiz Querino de Araújo. **Intoxicação exógenas agudas por carbamatos, organofosforados, compostos dipiridílicos e piretróides**. Rio de Janeiro: Centro de Controle de Intoxicações, 2000. 43 p.

CÂMARA, Sônia Aparecida Viana et al. **Exposição a agrotóxicos: determinação dos valores de referência para colinesterase plasmática e eritrocitária**. Bsbm Brasília Médica, Brasília, v. 1, n. 4, p.163-169, 30 ago. 2012. Trimestral. Disponível em: <<https://www.researchgate.net>>. Acesso em: 21 mar. 2018.

COSTA, Pauline et al. **ATIVIDADE DA ENZIMA ACETILCOLINESTERASE EM ESTRUTURAS CEREBRAIS DE RATOS EXPOSTOS AO CÁDMIO E TRATADOS COM CURCUMINA1**. 2011. Disponível em: <<http://www.unifra.br>>. Acesso em: 21 mar. 2018.

DELGADO, Isabella Fernandes; PAUMGARTTEN, Francisco José Roma. Intoxicações e uso de pesticidas por agricultores do Município de Paty do Alferes, Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 20, p.180-186, fev. 2004. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org>>. Acesso em: 12 out. 2018.

FARIA, Neice M.X.; ROSA, José A.R.; FACCHINI, Luiz. A. Intoxicações por agrotóxicos entre trabalhadores rurais de fruticultura, Bento Gonçalves, RS. **Revista de Saúde Pública**. n 2. v. 43. p. 335-44, jan./set. 2009. Disponível em: <www.scielo.br>. Acesso em: 15 out. 2018.

FARIA, Neice Müller Xavier. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: prioridades para uma agenda de pesquisa e ação. **Revista Brasileira Saúde**

Ocupacional, São Paulo, v. 125, n. 37, p.17-50, dez. 2012. Disponível em: <www.scielo.br>. Acesso em: 11 out. 2018.

HEEMANN, Fabiane. **O Cultivo do Fumo e Condições de Saúde e Segurança dos Trabalhadores Rurais**. 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br>>. Acesso em: 06 mar. 2018.

LINARES, Carlos Eduardo Blanco et al. **NÍVEIS BASAIS DE ACETILCOLINESTERASE E BUTIRILCOLINESTERASE EM AGRICULTORES DA REGIÃO DE FREDERICO WESTPHALEN – RS**. 2005. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

MEDEIROS, Márcia Noelle Cavalcante; MEDEIROS, Marília Cavalcante; SILVA, Maria Beatriz Araújo. **Intoxicação aguda por agrotóxicos anticolinesterásicos na cidade do Recife, Pernambuco, 2007-2010**. 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.org>>. Acesso em: 18 mar. 2018

MONQUERO, P.A.; INACIO, E.M.; SILAS, A.C. **Levantamento de agrotóxicos e utilização de equipamento de proteção individual entre os agricultores da região de araras**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.76, n.1, p.135-139, jan./mar., 2009. Disponível em: <www.researchgate.net>. Acesso em: 03 out. 2018

NUNES, Gezziano Córdova. **USO DO EPI – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL NAS PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS PRODUTORAS DE FUMO NO MUNICÍPIO DE JACINTO MACHADO - SC**. 2010. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Segurança no Trabalho, Pós-graduação, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net>>. Acesso em: 10 out. 2018.

OLIVEIRA, Greice Haeffner de; EHRHARDT, Alexandre. Determinação da atividade de colinesterase plasmática e eritrocitária após exposição aguda a

organofosforados e carbamatos em agricultores do município de Chapada, RS. Revista Brasileira de Análises Clínicas: Em defesa dos laboratórios clínicos, Carazinho, v. 47, n. 8, p.159-164, 26 nov. 2015.

RIBEIRO, Amanda Cavalari Cotrim; MELLA, Eliane Aparecida Campesatto. **INTOXICAÇÃO OCUPACIONAL POR ORGANOFOSFORADOS – A IMPORTÂNCIA DA DOSAGEM DE COLINESTERASE.** Iniciação Científica: Cesumar, Maringá, v. 02, n. 09, p.125-134, 01 dez. 2007.

RIGOTTO, Raquel Maria. **Agrotóxicos.** 2010. Disponível em: <<http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br>>. Acesso em: 09 mar. 2018.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. **Os agrotóxicos e nossa saúde.** Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/saude-bem-estar/os-agrotoxicos-nossa-saude.htm>>. Acesso em: 11 out. 2018.

SAPATA, Daiana Cássia. **AVALIAÇÃO DA INTOXICAÇÃO CAUSADA POR EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL DE TRABALHADORES RURAIS AOS AGROTÓXICOS AGRÍCOLAS INIBIDORES DAS COLINESTERASES: Organofosforados e carbamatos.** 2012. Disponível em: <<http://www.tecsoma.br>>. Acesso em: 07 mar. 2018.

SINDAG. **Mercado Brasileiro de Fitossanitários.** Apresentado no Workshop Avaliação da Exposição de Misturadores, Abastecedores e Aplicadores a Agrotóxicos. Brasília 28/04/2009

SOARES, Wagner et al. **Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil.** 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

SOUZA, Adilson Veiga de; ILKIU, Giovana Simas de Melo. **MANUAL DE NORMAS TÉCNICAS PARA TRABALHOS ACADÊMICOS**. União da Vitória: Uniguacu, 2017.

TROIAN, Alessandra et al. **O USO DE AGROTÓXICOS NA PRODUÇÃO DE FUMO: ALGUMAS PERCEPÇÕES DE AGRICULTORES DA COMUNIDADE CÂNDIDO BRUM, NO MUNICÍPIO DE ARVOREZINHA (RS)**. 2009. Disponível em: <<http://atividaderural.com.br>>. Acesso em: 22 mar. 2018.



DOR CRÔNICA EM TORNOZELO EM ATLETA DE SKATEBOARD: RELATO DE CASO

Lucas Dutra Cipriano¹
Lucas Fonseca Queiroz¹
Rebeka Hayashi Vicente¹
Rodrigo Otávio Dias de Araujo²

RESUMO: O *skateboard* é um esporte que exige equilíbrio, força e consistência corporal para a sua prática. Por esse motivo, os atletas estão sujeitos a lesões, principalmente a fraturas. O esporte se tornou olímpico em 2016, com tendência ao aumento crescente de seus participantes. O presente relato de caso descreve a dor crônica em tornozelo de atleta de *skateboard* de 23 anos, de alta performance, com múltiplas lesões, principalmente ruptura do ligamento talofibular. O paciente foi submetido a propedêutica e tratamento conservador em mais de uma ocasião, com melhora do quadro.

PALAVRAS-CHAVE: Skateting; injury; Talofibular; Overuse; Overtraining

ABSTRACT: *Skateboarding* is an exercise that requires balance, strength and body consistency for your practice. This is why they are subject to injuries, especially to fractures. The sport became olympic in 2016, with the increasing incidence of its participants. The present case report describes the chronic high-performance 23-year-old skate ankle with multiple injuries, especially the rupture of the talofibular ligament. The patient underwent a propaedeutic and conservative treatment on more than one occasion, with improvement of the condition.

KEYWORDS: Skateting; injury; Talofibular; Overuse; Overtrainin

1 INTRODUÇÃO

O skate é um esporte internacional, com uma variedade de atividades competitivas e não competitivas (*mountain board, longboard, street e freestyle*) HUNTER (2012).

A noção tradicional de que a modalidade era para jovens do sexo masculino está evoluindo e o esporte está se tornando mais equilibrado tanto em gênero, quanto em idade. Atualmente existem cerca de 11,08 milhões de praticantes ativos no mundo. FELETTI (2018).

Nos EUA, entre 7,4% e 17,4% das crianças entre 6 e 17 anos praticavam o skate entre 2006 e 2012, o que equivale a aproximadamente 5,3 milhões de participantes. Nessa perspectiva, o skate tem papel potencial na saúde e bem-estar dos jovens. No entanto, como outros esportes, o skate sofreu com a percepção de que é um esporte perigoso, com propensão a lesões graves e

¹Acadêmico de medicina do 6º ano pela Universidade Unifenas-BH. E-mail: Lucas.f.q@hotmail.com

² Médico ortopedista graduado pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e docente da Universidade Unifenas-BH

ameaçadoras a vida. Dessa forma, o skate tem sido desencorajado em muitos lugares no mundo. FELETTI (2018).

A maior prevalência entre os que sofrem lesões são crianças e adolescentes (68,1 – 100%). As lesões mais frequentes ocorrem em membros superiores (22,8 – 77,2%), seguido por membros inferiores (13,9 – 44,6%). Traumatismos de tronco e cabeça são menos comuns, mas podem ser graves, incluindo lesões de órgãos internos e da coluna vertebral. FELETTI (2018).

A exigência de equilíbrio, flexibilidade, força e consciência corporal para a prática do esporte é grande, principalmente em âmbito profissional. Esses fatores favorecem a ocorrência de lesões. O tipo de lesão mais comum no *Skateboard* são as fraturas (15,2-60%), seguido de entorses (14,8-44%). Lacerações e contusões também são frequentes. HUNTER (2012).

Ferimentos fatais são raramente descritos e quando ocorrem são resultantes principalmente de traumatismos cranianos. Homens entre 5 – 16 anos são os mais frequentemente lesionados KEILANI (2010).

Idade entre 11 a 14 anos, sexo masculino e hábitos pessoais, incluindo a tendência para experimentar o estilo *freestyle*, assim como o consumo de álcool podem representar fatores de risco para a ocorrência de lesões. FELETTI (2018).

O presente relato de caso descreve a dor crônica em tornozelo de atleta de alta performance de skate, devido a múltiplas lesões, principalmente ruptura do ligamento talofibular, sendo submetido a exames de imagem e tratamento conservador, com melhora parcial do quadro de dor.

2 RELATO DE CASO

BFBM, masculino, 23 anos, iniciou a praticar o *skateboard* já em âmbito competitivo aos 8 anos de idade. Realizava treinos diários com duração média de 4 horas por dia. Manteve essa rotina de treinos até os 14 anos de idade, quando foi campeão brasileiro de *Skateboard*, momento em que se lesionou pela primeira vez. O ato ocorreu na cidade de Ipatinga, durante a inauguração de uma pista de Skate, no qual o paciente, ao realizar a manobra "Flip em gap", caiu com o pé esquerdo em varo. Procurou auxílio de médico ortopedista da região que o diagnosticou com ruptura parcial do ligamento talofibular, realizando tratamento conservador baseado em analgesia, uso de compressas frias no local

e 15 sessões de fisioterapia. Paciente não realizou repouso, mantendo a prática do *skateboard* durante o tratamento. Um mês após o ocorrido, sofreu lesão semelhante, sendo novamente diagnosticado, dessa vez pelo Dr. Rodrigo, com ruptura parcial do ligamento talofibular. Foi indicado novamente tratamento conservador, porém com 20 sessões de fisioterapia, realizada com o fisioterapeuta Jorge Gavaia, especialista em atletas de alto rendimento. Paciente permaneceu 20 dias de repouso, retornando progressivamente aos treinos.

Já aos 17 anos de idade, durante treinamento, sofreu fissura de 7 cm em calcanhar do pé esquerdo, sendo realizado novamente tratamento conservador com analgesia, compressas frias locais e fisioterapia para fortalecimento muscular, com melhora parcial da dor.

Aos 19 anos de idade, paciente sofreu nova lesão em pé esquerdo, sendo diagnosticado com ruptura do ligamento talofibular. Após essa lesão, paciente reduziu a intensidade dos treinamentos, permanecendo sem intercorrências até os 22 anos de idade, quando, após realização de manobra “*Frontside boardslide*”, sofreu nova lesão em pé esquerdo. Procurou auxílio médico somente um mês após a lesão, quando foi então solicitado uma ressonância magnética(RM) , que pode ser observada nas figuras 1 e 2.

Uniguacu
Centro Universitário

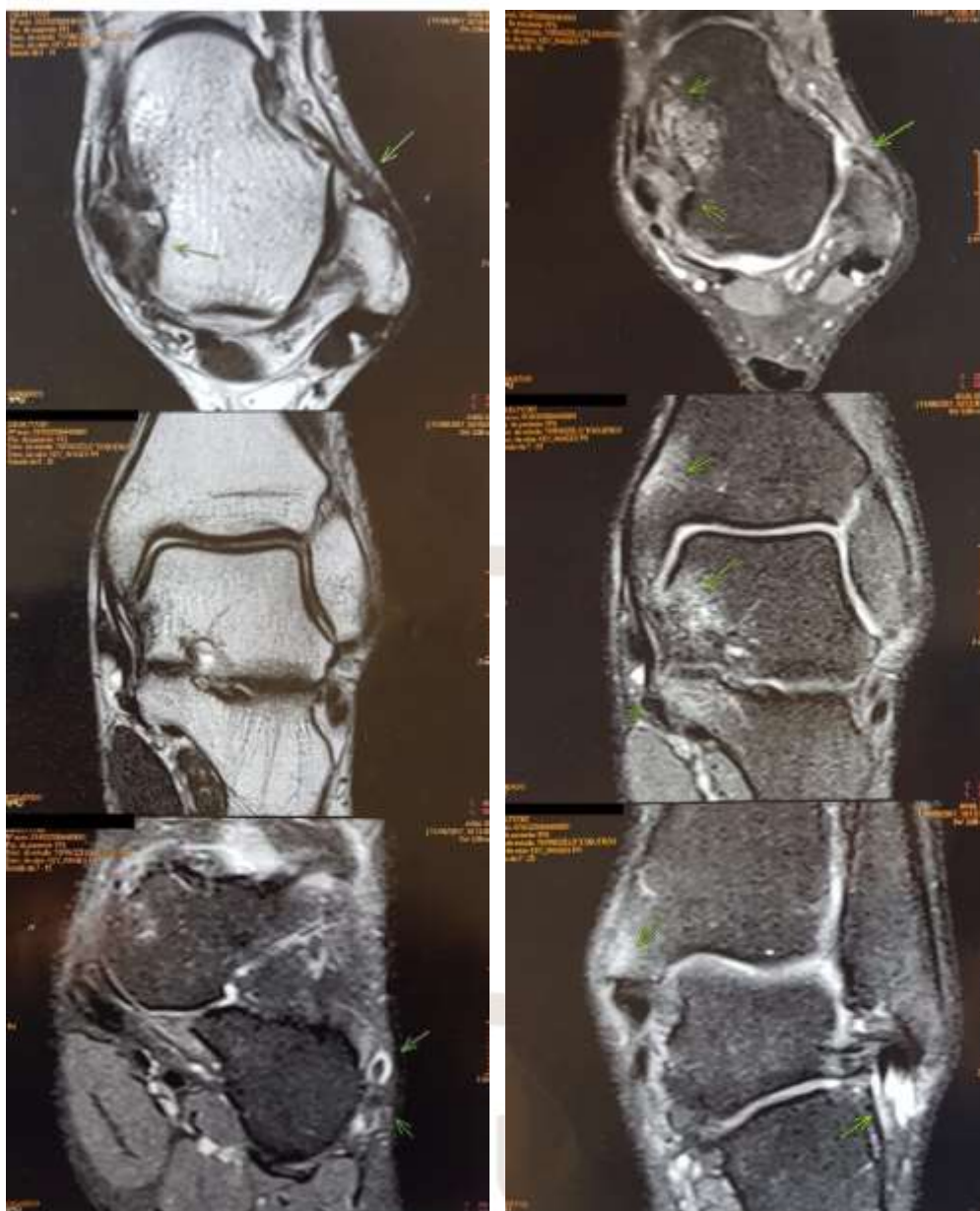


FIGURA 1

FIGURA 2

FONTE: banco de dados do autor.

As figuras 1 e 2 mostram ligamento talofibular anterior afilado, irregular; Alteração nas fibras remanescentes secundário a nova entorse, com estiramento/ruptura intrasubstancial das mesmas, hiperintensas com TR longo e supressão de gordura; estiramento/ ruptura intra-substancial de fibras tíbio-talares anteriores e posteriores do ligamento deltoide que se apresenta espessada e hiperintensa nas sequencias obtidas com TR longo e supressão de gordura; afilamento e irregularidade do ligamento calcâneo-fibular, decorrente de lesão parcial crônica do mesmo, que se apresenta hiperintensa; áreas de

edema/hiperemia reacionais, decorrentes de microfraturas do trabeculado ósseo, são observadas no maléolo medial, bem como no aspecto interno e inferior do colo/corpo do talus, além do sustentáculo do mesmo calcâneo, determinando prolongamento das sequencias ponderadas em T1-T2; tênue área de edema/hiperemia reacional no cuboide, em sua margem inferior e externa distal, determinando o prolongamento das sequencias ponderadas em T1-T2; discreto edema do tecido celular subcutâneo da face interna do tornozelo, determinando prolongamento das sequencias ponderadas em T1-T2.

Foi indicado novamente tratamento conservador, com melhora parcial do quadro. Hoje se encontra com mobilidade reduzida em pé esquerdo, com dores de baixa intensidade.

3 DISCUSSÃO

O tipo de lesão mais comum no *Skateboard* são as fraturas (15,2-60%), seguido de entorses (14,8-44%). Lacerações e contusões também são frequentes. HUNTER (2012). Esses dados são corroborados pelo caso descrito anteriormente, visto que BFBM apresentou múltiplas fraturas, em mais de uma ocasião. Quanto à localização, percebe-se predominância das lesões em membro superior, nas regiões de antebraço e punho, com incidência igual ou superior a 50%. Em segundo lugar estão às lesões de membros inferiores, principalmente em tornozelo (17-26%), como no caso do paciente descrito e por último, a região toracoabdominal e coluna (1,5-2,9%). Ferimentos fatais são raramente descritos e quando ocorrem são resultantes principalmente de traumatismos cranianos.

Com relação ao gênero e idade de BFBM, percebe-se concordância com os dados da literatura, que descreve que homens entre 5 – 16 anos são os mais frequentemente lesionados. KEILANI (2010).

A literatura é escassa quando se trata de lesões em atletas praticantes de *skateboard*. Também não é vasta a bibliografia que aborda os limites da prática de atividade física em jovens atletas e/ou sua relação com lesões, se tornando ainda mais limitada quando se trata de um esporte específico.

Não há um consenso na literatura sobre os limites da prática de atividade física em crianças e adolescentes, mas a *American Academy of Pediatrics*

Council on Sports Medicine and Fitness recomenda que se limite a prática de um esporte único a cinco vezes na semana, com pelo menos um dia sem a prática de nenhuma atividade física organizada. E ainda, dois a três meses por ano sem a prática do esporte escolhido, para que nesse tempo se foque em recuperação de lesões, condicionamento físico e outros, a fim de reduzir os riscos de lesões BRENNER (2007; 2016).

O paciente do caso relata que iniciou sua rotina de treinos aos oito anos de idade, treinando todos os dias da semana, em média por quatro horas diárias, divergindo do recomendado pela American Academy of Pediatrics Council on Sports Medicine and Fitness. Ao longo dos anos da prática intensa de *skateboard* sofreu diversas lesões em mesma topografia.

Brenner et al, refere que o *overuse* é causa de mais de 50% das lesões constatadas na medicina esportiva pediátrica. Devido à incapacidade do sistema musculoesquelético de um jovem atleta suportar o mesmo estresse comparado ao de um atleta adulto, as lesões por *overuse* e o *overtraining/burnout* devem ser foco de atenção dos profissionais envolvidos no cuidado de jovens atletas. BRENNER (2016).

O *overuse* é um quadro de dano microtraumático ao osso, músculo ou tendão, que foi submetido a repetido estresse, sem tempo suficiente para curar ou sofrer processo reparativo natural. O *overtraining/burnout* pode ser definido como uma série de alterações hormonais, fisiológicas e psicológicas que resultam na diminuição do desempenho esportivo e tem como manifestação comum dor crônica. BRENNER (2016).

No caso de BFBM, a especialização precoce no esporte e a intensa rotina de treinos, associados à má adesão aos tratamentos prescritos ou ainda à demora em procurar auxílio médico são causas possíveis para a dor crônica e diminuição de mobilidade no tornozelo do paciente, levando a restrição à prática de *skateboard*, devido a lesões por *overuse* e ao *overtraining/burnout*.

Não há evidências suficientes para concluir se a longo prazo há vantagens na realização de tratamento conservador em relação ao tratamento cirúrgico, para fraturas de tornozelo em adultos. DONKEN (2012). O paciente do caso em questão apesar das lesões recorrentes, o tratamento conservador com compressas frias, analgesia e fisioterapia sempre foi a primeira opção, obtendo resposta relativa.

O uso de capacetes, joelheiras, cotoveleiras e protetores de punho devem ser exigidos em todos os praticantes do *skateboard*. Outra peça de equipamento que deve ser incentivada é o protetor bucal. O uso dessas proteções potencialmente reduz o risco de ferimentos e morte. SHUMAN (2015). O paciente BFBM relatou fazer uso apenas de capacete como método de proteção, tornando-o mais susceptível a lesões e ferimentos.

CONCLUSÃO

Apesar do aumento de popularidade e de praticantes do *skateboard*, inclusive do gênero feminino, os estudos ainda são escassos, por isso são necessários mais estudos para estabelecer de forma eficaz a prevalência e a relação entre a prática do esporte com a ocorrência de lesões osteoarticulares.

Estudos futuros forneceriam uma melhor precisão da prevalência e gravidade das lesões nesse esporte, para que a medicina possa atuar de forma mais eficaz no quesito de prevenção e tratamento dessas lesões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRENNER, J. Overuse injuries, overtraining and burnout in child and adolescents athletes. *Pediatrics*, v. 119, n. 6, p. 1242-1245, 2007.

BRENNER, J. Sports specialization and intensive training in Young athletes. *Pediatrics*, v. 138, n. 3, 2016.

DONKEN, C. et al. Surgical versus conservative interventions for treating ankle fractures in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2012.

Hunter J. **The Epidemiology of Injury in Skateboarding**. *Med Sport Sci*, v. 58, p. 142-57, 2012.

Keilani M, Krall C, Lipowec L, Posch M, Komanadj TS, Crevenna R. **Skateboarding injuries in Vienna: location, frequency, and severity**. *PM R*, v. 2, n. 7, p. 619-24, 2010.

Shuman KM, Meyers MC. **Skateboarding injuries: An updated review**. *Phys Sportsmed*, v. 43, n. 3, p. 317-23, 2015.

Tominaga GT, Schaffer KB, Dandan IS, Kraus JF. Epidemiological and clinical features of an older high-risk population of skateboarders. *Injury*, v. 44, p. 645–649, 2012.



EFEITOS DA EQUOTERAPIA NO DESENVOLVIMENTO MOTOR DE PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL: um estudo de caso.

Thaíssa Thiel
Andrey Portela

RESUMO: Este estudo teve como objetivo descrever a influência da prática da equoterapia no desenvolvimento motor de crianças com paralisia cerebral. Trata-se de uma pesquisa de campo, aplicada, quantitativa, descritiva, de caso, que investigou um sujeito com PC espástico, do sexo masculino, com 12 anos de idade, possuindo PC desde o nascimento, residente no município de União da Vitória – PR, caracterizando uma amostra do tipo não probabilística intencional. O instrumento utilizado para os testes motores com o praticante foi a Escala de Desenvolvimento Motor, de Rosa Neto (2002), além dos equipamentos necessários para a equoterapia. A coleta de dados ocorreu após aprovação do Núcleo de Ética e Bioética da Uniguaçu, do Centro de Equoterapia, e da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido por parte dos responsáveis pelo investigado. Os dados coletados foram analisados através da estatística descritiva a partir da Escala de Desenvolvimento Motor de Rosa Neto (2002). Ao final chegou-se as seguintes considerações finais: no que diz respeito aos parâmetros avaliados que compõe o desenvolvimento motor humano, fica claro os possíveis efeitos positivos da equoterapia na melhora da motricidade fina e no esquema corporal de praticantes com PC, concluindo que esta pode trazer benefícios motores importantes, já que o praticante analisado obteve uma evolução na sua idade motora fina e de esquema corporal, melhorando também o controle e alinhamento de tronco, ligando todos esses ganhos motores com os ganhos psicológicos e sociais que o aluno obteve.

PALAVRAS-CHAVE: Paralisia Cerebral; Desenvolvimento Motor Humano; Equoterapia.

ABSTRACT: This study aimed to describe the influence of the practice of equine therapy on the motor development of children with cerebral palsy. This is a field-based, quantitative, descriptive, case-based study that investigated a 12-year-old man with spastic CP, who had PC since birth, living in the municipality of União da Vitória - PR, characterizing a sample of the non-probabilistic type. The instrument used for motor tests with the practitioner was the Motor Development Scale, by Rosa Neto (2002), in addition to the necessary equipment for equine therapy. The collection of data occurred after approval of the Center for Ethics and Bioethics of Uniguaçu, the Center for Equine Therapy, and the signing of a free and informed consent form by those responsible for the researcher. The collected data were analyzed through the descriptive statistics from the Motor Development Scale of Rosa Neto (2002). At the end, the following final considerations were reached: the possible positive effects of equine therapy on the improvement of fine motor skills and on the body schematic of CP practitioners, with respect to the evaluated parameters that make up human motor development. To bring important motor benefits, since the analyzed practitioner obtained an evolution in his fine motor age and corporal scheme, also improving the control and alignment of trunk, linking all those motor gains with the psychological and social gains that the student obtained.

KEYWORDS: Cerebral Palsy; Human Motor Development; Equine therapy.

1 INTRODUÇÃO

A Equoterapia é um método terapêutico e educacional, que utiliza o cavalo como meio de tratamento. Visto como um processo de reabilitação de pessoas com deficiências ou necessidades especiais, vem crescendo com o passar dos tempos devido as melhoras registradas em praticantes, e pela diferença dos demais tratamentos, por ser realizado ao ar livre e não em um consultório fechado.

Esse processo de reabilitação não é uma descoberta recente. Nos tempos de Hipócrates já era utilizada para insônia e recuperação de militares acidentados na guerra. Em 1989, no Brasil, foi criada a Associação Nacional de Equoterapia (ANDE), mas apenas em 1997 foi reconhecida como método terapêutico e está partindo desde então a novos rumos e conhecimentos sobre as áreas que podem ser exploradas e/ou melhoradas através do uso do cavalo (LERMONTOV, 2005).

Este mesmo autor ainda coloca que a palavra equoterapia foi adotada por ser abrangente, envolvendo todas as práticas que utilizam o cavalo, tanto na área terapêutica, como na área educativa ou esportiva. Na equoterapia, os movimentos tridimensionais proporcionados pela marcha do cavalo, vão despertar no praticante uma gama de estímulos sensoriais e neuromusculares que interferem diretamente no desenvolvimento motor global e construção de habilidades motoras do sujeito.

O termo Paralisia Cerebral (PC) se refere ao grupo de condições crônicas que têm como denominador comum a anormalidade na coordenação de movimento. O desenvolvimento motor dessas crianças não é só atrasado, mas segue um curso anormal. A PC é caracterizada por um conjunto de distúrbios de caráter não progressivo, cujo o comprometimento é predominantemente motor, sendo definida como uma encefalopatia (NELSON, 1996).

O comprometimento neuromotor da PC pode envolver partes distintas do corpo, resultando em diferentes classificações para os pacientes, e, com isso, havendo um tratamento especializado para cada um. A classificação é baseada nas alterações clínicas do tônus muscular e no tipo de desordem do movimento, que pode ser do tipo espástico, discinético ou atetóide, atáxico, hipotônico e misto (ARAUJO, 2010). A gravidade do comprometimento neuromotor da criança

com PC pode ser caracterizada como leve, moderada ou grave, baseada no meio de locomoção da criança (FERLINI; CAVALARI, 2010).

O tratamento de crianças com PC requer sempre a atuação de vários profissionais, devido aos múltiplos comprometimentos, com o objetivo de melhorar a capacidade funcional dos indivíduos, com ênfase no movimento. Esse tratamento pode ser medicamentoso, baseando-se apenas em medicamentos para controle convulsional (quando necessário), e um coquetel de medicamentos para cada anormalidade do paciente. Tratamento cirúrgico, que é utilizado na maioria dos casos de PC, para melhor a função articular, diminuir a dor e corrigir deformidades ortopédicas. E a reabilitação, que pode ser feita através da fisioterapia ou da equoterapia.

A equoterapia é uma opção de tratamento, pois é um método que utiliza o cavalo para promover ganhos físicos, psicológicos e educacionais, através da ludicidade, não submetendo o paciente a ficar fechado em uma sala, observando o tratamento como uma obrigação. Esse tratamento é realizado ao ar livre (ou em arena coberta), em um lugar amplo, na companhia de um cavalo dócil, onde todas as atividades motoras, fisioterápicas, educacionais e psicológicas são realizadas com o praticante montado no cavalo.

Considerando estes fatos, elaborou-se o seguinte problema: Qual a influência da equoterapia no desenvolvimento motor de praticantes com paralisia cerebral?

Sendo assim, este estudo teve como objetivo descrever a influência da prática da equoterapia no desenvolvimento motor de crianças com paralisia cerebral.

Portanto o presente estudo justificasse pela possível melhora dos padrões motores, do alinhamento postural, de um melhor desempenho funcional e vida social, através de um único método, a equoterapia, procurando demonstrar a eficiência deste no tratamento de PC.

2 MÉTODO

A presente pesquisa de campo, aplicada, quantitativa, descritiva, de caso, investigou um sujeito com PC espático, do sexo masculino, com 12 anos de idade, possuindo PC desde o nascimento (após uma parada respiratória),

residente no município de União da Vitória - PR. Este, iniciou suas sessões de equoterapia no dia 14/03/16, em um Centro de Equoterapia, onde realizava suas sessões sem nenhum custo. Sendo assim, fica caracterizado uma amostra do tipo não probabilística intencional, onde, de acordo com Mattar (1996), é aquela em que o pesquisador usa seu julgamento para selecionar os membros da população que são boas fontes de informação precisa.

O instrumento utilizado para os testes motores com o praticante foi a Escala de Desenvolvimento Motor, de Rosa Neto (2002), além dos equipamentos necessários para a equoterapia.

Diante da aprovação do Núcleo de Ética e Bioética da Uniguacu (2016/147), seguido da autorização do Centro de Equoterapia e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido por parte dos responsáveis pelo investigado, a coleta de dados ocorreu a partir dos seguintes procedimentos: Realização da primeira avaliação motora, avaliando o desenvolvimento do praticante; Aplicação das sessões de equoterapia; Reavaliação motora do praticante.

Toda a estrutura para prática da equoterapia foi cedida e orientada pelos proprietários/profissionais do Centro de Equoterapia. Entre os períodos de avaliação e reavaliação, o praticante realizou 48 sessões de equoterapia, com uma média de duas sessões semanais, de quarenta e cinco minutos por sessão, em dias alternados.

Os dados coletados foram analisados através da estatística descritiva a partir da Escala de Desenvolvimento Motor de Rosa Neto (2002).

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da organização dos dados, segue a apresentação dos resultados, suas interpretações e discussões.

As sessões de equoterapia foram iniciadas no dia 14/03, em um cavalo de porte médio e de passada curta, escolhido pelo fisioterapeuta, afim de gerar maior adaptação ao aluno. Como relatam Medeiros e Dias (2002), os movimentos do cavalo propiciam um estímulo do ajuste postural adequado, estabilizando os membros superiores e fortalecendo os músculos que são responsáveis por manter a estabilidade postural. Neste mesmo dia foi realizado

o primeiro teste, onde foi utilizado a Escala de Desenvolvimento Motor de Rosa Neto (2002), sendo analisado apenas a motricidade fina e o esquema corporal do praticante, devido ao fato do aluno ser cadeirante e não conseguir realizar movimentos com os membros inferiores (PC espática)

No pré-teste (aplicado antes de iniciar a primeira sessão de equoterapia), para motricidade fina foi realizado 7 testes, cada um determinando uma idade motora respectiva de 2 anos, 3 anos, 7 anos, 8 anos, 9 anos, 10 anos ou 11 anos, sendo eliminada algumas etapas do teste devido ao déficit motor do praticante. Os testes foram divididos durante sua realização, onde alguns foram realizados sobre o cavalo e outros na sala de espera do centro de equoterapia.

Os testes realizados com sucesso do praticante foram os de 2 e 3 anos, que correspondem a montar uma torre e uma ponte com cubos respectivamente. Os testes não realizados devido limitações do praticante foram os testes de 8 anos, 10 anos e 11 anos, que são caracterizados respectivamente por tocar com a ponta do polegar os cinco dedos das mãos, sem repetir, iniciando do dedo menor para o polegar, com duração de 5 segundos, sendo dada duas tentativas para cada mão; o círculo com o polegar; e agarrar uma bola. Os testes com falha foram de 7 anos e 9 anos, que consistem respectivamente em fazer bolinhas de papel com a mão dominante (15 segundos para a realização) e com a mão não dominante (20 segundos); e o lançamento da bola a um alvo a 1,50m de distância. Estes foram considerados com falha devido o praticante só conseguir concluir os testes com o braço direito (dominante), estando tal fato diretamente relacionado com o déficit motor que a PC lhe traz.

A idade motora do praticante, analisando apenas a motricidade fina avaliada em situação pré-teste, ficou em 3 anos, pois os testes realizados com falhas não podem ser analisados dentro da escala. Ribeiro, Caon e Beltrame (2008) relatam que a PC afere a pessoa com um grupo de desordens no controle motor, causando problemas na marcha e domínio de usar adequadamente os braços e mãos, podendo um dos lados estar mais debilitado devido a deficiência.

A análise de esquema corporal foi realizada sobre o cavalo, onde, segundo Rotta (2002), a ludicidade no tratamento de portadores de PC melhora os resultados, devido ao fato do praticante observar o teste como algo divertido e não uma intervenção médica. O mesmo obteve 12 pontos nessa fase, caracterizando 3 anos de idade. A dificuldade de ocorrer a imitação dos

movimentos pode se caracterizar pelo pouco domínio de tronco apresentado pelo praticante, o qual relata dor em algumas posições devida a falta de alongamento do mesmo. O controle e alinhamento de tronco do praticante ao início das sessões era cifótico, devido a atrofia muscular causada pela PC, como também um aspecto de escoliose devido a seu maior controle motor do lado direito e não correção dos movimentos. O estudo de Alves et al. (2003) relata que a melhora do alinhamento postural de tronco, tornando o gesto motor mais coordenado, prevenindo a ocorrência de compensações e fixações que podem resultar em deformidades em pessoas com PC, deve ser bem trabalhada durante as sessões de fisioterapia ou equoterapia, pois é um fator determinante para os movimentos básicos de vida do paciente.

A reavaliação do praticante, nomeada aqui de pós-teste, ocorreu após 48 sessões de equoterapia, onde foi aplicado os mesmos testes da fase pré-teste. Dos 7 testes para motricidade fina, 4 foram realizados, sendo eles os de 2 anos, 3 anos, 7 anos e 8 anos. Os testes de 9 anos, 10 anos e 11 anos, foram realizados, mas com falhas tanto na passagem do tempo limite, como nos erros durante a execução. A idade motora fina do praticante após as sessões de equoterapia ficou em 8 anos, aumentando desde o início das sessões em que a idade motora fina, referente a motricidade fina, era de 3 anos. Segundo Araujo, Ribeiro e Silva (2010), a prática da equoterapia traz uma gama de melhoras motoras, devido ao fato do cavalo estimular a vontade do praticante realizar os movimentos determinados por seu professor/fisioterapeuta.

A análise do esquema corporal ficou em 16 pontos, ou seja, de 4 anos, também observando melhora na imitação dos gestos motores, mesmo com dificuldades. No estudo de Lallery (1988) fica claro a reeducação neuromuscular a partir da posição sentada sobre o cavalo, acometendo aos movimentos tridimensionais realizados pela marcha do mesmo, o que traz novas informações proprioceptivas ao praticante, melhorando todo comportamento motor.

O controle e alinhamento postural do praticante foi, onde pode-se observar, a maior alteração motora, fazendo com que seu quadro de escoliose diminuísse, de forma que o mesmo conseguisse se manter ereto, sem tombar para o lado, além da diminuição do quadro cifótico que o mesmo se encaixava, diminuindo com isso sua salvação devido a postura ereta adquirida. Como Braccialli (1998) traz em seu estudo, no dorso do cavalo consegue-se trabalhar a musculatura

corporal global de forma natural, normalizando o tônus e melhorando a postura. Haehl apud Freire (2000) complementa que a equoterapia pode ajudar no desenvolvimento de controle do tronco, pois a criança submetida ao tratamento aprende padrões de movimentos coordenados para esse controle através do movimento do cavalo.

Em conversa informal com os pais, os mesmos relataram a melhora do humor do filho, da melhora da comunicação e da animação ao realizar o que lhe era pedido. Esse é um ponto colocado por Medeiros e Dia (2002), onde afirmam que a equoterapia é um tratamento físico-psicológico, pois melhora todos os níveis motores, sociais sendo considerado um tratamento completo.

Com isso, fica ainda mais explícito os benefícios motores que a equoterapia traz, resultando em uma prática prazerosa, onde os ganhos físicos ocorrem ligados a interação da socialização, resultando na melhoria da autoestima e na qualidade de vida geral de seus praticantes e, porque não, de seus responsáveis.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no objetivo proposto e nos dados coletados e analisados, no que diz respeito aos parâmetros avaliados que compõe o desenvolvimento motor humano, fica claro os possíveis efeitos positivos da equoterapia na melhora da motricidade fina e no esquema corporal de praticantes com PC, concluindo que esta pode trazer benefícios motores importantes, já que o praticante analisado obteve uma evolução na sua idade motora fina e de esquema corporal.

Ainda, foi possível verificar também uma melhora no controle e alinhamento de tronco, diminuindo as deformações, trazendo um maior fortalecimento muscular localizado, ligando todos esses ganhos motores com os ganhos psicológicos e sociais que o aluno obteve.

Contudo, é importante ressaltar a importância de novas pesquisas vinculadas a esse tema e área, pois é uma área pouco explorada. Sugere-se para estudos futuros a ligação da equoterapia com outras patologias, como também um estudo sobre a melhora psicológica dos praticantes e responsáveis pelo mesmo, analisando não apenas aspectos físicos-motores.

5 REFERÊNCIAS

- ALVES, C. N. et al. Equoterapia e o alinhamento do tronco na postura sentada do paralisado cerebral. *Fisioterapia em movimento*, Curitiba, n.7, p.14-18, 2003.
- ARAÚJO, A. E. R. A.; RIBEIRO, V. S.; SILVA, B. T. F. A equoterapia no tratamento de crianças com paralisia cerebral no Nordeste do Brasil. *Fisioterapia Brasileira*, 11 (2010), 4-8.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ECOTERAPIA - ANDE. *Manual do cavaleiro*. Brasília, 1996.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ECOTERAPIA - ANDE. *Apostila do II curso básico de equoterapia*. São Paulo, 2001.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ECOTERAPIA - ANDE. A influência da equoterapia na aquisição de habilidades motoras na paralisia cerebral do tipo diparético e espástico: relato de caso. *Equoterapia*, Brasília, n. 9, p. 29-32, 2004.
- FERLINI, M. G. S.; CAVALARI, N. Os benefícios da equoterapia no desenvolvimento da criança com deficiência física. *Caderno multidisciplinar de pós-graduação da UCP*, Pitanga 1 (2010), 1-14.
- LALLERY, H. *A Equitação terapêutica*. Brasília, 1988. (Coletânea ANDE – BRASIL).
- LERMONTOV, T. *A psicomotricidade na equoterapia*. São Paulo: Ideias e Letras, 2005.
- MATTAR, F. *Pesquisa de marketing*. São Paulo: Atlas. 1996.
- MEDEIROS, M.; DIAS, E. *Equoterapia: bases e fundamentos*. Rio de Janeiro: Revinter, 2002.
- NELSON, C. A. *Paralisia cerebral: fisioterapia neurológica*. São Paulo: Manole, 1996.
- RIBEIRO, J.; CAON, G.; BELTRAME, T. S. Perfil motor da criança com encefalopatia crônica não progressiva: implicações para a intervenção profissional. *Dynamis Revista Tecno-Científica*, 2008, abr./jun., 14 (3), 42-5.
- ROSA NETO, F. *Manual de avaliação motora*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

ROTTA, N. T. Paralisia cerebral, novas perspectivas terapêuticas. *Jornal de Pediatria*, 2002, 78 (1), p. 48-54.



EFEITOS DA PRIVAÇÃO DE SONO NO METABOLISMO DE ACADÊMICAS DAS FACULDADES INTEGRADAS DO VALE DO IGUAÇU – UNIGUAÇU

Thiene de Fátima Caziuk Dalla Corte¹
Karina Nicole Sobota²

RESUMO: O sono é algo de extrema importância na vida de um indivíduo, ele é responsável pela restauração da energia que foi gasta durante o dia, conseqüentemente a privação do mesmo traz prejuízos tanto cognitivos como no organismo propriamente dito. Alterações no aprendizado, memória e concentração, além do aumento do risco de diversos problemas metabólicos podem ser observados em uma pessoa que tem suas horas de sono reduzidas. Ninguém melhor que o acadêmico para relatar isso, pois o ingresso em uma faculdade exige que o indivíduo tenha que se adaptar a diversas situações, principalmente se o mesmo trabalha e estuda, pois, a falta de tempo obriga-o a não ter uma alimentação regrada e saudável, onde optam por alimentos de fácil acesso e preparo, como são os casos de fast foods. Essa alimentação ruim reflete negativamente no futuro desse acadêmico. Devido esse problema ser recorrente, e muitas vezes não ser dado a devida atenção, foi realizada a pesquisa em questão para avaliar a qualidade do sono de acadêmicas de Enfermagem e Farmácia das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu através do Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh e a Escala de Sonolência de Epworth, além de analisar de que maneira a privação do sono pode interferir no metabolismo dessas alunas, como alterações no Colesterol Total e suas frações, Triglicerídeos e Glicose. Dentre as alterações metabólicas várias acadêmicas apresentaram alterações tanto no perfil lipídico como no glicêmico. Percebeu-se também que algumas acadêmicas apresentaram um grau de sonolência diurna excessiva, e várias dessas também exibiram valores de Triglicerídeos muito baixos, o que pode ser justificado já que os Triglicerídeos compõem grande parte da nossa reserva energética. A pesquisa propõe demonstrar que a privação do sono entre acadêmicos pode sim ser motivo de alterações metabólicas e são confirmadas por diversos estudos já realizados.

PALAVRAS-CHAVE: Acadêmicos. Sono. Alimentação. Metabolismo. Disfunções.

ABSTRACT: Sleeping is something of extreme importance in a life of a person, the sleep is responsible for the restoration of the energy that was spent during the day, consequently the sleep deprivation brings damages not only cognitive as in the organism. Alterations in the learning, memory and concentration, besides the increase of the risk of several metabolic problems that can be observed in a person that has reduced hours of sleep. Nobody better than an academic can to report that, because the entrance in an university demands that the student has to adapt to several situations, mainly if the he works and studies, the lack of time forces him to not to have a ruled and healthy feeding, so he opt for foods of easy access and preparation, how the fast foods. This bad feeding reflects negatively in the future academic. Due that problem to be recurrent, and many times hadn't received the due attention, the present research was accomplished in subject to evaluate the quality of the sleep of academic of Nursing and Drugstore of the Integrated Universities of the Iguaçu Valley, using the Index of Quality of the Sleep of Pittsburgh and the Scale of Sleepiness of Epworth, besides was analyed in what way the privation of the sleep can interfere in metabolism of those students, as alterations in the Total Cholesterol and their fractions, Triglicerídeos and Glucose. Among the several metabolic alterations academic, some academic presented alterations in the profile lipid as in the glycemic. It was also noticed that some academic presented an excessive, and several degree of drowsiness during the day, and some also present very low Triglicerídeos rates, what can be justified because Triglicerídeos compose great part of our energy reserve. The research proposes to demonstrate that the privation of the sleep among academics can to be reason of metabolic alterations that are already confirmed by several studies accomplished.

KEYWORDS: Academic. Sleep. Alimentation. Metabolism. Dysfunctions.

¹ Acadêmica do 8º Período do Curso de Biomedicina das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU.

² Professora do Curso de Biomedicina das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu. Graduada em Biomedicina pela Universidade Estadual de Londrina – UEL, com habilitação nas áreas de Fisiologia e Bioquímica. Mestre em Farmacologia pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Aluna do Curso de Especialização em Hematologia pelas Faculdades Pequeno Príncipe – FPP.

1 INTRODUÇÃO

O sono consiste em um estado de repouso que sofre estímulo às variações da luz ambiente, sendo ele cíclico e regulado pelo chamado ritmo circadiano (LENT, 2004). Além disso, ele é extremamente necessário, pois é responsável pela manutenção da saúde física, cognitiva e metabólica do ser humano. É durante essa fase que ocorre as funções de reparo celular, que é indispensável para a vida, e ao ficar um tempo prolongado sem dormir percebe-se o quanto isso pode implicar na nossa saúde (JANSEN et al., 2007).

Algumas pessoas encontram dificuldades para iniciar ou manter o sono, esse problema é chamado de Transtorno do Sono (TS). Estima-se que cerca de 15% a 27% da população sofrem com essa condição, sendo a insônia a alteração que mais predomina dentre os distúrbios (MARTINEZ; LENZ; MENNA-BARRETO, 2008).

A privação do sono pode acarretar em prejuízos metabólicos, pois a falta de sono estimula de forma positiva o apetite do indivíduo, conseqüentemente o indivíduo que se mantém por mais tempo acordado se alimentará com maior frequência, tendo preferência por alimentos mais calóricos (KNUTSON et al., 2007).

Alterações no sono podem ser comuns quando um indivíduo sofre mudanças no estilo e no ritmo de vida, acadêmicos são um exemplo claro desse evento, sendo que o cotidiano pode ser cansativo e este tem as horas de descanso diminuídas (PURIM et al., 2016). Estudantes de graduação estão mais propensos a apresentar quadros de sonolência diurna e uma qualidade de sono ruim, esses fatores implicam diretamente no desempenho acadêmico, demonstrando problemas cognitivos (ARAÚJO; ALMONDES, 2012). Como o sono está relacionado a regulação do metabolismo, os estudantes também se encontram sujeitos ao desenvolvimento destas alterações.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo em questão foi uma pesquisa de campo de cunho aplicado, descritivo e quantitativo. A população participante foi composta por 26 acadêmicas das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu, do sexo feminino

com idade entre 18 e 30 anos, pertencentes aos 5º e 7º períodos dos cursos de Enfermagem e Farmácia do período matutino. Foram excluídas da pesquisa as acadêmicas que fazem o uso de medicamentos para dormir, que possuem algum distúrbio psiquiátrico e que ingerem em grandes quantidades alimentos termogênicos (chocolate, pimenta vermelha, brócolis, couve e gengibre) e bebidas energéticas (energético, chás, refrigerantes e guaraná). A ingestão de café não foi utilizada como critério de exclusão, mas foi realizada uma análise em especial dessa bebida.

Antes do início da pesquisa, todas as acadêmicas foram submetidas ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e somente após isso a pesquisa começou definitivamente. As acadêmicas foram separadas em dois grupos de acordo com as horas dormidas (de 4h a 6,5h e de 6,5h a 9h) e em seguida subdivididas de acordo com a qualidade do sono (em boa qualidade e má qualidade). Logo após, foram entregues questionários para a avaliação da qualidade do sono de cada participante (Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh e Escala de Sonolência de Epworth). Somente então foram coletadas as amostras sanguíneas de cada acadêmica para posterior análise bioquímica de Colesterol Total, Colesterol HDL, Triglicerídeos e Glicose. É importante ressaltar que todas as análises foram submetidas a controle de qualidade de modo comparativo. Ao ter-se feito todas as análises, tanto dos questionários, como dos exames bioquímicos, obteve-se os resultados que são expressos a seguir.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como já apresentado em diversos estudos realizados, os acadêmicos são alvo de diversos problemas a partir do momento em que ingressam em uma universidade, devido as mudanças de horários, bem como de hábitos alimentares (PURIM et al., 2016). O prejuízo do sono acomete e muito a porção cognitiva, enquanto a má alimentação produz um efeito negativo no metabolismo desses universitários (CASTILHO et al., 2015).

Após obtido o número de acadêmicas necessárias para o desenvolvimento da pesquisa, as mesmas foram divididas de acordo com as horas dormidas e sua qualidade de sono, como está representado no Quadro 1. Observa-se que

100% das acadêmicas que dormem menos que 6 horas e 30 minutos possuem uma má qualidade de sono, além de 54% das que dormem o equivalente que seria adequado também não possuem uma qualidade de sono boa.

Quadro 2 – Relação quantidade/qualidade de sono de acadêmicas das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU.

	4h a 6,5h	6,5h a 9 h
Boa Qualidade de Sono	0%	46%
Má Qualidade de Sono	100%	54%

Fonte: A AUTORA, 2018.

Os estudantes apresentam uma redução do sono devido a rotina de trabalho e graduação, sendo realidade de muitos. Não somente a diminuição da quantidade de sono, mas a rotina faz com que o indivíduo possua uma má qualidade desse sono. Esses fatores estão diretamente relacionados a disfunções que acometem o organismo (FERREIRA; JESUS; SANTOS, 2015).

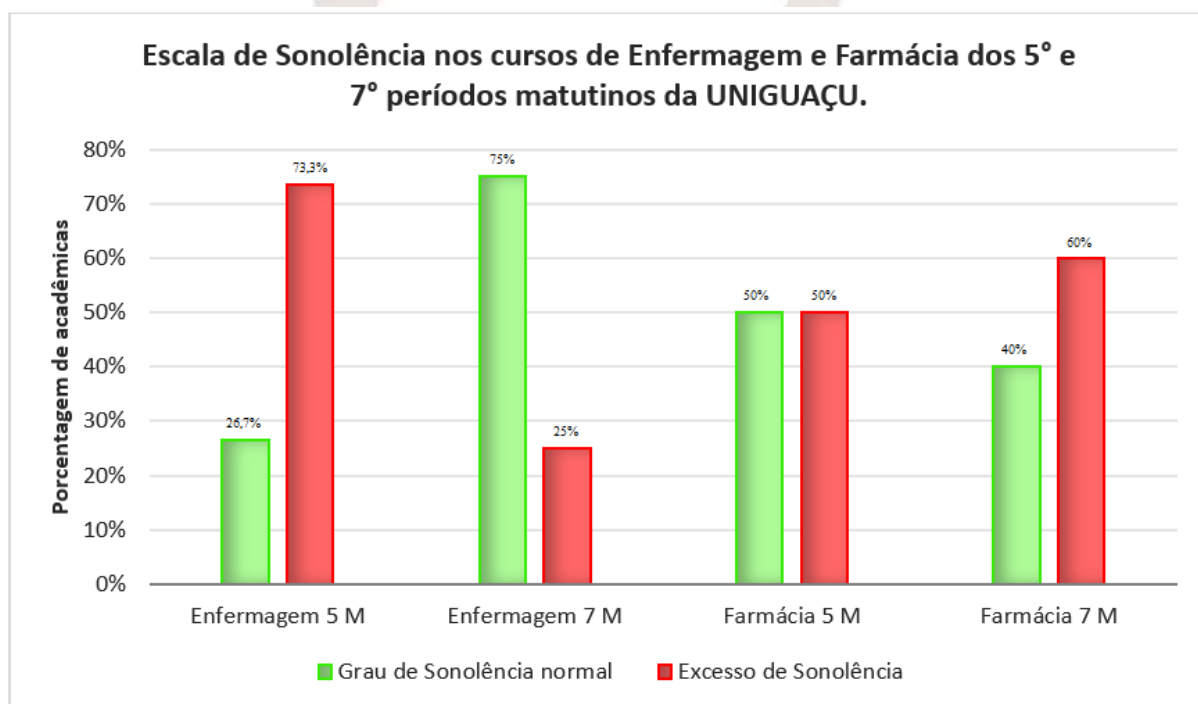
Uma boa qualidade de sono é essencial para a realização das atividades do cotidiano, inclusive se esse sono ruim vira a rotina do estudante, trazendo prejuízos durante a vigília. Os resultados do Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh mostra os diferentes cursos e períodos de acordo com a sua qualidade de sono. Notou-se que o curso de Enfermagem possui uma maior predominância em relação ao curso de Farmácia nesse quesito. Deve-se ressaltar que as acadêmicas de Enfermagem, principalmente do 5º e 7º períodos se encontram na fase de estágio obrigatório, e fazem plantões noturnos, além de terem aula no período matutino, o que afeta drasticamente seus horários de sono.

Ainda pode-se observar que 100% das acadêmicas do curso de Enfermagem do 7º período participantes da pesquisa apresentam uma má qualidade de sono. O fato de estarem mais avançadas no curso e ainda mais familiarizadas com os estágios e plantões noturnos, pode implicar nesse resultado. Em contrapartida, o curso de Farmácia não apresenta um nível tão impactante, onde é preciso considerar que os estágios do curso de Farmácia não são realizados em horário noturno.

Várias pesquisas já realizadas com universitários relatam que mais de 50% dos participantes do estudo apresentaram uma má qualidade de sono, igualmente com uma diminuição das horas dormidas, e que sentiram essa grande diferença no sono ao ingressarem na Faculdade (OBRECHT et al., 2015; FARIA, 2015; CORRÊA et al., 2017). Estudos já realizados constam que a maioria dos enfermeiros que possuem a rotina de plantões apresentam uma qualidade de sono ruim, o que acaba acarretando em um grande prejuízo na saúde do profissional (ROCHA; MARTINO, 2010).

A má qualidade de sono notado nas acadêmicas é espantosa, e não é inesperado que apresentem momentos de sonolência no decorrer do dia, já que seu sono noturno não está sendo suficiente para restauração, e isso é comprovado ao ser aplicado a Escala de Sonolência de Epworth, a qual constatou que 15 das 26 acadêmicas presentes no estudo (mais que 50%) demonstraram sonolência diurna excessiva, onde o curso de Enfermagem foi novamente o que teve prevalência, especialmente do 5º período, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Gráfico demonstrativo do grau Sonolência em acadêmicas de Enfermagem e Farmácia das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU.



Fonte: A AUTORA, 2018.

Foram realizadas perguntas sobre alimentos termogênicos e bebidas energéticas ingeridas que possam estar prejudicando seus sonos, e foi

constatado que alimentos como chocolate, pimenta vermelha, couve, gengibre e brócolis são ingeridos em pequenas quantidades e em uma baixa frequência. Porém em relação as bebidas energéticas, notou-se uma ingestão frequente, especialmente de café, mas como finalidade de se manterem despertas, relato esse feito em maioria pelas acadêmicas de Enfermagem, e principalmente em dias de plantões. Entretanto, grande parte dessas acadêmicas afirmam que a ingestão de café é meramente por hábito, pois não lhe causam o efeito de permanecerem ativas. Além do mais, os resultados do curso de enfermagem obtidos escala de sonolência pode ser explicado, uma vez que o 7º período de Enfermagem já estar mais familiarizado com plantões, o que faz com que essas acadêmicas não apresentem um grau de sonolência diurna tão elevado quanto o 5º período do mesmo curso;

Estudos realizados com estudantes de Enfermagem que foram submetidos a avaliação do nível sonolência através da Escala de Sonolência de Epworth, mostrou que mais de 85% apresentam excesso de sonolência diurna. Além disso, há uma predominância de mulheres em relação aos homens que obtiveram esses resultados (ARAÚJO et al., 2016). Os dados apresentados por Araújo e colaboradores (2016) respaldam os resultados obtidos neste trabalho.

Após serem aplicados os questionários e obtidos os resultados, foram determinados dias específicos para as coletas sanguíneas nas participantes. Foi comunicado a todas as acadêmicas para realizarem jejum de, no mínimo, 8 horas para que não afetasse os resultados das análises. As dosagens executadas foram de Colesterol Total (CT), HDL, LDL, Triglicerídeos e Glicose, utilizando dois métodos (manual e automático), com os aparelhos Bioplus 2.000 e o espectrofotômetro, além do uso de controle de qualidade fornecidos diariamente para se obter os resultados mais fidedignos possíveis, os quais são apresentados através dos gráficos expressos a seguir.

Os níveis séricos de Colesterol Total apresentaram os seguintes resultados: os entrevistados dos 5º períodos dos cursos de Enfermagem e Farmácia tiveram valores acima do desejado, sendo respectivamente 26,7% e 50% que obtiveram valores acima de 190 mg/dL O restante das participantes apresentaram valores normais de Colesterol Total. É interessante observar que tanto no curso de Enfermagem como de Farmácia, todas as estudantes que

apresentaram resultados acima dos valores de referência desejados, apresentaram também uma má qualidade de sono.

Na dosagem de Colesterol HDL, quase todos os cursos apresentaram níveis ótimos de HDL. Somente no curso de Enfermagem do 7º período 50% das acadêmicas em estudo possuem níveis séricos abaixo do valor recomendado (abaixo de 40 mg/dL), e as mesmas apresentam em conjunto uma má qualidade de sono. É de extrema importância que os níveis de HDL-Colesterol se encontrem elevados, pois é ele o responsável pela retirada do LDL-Colesterol na circulação, contribuindo para diminuir os riscos de doenças cardiovasculares.

Nos níveis séricos de Colesterol LDL notou-se que os 7º períodos de Enfermagem e Farmácia apresentaram que 100% das acadêmicas possuem níveis dentro dos valores de referência, e somente os 5º períodos de Enfermagem e Farmácia apresentaram respectivamente 13,3% e 50% de valores acima do valor de referência (130 mg/dL). Novamente as acadêmicas que possuem LDL elevado, apresentam também má qualidade de sono. Ressaltando que os valores de LDL apresentados foram obtidos através do cálculo: $((\text{Triglicerídeos} / 5) + \text{HDL}) - \text{Colesterol Total}$.

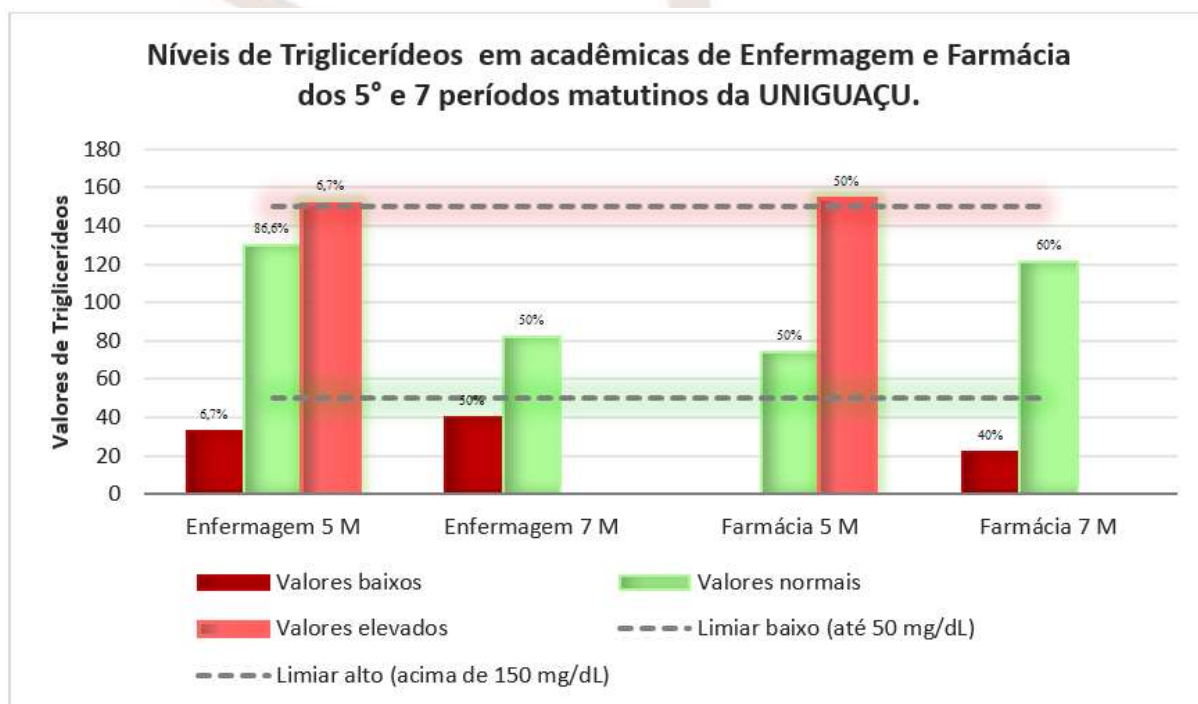
Estudos já comprovam que o simples ato de ingressar em uma faculdade pode acarretar em diversos problemas de saúde. Uma pesquisa realizada mostra que os acadêmicos mais avançados no curso são os que apresentam maiores proporções de dislipidemias e sobrepeso em relação dos que começaram recentemente a faculdade, e o que mais promove isso são os péssimos hábitos alimentares que se desenvolvem no decorrer do curso (FREITAS et al., 2013).

Estudo realizado em Campina Grande, na Paraíba, envolvendo estudantes, indicou que a prevalência de dislipidemias entre eles ultrapassava os 66%, apresentando alterações em todos os exames do perfil lipídico, entretanto, maiores alterações em níveis de HDL-Colesterol e Triglicerídeos. Investigação sobre a mesma pesquisa realizada no Sul do Brasil indicou uma prevalência de dislipidemia inferior, sendo cerca de 33% (CARVALHO et al., 2007).

É extremamente importante manter os níveis do perfil lipídico dentro da normalidade. Como já comentado anteriormente, o aumento dessas lipoproteínas está diretamente envolvido no surgimento de dislipidemias, doenças cardiovasculares, hipertensão ou até mesmo a Síndrome Metabólica

(SM). Os Triglicerídeos (TG) também devem estar controlados, pois seu aumento pode acarretar em problemas sérios, o que nos leva a analisar a Figura 2, a qual mostra os níveis de Triglicerídeos das acadêmicas, onde é observado que houve tanto valores baixos como elevados. Os cursos de Enfermagem dos 5º e 7º períodos e Farmácia do 7º período apresentaram, respectivamente, 6,7%, 50% e 40% de níveis séricos de TG baixos (abaixo de 50 mg/dL). Os 5º períodos de Enfermagem e Farmácia apresentaram 6,7% e 50% respectivamente de valores elevados (acima de 150 mg/dL), o restante das acadêmicas apresentaram valores dentro da normalidade. Todas as acadêmicas que apresentaram exames alterados também possuem má qualidade de sono.

Figura 2 – Gráfico dos níveis séricos de Triglicerídeos das acadêmicas de Enfermagem e Farmácia das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU.



Fonte: A AUTORA, 2018.

Durante a análise das dosagens de Triglicerídeos, observou-se que algumas acadêmicas apresentaram valores muito baixos desse analito, sendo que as mesmas acadêmicas apresentaram excesso de sonolência diurna através da Escala de Sonolência de Epworth (como mostra a Figura 1).

Os Triglicerídeos são compostos por 3 ácidos graxos que são ligados a uma molécula de glicerol, é ele que representa uma das principais fontes de energia do organismo, e fica armazenado nos músculos e no tecido adiposo

(ALVES, 2012; FREITAS et al., 2012). Dito isso, acredita-se que esse excesso de sonolência que as alunas apresentam pode ter influência da baixa dos Triglicerídeos, já que ao apresentarem níveis baixos de TG, que é uma das nossas principais fontes de energia, conseqüentemente pode levar a uma falta de ânimo para a realização das atividades diárias, refletindo em um cansaço físico que persiste mesmo após uma boa noite de sono, o qual é o relato de várias das acadêmicas entrevistadas, o que justifica o excesso de sono durante o dia.

Estudos realizados com universitários mostraram que 28,6% das mulheres e 55,6% dos homens apresentavam sobrepeso, enquanto 22,4% das mulheres e 5,5% dos homens já se encontravam obesos. Houve também um aumento significativo de glicemia em jejum, LDL e pressão arterial, além de um baixo valor nas dosagens de HDL (SILVA et al., 2014).

Zanuto et al.(2015) também relata em seus estudos que problemas relacionados ao sono e a obesidade estão diretamente ligados, e que o excesso de peso pode afetar a qualidade do sono de várias maneiras, como por exemplo a apneia obstrutiva do sono, onde o excesso de gordura na região do pescoço dificulta a passagem de ar, interferindo conseqüentemente na respiração. Além disso, descreve que as mulheres demonstram com maior frequência distúrbios de sono, por possuírem um sono mais fragmentado; também a pressão social a que sofrem todos os dias (trabalho, cuidados com a família, estética) pode contribuir para que assumam comportamentos que não são saudáveis, o que traz prejuízos ao sono.

Por fim os valores de Glicose exibiram que o 5º período de Enfermagem e o 7º período de Farmácia foram os que apresentaram alterações nas dosagens de Glicose, sendo respectivamente 33,3% e 20% de resultados elevados (acima de 99 mg/dL); o restante das acadêmicas obtiveram valores normais. Entretanto, os valores alterados também são derivados de alunas que apresentam má qualidade de sono.

Na Universidade de Brasília (UNB), uma pesquisa com estudantes da própria universidade analisou o perfil glicêmico de cada um, e como resultado observou-se que cerca de 6% dos participantes apresentaram níveis glicêmicos superiores a 100 mg/dL. Os mesmos relataram um aumento da circunferência abdominal após a entrada na universidade (RIBEIRO, 2015). Em entrevista com

universitários de vários cursos, notou-se que dentre os fatores de risco para o desenvolvimento para Diabetes Mellitus tipo 2, estão presentes o sedentarismo, maus hábitos alimentares, mudanças no estilo de vida, aumento de peso e fatores genéticos (que define um importante agente para o desenvolvimento da doença). Os próprios estudantes relatam sentir mudanças corporais ao ingressarem na Faculdade, e que o sedentarismo (que é a realidade de muitos alunos presentes na pesquisa) contribui ainda mais para o aumento de peso e circunferência abdominal (LIMA et al., 2014).

Estudo realizado em 2016 indica que a falta do sono afeta de forma positiva o apetite, sendo que os indivíduos que dormem menos tendem a preferir alimentos mais calóricos, e que o consumo desses alimentos tende a ser no horário noturno. (ROCHA, 2016). Todas as condições com relação a privação do sono, mudança de hábitos alimentares são observadas em estudantes, o que realça o objetivo da pesquisa, onde os acadêmicos possuem alto risco para o desenvolvimento de várias doenças descritas no decorrer da pesquisa, assim como a diabetes, citada acima.

Como resumo, o Quadro 2 apresenta a qualidade de sono dessas acadêmicas em conjunto com alterações bioquímicas de modo geral. Nota-se que 3 das 4 turmas estudadas tiveram alteração de sono e bioquímica, e somente não se enquadraram nesse parâmetro o curso de Farmácia do 7º período. Também é importante notar que nenhuma acadêmica apresentou uma boa qualidade de sono em conjunto com alterações bioquímicas. Houve variação de resultados em todas as turmas, onde teve a presença de acadêmicas que apresentaram alterações bioquímicas e outras não.

Quadro 3 – Relação Qualidade/Alterações Bioquímicas em acadêmicas de Enfermagem e Farmácia das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU.

	ENF		FARM	
	5M	7M	5M	7M
Boa Qualidade de Sono/ Sem Alteração Bioquímica	13,33%	0%	0%	60%

Boa Qualidade de Sono/ Com Alteração Bioquímica	0%	0%	0%	0%
Má Qualidade de Sono/ Sem Alteração Bioquímica	40%	75%	50%	40%
Má Qualidade de Sono/ Com Alteração Bioquímica	46,67%	25%	50%	0%

Fonte: A AUTORA, 2018.

Levando em consideração que existem pessoas que levam como herança de seus pais fatores que favorecem o desenvolvimento de doenças, algumas das alterações observadas no decorrer dessa pesquisa podem ser oriundas desses fatores genéticos. Entretanto, como percebe-se que houve um número considerável de acadêmicas que exibiram essas alterações, pode-se considerar que esses distúrbios metabólicos sejam sim oriundos da privação do sono, o que promove várias complicações.

A diminuição das horas dormidas desequilibra os níveis de leptina e grelina, que são hormônios responsáveis pela sensação de fome e saciedade, onde o indivíduo que dorme pouco é induzido a se alimentar com maior frequência, possuindo uma preferência por alimentos mais calóricos e gordurosos, favorecendo o desenvolvimento da obesidade, e conseqüentemente, devido a ingestão maior de gorduras, alterações no perfil lipídico desse indivíduo (CRISPIM et al., 2007).

Mendonça, Porto e Souza (2015) descrevem que ocorre alterações no metabolismo glicídico decorrente da restrição parcial ou total do sono, aumento as chances de o indivíduo desenvolver patologias, especialmente a diabetes mellitus II. O sono possui função reparadora e de conservação de funções orgânicas, o que elucida que a sua privação pode interferir no metabolismo, bem como no perfil glicêmico, como abordado.

Com isso é possível comprovar, como já evidenciado por Gozal, Dimun e Koren (2016); Crispim et al., (2007); Carneiro, Fontes e Togerio (2010), dentre vários outros autores citados, que a privação do sono pode sim contribuir para o desenvolvimento de alterações metabólicas, bem como aumentar o risco de diversas doenças, especialmente acadêmicos que sofrem uma mudança súbita de sua rotina ao ingressarem em uma faculdade. Claro que, deve-se levar em consideração que com a falta do sono surgem problemas com a alimentação, o que prejudica ainda mais a saúde dos estudantes. Devendo considerar fatores que não podem ser mensurados como pré-disposições para o desenvolvimento dessas alterações.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sono é uma parte indispensável na vida do ser humano, é ele o responsável pelo bom funcionamento de diversas funções do organismo, a sua privação pode acarretar em diversos prejuízos, sendo eles cognitivos e metabólicos. O fato de ingressar em uma faculdade leva a uma mudança drástica na rotina de um indivíduo, que o leva a mudar seus hábitos alimentares e rotineiros, além de afetar muito o período de sono (KNUTSON et al., 2007).

Como comentado acima, uma boa porcentagem de acadêmicas participantes da pesquisa apresentou uma má qualidade de sono, ao mesmo tempo que uma quantidade significativa destas possuem alterações metabólicas, considera-se que essas alterações tenham sido causadas pela privação do sono, pois o grupo mais afetado coincide com alunas do curso de Enfermagem, as quais estão mais familiarizadas com plantões noturnos, que prejudica consideravelmente o sono das mesmas. O curso de Farmácia apresentou algumas alterações nos níveis de Colesterol, Triglicerídeos e Glicose, porém em número inferior com relação ao curso de Enfermagem, o que deve ser considerado razoável, devido o curso não fazer exigência de estágios que geralmente ocorrem em horário noturno. Deve-se ressaltar que o número de acadêmicas de Farmácia participante da pesquisa é inferior com relação ao curso de Enfermagem.

Contudo, apesar de ter-se obtido resultados que podem comprovar o tema da pesquisa em questão, existem condições que possam ter interferido nos

resultados, mas que não podem ser mensurados. Um dos fatores consiste em distúrbios metabólicos de cunho genético, os quais podem ter influenciado as alterações nas análises bioquímicas, mas que não são derivadas da privação do sono propriamente dita, e sim por já haver uma pré-disposição para o desenvolvimento do distúrbio. Pela necessidade de as amostras serem coletadas em jejum, foi preciso orientar cada acadêmica da necessidade de o fazerem, porém, foi preciso acreditar nas mesmas de tê-lo feito, já que a ausência de jejum pode implicar em alterações nos resultados, nos apresentando um falso positivo.

Entretanto, apesar de haver alguns fatores que possam ter sido interferentes na pesquisa, deve-se considerar que diversas acadêmicas apresentaram alterações do sono e metabolismo e, a menos que todas elas possuam um risco genético, o que não parece ser a situação, os resultados confirmam o que é proposto pela pesquisa, que a falta do sono pode acarretar, com o decorrer do tempo, em alterações metabólicas do organismo. Contudo, novos estudos necessitam ser realizados, abrangendo um número ainda maior de acadêmicas de períodos mais avançados com foco em estudantes da área da saúde, que são os que mais sofrem com essas alterações.

REFERÊNCIAS

ALVES, Jullyana Flávia da Rocha. **Alterações persistentes de colesterol total e LDL- colesterol em crianças em tratamento da desnutrição: consequências da programação metabólica.** 2012. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2012.

ARAÚJO, Danilo de Freitas; ALMONDES, Katie Moraes de. Qualidade de Sono e sua Relação com o Rendimento Acadêmico em Estudantes Universitários de Turnos Distintos. **Psico**, Porto Alegre, v. 3, n. 43, p.350-359, jul. 2012.

ARAÚJO, Marcos Antônio Nunes de et al. Padrão do Sono em Estudantes de Enfermagem de Universidade Pública Estadual. **Revista Cubana de Enfermaria**, Ciudad de La Habana, v. 2, n. 32, p.162-170, jun. 2016.

CARNEIRO, Glaucia; FONTES, Francisco Hora; TOGEIRO, Sônia Maria Guimarães Pereira. Consequências metabólicas na SAOS não tratada. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [s.l.], v. 36, n. 2, p.43-46, jun. 2010.

CARVALHO, Danielle Franklin de et al. Perfil lipídico e estado nutricional de adolescentes. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Campina Grande, v. 4, n. 10, p.491-498, fev. 2007.

CASTILHO, Carla Prado et al. A privação do sono nos alunos da área de saúde em atendimentos nas Unidades Básicas de Saúde e suas consequências. **Revista Médica de São Paulo**, São Paulo, v. 2, n. 94, p.113-119, abr. 2015.

CRISPIM, Cibele Aparecida et al. Relação entre sono e obesidade: uma revisão da literatura. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, [s.l.], v. 51, n. 7, p.1041-1049, out. 2007.

FERREIRA, Suiane Costa; JESUS, Thaianne Barbosa de; SANTOS, Adailton da Silva dos. Qualidade do sono e fatores de risco cardiovasculares em acadêmicos de enfermagem. **Revista Eletrônica de Gestão e Saúde**, Brasília, v. 6, n. 01, p.390-404, jan. 2015.

FREITAS, Ellen Ciritini de et al. METABOLISMO LIPÍDICO DURANTE O EXERCÍCIO FÍSICO: MOBILIZAÇÃO DO ÁCIDO GRAXO. **Pensar A Prática**, [s.l.], v. 15, n. 3, p.801-814, 1 out. 2012.

FREITAS, Roberto Wagner Júnior Freire de et al. Análise do Perfil Lipídico de uma população de estudantes universitários. **Revista Latino Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 5, n. 21, p.01-08, set. 2013.

GOZAL, David; DUMIN, Magdalena; KOREN, Dorit. Role of sleep quality in the metabolic syndrome. **Diabetes, Metabolic Syndrome And Obesity: Targets and Therapy**, [s.l.], v. 9, p.281-310, ago. 2016.

JANSEN, José Manoel et al. **Medicina da noite: da cronobiologia à prática clínica**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007.

KNUTSON, Kristen L. et al. The metabolic consequences of sleep deprivation. **Sleep Medicine Reviews**, [s.l.], v. 11, n. 3, p.163-178, jun. 2007. Elsevier BV.

LENT, Roberto. **Cem Bilhões de Neurônios: Conceitos Fundamentais de Neurociência**. São Paulo: Atheneu, 2004.

LIMA, Adman Câmara Soares et al. Risk factors for Type 2 Diabetes Mellitus in college students: association with sociodemographic variables. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, [s.l.], v. 22, n. 3, p.484-490, jun. 2014

MARTINEZ, Denis; LENZ, Maria do Carmo Sfreddo; MENNA-BARRETO, Luiz. Diagnóstico dos transtornos do sono relacionados ao ritmo circadiano. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [s.l.], v. 34, n. 3, p.173-180, mar. 2008.

MENDONÇA, Lígia Aurélio Bezerra Maranhão; PORTO, Karla Rejane de Andrade; SOUZA, José Carlos. Privação de sono e sua relevância sobre o metabolismo glicídico. **Multitemas**, Campo Grande, v. 1, n. 48, p.29-43, jul. 2015.

OBRECHT, Andrea et al. Analysis of sleep quality in undergraduate students of different shift. **Revista Neurociências**, [s.l.], v. 23, n. 02, p.205-210, 30 jun. 2015

PURIM, Katia Sheylla Malta et al. Privação do sono e sonolência excessiva em médicos residentes e estudantes de medicina. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Curitiba, v. 6, n. 43, p.438-444, jan. 2016.

RIBEIRO, Christianne Costa. **Avaliação do perfil lipídico e glicêmico em estudantes da Universidade de Brasília/ Faculdade de Ceilândia**. 2015. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

ROCHA, Liane Murari. **RELAÇÃO ENTRE PADRÕES DE SONO, CONCENTRAÇÕES DE VITAMINA D, OBESIDADE E RESISTÊNCIA À INSULINA**. 2016. 174 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

ROCHA, Maria Cecília Pires da; MARTINO, Milva Maria Figueiredo de. O estresse e qualidade de sono do enfermeiro nos diferentes turnos hospitalares. **Revista da Escola de Enfermagem da Usp**, [s.l.], v. 44, n. 2, p.280-286, jun. 2010.

SILVA, Ana Roberta Vilarouca da et al. Prevalência de componentes metabólicos em universitários. **Revista Latino Americana de Enfermagem**, Picos, v. 6, n. 22, p.1041-1047, nov. 2014.

ZANUTO, Everton Alex Carvalho et al. Distúrbios do sono em adultos de uma cidade do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [s.l.], v. 18, n. 1, p.42-53, mar. 2015.

EFEITOS DO MÉTODO MÃE CANGURU PARA O RN PRÉ TERMO

Camila de Souza¹
Luana Otto²

RESUMO: O método mãe canguru tem sido proposto como uma alternativa ao cuidado neonatal para bebês de baixo peso ao nascer, que tem como objetivo incluir o contato pele a pele entre a mãe e o recém-nascido, trazendo inúmeros benefícios e até a alta hospitalar precoce nos bebês pré-termos, além de incentivar o vínculo entre os pais. É uma política nacional de saúde, lançada pelo Ministério da Saúde como Normas de Atenção Humanizada ao Recém-Nascido de Baixo Peso – Método Canguru (NAHRNBP-MC), desde 2000. O método utilizado trata-se de uma revisão de uma revisão bibliográfica, que consiste na busca sistematizada on-line de artigos científicos nas bases de dados do SCIELO e Google Acadêmico com os seguintes descritores: Método Canguru para o RN pré-termo. Esse artigo tem como objetivo descrever sobre os principais efeitos que esse método tem para o recém-nascido. Foram selecionados estudos publicados no período de 2003 a 2017. O resultado obtido é que a técnica descrita no presente artigo, mostra ótimos desempenhos no desenvolvimento de RN's pré termos, sendo efetivas tanto na parte fisiológica como na parte efetiva entre o bebê e o responsável.

PALAVRAS-CHAVE: Efeitos. Método Canguru. Pré-Termo.

ABSTRACT: The kangaroo method has been proposed as an alternative to neonatal care for low birth weight babies. The method aims to include skin-to-skin contact between the mother and the newborn, bringing numerous benefits and even early hospital discharge in preterm infants, as well as encouraging the bond between parents. It is a national health policy, launched by the Ministry of Health as Standards for Humanized Care of the Newborn Low-Weight - Kangaroo Method (NAHRNBP-MC), since 2000. The method used is a review of a literature review, which consists of the systematized online search of scientific articles in the databases of SCIELO and Google Scholar with the following descriptors: Kangaroo Method for preterm NB. This article aims to describe the main effects that this method has for the newborn. We selected studies published in the period from 2003 to 2017. The result obtained is that the technique described in this article shows excellent performances in the development of preterm NBs, being effective both in the physiological part and in the effective part between the baby and the responsible one.

KEYWORDS: Effects. Kangaroo Method. Pre-Term.

1 INTRODUÇÃO

Os recém-nascidos são considerados de baixo peso quando nascem com peso inferior a 2.500g. Neste requisito são incluídos tanto os prematuros quanto os recém-nascidos a termo com retardo no crescimento intrauterino (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1999).

Para Silva, Prado (2003):

Devido à imaturidade de seus órgãos ou sistemas, o prematuro pode apresentar inúmeros problemas como a incapacidade de regular a própria temperatura; a dificuldade de sucção e mais riscos às

¹ Acadêmica do Curso de Bacharelado de Fisioterapia das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu, União da Vitória, Paraná, Brasil.

² Fisioterapeuta do Hospital Associação de Proteção a Maternidade e a Infância, responsável pelo setor de UTI geral, UTI pediátrica, Pediatria e UTI Neonatal, supervisora do estágio e professora do Curso de Bacharelado de Fisioterapia das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu, União da Vitória, Paraná, Brasil.

infecções; hiperbilirrubinemia; apneia; problemas respiratórios, como membrana hialina; hipotermia e hipertermia; hipocalcemia; problemas hematológicos e sangramentos; problemas neurológicos; problemas metabólicos; insuficiência respiratória transitória; displasia broncopulmonar e problemas cardiovasculares.

Percebe-se, com os relatos, a importância do contato pele a pele precoce entre mãe, pai, familiares e bebê e de como ela é favorável ao desenvolvimento do mesmo. Além de criar condições de relacionamento, essa aproximação estabelece credibilidade e confiança. O suporte familiar é de fundamental importância para a recuperação do bebê, pois é necessário que a mãe tenha amor, confiança e disponibilidade de tempo para se dedicar integralmente ao bebê e, dia após dia, vivenciando e contribuindo para sua evolução (MAIA et. al., 2011).

O Método Mãe Canguru (MMC) foi desenvolvido na década de 1970 pelos neonatologistas Rey e Martinez, médicos do Instituto Médico Infantil (IMI) de Bogotá, Colômbia, que iniciaram uma grande transformação na concepção e na forma de lidar com o recém-nascido pré-termo ou baixo peso (RNPT/BP) na tentativa de diminuir a morbidade e mortalidade, solucionando o problema de superlotação das Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), e então as substituindo para o MMC (COSTA et al., 2005; CARDOSO et al., 2006; COLAMEO et al., 2007).

O MMC, também conhecido como Cuidado Mãe Canguru ou Contato Pele a Pele, o MMC tem sido proposto como uma alternativa ao cuidado neonatal para bebês de baixo peso ao nascer, também era destinado como um benefício, a dar alta precoce para recém-nascidos de baixo peso (RNBP) diante a uma situação crítica de falta de incubadoras, infecções cruzadas, ausência de recursos tecnológicos, desmame precoce, altas taxas de mortalidade neonatal e abandono materno. O ato de carregar o bebê contra o peito proporciona aquecimento e estímulo ao recém-nascido, o íntimo contato pele a pele amplia a formação do vínculo e favorece o aleitamento materno. (VENANCIO; ALMEIDA, 2004).

No MMC oferece aos cuidadores um espaço que permite o contato físico, e que propicie, aos mesmos, adquirir gradualmente a confiança em sua capacidade de cuidar e proteger o neonato, além de que pode trazer inúmeros benefícios como permitir alta precoce, diminuição da taxa de infecção hospitalar

e conseqüentemente melhor qualidade da assistência com menor custo para o sistema de saúde (PARISI; COELHO; MELLEIRO, 2008).

O Método Mãe Canguru é uma ótima proposta de atenção humanizada a recém-nascido pré-termo ou baixo peso, trazendo consigo muitas vantagens e benefícios, dentre eles a melhora no aleitamento materno exclusivo; ganho de peso de ponderal adequado; melhora no vínculo mãe-bebê; melhora nos sinais vitais, na homeostase, na resposta fisiológica, psicoafetiva e neurocomportamental; no desenvolvimento motor e cognitivo; na redução dos níveis de infecção e reinternações; na redução a morbimortalidade e menores custos para a saúde pública comparada a outros métodos. Importante ressaltar que este método se complementa na humanização à assistência, acenada como uma “metodologia salvadora de baixo custo”. Uma tecnologia humanizadora leve fundada na interação humana (SANTOS; FILHO, 2016).

O método mãe canguru Segundo Maia et. al., (2013) é desenvolvido em três etapas:

- a) Primeira etapa: refere-se ao período de internação na terapia neonatal. No local da terapia, a família pode receber informações e é preparada para aderir ao mesmo, desenvolvendo o método Mãe Canguru parcialmente.
- b) Segunda etapa: sobre o período em que o neonato, clinicamente estável e com mais de 1.250g, permanece com a mãe na enfermaria Mãe Canguru de estabilização, desde que ela esteja pronta para recebê-lo.
- c) Terceira etapa: é a fase de acompanhamento ambulatorial para a vigilância do crescimento e desenvolvimento do RN, interação família-bebê e detecção precoce de situações de risco.

O MMC não existe e não funciona sem a participação da família. Somente ela fornece uma assistência humanizada e perfeita na sua totalidade, por proporcionar um cuidado não técnico, mas com amor. Por mais que a equipe esteja empenhada em oferecer os melhores cuidados, apenas a família proporciona um cuidado em tempo integral e personalizado para os recém-nascidos no MMC (MAIA et. al., 2011).

2 METODOLOGIA

Este artigo foi realizado baseado em artigos científicos, com busca nas bases em dados como Scientific Eletronic Library Online – Scielo e Google

acadêmico. As pesquisas dos artigos decorreram das seguintes palavras-chaves: Efeitos da posição canguru para o RN pré termo: Revisão Bibliográfica. Com período entre 2003 a 2017, aproximadamente. Foram utilizados ao total doze artigos para a pesquisa. Seis artigos na tabela abaixo e os outros seis na introdução do trabalho.

3 RESULTADOS

Autor/Ano	Técnicas utilizadas	Metodologia	Resultado Encontrado
CM Almeida; AFN Almeida; EMP Forti, 2007.	RN em posição vertical no colo da mãe, permitindo o contato pele a pele da mãe com o bebê. Permaneceu na posição canguru por trinta minutos.	Estudo quantitativo. Foram avaliados 22 RNPT de baixo peso, saudáveis, de ambos os sexos, por 3 dias consecutivos.	O MMC promoveu a melhora da temperatura corporal, contribuindo para a melhora do controle térmico, o aumento da saturação periférica de oxigênio, melhorando a oxigenação tecidual, e a redução na frequência respiratória, trazendo um maior conforto respiratório aos RNs. Sendo assim, o MMC promoveu alterações fisiológicas benéficas no RNPT de baixo peso, contribuindo de forma significativa para o seu controle fisiológico.
Farias et. al., 2017	RN em posição vertical no colo da mãe, permitindo contato pele a pele da mãe com o bebê. Sem tempo descrito.	Estudo descritivo, com coleta de dados de recém-nascidos que foram admitidos em UTIN durante o ano de 2012. Fizeram parte da amostra 38 RN com peso menor ou igual a 1500g e/ou idade gestacional inferior a 31 semanas.	A posição Canguru foi promovida trazendo boas respostas fisiológicas embora de forma menos frequente do que as oportunidades existentes, advindas da presença materna na unidade. Embora a literatura aponte inúmeros benefícios do Método Canguru, ele não vem sendo adequadamente implementado na prática clínica. Esta tecnologia de baixo custo precisa ser melhor compreendida e valorizada na assistência neonatal.

Filho et. al., 2008	RN em posição canguru, permitindo o contato pele a pele com a mãe, com tempo de permanência indefinido.		As evidências sugerem que a estratégia de humanização como: acolhimento ao bebê e sua família, respeito às singularidades, promoção do contato pele a pele (posição canguru) e o envolvimento da mãe nos cuidados com o filho adotada pelo Ministério da Saúde é uma alternativa segura ao tratamento convencional trazendo bons resultados e uma boa estratégia para a promoção do aleitamento materno.
Milsterstein et. al., 2003	Dois grupos de RN, um grupo em decúbito elevado nas incubadoras e outro grupo no colo de suas mães em posição canguru por um período de uma hora ambos os grupos.	Estudo de intervenção, descritivo e de amostras pareadas, na UTIN e no Berçário do Hospital Nossa Senhora da Conceição, entre o período de julho de 2000 a agosto de 2001. Foi estudada uma amostra consecutiva, de 23 bebês pré-termos de ambos os sexos.	A posição mãe canguru promoveu aumento nos valores das respostas fisiológicas estudadas em pré-termos, quando instituída por uma hora, em comparação ao mesmo período na incubadora, sendo possível sua utilização durante atendimento fisioterapêutico.
Barros, et. al., 2010	RN em posição canguru, permitindo o contato pele a pele com a mãe, sem tempo de permanência citado.	Estudo quantitativo, incluindo recém-nascidos sendo a maioria do sexo feminino, com idade gestacional entre 28 e 30 semanas e de baixo peso.	A posição Canguru teve boa aceitação pelas mães dos recém-nascidos, que não identificaram dificuldades quanto à sua utilização e apontaram o fortalecimento do vínculo mãe-bebê como principal vantagem. Observou-se que sua utilização trouxe benefícios ao recém-nascido prematuro de baixo peso e às famílias, além de propiciar a participação efetiva dos pais desde o início da vida. Entretanto, o sucesso do Programa Canguru depende da vontade das mães, somado ao apoio familiar e de uma equipe multiprofissional compreensiva a acolhedora.
Casati; Oliveira; Paula, 2010	Descreve o método mãe canguru, em contato pele a pele da mãe com o RN.	Estudo bibliográfico entre os anos 2002 e 2009.	O Método Mãe Canguru favorece a manutenção da temperatura corporal do RN prematuro evitando as consequências deletérias da perda de calor, favorece o ganho de peso, estímulo a amamentação e também no desenvolvimento intelectual.

4 DISCUSSÃO

Com relação a técnica, Almeida CM; Almeida AFN; Forti EMP, (2007) relatam que a técnica precisa ser realizada em posição vertical no colo da mãe ou responsável, permitindo o contato pele a pele com o bebê, permanecendo na posição canguru por um tempo aproximado de trinta minutos. A técnica promoveu a melhora da temperatura corporal, contribuindo para a melhora do controle térmico, o aumento da saturação periférica de oxigênio, melhorando a oxigenação tecidual, e a redução na frequência respiratória, trazendo um maior conforto respiratório aos RNs. Sendo assim, o MMC promoveu alterações fisiológicas benéficas no RNPT de baixo peso, contribuindo de forma significativa para o seu controle fisiológico.

Os resultados apresentados no trabalho de Farias et. al., (2017) permite verificar que em seu estudo a posição Canguru foi promovida trazendo boas respostas fisiológicas, embora de forma menos frequente do que as oportunidades existentes, advindas da presença materna na unidade. Estes resultados demonstram que embora a literatura aponte inúmeros benefícios do Método Canguru, ele não vem sendo adequadamente implementado na prática clínica. O que requer monitoramento nas unidades neonatais, de forma a compreender os obstáculos para esta implementação, no intuito de elaborar estratégias para alcançar os resultados potenciais do método. Futuros estudos poderiam investigar o significado desta proposta para a equipe de Enfermagem, visto ser quem mais tem oportunidade para promovê-la. Esta tecnologia de baixo custo precisa ser melhor compreendida e valorizada na assistência neonatal.

Com relação ao estudo de Filho et. al., (2008) as evidências sugerem que a estratégia de humanização como: acolhimento ao bebê e sua família, respeito às singularidades, promoção do contato pele a pele (posição canguru) e o envolvimento da mãe nos cuidados com o filho adotada pelo Ministério da Saúde é uma alternativa segura ao tratamento convencional trazendo bons resultados e uma boa estratégia para a promoção do aleitamento materno. A técnica foi realizada com RN's em posição canguru, permitindo o contato pele a pele com a mãe, com tempo de permanência indefinido.

O estudo de Milterstein et. al., (2003) A técnica foi realizada em dois grupos de RN's, um grupo em decúbito elevado nas incubadoras e outro grupo no colo

de suas mães em posição canguru por um período de uma hora ambos os grupos, com isso permite-se verificar que a posição mãe canguru promoveu aumento nos valores das respostas fisiológicas estudadas em pré-termos, quando instituída por uma hora, em comparação ao mesmo período na incubadora, sendo possível sua utilização durante atendimento fisioterapêutico.

Na literatura encontrou-se o estudo de Barros, et. al., (2010) relatando que a posição canguru teve boa aceitação pelas mães dos recém-nascidos, que não identificaram dificuldades quanto à sua utilização e apontaram o fortalecimento do vínculo mãe-bebê como principal vantagem. Observou-se que sua utilização trouxe benefícios ao recém-nascido prematuro de baixo peso e às famílias, além de propiciar a participação efetiva dos pais desde o início da vida. Entretanto, o sucesso do Programa Canguru depende da vontade das mães, somado ao apoio familiar e de uma equipe multiprofissional compreensiva a acolhedora. A técnica foi realizada com o RN em posição canguru, permitindo o contato pele a pele com a mãe, sem tempo de permanência citado.

Ainda contribuindo para esta discussão, o estudo de Madureira (2010) constata que todos os bebês toleraram a posição canguru em contato pele a pele com a mãe por período de uma hora, sem quaisquer reações ou eventos adversos. O único parâmetro fisiológico que apresentou diferença significativa ao longo do tempo foi a temperatura axilar. Esta mostrou redução após a posição canguru, comparada à segunda meia hora da intervenção, mas dentro de limites clinicamente aceitáveis. Aumento do tempo em sono profundo e redução do tempo em sono leve ocorreram na segunda meia hora da intervenção, quando comparada aos períodos antes e depois, sem alterações significativas no tempo de sono total.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A posição canguru consiste em manter o recém-nascido de baixo peso em contato pele a pele, junto ao peito dos pais ou responsáveis. A equipe de saúde deve estar adequadamente treinada para orientar de maneira segura os responsáveis a realizar a posição canguru.

O elevado número de neonatos de baixo peso ao nascimento constitui um importante problema de saúde e representa um alto percentual na

morbimortalidade neonatal. Além disso, tem graves consequências médicas e sociais.

O Método Canguru é um modelo de assistência perinatal voltado para a melhoria da qualidade do cuidado, desenvolvido em três etapas conforme Portaria GM/MS nº 1.683, de 12 de julho de 2007 que: parte dos princípios da atenção humanizada; reduz o tempo de separação entre mãe e recém-nascido e favorece o vínculo; permite um controle térmico adequado; contribui para a redução do risco de infecção hospitalar; reduz o estresse e a dor do recém-nascido; aumenta as taxas de aleitamento materno; melhora a qualidade do desenvolvimento neurocomportamental e psico-afetivo do recém-nascido; propicia um melhor relacionamento da família com a equipe de saúde; possibilita maior competência e confiança dos pais no cuidado do seu filho inclusive após a alta hospitalar; reduz o número de reinternações; e contribui para a otimização dos leitos de Unidades de Terapia Intensiva e de Cuidados Intermediários Neonatais.

Apesar de apresentar muitos benefícios para o recém-nascido pré termo, e um ótimo aliado para um melhor desenvolvimento, tanto fisiológico como afetivo para com os responsáveis, o método não é adotado com frequência na prática clínica. Requer mais estudos e monitoramento nas unidades neonatais, compreender os obstáculos para esta implementação, no intuito de eliminar os obstáculos e adotar essa técnica nos hospitais.

6 REFERÊNCIAS

BARROS, Daniele Cristine Costa et al. Utilização da posição canguru na unidade neonatal do Hospital Universitário Materno Infantil. **Revista Pesquisa e Saúde**, v. 11, n. 2, p.44-48, 2010.

CASATI, Patrícia Silveira; OLIVEIRA, Carolina Sampaio de; PAULA, Simoni. Método Mãe Canguru e suas Associações nos Benefícios dos Recém-Nascidos Baixo Peso. **Revista Uniciências**, v. 14, n. 1, p.135-146, 2010.

CM, Almeida; AFN, Almeida; EMP, Forti. Efeitos do método mãe canguru nos sinais vitais de recém-nascidos pré-termo de baixo peso. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p.1-7, 2007.

FARIAS, Samilly Rodrigues et. al. Posição canguru em recém-nascidos pré-termo de muito baixo peso: estudo descritivo. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, São Paulo, p.1-11, 2017.

FILHO, Lamy Fernando et al. Evaluation of the neonatal outcomes of the kangaroo mother method in Brazil. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 84, n. 5, p.428-435, 2008.

MAIA, Jair Alves et al. Método Canguru: a importância da família na recuperação do recém-nascido de baixo peso. **Enfermagem em Foco**, Barão do Rio Branco, v. 4, n. 2, p.231-234, 2011.

MILTERSTEINER, Aline R. Respostas fisiológicas da posição canguru em bebês pré termos, de baixo peso e ventilado espontaneamente. **Revista Brasileira Saúde e Maternidade**, Recife, v. 4, n. 3, p.447-455, 2003.

Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Área de Saúde da Criança. Atenção humanizada ao recém-nascido de baixo peso – Método Mãe Canguru: Manual do curso. Brasília: **Ministério da Saúde**; 1999.

PARISI, Thaís Cristina de Hollanda; COELHO, Eliane Regina Berti; MELLEIRO, Marta Maria. Implantação do Método Mãe-Canguru na percepção de enfermeiras de um hospital universitário. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 21, n. 4, p.575-580, 2008.

SANTOS, Maria Helena; AZEVEDO FILHO, Francino Machado de. Benefícios do método mãe canguru em recém-nascidos pré-termo ou baixo peso. **Ciências da Saúde**, Brasília, v. 14, n. 1, p.67-76, jun. 2016.

SILVA, Ff, PRADO, Sra. Método Mãe–Canguru: um novo paradigma na assistência ao recém-nascido e sua família. **Revista Enfermagem**, 2003.

VENANCIO, Sonia Isoyama; ALMEIDA, Honorina de. Método Mãe Canguru: aplicação no Brasil, evidências científicas e impacto sobre o aleitamento materno. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, p. 173-180. 2004

