

## Avaliação da autopercepção de saúde e do nível de atividade física de idosos em fisioterapia.

Doralice Brito dos Santos<sup>1\*</sup> (IC), Aline Cristina Batista Resende de Moraes<sup>1</sup> (PQ). Email: doralice.med.brito@hotmail.com

1 Universidade Estadual de Goiás – Campus ESEFFEGO

Resumo: O objetivo da presente pesquisa é avaliar a autopercepção de saúde e o nível de atividade física de pessoas idosas em fisioterapia. Estudo transversal realizado com 28 idosos da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Estadual de Goiás. A avaliação do nível de atividade física foi feita por meio do Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ adaptado para idosos e a Autopercepção da Saúde mediante a seguinte questão: O (a) senhor (a) percebe algum problema de saúde? Sim ou Não. Após a coleta das variáveis, o mesmo foi encaminhado para a fisioterapia. Dentre os participantes, observamos o predomínio de idosos ativos e que percebem a presença de problemas de saúde, apresentando significância estatística entre as variáveis ( $p=0,003$ ). Observamos ainda relação estatística entre o estado civil dos idosos e a percepção de tais problemas. Concluímos que ser ativo favoreceu a percepção dos problemas de saúde, assim como, a fisioterapia obteve contribuição na prática das atividades físicas. E apesar de que muitos aspectos sociodemográficos interferem na autopercepção de saúde da pessoa idosa, somente o estado civil apresentou relação.

Palavras-chave: Atividade física. Idoso. Percepção de saúde. Fisioterapia.

### Introdução

O envelhecimento é um processo contínuo e subjetivo decorrente de alterações fisiológicas, morfológicas, bioquímicas e funcionais que representa um desafio para os países desenvolvidos e em desenvolvimento, principalmente pela configuração de um sistema de saúde frágil em muitos países (OLIVEIRA et al., 2017). A pessoa idosa é acometida por múltiplas doenças crônicas e incapacidades, sendo essa população responsável pela maior demanda por serviços de saúde (BIGATON et al., 2015).

No Brasil é denominado idoso o indivíduo com idade igual ou superior a 60 anos. (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2015). De acordo com dados estatísticos, em 2025 o Brasil terá a sexta maior população de idosos no mundo totalizando 32 milhões de indivíduo e estima-se que essa população continuará crescendo até 2050 (BRASIL, 2010). Podemos citar a diminuição da taxa de

fecundidade, o aumento da expectativa de vida, a presença de melhores condições de saúde prestadas atualmente e o avanço de tecnologias como causas importantes dessa transição demográfica (BRASIL, 2010).

Vários estudos têm demonstrado interesse na avaliação funcional e melhores condições de vida e saúde da pessoa idosa (CONFORTIN et al., 2015; MANZO et al., 2018). O exame geral do idoso pode ser feito através de uma ampla avaliação realizada por meio de diversos instrumentos que avaliam objetivamente o grau de independência funcional, mobilidade e flexibilidade, qualidade de vida, capacidade aeróbica, função cognitiva, equilíbrio e o nível de atividade física, dentre outros (MANZO et al., 2018).

O comportamento sedentário e ativo do idoso pode ser mensurado de acordo com a realização das atividades efetivadas em casa, no ambiente de lazer, trabalho, na prática esportiva e na utilização de meios de transporte. Entretanto, as atividades devem ser acompanhadas da mensuração da frequência, duração e intensidade das mesmas (MAZO; BENEDETTI, 2010). O número de idosos que praticam regularmente atividade física é expressivamente baixo favorecendo o declínio físico e conseqüentemente a perda de autonomia (OLIVEIRA et al., 2015). Essa baixa adesão pode estar associada a vários aspectos como sexo, comportamento preventivo, menor nível de escolaridade e renda, convivência social, presença de doenças crônicas e a relação com a avaliação da percepção subjetiva da sua saúde (BIGATON et al., 2015).

A percepção de saúde por parte do idoso é uma avaliação subjetiva e individual, no qual o próprio indivíduo compreende e entende sua condição atual de saúde. Esta autoavaliação reúne aspectos clínicos, funcionais e incapacitantes relativos ao envelhecimento podendo ser considerada como indicador de mortalidade e morbidade nessa população (ZANIN et al., 2017).

A autopercepção de saúde recebe interferência das condições de saúde, sociodemográficas e econômicas, da classificação de gênero, de elementos comportamentais e sociais (BIGATON et al., 2015). Esses fatores podem refletir de forma negativa ou positiva na autoavaliação de saúde. A análise da percepção subjetiva de saúde pode identificar tais aspectos que influenciam na saúde da

pessoa idosa, podendo esses ser modificados (ZANIN et al., 2017).

A reabilitação fisioterapêutica associada à prática regular de atividade física tem como finalidade retardar e/ou reduzir os efeitos do envelhecimento, melhorando aspectos como agilidade, equilíbrio, coordenação, consciência corporal, flexibilidade, força, mobilidade e rigidez articular, além da prevenção de quedas e doenças (OLIVEIRA et al., 2017). A presente pesquisa tem como objetivo avaliar a autopercepção de saúde e o nível de atividade física de pessoas idosas em fisioterapia.

## Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa analítica do tipo transversal, realizado com pessoas idosas que estiveram em atendimento fisioterapêutico na Clínica Escola da Universidade Estadual de Goiás, localizada no Câmpus ESEFFEGO, entre outubro de 2018 a março de 2019.

Foram selecionados para o estudo: indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos, de ambos os sexos, que apresentaram condições mentais de acordo com o Mini-Exame do Estado Mental (BERTOLUCCI et al., 1994), que estiveram na reabilitação musculoesquelética na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus ESEFFEGO durante a data definida e concordaram em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídos os idosos que obtiveram a pontuação abaixo do preconizado no Mini-Exame do Estado Mental e aqueles com questionários com informações incompletas ou preenchido inadequadamente.

Os dados foram coletados assim que o idoso foi admitido na Clínica Escola. Nesse momento foi apresentado a ele os objetivos da pesquisa juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e todos os instrumentos foram coletados mediante aplicação de questionários com entrevistas individuais. Foram coletadas as informações referentes a caracterização sociodemográfica, a avaliação do estado cognitivo, as condições de saúde e a avaliação do nível de atividade física, respectivamente, e para avaliarmos a autopercepção de saúde foi utilizada a seguinte questão: O (a) senhor (a) percebe algum problema de saúde? As respostas

foram organizadas em Sim ou Não. As variáveis independentes foram registradas por alunos previamente treinados.

Para análise das características sociodemográficas, o questionário foi composto pelos seguintes itens: idade, sexo, estado civil, cor/raça, renda salarial, escolaridade em anos, tipo de moradia, religião, data de admissão na Clínica Escola e diagnóstico clínico. Na avaliação do estado cognitivo utilizamos o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), um questionário constituído de duas partes na qual avaliam as funções cognitivas. O ponto de corte segundo a escolaridade é de 13 para analfabetos, 18 para escolaridade em até oito anos e 24 pontos para indivíduos com mais de oito anos de escolaridade. (BERTOLUCCI et al., 1994). Para análise das condições de saúde elaboramos um questionário com a descrição do relato da presença de problemas de saúde, uso de medicamentos, realização de consulta médica, hospitalizações, necessidade de atendimento domiciliar e se já sofreu queda no último ano. Para mensurar o nível de atividade física foi utilizado o Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ adaptado para pessoas idosas. Difere do questionário original apenas pelo menor número de questões apresentadas, sendo 15 questões, é composto por 5 domínios. Para ser considerada atividade física as atividades efetuadas necessariamente devem ter duração de no mínimo 10 minutos contínuos com intensidade moderada ou vigorosa (MAZO; BENEDETTI, 2010). O resultado do IPAQ é dado pelo cálculo do tempo total em minutos ou o tempo gasto para a realização da atividade física em uma semana, esse valor é preconizado em  $\geq 150$  minutos/semana, os idosos que obtiverem valores abaixo se apresenta como menos ativo (MAZO; BENEDETTI, 2010).

Logo após a coleta dos dados esse indivíduo foi conduzido para a Fisioterapia, realizada 3 vezes na semana, durante 40 minutos. Onde foram realizados exercícios de alongamento muscular, fortalecimento muscular, treino proprioceptivo e de equilíbrio, treino de marcha e correção postural.

Após o registro das variáveis independentes, os dados foram organizados em uma planilha eletrônica do EXCEL. Em seguida, a análise dos dados foi feita por meio do Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20.0 e realizadas as análises estatísticas, considerando um nível de significância de  $p < 0,05$ .

Foram realizadas medidas de tendência central (média) e de variabilidade (desvio padrão) para a caracterização da amostra e logo após foram realizados os testes estatísticos. Ao analisarmos a normalidade da distribuição da amostra o teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para todas as variáveis com distribuição não normal, exceto para a idade. O teste Qui-quadrado foi utilizado a finalidade de apontar a existência de diferença estatisticamente significativa entre os dados para as variáveis categóricas que apresentaram distribuição não normal e o teste T independente para a variável numérica.

Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em seres humanos da Universidade Estadual de Goiás CEP-UEG com número de parecer 2.916.690 e está previsto de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas envolvendo seres humanos (Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde).

## Resultados e Discussão

Participaram do estudo 36 indivíduos. Desses, 28 foram inclusos e 8 excluídos, sendo a amostra total de 28 participantes, com idade média de 67,93 anos ( $\pm 4$  anos). Nota-se o predomínio de idosos menos longevos (64,2%), do sexo feminino (82,1%), casados (53,6%), de cor parda (57,1%), com 4 a 7 anos de escolaridade (46,4%) e renda acima de 1 salário mínimo (53,6%). Todos os participantes possuem religião (100%) e moradia própria (100%), conforme visualizado na tabela 1.

Tabela 1. Perfil sociodemográfico dos idosos atendidos na Clínica Escola de Fisioterapia da UEG, entre 2018 a 2019.

Variável	n	%
Idade		
60-69	18	64,2
70-79	10	35,7
Sexo		
Feminino	23	82,1
Masculino	5	17,9
Estado Civil		
Solteiro	3	10,7
Casado	15	53,6
Divorciado	3	10,7
Viúvo	7	25,0

Escolaridade		
1 a 3 anos	9	32,1
4 a 7 anos	13	46,4
Mais de 7 anos	6	21,4
Moradia		
Própria	28	100,0
Alugada	0	0,0
Cor/Raça		
Branca	9	32,1
Parda	16	57,1
Preta	3	10,7
Renda familiar		
Abaixo de 1 salário mínimo	2	7,1
1 salário mínimo	10	35,1
Acima de 1 salário mínimo	16	57,1
Religião		
Sim	28	100,0
Não	0	0,0

*Fonte:* Próprio autor

Outros trabalhos também apresentaram uma população maior de mulheres idosas, em decorrência da maior expectativa de vida, por procurarem com maior frequência os serviços de saúde e por perceberem mais problemas de saúde, com faixa etária e estado civil correspondentes ao presente estudo, porém com baixa escolaridade e renda (JORGE et al., 2017; MELO et al., 2017). Os idosos avaliados na Clínica Escola de Fisioterapia apresentaram melhores grau de escolaridade e renda familiar. Estes dados sugerem menor risco de negligência ao seu estado de saúde e vulnerabilidade a condições de saúde ruim. Na população estudada, todos os participantes relataram aderir alguma prática religiosa, o que favorece o enfrentamento de condições relacionadas a fragilidade física, isolamento social, abandono familiar e sintomas depressivos (SOUSA et al., 2018).

Em relação às condições de saúde, observamos que a maioria dos idosos sofreram quedas (54,6%), faziam uso de medicamentos (96,4%), realizaram consulta médica (78,6%), não precisaram de hospitalização (89,3%) e atendimento domiciliar (96,4%) no último ano. Foi observado que os membros inferiores foram os mais comprometidos na presença das doenças osteomusculares (39,2%), diferenciando do estudo de Bobbo et al. (2018), onde prevaleceu as patologias referentes à coluna vertebral, mas a dor em membros inferiores foi a segunda causa mais referida da impossibilidade de executar tarefas habituais. Um estudo de base

populacional demonstrou que a prevalência de tais doenças foi de 39,1%, sendo a osteoporose, artrose e artrite as mais citadas (MELO et al., 2017). Entretanto, destas, somente a artrose atinge os idosos do presente estudo.

Para Jorge e colaboradores (2017), o indivíduo que apresenta uma compreensão sobre seu estado de saúde, possui menor suscetibilidade ao adoecimento e risco de mortalidade, correspondendo ao baixo número de hospitalizações e a não exigência de atendimento domiciliar. Verificamos que grande parte dos idosos avaliados foram a consultas médicas recentemente, possivelmente em decorrência da presença de doenças e comorbidades.

Observamos um alto índice de medicamentos utilizados na população estudada, semelhante ao estudo de Jorge et al. (2017), no entanto 62,9% não faziam uso de polifarmácia. A ocorrência de quedas foi vista em 53% dos indivíduos, achado que corrobora com outro artigo (BOBBO et al., 2018), pois o próprio processo de envelhecimento está associado ao aparecimento de agravos à saúde e as alterações fisiológicas típicas da idade avançada que elevam o risco de quedas mesmo em idosos ativos.

No que se refere a autopercepção de saúde, 27 dos participantes percebe a presença de algum problema de saúde e somente 1 declarou não ter problemas. Esse dado concorda com os resultados obtidos no trabalho de Bobbo et al. (2018), onde os idosos autorreferiram a presença de comorbidades.

De acordo com os resultados descritos neste estudo os aspectos como sexo, nível de escolaridade, renda, cor, moradia e religião não apresentaram diferença significativa quando relacionada à percepção de algum problema de saúde, provavelmente devido ao número reduzido da amostra. Evidenciamos associação da percepção subjetiva de saúde apenas com o estado civil resultado condizente com o estudo de Menezes e Oliveira (2019), que verificaram alta especificidade entre o relato de diabetes mellitus e o diagnóstico da doença entre os idosos casados, evidenciando que a percepção da doença recebe influência do suporte dado pelo cônjuge sobre cuidados com a saúde e que a probabilidade do companheiro observar a presença de algum problema de saúde é maior do que em idosos solteiros.

Na tabela 2 estão os dados referentes a mensuração do nível de atividade física e a relação com a autopercepção de saúde.

Tabela 2. IPAQ versus Percepção de saúde, 2019.

IPAQ	Percepção de saúde				p
	Sim		Não		
	n	%	n	%	
Ativo	25	89,3	0	0,0	0,003*
Menos ativo	2	7,1	1	3,6	

*Fonte:* Próprio autor

Na avaliação do nível de atividade física foi observado prevalência de idosos ativos, 25 no total, mesmo estando inseridos em um programa de reabilitação física, corroborando com os estudos de Jorge et al. (2017) e Sousa et al. (2018). Ao comparar o nível de atividade física e a relação com a autopercepção de saúde, verificamos significância estatística ( $p=0,003$ ). Observamos que todos os participantes que praticam atividade física regular percebem a presença de algum problema de saúde. Contrariamente ao que é visto no estudo Ribeiro et al. (2016), no qual a presença de doenças produz limitações e por consequência reduz o nível de atividade física. Podemos justificar a realização da atividade física regular dos idosos da presente pesquisa justamente para minimizar tais problemas. Segundo Jorge et al (2017), a fisioterapia tem papel importante na adesão a prática de atividade física dos idosos, pois proporciona melhora no desempenho físico e aspectos funcionais destes, permitindo a realização das atividades, assim como, os idosos que recebem orientações e aconselhamentos sobre estilo de vida saudável por parte de profissionais da saúde são mais motivados a terem condutas saudáveis, como a prática de atividade física, podendo contribuir significativamente com a redução da inatividade física.

## Considerações Finais

Esse estudo permitiu concluir que os idosos estão se mantendo na condição



de ativos, assim como, percebem mais os problemas de saúde, havendo significância estatística ao comparar estas variáveis. É evidente que a assistência fisioterapêutica influenciou positivamente no nível de atividade física dos participantes. Ao compararmos o perfil sociodemográfico e a percepção de algum problema de saúde, houve diferença significativamente estatística somente na avaliação do estado civil.

## Referências

- BRASIL. Ministério da Saúde. Atenção à saúde da pessoa idosa e envelhecimento. **Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas**, v. 12, 2010. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao\\_saude\\_pessoa\\_idosa\\_envelhecimento\\_v12.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_pessoa_idosa_envelhecimento_v12.pdf)>. Acesso em: 01 maio 2018.
- BERTOLUCCI, P. H. F.; BRUCKI, S. M. D.; CAMPACCI, S. R.; JULIANO, Y. Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral impacto da escolaridade. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 52, n.1, p. 1-7, 1994.
- BIGATON, E. S.; MYRA, R. S.; MARCO, M.; JORGE, M. S. G.; WIBELINGER, L. M. Autopercepção de saúde em idosos portadores de doenças osteoarticulares praticantes de atividade física. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 7, n.1, p. 742-747, 2015.
- BOBBO, V. C. D.; TREVISAN, D. D.; AMARAL, M. C. E.; SILVA, E. M. Saúde, dor e atividades de vida diária entre idosos praticantes de Lian Gong e sedentários. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 23, n.4, p. 1151-1158, 2018.
- CONFORTIN, S. C.; GIEHL, M. W. C.; ANTES, D. L.; SCHNEIDER, I. J. C.; ORSI, E. Autopercepção positiva de saúde em idosos: estudo populacional no Sul do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, n. 5, p. 1049-1060, 2015.
- JORGE, M. S. G.; LIMA, W. G.; VIEIRA, P. R.; VOGELMANN, S. C.; MYRA, R. S. Caracterização do perfil sociodemográfico, das condições de saúde e das condições sociais de idosos octogenários. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 10, n. 1, p. 61-73, 2017.
- MANSO, M. E. G.; OSTI, A. V.; BORROZINO, N. F.; MARESTI, L. T. P. Avaliação

Multidimensional do Idoso: resultados em um grupo de indivíduos vinculados a uma operadora de planos de saúde. **Revista Kairós - Gerontologia**, v. 21, n. 1, p. 191-211, 2018.

MAZO, G. Z.; BENEDETTI, T. R. B. Adaptação do questionário internacional de atividade física para idosos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 6, p. 480-484, 2010.

MELO, A. C. F.; NAKATANI, A. Y. K.; PEREIRA, L. V.; MENEZES, R. L.; PAGOTTO, V. Prevalência de doenças musculoesqueléticas autorreferidas segundo variáveis demográficas e de saúde: estudo transversal de idosos de Goiânia/GO. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 25, n. 2, p. 138-143, 2017.

MENEZES, T. N.; OLIVEIRA, E. C. T. Validade e concordância do diabetes mellitus referido em idosos. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 24, n. 1, p. 27-34, 2019.

OLIVEIRA, H. M. L.; RODRIGUES, L. F.; CARUSO, M. F. B.; FREIRE, N. S. A. Fisioterapia na prevenção de quedas em Idosos: Revisão de Literatura. **Revista Interdisciplinar de Estudos Experimentais**, v. 9, n. único, p. 43-47, 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Relatório mundial de envelhecimento e saúde**, 2015. Disponível em:

<[http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186468/WHO\\_FWC\\_ALC\\_15.01\\_por.pdf?jsessionid=7A4360E8B3B0F2C406342E0CD1944585?sequence=6](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186468/WHO_FWC_ALC_15.01_por.pdf?jsessionid=7A4360E8B3B0F2C406342E0CD1944585?sequence=6)>. Acesso em: 11 abr. 2018.

RIBEIRO, E. G.; MATOZINHOS, F. P.; GUIMARÃES, G. L.; COUTO, A. M.; AZEVEDO, R. S.; MENDOZA, I. Y. Q. Autopercepção de saúde e vulnerabilidade clínico funcional de idosos de Belo Horizonte/Minas Gerais. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, n. 2, p. 914-921, 2018.

SOUSA, N. F. S.; LIMA, M. G.; CESAR, C. L. G.; BARROS, M. B. A. Envelhecimento ativo: prevalência e diferenças de gênero e idade em estudo de base populacional. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 11, p. e00173317, 2018

ZANIN, C.; JORGE, M. G. S.; KLEIN, S. R.; KNOB, B.; LUSA, A. C.; WIBELINGER, L. M. Autopercepção de saúde em idosos com hipertensão arterial sistêmica. **Revista Interdisciplinar Ciências Médicas**, v. 1, n. 1, p. 28-36, 2017.

## AVALIAÇÃO DA CITOTOXICIDADE DO EXTRATO DE FOLHAS DE

### *Momordica charantia* L.

Laura Maria Marques Guimarães<sup>1\*</sup> (IC), Kamila Campos Behm<sup>1</sup> (IC), Kássia Roberta Xavier da Silva<sup>1</sup> (PG), Vanessa Cristiane de Santana Amaral<sup>1</sup> (PQ), Elisa Flávia Luiz Cardoso Bailão<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, Goiás, Brasil.

\*laura.maria\_321@hotmail.com

Palavras-chave: Plantas medicinais. Melão de São Caetano. Viabilidade celular. *Allium cepa*.

## Introdução

*Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae), conhecida popularmente como melão-de-são-caetano, é uma planta trepadeira de origem asiática utilizada amplamente na medicina popular para tratamento de diabetes, hipertensão, problemas cardiovasculares (DIAS et al., 2010), doenças de pele e prevenção de câncer (RODRIGUES et al., 2006).

Testes fitoquímicos realizados com *M. charantia* comprovaram a presença de alcaloides, saponinas, glicosídeos, óleos fixos, triterpenos, proteínas, esteroides (GROVER & YADAV, 2004), catequinas (DIAS et al., 2010) e flavonoides (RODRIGUES et al., 2006). Devido à presença de charantinas e alcaloides, a espécie apresenta excelente efeito hipoglicemiante (GROVER & YADAV, 2004).

Por ser uma planta muito utilizada na medicina popular, é de extrema importância a avaliação da toxicidade da espécie. Para análise de citotoxicidade de plantas medicinais, o sistema teste *Allium cepa* destaca-se por ser altamente eficaz, ter baixo custo e ser de fácil exequibilidade (BAGATINI et al., 2007).

Nos últimos anos, diversos corantes vêm sendo utilizados em raízes de *A. cepa* para avaliação macroscópica da viabilidade celular e de aspectos metabólicos dessa parte da planta exposta a diferentes xenobióticos (MANGALAMPALLI et al., 2017, PRAJITHA E THOPPIL, 2016, SHETTY et al., 2017). Neste contexto, destaca-se o ensaio colorimétrico com sais de tetrazólio, por exemplo 2,3,5-trifenil tetrazólio (TTC),

### REALIZAÇÃO

para avaliação de atividade celular (MOSMANN, 1983) e o azul de Evans, um indicador de morte celular (VARGAS et al., 2006).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a citotoxicidade do extrato seco padronizado de folhas de *M. charantia* em células de *Allium cepa* a partir da padronização de testes macroscópicos utilizando corantes vitais em raízes de *A. cepa*.

## Material e Métodos

### Obtenção do material

A droga vegetal de *M. charantia* foi obtida a partir da limpeza, dessecação das folhas em estufa com ventilação forçada de ar à 40 °C por 24 h e trituração em moinho de facas. A extração foi realizada por meio de maceração em etanol 80% por 24 h à temperatura ambiente, ao abrigo da luz, seguida de percolação na mesma concentração de etanol por 10 dias. O extrato foi concentrado em rotaevaporador, à 40 °C e 70 rpm, sob pressão reduzida, para total remoção do etanol. O extrato concentrado foi então liofilizado e o extrato seco obtido foi acondicionado em recipientes de vidro ao abrigo da luz e umidade e conservado no freezer à temperatura de -10 °C.

### Teste de *Allium cepa*

Para a realização do teste de *A. cepa*, escolheu-se bulbos de aproximadamente 6,5 cm de diâmetro que tiveram o disco basal raspado e foram expostos à água mineral para enraizamento por 72 h. Posteriormente, os bulbos foram transferidos para água destilada (controle negativo); tratamentos nas concentrações de 0,25 mg/mL, 0,5 mg/mL ou 1 mg/mL; ou solução de metanosulfonato de etila (MSE) 0,83 µL/mL (controle positivo). Coletou-se as raízes após 4 h de exposição, conforme previamente descrito (Mangalampalli et al., 2017). Foram expostos 4 organismos para cada condição.

### Análise macroscópica

#### Avaliação de atividade metabólica usando coloração TTC

Cortou-se 4 raízes de mesmo tamanho de cada bulbo, padronizou-se 1 cm. Corou-se as raízes em 0,5% de cloreto de 2,3,5-trifenil tetrazólio (TTC: 0,25 g em 50

ml de água) em estufa mantendo à temperatura de  $35 \pm 1$  °C por 20 min no escuro. Lavou-se as raízes com água destilada e fotografou-se. Extraíu-se o complexo colorido trifeníl-formazano com etanol 95% agitando por 30 min. Realizou-se a leitura da absorbância a 490 nm em leitora de ELISA.

#### Avaliação de morte celular usando coloração azul de Evans

Cortou-se 4 raízes de mesmo tamanho de caba bulbo, padronizou-se 1 cm. Corou-se as raízes com solução aquosa de azul de Evans a 0,25% (0,125 g de azul de Evans para 50 ml de água) em microtubo sob agitação por 20 min. Lavou-se as raízes com água destilada por 30 min em agitação. Fotografou-se as raízes e posteriormente colocou-se em 1,5 ml de N, N-dimetilformamida por 1 h à temperatura ambiente, sob agitação. Mediu-se a absorbância a 600 nm.

#### **Análise estatística**

Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA associado ao teste de Tukey, sendo os resultados considerados estatisticamente significativos quando  $p < 0,05$ .

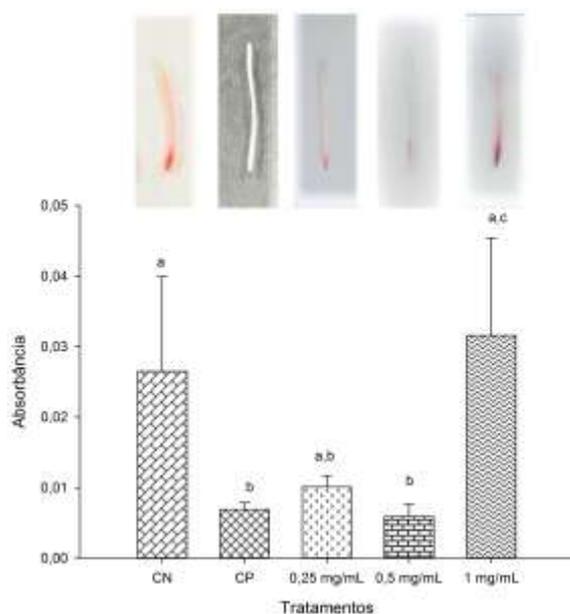
## Resultados e Discussão

A utilização do corante TTC demonstrou que a inibição da atividade mitocondrial foi máxima no controle positivo, uma vez que não houve a formação do formazan, ao contrário do controle negativo que apresentou alta taxa de viabilidade metabólica devido sua coloração (Figura 1). A máxima atividade celular foi observada nas raízes expostas a maior concentração testada do extrato seco padronizado de folhas de *M. charantia* (1 mg/mL). Em contrapartida, a menor concentração testada do extrato seco padronizado de folhas de *M. charantia* (0,25 mg/mL) apresentou atividade consideravelmente inferior, sugerindo que nessa concentração a planta pode inibir as enzimas mitocondriais.

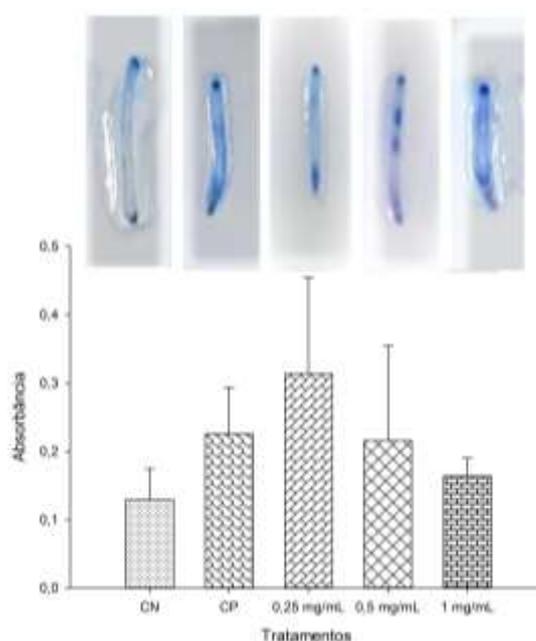
Tal resultado pode estar associado ao fenômeno de hormese, um processo no qual a exposição a uma dose baixa de um determinado agente é prejudicial e em doses mais altas o mesmo induz um efeito benéfico adaptativo na célula ou organismo (MATTSON, 2008). Este dado pode indicar que em baixas concentrações o extrato de

*M. charantia* apresenta citotoxicidade, enquanto a partir de determinada concentração o extrato é benéfico para as células.

Neste trabalho, não se observou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre o controle negativo e o controle positivo para taxa de morte celular utilizando a coloração com azul de Evans (Figura 2). Para verificar este dado, seria ideal trabalhar com um  $n$  maior. Dessa forma, esse ensaio ainda precisa de padronização para ser utilizado na rotina do Laboratório de Biotecnologia da UEG.



**Figura 1:** Efeito do extrato seco padronizado de folhas de *M. charantia* na atividade mitocondrial - coloração com TTC. As pontas das raízes de *Allium cepa* mostram células viáveis com mitocôndrias ativas coradas em vermelho. O gráfico apresenta os resultados de absorbância considerando média e desvio padrão. (CN) Controle negativo - Água destilada; (CP) Controle positivo - metanosulfonato de etila (MSE).



**Figura 2:** Efeito do extrato seco padronizado de folhas de *M. charantia* na viabilidade celular - coloração com azul de Evans. As pontas das raízes de *Allium cepa* mostram células mortas coradas em azul. O gráfico apresenta os resultados de absorbância considerando média e desvio padrão. (CN) Controle negativo - Água destilada; (CP) Controle positivo - metanosulfonato de etila (MSE).

## Considerações Finais

A menor concentração testada do extrato seco padronizado de folhas de *M. charantia* (0,25 mg/mL) parece diminuir a viabilidade das células das raízes de *A.*

REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis

Universidade  
Estadual de Goiás

*cepa*. Porém, será necessário aumentar o tamanho da população amostral para verificar os resultados obtidos até o momento.

## Agradecimentos

A Universidade Estadual de Goiás pela oportunidade de integrar o Programa de Iniciação Científica voluntária.

## Referências

- BAGATINI, M.D.; SILVA, A. C. F.; TEDESCO, S. B. Uso do sistema teste de *Allium cepa* como bioindicador de genotoxicidade de infusões de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy** 17(3): 444-447, Jul./Set. 2007.
- DIAS, C. N.; RODRIGUES, K. A. F.; FLORÊNCIO, J. C.; VILANOVA, C. M.; GONÇALVES, J. R. S.; MORAES, D. F. C. Prospecção fitoquímica e atividade moluscicida de folhas de *Momordica Charantia* L. **Cad. Pesq.**, São Luís, v. 17, n. 2, 2010.
- GROVER, J.; YADAV, S. Pharmacological actions and potential uses of *Momordica charantia*: a review. **Journal of Ethnopharmacology**, 93(1), 123–132. 2004 MANGALAMPALLI, B.; DUMALA, N.; GROVER, P. *Allium cepa* root tip assay in assessment of toxicity of magnesium oxide nanoparticles and microparticles. **Journal of environmental sciences**-01180, 2017.
- MATTSON, M. P.; Hormesis defined. **Ageing Research Reviews**, 7 (1), 1–7, 2008. MOSMANN, T. Rapid Colorimetric Assay for Cellular Growth and Survival: Application to Proliferation and Cytotoxicity Assays. **Journal of Immunological Methods**, 65 (1983) 55-63.
- PAJITHA, V. THOPPIL, J. E. Cytotoxic and apoptotic activities of extract of *Amaranthus spinosus* L. in *Allium cepa* and human erythrocytes. **Cytotechnology** 69(1) , 123-133, 2016.
- RODRIGUES, F. F. G.; ANGÉLICO, E. C.; MOTA, M. L.; SILVA, M. R.; CALDAS, G. F. R.; SANTOS, N. K. A.; FREIRE, C. K. B.; SOUSA, E. O.; LEMOS, T. L. G.; COSTA, J. G. M. Avaliação das atividades antimicrobiana e toxicidade de *Momordica charantia* L. Cucurbitaceae. **Cadernos de cultura e ciência** Vol. 1- Nº 1 novembro 2006.
- SHETTY, A.; VENKATESH, T.; SURESH, P. S.; TSUTSUMI, R. Exploration of acute genotoxic effects and antigenotoxic potential of gambogic acid using *Allium cepa* assay. **Plant Physiology and Biochemistry** 118 (2017) 643-652.
- VARGAS, L.; VICTOR, M. F. F. (2006) Plant cell culture protocols, vol 318. Humana Press, Totowa.

### REALIZAÇÃO

## Avaliação da efetividade de protocolo de reabilitação pulmonar em pacientes portadores de acidente vascular encefálico.

Maria Eduarda M. Ferreira<sup>1</sup> (IC)\*; Lorrany M. Silva (IC); Emanuely V. Valim (IC); Renata M. Borba (IC); Leticia de Araújo (PQ); Daniella Alves Vento (PQ).

<sup>1</sup>duda.mf127@gmail.com

Ueg Câmpus Goiânia – Escola superior de educação física e fisioterapia do estado de Goiás- ESEFFEGO - Av. Anhanguera, 3228 - Setor Leste Universitário, Goiânia - GO, 74643-010 – Centro de Reabilitação e Readaptação Dr Henrique Santillo (CRER) - Av. Ver. José Monteiro, 1655 - Setor Negrão de Lima, Goiânia - GO, 74653-230

Resumo: **Objetivos:** Avaliar a influência de um protocolo de reabilitação pulmonar no pico de fluxo expiratório em pacientes acometidos por acidente vascular encefálico (AVE) atendidos no CRER de Goiânia- GO. **Metodologia:** Trata-se de uma pesquisa longitudinal e prospectiva. Aprovada no Comitê de Ética UNICEUB (2834351/2018). Avaliou-se pacientes internados no CRER Goiânia-GO, realizou-se a avaliação das variáveis: pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SpO2), peso e altura e pico de fluxo expiratório (PFE) antes e após protocolo de exercícios respiratórios. **Resultados:** 19 pacientes, com média de idade de 58,05 (18,42) anos, altura de 145 (0,52) cm e peso de 66,05 (9,90) kg, 30,8% (8) do sexo masculino e 42,3% (11) do sexo femininos valores de PFE obtidos para homens e mulheres foram 278,75 e 200,90 respectivamente, os quais estão muito abaixo dos valores preditos pela equação recomendada. **Conclusão:** O protocolo de reabilitação pulmonar foi efetivo na melhora significativa no PFE antes e após o protocolo tanto para homens quanto para mulheres.

**Palavra-chave:** Reabilitação pulmonar. PFE. Musculatura respiratória. Exercícios.

### Introdução

O acidente vascular encefálico (AVE) é classificado como uma doença neurológica que mais compromete o sistema nervoso, tendo como as principais consequências as incapacidades físicas e mentais. É acometida de duas formas: devido à interrupção do fluxo sangue para o cérebro, podendo ser por uma obstrução arterial responsável por vascularizar o local, dessa forma, pode-se caracterizar o AVE como isquêmico; ou pode ocorrer por ruptura de vaso, tipificando o AVE hemorrágico. A insuficiência motora oriundos do AVE são classificados por paralisias completas ou incompletas no hemisorpo oposto ao local da lesão que ocorreu no encéfalo o que acomete alterações sensoriais, modificação no tônus

muscular e variações nos padrões respiratórios (MAFALDA; DE OLIVEIRA CARRILHO; DOS SANTOS, 2015).

Pacientes acometidos por AVE, em geral, possui distúrbios de pico de fluxo expiratório o qual reflete a capacidade exalatória forçada (tosse). A alteração do pico de fluxo expiratório correlaciona-se ao comprometimento muscular, em consequência do AVE. O indivíduo pode apresentar uma hipotonia que, compromete dentre as diversas atividades, a respiração, fazendo com que assim haja uma diminuição da capacidade de armazenamento de ar e prejuízos da frequência e força expiratória. A redução do pico de fluxo expiratório pode também ter relação com a espasticidade, em virtude do aumento do tônus muscular com intensificação dos reflexos profundos, decorrente de hiperexcitabilidade do reflexo do estiramento (MAFALDA; DE OLIVEIRA CARRILHO; DOS SANTOS, 2015; LUVIZUTTO; ORSI GAMEIRO, 2011).

O desequilíbrio muscular ocasiona alterações na mecânica respiratória e nos padrões respiratórios gerando um declínio na potência diafragmática e bloqueio inspiratório prejudicando a função pulmonar, deixando esses pacientes suscetíveis a complicações respiratórias (FEROLDI et al., 2011; MARTINEZ MACHADO et al., 2016). Tendo em vista todos os possíveis prejuízos ocasionados em virtude do AVE, e da possibilidade de acometimento da função respiratória em virtude da redução do PFE é que este trabalho foi fundamentado.

## Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa longitudinal e prospectiva aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília (UNICEUB) indicado pela Plataforma Brasil, sob parecer número 2.834.351/2018. Foram incluídos na pesquisa participantes portadores de AVE internados no Centro Estadual de Reabilitação Henrique Santillo- CRER em Goiânia- GO, de ambos os sexos que concordaram em participar da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Foram excluídos os portadores de doenças respiratórias associadas, pacientes usuários de traqueostomia, com déficit motor que inviabilizasse a execução dos exercícios propostos pelo protocolo, e pacientes com rebaixamento do

nível de consciência. Foi realizada uma triagem prévia mediante cadastro de internação, após esse primeiro momento, os pacientes que se enquadraram nos critérios de inclusão foram esclarecidos sobre os objetivos, metodologia, benefícios da pesquisa e assim convidados a participarem e assinarem o TCLE

O participante foi abordado dentro do quarto de enfermaria onde estava internado e o programa de reabilitação pulmonar teve duração aproximada de 30 dias. Dos pacientes, selecionados foram coletadas informações em ficha própria sobre a doença e sua evolução (sinais e sintomas), além de dados como idade, sexo, naturalidade, antecedentes pessoais, familiares, cirúrgicos, doenças concomitantes e medicamentos em uso. Posteriormente foi realizada a avaliação fisioterapêutica e coletadas as seguintes variáveis: pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), peso e altura, com equipamento apropriado tais como esfigmomanômetro (BD, Brasil), oxímetro de pulso (Oxygen, EUA), balança digital (Ellegance, Brasil) e fita métrica. Foi realizada avaliação específica do pico de fluxo expiratório por meio do Peak Flow analógico (Assess<sup>□</sup>, Respironics, Brasil). A equação utilizada para calcular o valor predito do PFE foi a disponibilizada pelo fabricante do aparelho. Todos os aparelhos utilizados estavam devidamente calibrados e higienizados conforme recomendações do fabricante da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH).

O protocolo de reabilitação pulmonar foi realizado duração, três vezes na semana e atendimentos com duração de 30 minutos. O protocolo proposto foi executado em horário diferente do atendimento fisioterapêutico convencional oferecido pela equipe servidora. O protocolo foi composto por: alongamento de membros superiores e coluna cervical; exercício de respiração diafragmática; exercício de inspiração máxima sustentada; exercício de inspiração fracionada (em 3 tempos) associado a freno labial; exercício com incentivador respiratório (Respiron) em séries (3x15) com carga baseada na pressão inspiratória máxima. Foi realizada avaliação na admissão e na alta do protocolo. Realizou-se estatística descritiva e dados apresentados sob médias, desvio padrão e percentis. Aplicou-se teste de Shapiro-Wilk para verificação da distribuição de normalidade e adotou-se para

comparar as médias o teste T pareado para variáveis paramétricas e teste de Wilcoxon para não paramétricas. Para análise utilizou-se o Software Statistical Package for Social Science (SPSS) 24.

## Resultados e Discussão

Foram selecionados 26 pacientes no período de setembro de 2018 até agosto 2019, destes 7 foram excluídos por não adesão ao protocolo, dificuldade de realização da avaliação e/ou exercícios do protocolo, alta antes do previsto, e completaram o protocolo 19 pacientes, com média de idade de 58,05 (18,42) anos, altura de 145 (0,52) cm e peso de 66,05 (9,90) kg, tempo de internação de 26,73 (13,36) dias, sendo 30,8% (8) do sexo masculino e 42,3% (11) do sexo feminino.

Na tabela 1 foram apresentadas as variáveis respiratórias e hemodinâmicas na admissão e alta do protocolo. Observou-se melhora expressiva antes e após o protocolo no PFE, houve aumento da FR, porém as outras variáveis não sofreram alterações significativas.

**Tabela 1- Médias e desvios padrão das variáveis respiratórias e hemodinâmicas (n=19)**

Variável	Antes	Após	p Valor
	Médias (DP)	Médias (DP)	
FR (ipm)	18,63(1,92)	19,73(1,85)	0,04*
SpO <sub>2</sub> (%)	94,10(5,30)	94,73(3,76)	0,58
PFE (l/s)	195,52(97,65)	233,68(106,5)	0,00*
PAS (mmHg)	114,84(8,35)	113,78(7,56)	0,70
PAD (mmHg)	70,52(18,09)	69,47(9,11)	0,82
FC (bpm)	78,57(18,10)	81,57(17,66)	0,44

Frequência respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), pico de fluxo expiratório (PFE), inspiração por minuto (ipm), litros por segundo (l/s), desvio padrão (DP). Pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), frequência cardíaca (FR), milímetros de mercúrio (mmHg). p<0,05\*

Encontrou-se melhora significativa no PFE antes e após o protocolo tanto para homens (p<0,005) quanto para mulheres (p<0,000). Não encontramos

diferença significativa nas medidas de PFE entre os sexos antes e após a realização do protocolo (tabela 2).

**Tabela 2- Médias e desvio padrão do Pico de Fluxo Expiratório estratificado por sexo (n=19)**

Variável	Médias (DP)		p valor
	Masculino (n=8)	Feminino (n=11)	
PFE (l/s) Antes	238,12(80,79)	164,54 (100,43)	0,095
PFE (l/s) Após	278,75 (73,95)	200,90(116,65)	0,094
<b>p valor</b>	0,005*	0,000*	

Pico de fluxo expiratório (PFE), inspiração por minuto (ipm), litros por segundo (l/s), \*p<0,05.

As médias de valores previstos obtidos por meio da equação para homens e mulheres adultos saudáveis, baseados na idade, massa corporal e estatura, de acordo com as recomendações do aparelho utilizado, foram para homem 574,61(9,63) e para mulheres 555,25(16,79), valores muito acima do que os obtidos pela amostra estudada.

A variável principal do estudo apresentou melhora significativa, o que demonstra efeitos positivos do protocolo, porém, talvez o tamanho amostral não tenha sido suficiente para demonstrar o potencial de melhora em outras variáveis que apresentaram tendências a melhoras, além disto, um tempo maior de reabilitação poderia tornar os ganhos mais evidentes.

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a influência de um protocolo de reabilitação pulmonar sobre o pico de fluxo expiratório em pacientes acometidos pelo AVE e observou-se que houve melhora significativa dessa variável após o período de realização do protocolo proposto. Sabe-se que os pacientes acometidos pelo AVE, tendem a apresentar fraqueza muscular respiratória devido ao quadro de hipertonia decorrente da doença, o que os impedem de produzir volumes satisfatórios de PFE (ZALESK et al., 2017) o que gera complicações, como a vulnerabilidade para a broncoaspiração, tosse ineficaz predispondo o indivíduo à higiene brônquica inadequado e favorecendo a possíveis infecções respiratórias (ALMEIDA, 2014).

Os protocolos de reabilitação pulmonar visam a melhora da função muscular respiratória, incluindo as variáveis como o PFE. Segundo Freitas et al (2010) e Allen e Yeung (2006) o PFE é alcançado a partir do volume pulmonar máximo e pode prever presença ou ausência de obstrução das vias aéreas e este volume pulmonar em geral tende a reduzir com a idade e com influência de sequelas decorrentes de doenças. Observou-se nesta pesquisa que a aplicação de um protocolo estruturado, com foco em exercícios respiratórios, favoreceu de forma gradativa e expressiva a PFE dos pacientes tratados, evidenciando aumento significativo da variável. Não encontramos resultados específicos de reabilitação pulmonar em pacientes acometidos pelo AVE sobre o PFE, porém Alves, Coelho e Brunetto (2005) demonstraram efetividade em um protocolo semelhante ao utilizado nesta pesquisa sobre o PFE em paciente portador de doença de Parkinson e ainda Chiara et al (2006) evidenciou que o treinamento com exercícios respiratórios melhoraram o PFE em pessoas portadores de esclerose múltipla.

Os valores de referência para o PFE podem apresentar-se com variações, portanto a American Thoracic Society (ATS) publicou em 1991, em uma revisão de normas que para cada grupo populacional sejam escolhidas equações condizentes com as peculiaridades de cada realidade (ATS, 1991). No Brasil há um estudo antigo realizado por Menezes et al (1995) que propõe uma equação para brasileiros adultos acima de 40 anos, ao longo do tempo surgiram outros estudos como os de Fritcher et al (1996) e Boaventura et al (2007) com equações que incluíam apenas crianças e adolescentes. Recomenda-se usar como valor preditivo o recomendado pelo aparelho portátil utilizado, porém encontrou-se valores muito abaixo do valor predito pela equação. Talvez pelo fato de a amostra ser composta por pessoas acometidas por uma doença que causa comprometimento importante de volumes pulmonares e força muscular respiratória.

Não encontrou-se diferença significativa do PFE entre os sexos, antes e após o protocolo, apesar disto, há relatos na literatura como o realizado por Caldeira e Sancho (2012) que há diferença entre os sexos e que com o envelhecer há redução do PFE de 9,2 l/min/ano nos homens e 6,9 l/min/ano nas mulheres.

Sabe-se que a melhora do PFE pode melhorar a capacidade de tosse com



consequente melhora da musculatura respiratória, da expansão pulmonar e a mecânica respiratória, além disto favorece a deglutição, redução de infecções respiratórias e melhora na qualidade de vida e desempenho de funções de vida diária (ALMEIDA, 2014; LIMA, 2012; PAIXAO TEIXEIRA, 2009).

## Considerações Finais

O protocolo de reabilitação pulmonar proposto foi efetivo na melhora dos valores de pico de fluxo expirado de pacientes acometidos por acidente vascular encefálico. Apesar disto, os valores obtidos estão muito abaixo dos valores preditos pela equação recomendada.

## Agradecimentos

Agradeço a disponibilidade, vontade, esforço e persistência dos pacientes participantes que permitiram a colocação, em prática, todas as orientações bem estruturadas e éticas passadas Ila Alves Vento e co-orientadora Profa. Ms. Letícia de Araújo Morais que estiveram presentes nesse processo de crescimento acadêmico e principalmente profissional

## Referências

ALLEN, Stephen C.; YEUNG, Pan. Inability to draw intersecting pentagons as a predictor of unsatisfactory spirometry technique in elderly hospital inpatients. *Age and Ageing*, v. 35, n. 3, p. 304-306, 2006.

ALMEIDA, Sara Regina Meira. Função Respiratória e Apneia Obstrutiva do Sono no Paciente com Comprometimento Motor pós Acidente Vascular Cerebral Isquêmico. Universidade Estadual de Campinas, SP. 2014.

ALVES, Luiz Antonio; COELHO, Ana Cláudia; BRUNETTO, Antonio Fernando. Fisioterapia respiratória na doença de parkinson idiopática: relato de caso, fisioterapia e pesquisa 2005;112(3): 46-9.

American Thoracic Society. Lung Function Testing: Selection of Reference Values and Interpretative Strategies. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144: 1202–1218

BOAVENTURA CM, AMUY FF, FRANCO JH, SGARBI ME, MATOS LB, MATOS LB. Valores de referência de medidas de pico de fluxo expiratório máximo em escolares. *Arq Med ABC*. 2007; 32 (Supl. 2):S30-4.

CALDEIRA, Jefferson Braga et al. Avaliação do pico de fluxo expiratório em idosos autônomos

### REALIZAÇÃO



institucionalizados e não institucionalizados. *Fisioterapia Brasil*, v. 13, n. 4, p. 272-276, 2012.

CHIARA T, Martin D, Davenport PW, Bolser DC. Expiratory muscle strength training in persons with multiple sclerosis having mild to moderate disability: effect on maximal expiratory pressure, pulmonary function, and maximal voluntary cough. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87(4):468-73.

FEROLDI, M. M et al. Efeito de um protocolo fisioterapêutico na função respiratória de crianças com paralisia cerebral. *Rev Neurociencia*. v.19 n.1 p.109-114. 2011.

FREITAS, Fábila Suelane; PARREIRA, Vêrônica Franco; IBIAPINA, Cassio da Cunha . Aplicação clínica do pico de fluxo da tosse: uma revisão de literatura. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 495-502, jul./set. 2010

FRITSCHER CC, Martins FP, Kahan F. Pico de fluxo expiratório em escolas de Porto Alegre, RS. *Revista de Medicina*, Porto Alegre: PUCRS 1996; 6(4):19-23.

LIMA, Ília Nadinne Dantas Florentino. Desempenho e efeitos agudos da espirometria de incentivo volume-orientada sobre os volumes pulmonares em pacientes após AVC e sujeitos saudáveis. Universidade do Rio Grande do Norte, Natal, 2012

LUVIZUTTO, Gustavo José ; ORSI GAMEIRO, Mônica. Efeito da espasticidade sobre os padrões lineares de marcha em hemiparéticos., 2011.

MAFALDA, leonardo; de oliveira carrilho, lisandra; dos santos, pedro henrique. perfil respiratório de pacientes acometidos por acidente vascular encefálico. *in: saúde integrada*, 2015.

MARTINEZ MACHADO, Anna Cláudia et al. Respiratory function and functional capacity in chronic stroke patients, 2016.

MENEZES AM, Victoria CG, Horta BL, Rigatto M. Valores de referência para o pico de fluxo expiratório em adultos acima de 40 anos, Pelotas, RS. *J Pneumol*. 1995; 21(2):119-22.

PAIXÃO TEIXEIRA, C; SILVA; L. D. Las incapacidades físicas de pacientes con accidente vascular cerebral: acciones de enfermería. In: *Enfermaria Global: Revista eletrônica cuatrimestral de Enfermaria*. Espanha, 2009. vol. 8, n. 1.

ZALESK, Tatiane Daniele Preczewski *et al.* avaliação da força muscular respiratória e função pulmonar em indivíduos com acidente vascular cerebral. *Anrtigo*, URI Erechim, p. 1-22, 30 set. 2017.

**VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG**

**Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável**

**de 16 a 18/10/2019  
Anápolis**



---

**REALIZAÇÃO**

**PRG**  
Pró-Reitoria de  
Graduação

**PRP**  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

**PRE**  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



**Universidade  
Estadual de Goiás**



VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável

de 16 a 18/10/2019  
Anápolis



## **Avaliação da pressão central e da velocidade de onda de pulso de idosas hipertensas fisicamente ativas após sessão de treinamento resistido.**

**Victor Hugo da Silva Ramos<sup>1</sup> (IC)\*, Lays Nunes de Souza Alvarenga<sup>2</sup> (IC), Luan de Sousa Galvão<sup>3</sup> (PQ), Thais Rolim Inácio Póvoa<sup>4</sup> (PQ), Fábio Santana<sup>5</sup> (PQ).**

<sup>1</sup>Educação Física (PIBIC/CNPq). Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia de Goiás – ESEFFEGO. <sup>2</sup>Graduando. Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia de Goiás – ESEFFEGO, Goiânia-GO. <sup>3</sup>Mestrando. Faculdade de Educação Física e Dança – UFG, Goiânia-GO, <sup>4</sup>Docente. Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia de Goiás – ESEFFEGO, Goiânia-GO, <sup>5</sup>Docente. Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia de Goiás – ESEFFEGO, Goiânia-GO. Uni Evangélica – Centro Universitário de Anápolis, Anápolis-GO, Brasil.

Resumo: A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), doença multifatorial, ocorre na população em geral, com uma tendência ascendente de incidência apontada para a população idosa, podendo trazer vários prejuízos vasculares, tanto cerebrais, cardíacos, renais e relacionados a visão e a sexualidade do indivíduo. A definição de idoso em idéias gerais, abrange a população que se encontra na faixa dos 60 anos de idade ou com idade superior. O Exercício Físico (EF), compreendido como ações sistematizadas, planejadas e escalonadas, atuantes nas variadas valências físicas humanas, por sua vez, tem um importante papel como elemento principal não medicamentoso, e/ou auxiliar para o tratamento farmacológico e prevenção da Hipertensão Arterial Sistêmica. Um grande número de estudos tem nos apresentado os seus efeitos benéficos, em especial se tratando do sistema cardiovascular (pressão arterial), atualmente com uma certa ênfase no Treinamento Resistido (TR), que se difere por ser um exercício bem amplo onde o volume, a intensidade, o tempo de descanso e a frequência são variáveis que podem ser modificadas, de forma a não comprometer o resultado final.

Palavras-chave: Pressão Arterial. Treinamento Resistido. Segurança Cardiovascular.

### **Introdução**

A Hipertensão Arterial Sistêmica - HAS é considerada como fator de risco para eventos cardiovasculares (ALVIM et al., 2017) e se destaca cada vez mais dentre as Doenças Cardiovasculares – DCV, mais prevalentes na população em geral (WHO, 2015), principalmente em idosos (SBC, SBH, SBN, 2010).

REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis





Outros fatores como a inatividade física tem relação com a HAS e segundo as VI Diretrizes de Hipertensão Arterial (SBC, SBH, SBN, 2010), o risco de indivíduos inativos fisicamente se tornarem hipertensos é cerca de 30% maior em relação a pessoas fisicamente ativas. Estudo de Ferreira et al. (2010), avaliou a prevalência de fatores de risco cardiovasculares em população de 418 idosos usuários do Sistema Único de Saúde - SUS de Goiânia, e identificou que 54,8% se apresentaram inativos, sendo mais prevalente nas mulheres (59,8%) do que nos homens (45,1%).

A atividade física praticada de forma estruturada pode ser classificada como exercício físico, e este influenciam diretamente na qualidade de vida (MATSUDO, 2009) auxiliando na redução dos fatores de risco. O exercício físico, tanto aeróbio quanto resistido, é uma importante ferramenta para um estilo de vida ativo e saudável (GUALANO; TINUCCI, 2011), pois melhora condições motoras, capacidade física e funcional, além do sistema cardiovascular (NOGUEIRA et al., 2012).

Em relação a medida da pressão central, esta permite mostrar as alterações de toda a mecânica vascular de micro e macro circulação, diretamente relacionadas à artéria aorta que não podem ser totalmente verificadas pelas medidas de PA Periférica (BORTOLOTTI, 2009). Em sujeitos jovens saudáveis, a Pressão Arterial Sistólica Central - PASC é menor em aproximadamente 20 mmHg que a Pressão Arterial Sistólica Periférica – PAsp, sendo aórtica e braquial respectivamente, onde a Pressão Arterial Média - PAM e a Pressão Arterial Diastólica - PAD são semelhantes. Em idosos, devido à rigidez arterial causada pelo avanço da idade (ALVIM et al., 2017) a PASC é praticamente igual à PAsp, entretanto, em idosos hipertensas fisicamente ativas pouco se sabe a respeito (TOLEDO; SOUZA; MIRANDA, 2014).

A Velocidade da Onda de Pulso - VOP tem importante correlação com eventos cardiovasculares, principalmente em hipertensos (YUGAR-TOLEDO; VILELA-MARTIN, 2014; PEREIRA et al., 2017). Pode ser analisada por métodos não invasivos como o de tonometria de aplanção e o oscilométrico. A VOP está diretamente relacionada com a elasticidade das artérias, ou seja, quanto maior a





rigidez arterial maior será a VOP, desse modo, em idosos a VOP apresenta níveis mais elevados em comparação a jovens (YUGARTOLEDO; VILELA-MARTIN, 2014; LESKINEN et al., 2014; PEREIRA et al., 2017).

## Material e Métodos

Ensaio clínico cruzado (Cross-Over). O estudo foi realizado na Escola Superior de Ensino em Educação Física e Fisioterapia de Goiás – ESEFFEGO, da Universidade Estadual de Goiás – UEG e na Liga de Hipertensão Arterial da Universidade Federal de Goiás - LHA/UFG.

A amostra foi composta por (n = 40) idosas hipertensas fisicamente ativas matriculadas no programa Universidade Aberta à Terceira Idade - UNATI da ESEFFEGO/UEG e/ou na Liga de Hipertensão Arterial da UFG. O número amostral mínimo de 38 sujeitos foi obtido por cálculo baseado nos resultados do estudo de Cunha e Jardim (2012), para se detectar uma diferença de 11 mmHg na pressão sistólica, com poder de teste de 80% e intervalo de confiança de 95%.

**Crítérios de Inclusão:** Idosas com idade entre 60 e 80 anos; hipertensas, fisicamente ativas; com atestado médico recente emitido no máximo a seis meses por cardiologista; pressão arterial controlada ( $\leq 140/90$  mmHg), e que assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

**Crítérios de Exclusão:** Pressão arterial casual em repouso ( $\geq 140/90$ ); insuficiência cardíaca classe III ou IV; limitações ortopédica, física ou mental; quaisquer eventos cardiovasculares nos últimos três meses; obesidade classe II ou mais -  $IMC \geq 35$  kg/m<sup>2</sup>; Estado febril e/ou doença infecciosa auto referida; tabagismo ativo auto referido.

Também foi aplicada uma Avaliação do Nível de Atividade Física: International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), (MARSHAL, BAUMAN, 2001; PARDINI et al., 2001). Avaliação da Força Muscular (Teste de 10 Repetições Máximas – 10RM): Para determinar as cargas a serem utilizadas, foi realizado o teste de 10 Repetições Máximas - 10RM (KRAEMER; FLECK, 2009). De início, as

REALIZAÇÃO





idosas realizaram aquecimento dinâmico com cargas leves no Supino Máquina e no Leg Press. Os exercícios utilizados no teste e na sessão experimental foram: Membros Inferiores - MMII: Leg Press, Cadeira Extensora e Mesa Flexora. Para Membros Superiores - MMSS: Puxada Frontal e Supino na Máquina.

Se a idosa não conseguir realizar 10RM, os pesquisadores diminuiram a carga e cronometraram três minutos de descanso, para uma nova tentativa, caso a carga continuasse leve, foi aumentada e após um descanso de três minutos, começaram a próxima tentativa, limitando-se em cinco tentativas. Após o teste na primeira visita, cada idosa fez mais duas visitas, para a realização do protocolo experimental e o controle, totalizando assim, três visitas para a participação neste estudo.

O Protocolo Experimental foi realizado após 48 horas do teste de 10RM's e foi composto por uma sessão de Treinamento Resistido. Após a chegada da idosa, ela foi instruída a ficar de cinco a 10 minutos em repouso para que a medida no momento pré-sessão da rigidez arterial e augmentation index fosse realizada, e então a sessão de treino foi iniciada.

O tempo de treino foi cronometrado para que na sessão controle pudesse ser aplicado o mesmo tempo do protocolo experimental. Os exercícios foram realizados em ordem aleatória pelos segmentos, adotando uma metodologia de três séries (ciclos de repetições), de 8 a 10 repetições e o intervalo de descanso entre as séries foi de 1'50". Após o término da sessão de treino, foram realizadas novas medidas.

O Protocolo Controle não teve prática de exercício. A idosa foi instruída a ficar de cinco a 10 minutos em repouso para que a primeira medida fosse coletada, e então o cronômetro foi acionado durante o mesmo tempo da sessão experimental. Durante este protocolo, só foi permitida a ingestão de água controlada e padronizada para todos do grupo. Imediatamente após concluir o tempo no cronômetro, foram realizadas novas medidas seguindo o mesmo padrão do grupo experimental.

A medida da pressão central foi feita pelo método oscilométrico, pelo equipamento Mobil-O-Graph® NG, considerado um dos clássicos de todo o mundo. O Mobil-O-Graph® obteve um novo algoritmo de medida, "MAD-c2", que registra a





pressão central e rigidez arterial de maneira não invasiva. É validado de acordo com a British Hypertension Society - BHS (A / A de Classificação) e European Society of Hypertension - ESH. Seu software de análises é o HMS CS e tem precisão de +/- 3 mmHg, podendo realizar até 30 medidas no intervalo de uma hora.

Ele avalia também a velocidade de onda de pulso, definido como a diferença entre o segundo e o primeiro pico sistólico e expresso como porcentagem da pressão de pulso. Por meio dele é possível identificar quando há aumento da rigidez aórtica, da velocidade de onda de pulso e da pressão sistólica aórtica. Esta avaliação foi realizada antes da sessão experimental e controle, nos momentos pré intervenção, imediatamente após (momento T/0) e após 30 (T/30) e 60 minutos (T/60).

## Resultados e Discussão

A tabela 1 apresenta a caracterização do grupo avaliado que fizeram parte da pesquisa. Vale destacar que os valores pressóricos do grupo avaliado se encontram dentro dos limites de normalidade, pois estão controlados com a utilização de medicamentos antihipertensivos.

**Table 1.** Características da linha de base dos participantes.

	<b>Média</b>	<b>DP (±)</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Idade anos)</b>	69,8	5,2	60	80
<b>Peso (kg)</b>	64,5	10,1	45,3	84
<b>Estatura (m)</b>	1,67	0,5	1,42	1,66
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	27,7	3,9	19,4	35
<b>PAS (mmHg)</b>	115,3	14,9	91	151
<b>PAD (mmHg)</b>	67,4	10,3	49	98
<b>FR (bpm)</b>	72,9	12,8	51	104

IMC: Índice de Massa Corporal; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica. FR: Frequência Cardíaca.

Os valores trazidos na tabela 2 que representam o repouso em comparação com a sessão de Treinamento Resistido – TR, mostram que o estresse trazido ao



indivíduo pela sessão de treinamento resistido se faz presente e no momento T0, todas as variáveis sofreram aumentos consideráveis. Outro fator de confirmação vem com os momentos T30 (30 minutos após intervenção) e T60 (60 minutos após), onde o quadro hipotensor se instala reafirmando o efeito do treinamento resistido que ainda é considerado um excelente agente para controle pressórico induzindo hipotensão arterial pós exercício.

**Table 2.** Medições da pressão arterial central no protocolo de treinamento resistido.

	PRE	T0	p-val <sup>1</sup>	T30	p-val <sup>2</sup>	T60	p-val <sub>3</sub>
<b>RA (mmHg/ml)</b>	1,1 (0,3)	1,2 (0,4)	0,102	1,1 (0,3)	0,564	1,1 (0,2)	0,180
<b>AI (%)</b>	24,9 (12,7)	33,1 (12,0)	<0,00 1	23,5 (12,6)	0,238	22,7 (13,1)	0,154
<b>PPp (mmHg)</b>	48,5 (11,7)	58,9 (13,1)	<0,00 1	46 (10,9)	<0,05	48,7 (11,1)	0,902
<b>PPc (mmHg)</b>	38,3 (11,6)	46,5 (13,1)	<0,00 1	35,1 (9,5)	<0,05	37,2 (10,5)	0,273
<b>PPa (mmHg)</b>	10,2 (4,2)	12,4 (5,6)	<0,05	10,9 (4,1)	0,862	11,5 (3,8)	0,065

Valores dados como média ( $\pm$  DP). RA: Rigidez Arterial. AI: Índice de Aumento. PPp: Pressão de Pulso Periférica. PPc: Pressão de Pulso Central. PPa: Pressão de Pulso Amplificada. PRE: Medições antes da RT. T0: Medições Imediatamente após a RT. T30: Medições 30 minutos após a RT. T60: Medições 60 minutos após a RT. 1 - valor p para comparação entre PRE e T0. 2 - valor p para comparação entre PRE e T30. 3 - valor p para comparação entre PRE e T60.

Mesmo com uma variação existente e observada na Velocidade de Onda de Pulso - VOP, parece não ter sido suficiente para provocar alterações na Rigidez Arterial - RA. Nem em momentos de sessão controle ou em momentos de sessão de Treinamento Resistido - TR, mas observa-se uma correlação de ação hipotensora nas variáveis PADc e a VOP, quando se observa diminuição na PADc, na VOP também ocorre diminuição de valor. Utilizando por referência o quadro comparativo na tabela 3, a variável Pressão Arterial Sistólica Central - PASC, observa-se que nos momentos PRE e T0 a PASC se mantém maior na sessão experimental, quadro que



se inverte quando analisamos T30 e T60, onde a sessão controle passa a ter valores superiores, a Velocidade de Onda de Pulso - VOP manteve-se estável, sem variação considerável.

**Tabela 3.** Comparação da Pressão Arterial Central entre protocolos.

	EXP	CTRL		EXP	CTRL		EXP	CTRL		EXP	CTRL	
	PRE		p-v	T0		p-v	T30		p-v	T60		p-v <sup>4</sup>
			1			2			3			
<b>RA</b> (mmHg/ml)	1.1 (0.3)	1.1 (0.3)	0.72 5	1.2 (0.4)	1.1 (0.2)	0.062	1.1 (0.3)	1.2 (0.3)	0.50 2	1.1 (0.2)	1.1 (0.3)	0.39 9
<b>AI (%)</b>	24.9 (12.7)	23.9 (11.7)	0.70 0	33.1 (12.0)	20.9 (11.0)	<0.00 1	23.5 (12.6)	22.5 (13.9)	0.73 3	22.7 (13.1)	23.8 (13.3)	0.71 4
<b>PPp</b> (mmHg)	48.5 (11.7)	48.3 (10.5)	0.79 9	58.9 (13.1)	46.6 (11.0)	<0.00 1	46 (10.9)	48.2 (10.1)	0.37 6	48.7 (11.1)	50.2 (10.3)	0.69 6
<b>PPc</b> (mmHg)	38.3 (11.6)	36.8 (8.3)	0.50 7	46.5 (13.1)	36 (10.2)	<0.00 1	35.1 (9.5)	37.4 (8.5)	0.33 2	37.2 (10.5)	38.2 (9.8)	0.63 0
<b>PPa</b> (mmHg)	10.2 (4.2)	11.5 (5.5)	0.33 0	12.4 (5.6)	10.6 (3.6)	0.128	10.9 (4.1)	10.9 (3.4)	0.85 4	11.5 (3.8)	12 (4.1)	0.67 8

Valores dados como média ( $\pm$  DP). RA: Rigidez Arterial. AI: Índice de Aumento. PPp: Pressão de Pulso Periférica. PPc: Pressão de Pulso Central. PPa: Pressão de Pulso Amplificada. PRE: Medições antes da RT. T0: Medições Imediatamente após a RT. T30: Medições 30 minutos após a RT. T60: Medições 60 minutos após a RT. 1 - Valor p para comparação entre PRE e T0. 2 - Valor p para comparação entre PRE e T30. 3 - Valor p para comparação entre PRE e T60.

Ao observar os dados da sessão controle, a variável Pressão Arterial Sistólica Central - PAsC, sofreu um aumento significativo quanto sua referida medida, nos momentos pós intervenção T0 (Imediatamente após), T30 (30 minutos após) e T60 (60 minutos após). O primeiro aumento registrado foi uma diferença de 2,4 mmHg, enquanto no segundo a diferença foi de 0,9 mmHg. A Velocidade de Onda de Pulso - VOP também sofreu aumentos gradativos na sessão a partir do momento T0 até T60, gradativos, mas que seguiram um padrão, o que diferiu da





variável PASC, que indicou um grande aumento em um primeiro momento, mas que não manteve o volume para T60.

Os principais achados deste trabalho foram: 1) Os valores da PASC e PADc foram maiores na no momento T0 (imediatamente após) da Sessão de Treinamento Resistido em relação à Sessão Controle. 2) O TR mostrou benefícios importantes tratando-se de Doenças Cardiovasculares - DCV, como: doença coronariana, insuficiência cardíaca e controle de pressão arterial em repouso. 3) A VOP é influenciada pelo Treinamento Resistido, maiores valores foram encontrados na Sessão Experimental em relação à Sessão Controle. 4) Não foi observada um HPE no protocolo experimental.

A Atividade Física - AF não mostra efeitos hipotensores duradouros e relevantes devido a sua baixa intensidade, é o que nos apresenta um estudo feito por Silva et al. (2016), onde foi avaliado dois grupos em dois momentos distintos, hipertensos e normotensos. Em um primeiro momento, foram submetidos a replicar suas atividades habituais, neste caso a caminhada/corrída em um parque e em um segundo momento as mesmas atividades, mas de uma maneira escalonada e supervisionada, com intensidade e duração controladas, características que o fazem tornar-se um exercício físico. Na população hipertensa, logo após a realização de exercícios prescritos onde a zona alvo de treinamento foi alcançada, observou-se uma baixa nos valores das variáveis hemodinâmicas PAS e PAD, em momentos pós exercício. Essa informação nos reafirma a importância do Exercício Físico e justifica uma vez mais esta pesquisa e sua relevância. Fisiologicamente falando e levando em consideração um quadro onde o ponto de partida é a baseline, devemos nos lembrar que para haver uma supercompensação pós prática de treinamento, se faz necessário um efeito agudo com proporções consideráveis.

Dentre os momentos de intervenções do presente trabalho, observando o momento T0 (imediatamente após) da sessão de Treinamento Resistido, fora da praxe, não foi observada a Hipotensão Pós-Exercício (HPE), que aliando ao trabalho de Silva et al. (2016), é um fenômeno observado mesmo em indivíduos normotensos em uma sessão de atividade aeróbia. Esta informação é de suma importância para



indivíduos com quadro de hipertensão não controlado, que buscam no exercício físico um aliado para o controle de seu quadro clínico.

## Considerações Finais

Esse estudo verificou aumento significativo na PAC imediatamente após a realização do treinamento, no entanto, esse aumento não perdurou por 30 minutos, mostrando que a PAC retorna rapidamente aos valores iniciais em pouco tempo. Além disso, os valores de PAC, PAP, PPC e VOP, após 30 minutos, estavam menores que os valores iniciais pré-exercício, encontrando um efeito hipotensor. Estes fatos indicam alguns benefícios do TR na PAC, além de assegurar a importância de se avaliar parâmetros centrais em idosas hipertensas que praticam Treinamento Resistido. Os resultados desse estudo podem nortear análises mais aprofundadas sobre VOP e avaliação da PAC ao longo do tempo.

## Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar, a Deus! Aquele que me deu a dádiva da vida e a renova todos os dias em forma de saúde e capacidade para fazer o que amo. Aos meus professores e orientadores Dra. Thaís Inácio Rolim Póvoa e Fábio Santana, que me proporcionaram um grande crescimento acadêmico-intelectual ao longo deste período de Iniciação Científica. A UEG por sempre acolher a nós discentes da melhor forma possível. Agradeço também a discente Lays Nunes de Souza Alvarenga, por me apresentar a essa parte do tripé acadêmico, a pesquisa e por fim ao PIBIC/CNPq que nos possibilitou maior dedicação a este projeto.

## Referências

ALVIM, R. de O.; SANTOS, P. C. J. L.; BORTOLOTTI, L. A.; MILL, J. G.; PEREIRA, A. da C. Rigidez Arterial: Aspectos Fisiopatológicos e Genéticos. **International Journal of Cardiovascular Sciences**. 30(5): 433-441, 2017.

BECK, D. T., MARTIN, J. S., CASEY, D. P., & BRAITH, R. W. (2013). Exercise Training Reduces Peripheral Arterial Stiffness and Myocardial Oxygen Demand in



Young Prehypertensive Subjects. **American Journal of Hypertension**. 26(9): 1093-1102, 2013.

KRAEMER, W.J. FLECK S.J. Otimizando o Treinamento de Força: Programas de Periodização Não-Linear. São Paulo: Manole, 2009.

LOCKS, R. R.; RIBAS, Danieli D. I. R.; WACHHOLZ, P. A.; GOMES, A. R. S. Efeitos do Treinamento Aeróbio e Resistido nas Respostas Cardiovasculares de Idosos Ativos. **Fisioterapia do Movimento**. Vol. 25; (3)2012.

MARSHALL, A.; BAUMAN, A. The International Physical Activity Questionnaire: Summary Report of the Reliability & Validity Studies. Produzido pelo Comitê Executivo do IPAQ. IPAQ - Summary, Mar. 2001.

MCARDLE, Willian D; KATCH, Frank I; KATCH, Victor I. Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

MEDIANO et al. Comportamento Subagudo da Pressão Arterial Após o Treinamento de Força em Hipertensos Controlados. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**. 2005;11:33740.

P. C. B. V.; SOUSA, A. L. L.; JARDIM, T. S. V.; BARROSO, W. K. S.; JARDIM, L. S. V. Treinamento aeróbio e resistido, qualidade de vida e capacidade funcional de hipertensas. **Revista Brasileira de Medicina Esporte** – Vol. 20, (1) – Jan/Fev, 2014.

PEREIRA, E. N.; VITORINO, P. V. de O.; SOUZA, W. K. S. B. de; PINHEIRO, M. C.; SOUSA, A. L. L.; JARDIM, P. C. B. V.; REZENDE, J. M.; COCA, A. Avaliação da Medida Central da Pressão e Rigidez Arterial em Participantes de Caminhada de Longa Distância. **International Journal of Cardiovascular Sciences**. 30(6): 510-516, 2017.

YUGAR-TOLEDO, J. C.; VILELA-MARTIN, J. F. Novos fatores de risco cardiovascular. **Revista Brasileira de Hipertensão**, vol. 21(1):3-12, 2014.

SILVA T. F.; SOUZA A. A.; LIMA F. F.; SUASSUNA J. A. S.; COUTO H. E. P. L.; TENÓRIO G. R.; SILVA M. I. A. G.; DIAS G. L. B.; SILVA A. S. Efeito do exercício de caminhantes realizado em praças públicas com intensidade espontânea ou prescrita sobre a hipotensão pós-exercício. **Revista de Saúde Pública**, 51:71. 2017.



**VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG**

**Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável**

**de 16 a 18/10/2019  
Anápolis**



---

**REALIZAÇÃO**

**PRG**  
Pró-Reitoria de  
Graduação

**PRP**  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

**PRE**  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



**Universidade  
Estadual de Goiás**



VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável

de 16 a 18/10/2019  
Anápolis



## **Avaliação da rigidez arterial e do augmentation index de idosas hipertensas fisicamente ativas após sessão de treinamento resistido**

**Lays Nunes de Souza Alvarenga<sup>1</sup> (IC)\*, Victor Hugo da Silva Ramos<sup>2</sup> (IC), Luan de Sousa Galvão<sup>3</sup> (PQ), Thais Inacio Rolim Póvoa<sup>4</sup> (PQ), Fabio Santana<sup>5</sup> (PQ)**

laysnunesalvarenga@gmail.com

<sup>1,2,4,5</sup> Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia de Goiás – ESEFFEGO. <sup>3</sup> Faculdade de Educação Física e Dança - UFG, Goiânia-GO. <sup>5</sup> UniEvangélica Centro Universitário de Anápolis, Anápolis-GO.

Resumo: A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) em idosos representa 59,7% hipertensos da população Brasileira, sendo 30% mulheres e 35,8% homens. Segundo a Organização Mundial de Saúde, as recomendações de Atividade Física para a população adulta são necessários pelo menos 150 minutos de exercícios aeróbios por semana com intensidade moderada ou 75 minutos com intensidade vigorosa. tem um importante papel como elemento principal não medicamentoso, e/ou auxiliar para o tratamento farmacológico e prevenção da HAS. Os exercícios foram realizados em ordem aleatória pelos segmentos, adotando uma metodologia de 3 séries (ciclos de repetições), de 8 a 10 repetições e o intervalo de descanso entre as séries foi de 1'50". De início, as idosas realizaram aquecimento dinâmico com cargas leves no Supino Máquina e no Leg Press. Os exercícios utilizados no teste e na sessão experimental serão Membros Inferiores (MMII): Leg Press, Cadeira Extensora e Mesa Flexora. Para Membros Superiores (MMSS): Puxada Frontal e Supino na Máquina. Após 30 minutos (T30), PAsC, AI, PPa retornaram aos valores iniciais. PPp e PPc caíram para valores mais baixos em T30 quando comparados aos valores iniciais. Parâmetros da Pressão Central retornados aos valores basais em T60.

Palavras-chave: Pressão Arterial Central. Treinamento Resistido. Segurança Cardiovascular.

### **Introdução**

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) pode ser desenvolvida em qualquer fase da vida e está presente em aproximadamente 1 bilhão de pessoas em todo o mundo (WHO, 2015). Muraro et al. (2013) revisaram dados coletados através do programa DATASUS no Brasil em 2008 e registraram prevalência de HAS de 23,1% na população adulta, sendo 25,5% nas mulheres e 20,3% nos homens. Na

REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



Universidade  
Estadual de Goiás



população idosa, segundo as VI Diretrizes de Hipertensão Arterial (SBC, SBH, SBN, 2010), são 59,7% hipertensos, sendo 30% mulheres e 35,8% homens. Em Goiânia, Jardim et al. (2007) identificaram a prevalência de 31,8% entre as mulheres e 41,8% entre os homens na população adulta com diversos fatores associados.

Os fatores de risco para a HAS são: idade, gênero e etnia, excesso de peso e obesidade, ingestão excessiva de sal, ingestão de álcool, fatores socioeconômicos, genética, outros fatores de risco cardiovascular e sedentarismo (SBC, SBH, SBN, 2010). Com base nas evidências e necessidades para melhorar a qualidade de vida mundial, a Organização Mundial de Saúde (2010) atualizou as recomendações de Atividade Física e definiu que para a população adulta (18-64 anos de idade) são necessários pelo menos 150 minutos de exercícios aeróbios por semana com intensidade moderada ou 75 minutos com intensidade vigorosa.

Treinamentos Resistidos (TR) são definidos como exercícios que se utilizam de contrações musculares constantes a fim de superar uma carga externa, e podem ser classificados em isométricos, quando há contração muscular mas não há dinâmica no movimento, ou isocinéticos que ocorre quando há contração muscular e a dinâmica do movimento (DANTAS, 1998; MCARDLE; KATCH; KATCH, 2013), sendo essencial para o envelhecimento qualitativo, o treinamento resistido é uma opção interessante para idosos, pois tem como objetivo promover a hipertrofia muscular, o que resulta no aumento da força, massa muscular e massa mineral óssea (PITHON-CURI, 2013; MCARDLE; KATCH; KATCH, 2013).

Já em relação a rigidez arterial, esta é um processo que acomete grande parte da população idosa, devido ao processo de envelhecimento, pois ocorre no interior dos vasos sanguíneos uma diminuição das fibras viscoelásticas, o que então modifica a estrutura das artérias (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2013; KAPIL et al., 2015).

O índice de aumento ou incremento denominado de *Augmentation Index*, caracteriza a elevação dos níveis pressóricos na região central, é definido como a



diferença entre o primeiro e segundo pico sistólico, e é dependente da Velocidade de Onda de Pulso, ou seja, representa a amplitude do pico sistólico através da velocidade de onda de pulso (MOTA-GOMES et al., 2006; BECK et al., 2013).

## Material e Métodos

### Tipologia

Ensaio clínico cruzado (Cross-over).

### Local

O estudo foi realizado na Escola Superior de Ensino em Educação Física e Fisioterapia de Goiás (ESEFFEGO) da Universidade Estadual de Goiás e na Liga de hipertensão arterial da Universidade Federal de Goiás (LHA/UFG).

### Amostra

A amostra foi composta por 40 idosas hipertensas fisicamente ativas matriculadas no programa Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI) da ESEFFEGO/UEG e/ou na Liga de Hipertensão Arterial da UFG. O número amostral mínimo de 38 sujeitos foi obtido por cálculo baseado nos resultados do estudo de Cunha e Jardim (2012), para se detectar uma diferença de 11 mmHg na pressão sistólica, com poder de teste de 80% e intervalo de confiança de 95%.

### Critérios de Inclusão

Idosas com idade entre 60 e 80 anos; hipertensas, fisicamente ativas; com atestado médico recente emitido no máximo a 6 meses por cardiologista; pressão arterial controlada ( $< 140/90$  mmHg), e que assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### Critérios de Exclusão

Pressão arterial casual em repouso  $\geq 140/90$ ; insuficiência cardíaca classe III ou IV; limitações ortopédica, física ou mental; quaisquer evento cardiovascular nos últimos 3 meses; obesidade classe II ou mais -  $IMC \geq 35$  kg/m<sup>2</sup>; Estado febril e/ou doença infecciosa auto referida; tabagismo ativo auto referido.

### Avaliação do Nível de Atividade Física

#### International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)



O instrumento “International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)” - versão curta foi aplicado para avaliar o nível de atividade física e selecionar idosas fisicamente ativas. O IPAQ classifica o indivíduo em sedentário, ativo ou muito ativo. Leva em consideração a frequência, duração e intensidade das atividades realizadas ao longo da semana anterior à entrevista (MARSHAL, BAUMAN, 2001; PARDINI et al, 2001).

### **Avaliação da Rigidez Arterial e Augmentation Index - Índice de Aumentação**

Foi feita pelo método oscilométrico, pelo equipamento Mobil-O-Graph® NG, que avalia também a velocidade de onda de pulso e o índice de aumentação - augmentation index - AIX, definido como a diferença entre o segundo e o primeiro pico sistólico e expresso como porcentagem da pressão de pulso. Por meio dele é possível identificar quando há aumento da rigidez aórtica, da velocidade de onda de pulso e da pressão sistólica aórtica. Esta avaliação foi feita antes da sessão experimental e controle, imediatamente antes (pré), imediatamente após (T/0) e após 30 (T/30) e 60 minutos (T/60).

### **Avaliação da Força Muscular (Teste de 10 Repetições Máximas)**

Para determinar as cargas a serem utilizadas, será realizado o teste de 10 Repetições Máximas - 10RM (KRAEMER; FLECK, 2009). De início, as idosas realizaram aquecimento dinâmico com cargas leves no Supino Máquina e no Leg Press. Os exercícios utilizados no teste e na sessão experimental serão Membros Inferiores (MMII): Leg Press, Cadeira Extensora e Mesa Flexora. Para Membros Superiores (MMSS): Puxada Frontal e Supino na Máquina. Os pesquisadores deram as instruções necessárias às idosas para executarem o máximo de 10 repetições, e ficou responsável por instruir quanto à execução dos aspectos fundamentais.

Se idosa não conseguisse realizar 10 RM, os pesquisadores diminuiram a carga e cronometraram 3 minutos de descanso, para uma nova tentativa, caso a carga fique leve, foi aumentada e após um descanso de 3 minutos, começaram a próxima tentativa, limitando-se em 5 tentativas.

Após o teste na primeira visita, cada idosa fez mais duas visitas, para a realização do protocolo experimental e o controle, totalizando assim, três visitas para a participação neste estudo.

REALIZAÇÃO





## Protocolo da Sessão Experimental

O Protocolo Experimental foi realizado após 48 horas do teste de 10 RM's e foi composto por uma sessão de Exercícios Resistidos. Após a chegada da idosa, ela foi instruída a ficar de 5 a 10 minutos em repouso para que a medida no momento pré-sessão da rigidez arterial e augmentation index seja feita, e então a sessão de exercícios será iniciada.

O tempo de treino foi cronometrado para que na sessão controle seja realizado o mesmo tempo de repouso. Os exercícios foram realizados em ordem aleatória pelos segmentos, adotando uma metodologia de 3 séries (ciclos de repetições), de 8 a 10 repetições e o intervalo de descanso entre as séries foi de 1'50". Após o término da sessão, foram feitas novas medidas.

## Protocolo da Sessão Controle

O Protocolo Controle não teve prática de exercício. A idosa foi instruída a ficar de 5 a 10 minutos em repouso para que a primeira medida seja feita, e então o cronômetro será iniciado durante o mesmo tempo da sessão experimental. Durante este protocolo, só será permitida a ingestão de água controlada e padronizada. Imediatamente após concluir o tempo no cronômetro, foram feitas novas medidas seguindo o mesmo padrão do grupo experimental.

## Análise Estatística

Os dados coletados serão digitados no programa Microsoft Excel e analisados no software SPSS (Statistical Package of Social Science- version 20.0, Chicago, IL, USA). O teste Shapiro-Wilk será utilizado para testar a normalidade dos dados contínuos. Para a comparação intragrupo dos valores pressóricos, pré e pós-sessão, serão utilizados os testes t-student pareado (dados com distribuição normal) e Wilcoxon (dados sem distribuição normal). Para a comparação entres os grupos intervenção e controle, pré e pós-sessão, serão utilizados os testes t-student independente (dados com distribuição normal) e Mann Whitney U (dados sem distribuição normal). Serão considerados significativos valores com  $p < 0,05$ .

## Resultados e Discussão

REALIZAÇÃO





Foram incluídos 40 idosos, com idade média de  $69.8 \pm 5.2$  anos. Todos os indivíduos tinham Hipertensão Arterial (HAS) controlada com o uso de anti-hipertensivos. A Pressão Arterial Sistólica (PAS) periférica média foi de  $115.3 \pm 14.9$  e a Pressão Arterial Diastólica (PAD) foi de  $67.4 \pm 10.3$  mmHg. As características dos pacientes são apresentadas na tabela 1.

**Table 1.** Características da linha de base dos participantes.

	Média	DP ( $\pm$ )	Mínimo	Máximo
Idade anos)	69,8	5,2	60	80
Peso (kg)	64,5	10,1	45,3	84
Estatutura (m)	1,67	0,5	1,42	1,66
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,7	3,9	19,4	35
PAS (mmHg)	115,3	14,9	91	151
PAD (mmHg)	67,4	10,3	49	98
FR (bpm)	72,9	12,8	51	104

IMC: Índice de Massa Corporal; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica. FR: Frequência Cardíaca.

Os valores de Rigidez Arterial, Augmentation Index (AI), Pressão de Pulso Periférica (PPp), Pressão de Pulso Central (PPc), Pressão de Pulso Amplificada (PPa) mostraram um aumento estatisticamente significativo imediatamente após (T0) o protocolo de TR. Após 30 minutos (T30), PASc, AI, PPa retornaram aos valores iniciais. PPp e PPc caíram para valores mais baixos em T30 quando comparados aos valores iniciais. Parâmetros da Pressão Central retornados aos valores basais em T60. Esses resultados são mostrados na tabela 3.

**Tabela 3.** Comparação da Pressão Arterial Central entre protocolos.

	EXP	CTRL		EXP	CTRL		EXP	CTRL		EXP	CTRL	
	PRE	p-v		T0	p-v		T30	p-v		T60	p-v <sup>4</sup>	
		1			2			3				
RA	1.1 (0.3)	1.1 (0.3)	0.72 5	1.2 (0.4)	1.1 (0.2)	0.06 2	1.1 (0.3)	1.2 (0.3)	0.50 2	1.1 (0.2)	1.1 (0.3)	0.39 9
AI	24.9 (12.7)	23.9 (11.7)	0.70 0	33.1 (12.0)	20.9 (11.0)	<0.0 01	23.5 (12.6)	22.5 (13.9)	0.73 3	22.7 (13.1)	23.8 (13.3)	0.71 4
PPp	48.5 (11.7)	48.3 (10.5)	0.79 9	58.9 (13.1)	46.6 (11.0)	<0.0 01	46 (10.9)	48.2 (10.1)	0.37 6	48.7 (11.1)	50.2 (10.3)	0.69 6

REALIZAÇÃO



PPc	38.3	36.8	0.50	46.5	36	<0.0	35.1	37.4	0.33	37.2	38.2	0.63
	(11.6)	(8.3)	7	(13.1)	(10.2)	01	(9.5)	(8.5)	2	(10.5)	(9.8)	0
PPa	10.2	11.5	0.33	12.4	10.6	0.12	10.9	10.9	0.85	11.5	12	0.67
	(4.2)	(5.5)	0	(5.6)	(3.6)	8	(4.1)	(3.4)	4	(3.8)	(4.1)	8

Valores dados como média ( $\pm$  DP). RA (mmHg/ml): Rigidez Arterial. AI(%): Índice de Aumento. Pp (mmHg): Pressão de Pulso Periférica. PPc (mmHg): Pressão de Pulso Central. PPa (mmHg): Pressão de Pulso Amplificada. PRE: Medições antes da RT. T0: Medições Imediatamente após a RT. T30: Medições 30 minutos após a RT. T60: Medições 60 minutos após a RT. 1 - Valor p para comparação entre PRE e T0. 2 - Valor p para comparação entre PRE e T30. 3 - Valor p para comparação entre PRE e T60.

O TR aumentou significativamente o Augmentation Index (AI PREEXP  $24.9 \pm 12.7$  vs T0EXP  $33.1 \pm 12.0$ ), pressão de pulso periférica (PPp PREEXP  $48.5 \pm 11.7$  vs T0EXP  $58.9 \pm 13.1$ ), pressão de pulso central (PPc PREEXP  $38.3 \pm 11.6$  vs T0EXP  $46.5 \pm 13.1$ ) e pressão de pulso amplificada (PPa PREEXP  $10.2 \pm 4.2$  vs T0EXP  $12.4 \pm 5.6$ ) imediatamente após os exercícios. Na comparação entre os grupos após os exercícios (T0EXP vs T0CTRL), houve diferença significativa no AI (T0CTRL  $20.9 \pm 11.0$  vs T0 EXP  $33.1 \pm 12.0$ ), PPp (T0CTRL  $46.6 \pm 11.0$  vs T0EXP  $58.9 \pm 13.1$ ) e PPc (T0CTRL  $36 \pm 10.2$  vs T0 EXP  $46.5 \pm 13.1$ ). Após 30 minutos, todas as variáveis já haviam retornado aos valores T0.

Alguns estudos avaliaram essa variável em adultos (BECK et al., 2013; KAPIL et al., 2015), porém, em idosas hipertensas ainda há escassez de estudos. Nesse estudo, não houve hipotensão pós-exercício (HPE) no protocolo experimental, no entanto, realizamos uma única sessão de TR e nossa análise avaliou os efeitos agudos dessa sessão, enquanto a literatura geralmente mostra os efeitos benéficos do TR ou do treinamento aeróbico nos periféricos após um longo período de execução de exercícios.

Todos os pacientes incluídos em nosso estudo estavam tomando medicação anti-hipertensiva e tinham seus parâmetros de PA controlados na linha de base. Portanto, o pequeno aumento ocorrido imediatamente após o protocolo de TR pode ser explicado por Stein et al. achados, nos quais a pressão arterial durante exercícios de prensão manual em uso de anti-hipertensivos a TR dinâmica não aumentou ou Resultados semelhantes em relação à resposta cardiovascular pela TR



foram mostrados na literatura. Cunha e cols. Avaliaram os valores periféricos da pressão arterial de 30 mulheres fisicamente ativas por uma hora após as sessões de TR.

O retorno aos valores basais após 30 minutos podem ser justificado pelas características dos participantes, principalmente pela idade. Casey et al. apoiaram nossos achados em seu estudo, quando mostraram as respostas dos parâmetros da PFC, principalmente a AI, a exercícios mais altos em idosos do que em indivíduos mais jovens. Essas respostas são justificadas devido à associação entre envelhecimento e alterações vasculares em sua estrutura.

Apesar disso, na literatura, não existem dados que, ao nosso conhecimento, avaliem os efeitos agudos de uma sessão de TR de alta intensidade nos parâmetros da PFC de idosas hipertensas. Além disso, embora uma comparação com outro tipo de protocolo de TR seja ideal, os resultados encontrados podem sugerir estudos futuros e ajudar a informar os instrutores de educação física sobre a TR ideal prescrita para gerenciar essa população específica. Como estamos apresentando resultados positivos com um protocolo de TR de alta intensidade, pode ser uma opção para outros pesquisadores realizarem estudos adicionais e prescrever exercícios para pacientes hipertensos.

## Considerações Finais

Esse estudo verificou aumento significativo na PAC imediatamente após a realização do treinamento, no entanto, esse aumento não perdurou por 30 minutos, mostrando que a PAC retorna rapidamente aos valores iniciais em pouco tempo. Além disso, a PPp e PPc, após 30 minutos, estavam menores que os valores iniciais pré exercício, encontrando um efeito hipotensor. Estes fatos indicam alguns benefícios do TR na PAC, além de assegurar a importância de se avaliar parâmetros centrais em idosas hipertensas que praticam Treinamento Resistido. Os resultados desse estudo podem nortear análises mais aprofundadas sobre TR e avaliação da PAC ao longo do tempo.

## Agradecimentos

REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



Universidade  
Estadual de Goiás



Agradeço primeiramente a Deus, por todas as portas que se abriram neste ano de trabalho, pelos meus orientadores Dra. Thaís Inácio Rolim Póvoa e Me. Fábio Santana que sempre estiveram dispostos a me fazer uma acadêmica com maior senso crítico, o que me despertou uma paixão pela pesquisa pela qual quero levar para a vida. Aos meus pais, amigos e familiares, por todo apoio e compreensão. Agradeço a UEG por todo apoio fornecido desde meu ingresso na Universidade e ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica (BIC/UEG), que me possibilitou maior dedicação às atividades de pesquisa.

## Referências

ALVIM, R. SANTOS, P. BORTOLOTO, L. MILL, J. PEREIRA, A. **Rigidez Arterial: Aspectos Fisiopatológicos e Genéticos.** International Journal of Cardiovascular Sciences. 30(5): 433-441, 2017.

BENETOS, A. LAURENT, S. HOEKS, A. BOUTOUYRIE, P. SAFAR, M. **Arterial alterations with aging and high blood pressure.** A noninvasive study of carotid and femoral arteries. Arterioscler Thromb. 13(1): 90-7, 1993.

BECK, D. T., MARTIN, J. S., CASEY, D. P., & BRAITH, R. W. (2013). Exercise Training Reduces Peripheral Arterial Stiffness and Myocardial Oxygen Demand in Young Prehypertensive Subjects. **American Journal of Hypertension.** 26(9), 1093–1102, 2013.

CASEY et al. Behavioral and neural correlates of delay of gratification 40 years later. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 108(36), 14998-15003. 2011.

CUNHA,R,M; JARDIM, P,C,B,V. **Subacute blood pressure behavior in elderly hypertensive women after resistance exercise session.** Journal Sports MedicinePhysiology Fitness. 52(1-2). 2012.

DANTAS, Estélio H. M. **A Prática da Preparação Física.** 4. - Rio de Janeiro. 1998.

HAE GUEN, S. EUNG JU, K. HONG SEOG, S. SEONG, H. K. CHANG GYU, P. SEONG WOO, H. **Relative contributions of different cardiovascular risk factors to significant arterial stiffness.** Int J Cardiol. 139(3): 263-8, 2010.



VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável

de 16 a 18/10/2019  
Anápolis



KAPIL, V. SOBOTKA, P. SAXENA, M. ET AL. **Central ilíaca anastomose arteriovenosa para Hipertensão: Segmentação aspectos mecânicos do Circulation.** Hipertensão atual Reports. ; 17 (9): 73. 2015.

MCARDLE, W. KATCH, F. KATCH, V. **Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano.** Rio de Janeiro. 2013.

MOTA-GOMES, M. FEITOSA, A. BRANDÃO, M. CHAVES, H. **Augmentation Index –novo preditor de risco cardiovascular.** Revista Brasileira de Hipertensão. 13(1):63-4. 2006.

MURARO, C., SALDANHA, R. **Uma revisão de literatura sobre o uso de termogênicos e seus efeitos no organismo.** Revista Perspectiva: Ciência e Saúde. 1 (1). 2016.

PITHON-CURI, T. **World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health.** Fisiologia do Exercício. Guanabara Koogan. 1. 2013.

SBC, SBH, SBN. **VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão.** Rio de Janeiro. 2010

STEIN, A. Russell, RB. Aloy, P. **Interacting protein domains of known three-dimensional structure.** *Nucleic Acids Res* 33. 413-7. 2005.

STRASSER, B.A RVANDI, M. PASHA, E. HALEY, A. STANFORTH, P. TANAKA, H. **Abdominal obesity is associated with arterial stiffness in middle-aged adults.** *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 25(5): 495-502, 2015.

World Health Organization. **World Health Statistics 2015.** WHO Library. Cataloguing-in-Publication Data, 2015.

REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



Universidade  
Estadual de Goiás

## **Avaliação da toxicidade hepática e renal de ratas Wistar tratadas com o extrato seco padronizado em cumarinas de *Justicia pectoralis* Jacq. (Acanthaceae)**

**Graziele Alícia Batista Caixeta<sup>1\*</sup> (IC), Marielly Carvalho<sup>1,2</sup> (PG), Kamila Souto Leichtweis<sup>1,2</sup> (PG), Alessandra Ribeiro Sartor Lima<sup>2</sup> (PG), Joelma Abadia Marciano de Paula<sup>2,3</sup> (PQ), Wilson de Melo Cruvinel<sup>4</sup> (PQ), Vanessa Cristiane Santana Amaral<sup>1,2,3</sup> (PQ)**

\* e-mail: [grazielealicia2015@gmail.com](mailto:grazielealicia2015@gmail.com)

1. Laboratório de Farmacologia e Toxicologia de Produtos Naturais e Sintéticos. Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo (CCET). Universidade Estadual de Goiás. Anápolis - GO, Brasil.
2. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde (PPG CAPS). Universidade Estadual de Goiás. Anápolis - GO, Brasil.
3. Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo (CCET). Universidade Estadual de Goiás. Anápolis - GO, Brasil.
4. Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO). Goiânia - GO, Brasil.

*Resumo:* A espécie *Justicia pectoralis*, conhecida popularmente no Brasil como “chambá”, “anador” e “trevo-cumaru”, é usada no tratamento de desordens do trato respiratório como tosse, bronquite e asma. O objetivo deste estudo foi avaliar os possíveis efeitos do tratamento com o extrato seco padronizado em cumarinas das partes aéreas de *J. pectoralis* sobre os parâmetros bioquímicos de toxicidade hepática e renal. Para tanto, ratas Wistar prenhes foram distribuídas em 4 grupos (n= 10/grupo): um controle e três experimentais. Os animais do grupo controle foram tratados com o veículo (água destilada + maltodextrina 48%), enquanto os animais dos demais grupos receberam o extrato seco nas doses de 300, 600 ou 1200 mg/kg/dia. A administração do veículo e do extrato foi realizada por gavagem do dia gestacional (DG) zero ao 20. No DG 21, as ratas foram anestesiadas e o sangue cardíaco foi coletado para a análise dos seguintes parâmetros bioquímicos: creatinina, ureia, transaminase glutâmico-oxalacética (TGO), transaminase glutâmico-pirúvica (TGP), fosfatase alcalina, proteínas totais e albumina. A ANOVA unifatorial não apontou diferença significativa entre os grupos em relação aos parâmetros analisados, o que indica ausência de toxicidade hepática e renal ao tratamento.

Palavras-chave: Toxicidade materna. Parâmetros bioquímicos. Gestação. RENISUS.

## Introdução

A *Justicia pectoralis* Jacq. (Acanthaceae) é popularmente conhecida no Brasil como chambá, “anador” e “trevo-cumaru”, e compreende uma das 71 espécies descritas na RENISUS (Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS) (BRASIL, 2009). Esta planta possui diversos usos medicinais atribuídos pela cultura popular, tais como: atividades bactericida (CHARIANDY et al., 1999; FURTADO et al., 2015), ansiolítica (CHANFRAU; HERNÁNDEZ; APAN, 2008; VENÂNCIO et al., 2011), anticonvulsivante (VENÂNCIO et al., 2015), efeitos antinociceptivo (FONSECA et al., 2009; LEAL et al., 2000), broncodilatador (CAMERON et al., 2015), anti-inflamatório (FONSECA, 2009; LEAL et al., 2000; LINO; VIANA; MATOS, 1997) e antiasmático (CAMERON et al., 2015; MOURA et al., 2017). Embora vários estudos sobre as propriedades farmacológicas desta espécie vegetal tenham sido conduzidos e ela apresente potencial para gerar produtos de interesse ao SUS, existem poucos dados sobre a segurança do seu uso durante a gestação. Diante disso, o objetivo deste estudo foi investigar os possíveis efeitos do tratamento com o extrato seco padronizado em cumarinas das partes aéreas de *Justicia pectoralis* Jacq. sobre a toxicidade hepática e renal em ratas Wistar prenhes.

## Material e Métodos

### Obtenção do extrato seco padronizado das partes aéreas de *J. pectoralis*

O extrato seco das partes aéreas de *J. pectoralis* Jacq. foi produzido e padronizado em cumarinas pela M.a. Alessandra Ribeiro Sartor Lima, ex-aluna do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde, e foi gentilmente cedido pela pesquisadora para a realização deste estudo. As etapas de sua preparação estão descritas em Lima (2017).

### Aspectos éticos

Este estudo foi realizado de acordo com as normas do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (Concea) e foi aprovado pela Comissão de

REALIZAÇÃO

Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual de Goiás sob o nº 008/2017.

### Delineamento experimental

Ratas Wistar prenhes (n=40) foram distribuídas aleatoriamente em 4 grupos (n= 10/grupo): um controle e três grupos experimentais. O grupo controle recebeu 0,5 mL/100 g do veículo, sendo este constituído de água destilada e maltodextrina 48%. Os animais dos demais grupos receberam as doses de 300, 600 ou 1200 mg/kg/dia de extrato seco. O extrato e o veículo foram administrados por gavagem do dia gestacional (DG) zero ao 20. Na manhã do DG 21 dia as fêmeas foram previamente anestesiadas com uretana 20% (Sigma-Aldrich®) na dose de 1 g/kg i.p. Em seguida, foi realizada a coleta de sangue por punção cardíaca. Foram coletados 3 mL de sangue total de cada fêmea. O soro foi separado e armazenado a -20 °C para a realização das dosagens de creatinina, ureia, transaminase glutâmico-oxalacética (TGO), transaminase glutâmico-pirúvica (TGP), fosfatase alcalina, proteínas totais e albumina. As análises foram realizadas por espectrofotometria.

### Análise estatística

Os dados estão expressos em média  $\pm$  erro padrão da média e foram submetidos à análise de variância (ANOVA) de um fator. Para a análise estatística dos dados foi utilizado o software “Statistica 7.0” da Statsoft®.

## Resultados e Discussão

A Anova unifatorial não apontou diferença significativa em relação às concentrações de creatinina, ureia, TGO, TGP, fosfatase alcalina, proteínas totais e albumina (maior valor de  $F_{3,24} = 1,95$ ,  $p=0,14$ ) entre as fêmeas tratadas com o extrato seco e o veículo. Alterações nas concentrações destes parâmetros bioquímicos podem ser interpretadas como indicativo de alguma mudança fisiológica, por exemplo, dano hepático ou renal. Lesões nos hepatócitos, por exemplo, podem comumente aumentar a concentração das enzimas TGO, TGP e



fosfatase alcalina, assim como, de proteínas totais e albumina no sangue (MOTTA, 2003). De maneira análoga, o aumento da concentração de creatinina e ureia pode indicar sobrecarga renal, aumento do metabolismo proteico e insuficiência renal (VIJAYALAKSHMI; MUTHULAKSHMI; SACHDANANDAM, 2000).

A toxicidade hepática e renal são manifestações comuns de reações adversas à xenobióticos, isto porque o fígado e os rins são órgãos importantes no metabolismo e na eliminação destas substâncias (GUO; NZERUE, 2002; RUSSMAN; KULLAK-UBLICK; GRATAGLIANO, 2009). Nesse contexto, os resultados do presente estudo mostram que o tratamento com o extrato seco de *J. pectoralis* durante a gestação não induziu toxicidade hepática e renal a ratas Wistar.

## Considerações Finais

A administração do extrato seco das partes aéreas de *Justicia pectoralis* nas doses 300, 600 e 1200 mg/kg a ratas Wistar prenhes durante toda a gestação não induziu toxicidade hepática e renal. As análises histopatológicas do fígado e dos rins das progenitoras estão sendo realizadas e fornecerão dados complementares sobre a toxicidade do extrato.

## Agradecimentos

À Universidade Estadual de Goiás (UEG). Ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica (BIC) da UEG.

## Referências

CAMERON, C. et al. Preliminary investigations of the anti-asthmatic properties of the aqueous extract of *Justicia pectoralis* (fresh cut). **The West Indian Medical Journal**, v. 64, n. 4, p. 321-323, 2015.

CHANFRAU, R. J. E.; HERNÁNDEZ, O. D. L.; APAN, J. M. G. Método para la cuantificación de cumarina en extracto seco a partir de extractos de *Justicia pectoralis* Jacq. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 13, p. 1-7, 2008.

REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis





CHARIANDY, C.M et al. Screening of medicinal planta from Trinidad and Tobago for antimicrobial and insecticidal properties. **Journal of Ethnofarmacology**, v. 64, n. 3, p. 265-270, 1999.

FONSECA, F.N. **Desenvolvimento tecnológico de fitoproduto a partir de *Justicia pectoralis* – chambá: obtenção do extrato seco padronizado (CLAE – DAD) e avaliação farmacológica.** 2009. 131f. Dissertação de mestrado (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

FURTADO, J.M. et al. **Atividade antimicrobiana do extrato aquoso de *Eucalyptus globulus*, *Justicia pectoralis* e *Cymbopogon citratus* frente a bactérias de interesse.** UNOPAR Científica. Ciências Biológicas e da Saúde, v.17, n.4, p. 233-237, 2015.

GUO, X; NZERUE, C. How to prevent, recognize, and treat drug-induced nephrotoxicity. **Cleveland Clinec Journal of Medicine**, v. 69, n. 4, p. 289-297, 2002.

LEAL, L.K.A.M. et al. Antinociceptive, anti-inflammatory and bronchodilator activities of Brazilian medicinal plants containing coumarin: a comparative study. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 70, n. 2, p. 151–159, 2000.

LIMA, A. R. S. **Desenvolvimento Tecnológico de Extratos Padronizados em Cumarinas das Partes Aéreas de *Justicia pectoralis* Jacq. (Acanthaceae).** 2017. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2017.

LINO, C. S., VIANA, G. S. B., MATOS, F. J. A. Analgesic and antiinflammatory activities of *Justicia pectoralis* Jacq and its main constituents: coumarin and umbelliferone. **Phytotherapy Research**, v. 11, n. 3, p. 211-215, 1997.

MOTTA, V. T. **Bioquímica Clínica para o Laboratório: princípios e interpretações.** 4ed. São Paulo: Robe, p. 232-246, 2003.

MOURA, C.T.M. et al. Inhibitory effects of a standardized extract of *Justicia pectoralis* in an experimental rat model of airway hyper-responsiveness. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 69, n. 6, p. 722-732, 2017.

RUSSMANN, S.; KULLAK-UBLICK, G. A.; GRATAGLIANO, I. Current concepts of mechanisms in drug-induced hepatotoxicity. **Current Medicinal Chemistry**, v. 16, n. 23, p. 3041-3053, 2009.

VENÂNCIO, E. T. **Avaliação do potencial anticonvulsivante do extrato padronizado de *Justicia pectoralis* (chambá): estudo de neuroproteção e mecanismo de ação.** 2015. 182 f. Tese (Doutorado em Farmacologia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.



VENÂNCIO, E. T. et al. Anxiolytic-like effects of standardized extract of *Justicia pectoralis* (SEJP) in mice: involvement of GABA/benzodiazepine in receptor. **Phytoterapy Research**, v.25, n. 3, p. 444-450, 2011.

VIJAYALAKSHMI T; MUTHULAKSHMI V; SACHDANANDAM P. Toxic studies on biochemical parameters carried out in rats with serankottai nei, a siddha drug-milk extract of *Semecarpus anacardium* nut. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 69, n. 1, p. 9-15, 2000.

## AVALIAÇÃO DO PERFIL DE ENZIMAS NO ANTAGONISMO DE

### *Trichoderma harzianum* e *Sclerotinia sclerotiorum*

Wilson Oliveira (IC)\*<sup>1</sup>, Ismael Custódio (IC)<sup>2</sup>, Gerci Neto (PG)<sup>3</sup>, Stephanie Naoum (PG)<sup>4</sup>, Cirano José (PQ)<sup>5</sup>, Valdirene Neves Monteiro (PQ)<sup>6</sup>.

<sup>1,2,3,6</sup> Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo (CCET), Anápolis, GO.

<sup>4,5</sup> Campus Samambaia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.

\*wiil-soon@hotmail.com

Resumo: O gênero *Trichoderma* inclui espécies que possuem habilidade para antagonizar patógenos de plantas em um processo complexo que vão desde antibiose, competição por nutrientes, micoparasitismo, indução de mecanismos de defesa em plantas ou uma combinação desses. Espécies de *Trichoderma* são conhecidas por sua capacidade de produzir enzimas degradadoras da parede celular (CWDEs) de fitopatógenos tais como exoglicanases, endoglicanases, quitinases e proteases que desempenham papéis importantes no biocontrole. Nesse trabalho objetivou-se a análise das enzimas líticas durante o confronto de *Trichoderma harzianum* e o fitopatógeno *Sclerotinea sclerotiorum* nas condições de pré-contato e contato. As atividades de quitinases, glucanases e glicosidases se encontram mais elevadas na condição de Pré-contato. N-acetilglicosidase (NAGase) esteve mais elevada na condição de contato e proteases estavam presente de forma constitutiva. Este trabalho justifica-se dada a importância da descrição de mecanismos moleculares de interação e antagonismo entre *Trichoderma Harzianum* e *Sclerotinia Sclerotiorum*. O entendimento de enzimas envolvidas nesse processo potencializa estratégias eficientes de controle de doenças fúngicas em lavouras de relevância econômica.

**Palavras-chave:** Espécies, enzimas, CWDEs, biocontrole, pré-contato, contato.

## Introdução

O *Trichoderma* desperta interesse por ser fácil de cultivo e, por produzirem e secretarem uma quantidade imensa de enzimas de grande importância industrial e biotecnológica, tanto para indústria de alimentos como farmacêuticas. (POLIZELI et al., 2005; FURBINO, 2012). O mesmo possui uma abrangente extensão de sua biologia, essa espécie é bem conhecida como colonizadora de seu habitat combatendo seus competidores de maneira muito eficiente. Há diferentes espécies do gênero *Trichoderma*. Assim, foi necessário em 1969 que o desenvolvimento de um conceito para identificação das diferentes espécies deste

gênero (RIFAI, 1969; SAMUELS, 2006).

O gênero *Trichoderma* compreende um grupo de fungos saprófitas e micoparasitas, componentes ativos da microbiota do solo, que são amplamente utilizados como agentes de controle biológico. As espécies deste gênero caracterizam-se por utilizarem uma grande variedade de compostos, como fonte de carbono e nitrogênio, serem resistentes a inibidores produzidos por outros microrganismos e tolerantes a diferentes tipos de fungicidas. Além disto, seu rápido crescimento, produção de clamidósporos e sua elevada capacidade de degradar carboidratos estruturais e não estruturais, os tornam de elevado interesse para fins de controle biológico, uma vez que estas características ecológicas os possibilitam competir, colonizar e proteger importantes pontos de entrada de patógenos nas plantas hospedeiras, como raízes, lesões e tecido em senescência (KUBICEK et al., 2001). Dentre as características responsáveis pelo sucesso desses fungos podem ser mencionadas a facilidade com que são isolados, multiplicados e manipulados em condições de laboratório; a produção abundante de conídios em vários tipos de meios e substratos; a capacidade que possuem de colonizar o solo e o sistema radicular das plantas e os diversos mecanismos que podem utilizar no controle de fitopatógenos e na promoção de crescimento de plantas (MELO, 1991; HOWELL, 2003; HARMAN et al., 2004a; HARMAN et al., 2012).

## Material e Métodos

### 1.1 Manutenção dos isolados

*T. harzianum*, e *Sclerotinea sclerotiorum* foram mantidos com repiques periódicos em meio BDA (200 mL.L<sup>-1</sup> de caldo de batata, 20g.L<sup>-1</sup> de glicose e 2% de ágar) e estocados a 4°C.

### 1.2 Obtenção dos micélios da interação *Trichoderma harzianum* e *Sclerotinea sclerotiorum*

Os micélios foram obtidos através do confronto em placa de petri da linhagem selvagem de *T. harzianum* com o fitopatógeno *Sclerotinea sclerotiorum*



nas condições de antes do contato entre os fungos e no contato em meio BDA, recobertas com papel celofane estéril sendo o micélio de *Trichoderma harzianum* coletado após 7 dias a 28°C. Um vmicélio controle do fungo *Trichoderma harzianum*, sem contato com o fitopatógeno, também foi utilizado. As amostras obtidas foram utilizadas para dosagem de proteína total e dosagens enzimáticas.

### 1.3 Extração das proteínas dos micélios

As proteínas dos micélios das condições descritas no item 1.2 foram obtidas da seguinte forma: aproximadamente 1g de micélio (peso úmido) foram macerados com nitrogênio líquido em gral com auxílio de pistilo. O macerado foi ressuspenso em tampão de extração (Tris-HCl 100mM; SDS 2 %; DTT 0,1%; GLICEROL 10% e inibidor de protease 0,5%) incubado à temperatura ambiente por 1 hora sob agitação constante. As amostras foram centrifugadas 10.000 rpm a 4° C por 15 minutos o sobrenadante foi coletado e concentrou usando um filtro Amicon ultra-4 (MWCO 30 kDa, Millipore). O material concentrado foi precipitado com 5 volumes de acetona gelada overnight. Depois centrifugou a 10.000 rpm a 4° C por 15 minutos, descartado o sobrenadante e o precipitado foi lavado duas vezes com acetona gelada 80%. Ao final da lavagem a amostra foi solubilizada com solução de uréia 8M por duas horas à temperatura ambiente. Em seguida foi centrifugada a 10.000 rpm a 4° C por 15 minutos sendo o sobrenadante recolhida. As proteínas totais foram quantificadas e as amostras armazenadas em ultra freezer -80°C até o uso.

### 1.4 Dosagem de proteínas totais pelo método de Bradford

Concentração de proteínas totais foi determinada pelo método descrito por Bradford (1976) utilizando-se albumina sérica bovina (Sigma) como padrão.

### 1.5 Ensaios enzimáticos:

- I.  $\beta$ -1,3 glicanase
- II. N-acetil glicosaminidase
- III. Quitinase
- IV. B-glicosidase
- V. Protease

### 1.6 Estatística dos ensaios

Para analisar a diferença entre os resultados utilizou-se o programa GraphPad Prism versão 7.0 para Windows e realizou-se o teste ANOVA de um fator seguido do teste de Tukey para múltipla comparação entre os dados. Foi considerado um nível de significância de 5 %.

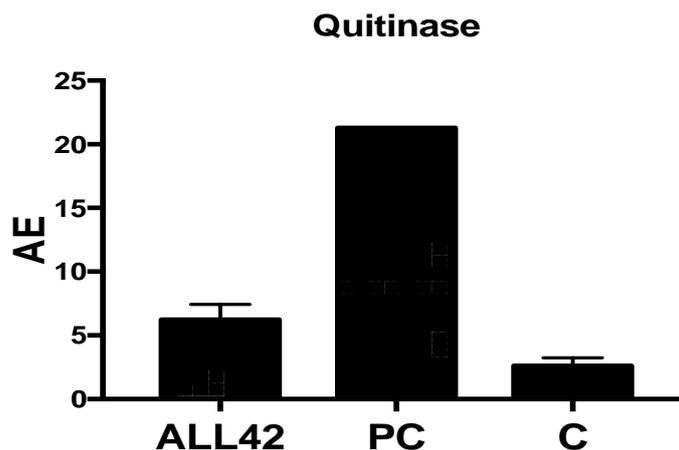
## Resultados e Discussão

A liberação de enzimas degradadoras da parede celular (CWDEs) é um dos processos de ação micoparasítica mais importantes do biocontrole (Vos *et al.*, 2015). Essas enzimas, são liberadas devido à composição da parede celular da maioria dos fitopatógenos as quais apresentam quitina e ou fibrilas de glicanas, embebidas em uma matriz protéica (Adams, 2004). Desse modo a lise da parede celular de fitopatógenos é feita principalmente por glicanases, quitinases e proteases. Uma forma de demonstrar a liberação dessas enzimas é a mimetização do micoparasitismo pelo crescimento de espécies de *Trichoderma* em meio contendo parede de micélio autoclavado ou parede celular de fitopatógenos (Gruber & Seidl-Seiboth, 2012). Há vários relatos do papel das enzimas hidrolíticas de *Trichoderma harzianum* no micoparasitismo mostrando que quitinases, glicanases, N-acetil-B-D-glicosaminidase (NAGase) e proteases são requeridas para a degradação da parede celular de fitopatógenos e essas atuam em sinergismo para uma efetiva atuação no biocontrole (Viterbo, *et al.*, 2002).

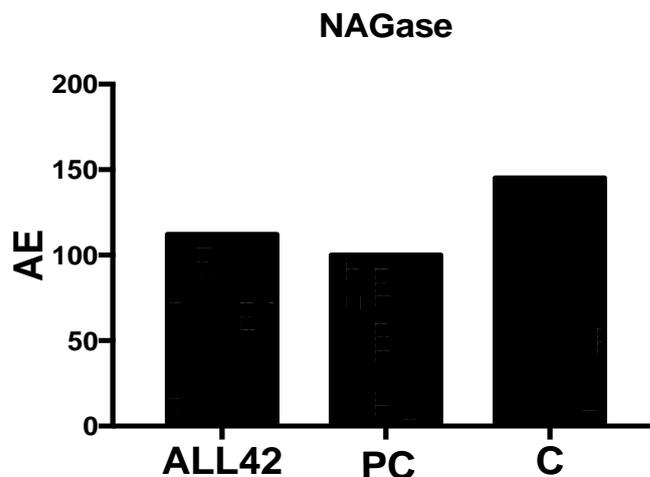
O sistema quitinolítico pode conter de cinco a sete enzimas individuais onde essas enzimas são divididas em  $\beta$ -(1,4)-N-acetiglicosaminidases (NAGase),

endoquitinases e exoquitinases ou quitobiosidases (Viterbo et al., 2002, Markovich; Kononova, 2003).

Nesse trabalho as atividades enzimáticas mostraram perfis diferentes em cada uma das condições avaliadas. A análise dos perfis enzimáticos foi feita com base na atividade específica. A atividade das enzimas quitinolíticas nas condições de pré-contato e no contato (Figuras 1 e 2). A figura 1 mostra que a atividade de quitinases é muito maior na condição de pré-contato e que a da atividade de *N*-acetil- $\beta$ -D-glicosaminidase (NAGase) apresenta-se mais elevada na condição de contato (Figura 2). Em um estudo clássico realizado por Zeilinger e colaboradores (1999) usando GFP (green fluorescent protein) com o objetivo de monitorar a expressão dos genes *nag1* e *ech42*, que codificam para *N*-acetil- $\beta$ -D-glicosaminidase e endoquitinase 42 respectivamente, durante a interação de *Trichoderma harzianum* e *Rhizoctonia solani* foi possível estabelecer o papel dessas enzimas durante o micoparasitismo. Nesse estudo os resultados mostraram que *ech42* era expresso antes do contato físico entre os fungos e que a expressão de *nag1* só era observada após o contato entre esses. Sharma e colaboradores (2017) em um estudo sobre os mecanismos de elucidação do biocontrole de *T.harzianum* contra alguns fitopatógenos, chegaram a conclusão por análise da expressão gênica que *ech42* é expressa no pré-contato.



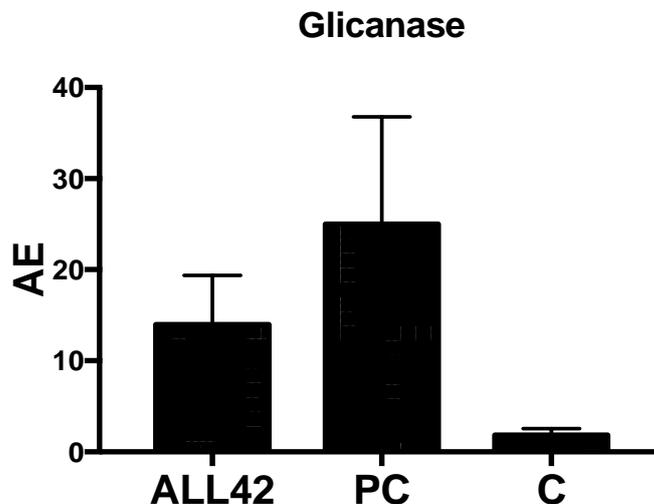
**Figura 1.** Atividade de quitinases nas diferentes condições. Micélio de *T. harzianum* (ALL42), Pré-contato de *T. harzianum* no fitopatógeno *S. sclerotinea* (PC), e no contato de *T. harzianum* no fitopatógeno *S. sclerotinea* (C).



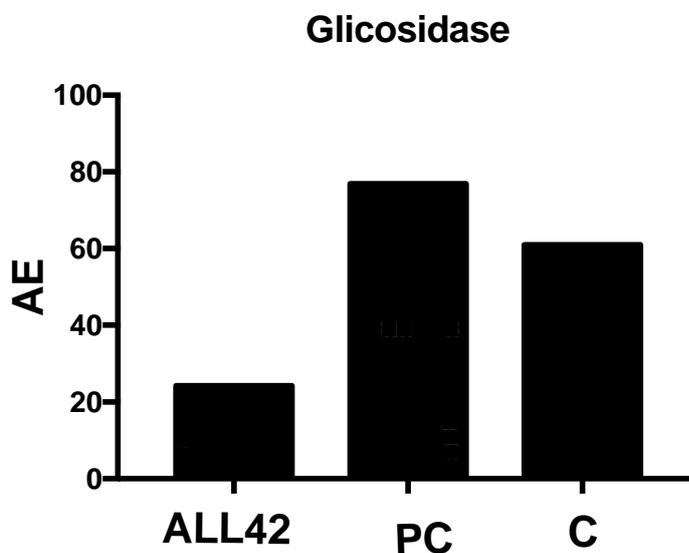
**Figura 2.** Atividade de *N*-acetilglicosaminidase nas diferentes condições. Micélio de *T. harzianum* (ALL42), Pré-contato de *T. harzianum* no fitopatógeno *S. sclerotinea* (PC), e no contato de *T. harzianum* no fitopatógeno *S. sclerotinea* (C).

Ao analisarmos as atividades de glicanases e glicosidases podemos observar que a atividade dessas enzimas estas estão mais elevadas no pré-contato (Figuras 3 e 4) e que atividade de Glicosidases é maior no contato em relação a glicanases (Figura 3). Glicanases constituem outro grupo de enzimas-chaves envolvidas no micoparasitismo de espécies de *Trichoderma*. Glicanases parecem estar envolvidas no antagonismo de patógenos de plantas. As  $\beta$ -glicanases incluem as não celulolíticas  $\beta$ -(1,3) e  $\beta$ - (1,6) -glicanases que possuem a habilidade em degradar as ligações  $\beta$ - (1,3) e  $\beta$ -(1,6) -glicanas (Martin et al., 2007). Já as  $\beta$ -glicosidases hidrolisam ligações  $\beta$ -glicosídicas em dissacarídeos, oligossacarídeos e glicosídeos conjugados e também possuem um papel na degradação de  $\beta$ -glicanas, atuando em sinergismo com as  $\beta$ -glicanases (Daroit, 2007; Giese, 2008). As  $\beta$ -Glicosidases possuem o papel na degradação de  $\beta$ -glicanas dando suporte para quitinases e  $\beta$ -glicanases na atividade antifúngica (MUCHA et al., 2006).

Em relação as glicanases e glicosidases nesse estudo, acredita-se que enzimas com diferentes ou modos de ação complementar parecem ser requeridas para o máximo efeito antifúngico no fitopatógeno.



**Figura 3.** Atividade de glicanase nas diferentes condições. Micélio de *T. harzianum* (ALL42), Pré-contato de *T. harzianum* no fitopatógeno *S. sclerotinea* (PC), e no contato de *T. harzianum* no fitopatógeno *S. sclerotinea* (C).

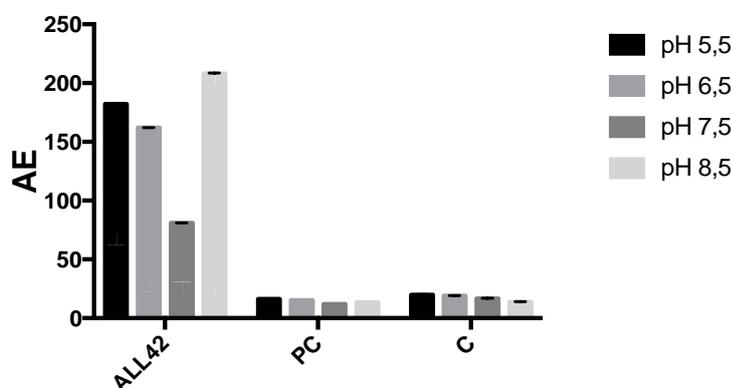


**Figura 4.** Atividade de  $\beta$ -glicosidases nas diferentes condições. Micélio de *T. harzianum* (ALL42), Pré-contato de *T. harzianum* no fitopatógeno *S. sclerotinea* (PC), e no contato de *T. harzianum* no fitopatógeno *S. sclerotinea* (C).

A atividade de proteases foi analisada nesse estudo. Observa-se a atividade de proteases foi muito baixa em relação controle (ALL42). Mesmo assim, pode-se observar a presença de todas as classes de proteases nas duas condições (Figura

5). Proteases podem participar na degradação de proteínas celulares estruturais desestabilizando a integridade celular do fitopatógeno e facilitando a penetração e colonização por *Trichoderma* (Suárez, 2007). Também podem estar envolvidas na inativação de enzimas produzidas por patógenos durante o processo de infecção de plantas (López,2010).

#### Atividade de proteases



**Figura 5.** Atividade de proteases nas diferentes condições. Micélio de *T. harzianum* (ALL42), Pré-contato de *T. harzianum* no fitopatógeno *S. sclerotinea* (PC), e no contato de *T. harzianum* no fitopatógeno *S. sclerotinea* (C).

### Considerações Finais

Tem sido relatado um importante papel das enzimas hidrolíticas de espécies de *Trichoderma* no micoparasitismo mostrando que enzimas como quitinases, glicanases, N-acetil-B-D-glicosaminidase (NAGase) e proteases são requeridas para a degradação da parede celular de vários fitopatógenos e essas atuam em sinergismo para uma efetiva atuação no biocontrole (Viterbo, *et. al.*, 2002). A análise dos perfis enzimáticos dessas proteínas foi feita com base na atividade específica onde as atividades enzimáticas mostraram perfis diferentes em cada uma das condições avaliadas: pré-contato e contato. Essa variação no perfil enzimático indica o papel de cada enzima no processo de micoparasitismo e consequentemente no biocontrole.

## Agradecimentos

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa, ao Campus CCET Anápolis, ao curso de Farmácia e a todos colaboradores do Laboratório de Enzimologia da UFG.

## Referências

Huang, H.c.; Kozub, G.c. Temperature requirements for carpogenic germination of *Sclerotinia sclerotiorum* isolates of different geographic origin. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*. v 32, p. 279-286, 1991.

Kubicek, C. P et al. *Trichoderma*: From genes to biocontrol. *J. Plant Pathol.* V.83 n.2, p. 11-23. 2001.

RIFAI MA (1969) A revision of the genus *Trichoderma*. *Mycol Pap* 116:1–56

Samuels, G. J. *Trichoderma*: a review of biology and systematics of the genus. *Mycol. Res*, v.100, n.8, p.923-935, 1996

Polizeli, M. et al. Xylanases from fungi: properties and industrial applications. *Applied Microbiology Biotechnology*, v.67, p.577-591, 2005.

Furbino, L. E. Diversidade e bioprospecção de fungos associados às macroalgas antárticas *Monostroma hariotti* Gain e *Porphyra endiviifolia* (A. Gepp & E.S Gepp) Y.M. Chamberlain. Dissertação (Mestrado). Universidade. Programa. Cidade, 2012.

Harman GE, Howell CR, Viterbo A, Chet I, Lorito M: *Trichoderma* species-opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nat Rev Microbiol.* 2004, 2: 43-56. 10.1038/nrmicro797.

Harman, G.E.; Herrera-Estrella, A.H.; Horwitz, B. A.; Lorito, M. Special issue: *Trichoderma* – from Basic Biology to Biotechnology. *Microbiology* vol. 158, p. 1–2, 2012.

Harman GE, Kubicek CP (Eds.). 2. Taylor & Francis, Padstow. pp. 173-184.

Howell Cr (2003). Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases: the history and evolution of current concepts. *Plant Dis.* 87:4-10

Howell, C. R. Mechanisms Employed by *Trichoderma* Species in the Biological Control of Plant Diseases: The History and Evolution of Current Concepts. *Plant Disease*, vol.87, n.1, p.4-10, 2003.



VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável

de 16 a 18/10/2019  
Anápolis



## Avaliação fitoquímica e determinação da atividade antioxidante dos frutos da *Morinda citrifolia*.

Lara Lorhany G. C. Rodrigues<sup>1</sup>(Estudante (IC))\* glara4944@gmail.com

Leonardo L. Borges<sup>2</sup>(Prof. Dr. Orientador)

Universidade Estadual de Goiás - Br 153 - Quadra Área Km 99 Zona Rural, Anápolis - GO, 75132-903

**Resumo:** A *Morinda citrifolia* é uma espécie que pertence à família Rubiaceae de origem asiática, a qual está sendo utilizada para fins farmacológicos sendo já identificados 200 metabólitos secundários tais como fenóis, taninos, antraquinonas e flavonoides, além da identificação de muitos fitoquímicos com propriedades antitumorais, antivirais, antibacterianas, antifúngicas, anti-helmínticas e anti-inflamatórias. Os dados obtidos neste estudo sugerem condições iniciais de extração de compostos fenólicos totais por ultrassom que serão úteis para planejar outros desenhos experimentais em três níveis e para delinear processos extrativos por outras técnicas como maceração e percolação.

**Determinação da atividade antioxidante pela captura do radical livre de DPPH:** O método é baseado na captura do radical DPPH (2,2 – difenil -1- percil hidrazila) por antioxidantes produzindo um decréscimo da absorvância a 515 nm. Nesse ensaio, o resultado pode ser expresso em IC<sub>50</sub>, que representa a concentração expressa do antioxidante para reduzir em 50% o radical DPPH, referindo –se que quanto menor o IC50, maior a atividade antioxidante do material ou em poder antioxidante.

Palavras-chave: Prospecção. Fenóis. DPPH.

### Introdução

As espécies *M. citrifolia* e *M. lucida* e entre outras da família Rubiaceae são utilizadas popularmente como tratamento de várias doenças, devido suas folhas, raízes, frutos e sementes, possuírem propriedades benéficas, relatando no extrato da *M. citrifolia* resultados significativos sobre a imunidade, referente seu papel modulador neural – imune e nas folhas da *M. lucida* apresentam - se propriedades antioxidantes que são utilizadas para o tratamento da malária (UDAY, 2017).

Em um estudo isolaram uma proteína de transferência lipídica termoestável (McLTP1; 9,4 kDa) presente em sementes da *Morinda citrifolia*. Esta proteína proporcionou uma supressão intensa do abdome retorno de contorção induzida por

REALIZAÇÃO  
PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação  
PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação  
PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis

 Universidade  
Estadual de Goiás



ácido acético, um paradigma comum de dor inflamatória, quando administrado por via intraperitoneal ou oral a camundongos (PATRICIA, 2017).

Essa espécie chama a atenção de diversos investigadores, devido a gama de propriedades medicinais, como efeito o modulador neural - imune presente no extrato da fruta, tendo propriedades anticancerígenas por aumentar o sistema imunológico (AHMAD,2016).

## Material e Métodos

**Coleta e preparo:** Os frutos da espécie *Morinda citrifolia* foram obtidas no município de Alexânia, Goiás. As amostras foram secas em estufas a 40°C com circulação forçada de ar até atingir peso constante. O material foi posteriormente pesado e triturado em moinho de facas e acondicionado ao abrigo de umidade, calor e luz.

**Determinação da umidade residual dos pós:** Foi utilizada uma balança com lâmpada de halogênio, sendo os ensaios realizados em triplicata, com amostras de 1,0 g.

**Determinação quantitativa de fenóis totais:** Os compostos fenólicos totais foram doseados por meio da metodologia de Hagerman e Butler adaptada (WATERNAN & MOLE, 1987).

**Planejamento fatorial 2<sup>3</sup> aplicado ao processo extrativo assistido por ultrassom dos frutos da *M. citrifolia*:** Empregando um planejamento em dois níveis foram investigados os efeitos dos seguintes fatores sobre o teor de fenóis totais: graduação alcoólica (40, 50 e 60%), proporção sólido: líquido (1, 2 e 3g) e tempo de extração (10,15 e 20min).

## Resultados e Discussão

### **Teor de voláteis**

Primeiramente foi realizado o teste de teor de voláteis em triplicata com a finalidade de investigar o percentual de compostos voláteis presentes no pó dos

REALIZAÇÃO



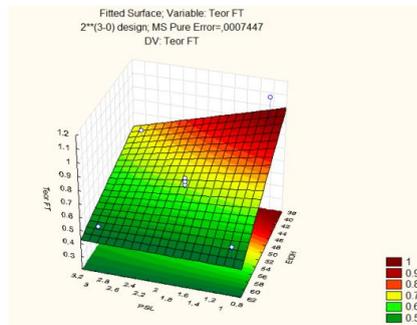
frutos de *M. citrifolia*. O percentual médio de compostos voláteis obtido foi de 9,21 % e de acordo com a Farmacopeia Brasileira 5 Ed., é sugerido o para este critério a faixa de 8% a 14%, logo o resultado obtido recomenda que o material foi adequadamente seco em estufa, exibindo que esta matéria-prima apresenta baixas condições de contaminação microbiana. Além disso, o coeficiente de variação para essas replicatas foi de 0,7%, revelando que o ensaio foi reprodutível (OLIVEIRA et. al.,1998).

Nos ensaios de prospecção fitoquímica, detectou-se a presença de flavonoides e compostos fenólicos totais.

Um desenho experimental 2<sup>3</sup> foi utilizado em a relação dos fatores investigados com o teor de fenóis totais nos extratos obtidos por extração assistida por ultrassom. Apenas a proporção sólida: líquido e graduação alcoólica apresentaram efeito significativo sobre o teor de fenóis totais (Figura 01). Quanto menor a proporção sólido: líquido associada a menores níveis de graduação alcoólica. Esta conduta pode ser devido ao fato dos compostos fenólicos serem mais polares e portanto mais solúveis em um ambiente extrativo mais hidrofílico (em graduações mais baixas). Além disso, menores valores de proporção sólido: líquido apresentaram maiores resultados de fenóis totais devido aos níveis utilizados abrangerem uma faixa que saturou a quantidade de líquido extrator (VIZZOTTO et. al.,2011)

**Gráfico 1. Superfície de resposta do teor de fenóis totais representando o efeito da proporção sólido: líquido (PSL) e graduação alcoólica (EtOH) sobre a concentração de fenóis totais obtida por extração assistida por ultrassom.**





Os dados obtidos neste estudo sugerem condições iniciais de extração de compostos fenólicos totais por ultrassom que serão úteis para planejar outros desenhos experimentais em três níveis e para delinear processos extrativos por outras técnicas como maceração e percolação.

### Determinação da atividade antioxidante pela captura do radical livre de DPPH

O método é baseado na captura do radical DPPH (2,2 – difenil -1- picril hidrazila) por antioxidantes produzindo um decréscimo da absorbância a 515 nm. Nesse ensaio, o resultado pode ser expresso em IC<sub>50</sub>, que representa a concentração expressa do antioxidante para reduzir em 50% o radical DPPH, referindo –se que quanto menor o IC50, maior a atividade antioxidante do material ou em poder antioxidante (CHOI et al., 2002).

De acordo com o ensaio realizado pode –se observar que a espécie *Morinda citrifolia* possui compostos responsáveis pela atividade antioxidante representada obtida. Essa atividade antioxidante pode ser atribuída provavelmente a presença de compostos fenólicos totais, que foram quantificados neste estudo.

### Considerações Finais

Os resultados obtidos destacam a espécie *Morinda citrifolia* como uma fonte potencial de compostos com atividade antioxidante, além desta atividade auxiliar na justificativa de vários efeitos que esta espécie apresenta com os usos populares e a partir dos resultados de estudos *in vitro* e *in vivo*.



VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável

de 16 a 18/10/2019  
Anápolis



## Agradecimentos

Agradeço ao professor Dr. Leonardo Luís Borges por todo conhecimento transmitido.

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás pelo suporte.

## Referências

CAMPOS, D.; COSTA, A.; LIMA, A. First Isolation and antinocipetive activity of a lipid transfer protein from noni (*Morinda citrifolia*) Seeds. International Journal of Biological Macromolecules, v.86, p.71 – 79, 2016.

CAMPOS, D.; COSTA, A.; PATRICIA, B. *Morinda citrifolia*<sup>[1]</sup> lipid transfer protein 1 exhibits anti-inflammatory activity by modulation of pro- and anti-inflammatory cytokines, International Journal of Biological Macromolecules, v 103, p.1121 -1129, 2017.

CHOI, C.W., KIM, S.C., HWANG, S.S., CHOI, B.K., AHN, H.J., LEE, M.Y., PARK, S.H., KIM, S.K. Antioxidant activity and free radical scavenging capacity between Korean medicinal plants and flavonoids by assay-guided comparison. Plant Sci 163: 1161-1168, 2002.

KRISHNAIAH, D.; BONO, A.; SARBATLY, R.; Antioxidant activity and total phenolic content of an isolated *Morinda citrifolia* L. methanolic extract from Poly-ethersulphone (PES) membrane separator, Journal of King Saud University – Engineering Sciences, v 27, p.63–67, 2015.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K. Farmacognosia. São Paulo: Atheneu, p.59-65. 1ed 1998.

REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



Universidade  
Estadual de Goiás



**VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG**

**Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável**

**de 16 a 18/10/2019  
Anápolis**



---

**REALIZAÇÃO**

**PRG**  
Pró-Reitoria de  
Graduação

**PRP**  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

**PRE**  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



**Universidade  
Estadual de Goiás**

## AVALIAÇÃO HISTOPATOLÓGICA DE BRÂNQUIAS DE *Poecilia reticulata* EXPOSTO A BENZOFENONA-3

Mariana Ribeiro Dantas<sup>1\*</sup>, Thiago Lopes Rocha<sup>2</sup>, Vinicius Silva Oliveira<sup>1</sup>, Simone Maria Teixeira  
de Sabóia-Morais<sup>2</sup> e Elisa Flávia Luiz Cardoso Bailão<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, Goiás, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.

\*mari.dantas97@gmail.com

Palavras-chave: Alterações morfológicas. Brânquias. Ultramicrótomo

### Introdução

Os protetores solares têm o intuito de proteger contra as radiações, sendo a melhor prevenção contra o fotoenvelhecimento e o câncer de pele (CABRAL; PEREIRA; PARTATA, 2011). Associam-se à radiação UVA os efeitos do envelhecimento precoce da pele (BALOGH, 2011). A exposição frequente e intensa à radiação UVB pode causar lesões no DNA, além de suprimir a resposta imunológica da pele (FLOR; DAVOLOS; CORREA, 2007). A região UVC é também conhecida como região germicida ou bactericida e é absorvida em sua maioria pela camada de ozônio, de tal forma que a quantidade dessa radiação que atinge a população é muito pequena (ARAUJO; SOUZA, 2008).

Com a difusão do conhecimento em relação aos danos causados pela radiação ultravioleta, o desenvolvimento e uso de filtros solares aumentou consideravelmente nas últimas décadas (LOPES; CRUZ; BATISTA, 2012). Os protetores solares fornecem proteção UV de amplo espectro e podem conter um ou vários filtros UV (NOHYNEK; SCHAEFER, 2001). Esse aumento da utilização de filtros solares leva a uma maior produção e consumo de compostos responsáveis por absorver e/ou refletir a radiação UV (como a benzofenona-3).

Benzofenona-3 (BP-3, 2- hidroxí-4-metoxibenzofenona, oxibenzona) é uma das benzofenonas mais utilizadas em filtros solares (KIM; CHOI, 2014). As maiores fontes de BP-3 relatadas são os efluentes de atividades recreacionais humanas e de estações de tratamento de águas residuais (MONTAGNER; VIDAL; ACAYABA,

2018). Observou-se experimentalmente que essa substância pode interferir no sistema hormonal e afetar a reprodução dos peixes (GRABICOVA et.al, 2014). Dessa forma, o impacto causado por essa substância deve ser avaliado, visto que os peixes respondem de forma similar a certos contaminantes quando comparados a outros vertebrados

O peixe *Poecilia reticulata*, conhecido como guppy, vem sendo utilizado como modelo em estudos de ecotoxicologia devido a sua alta sensibilidade contra diferentes poluentes, pequeno tamanho, baixo custo e facilidade de manuseio (ANTUNES et al., 2013). Por esses motivos, essa espécie é recomendada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Porém, ainda não foi avaliado o impacto da benzofenona-3 sobre a morfologia de brânquias de *P. reticulata*, uma vez que esse órgão atua como o principal sítio de trocas gasosas. Os impactos possivelmente observados nessa espécie podem sugerir danos em outras espécies aquáticas.

## Material e Métodos

Os procedimentos experimentais e manejo dos animais foram aprovados pelas Comissões de Ética no Uso de Animais/CEUA da UEG (protocolo nº 009/2016) e da UFG (protocolo nº 046/2017) Os animais utilizados foram mantidos no Biotério de Animais Aquáticos do Laboratório de Comportamento Celular da Universidade Federal de Goiás (UFG) em condições controladas.

Fêmeas adultas de *P. reticulata* foram expostas a três concentrações não letais de BP-3: 10, 100 e 1000 ng/l, em ambiente controlado e monitorado, além de um grupo controle onde não foi adicionado o composto. O experimento foi realizado em triplicata sendo expostos 9 indivíduos por repetição, em regime estático durante 96 h.

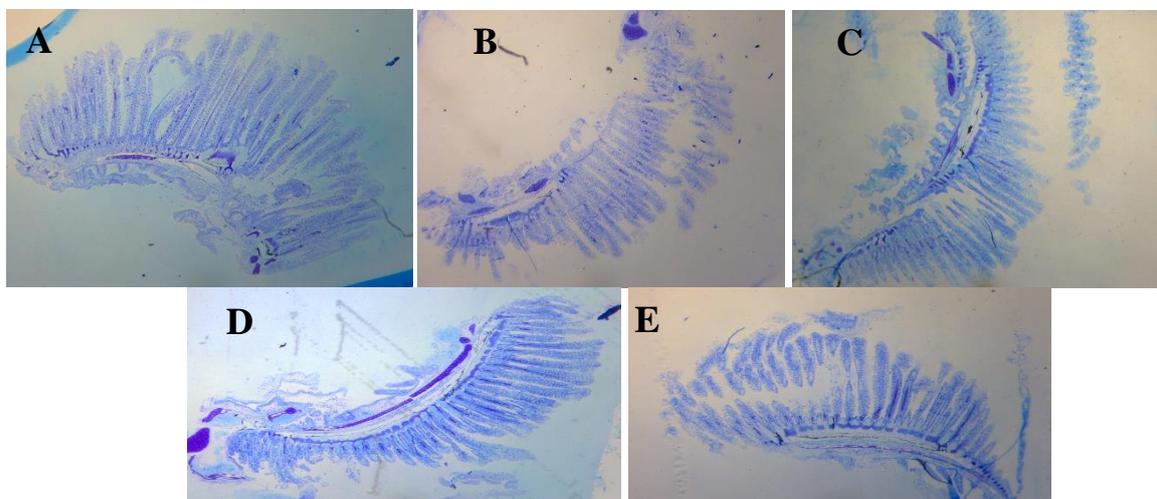
Após a exposição aguda, o peso e o tamanho dos animais foram obtidos e os animais foram sacrificados por decapitação. As brânquias foram dissecadas e conservadas em paraformaldeído 10% em tampão fosfato de sódio 0,1 M (pH 7,3) por pelo menos 12 h. Em seguida, as amostras foram desidratadas em gradiente crescente de etanol (70% e 95% por 30 min em cada solução sob agitação). As

brânquias foram então incorporadas em historesina (Leica historesin embedding kit, Heidelberg, Germany). Na sequência, as amostras foram emblocadas em formas contendo historesina + endurecedor, levadas para a secagem em estufa (37 °C por 36 h) e armazenadas em cuba contendo sílica.

Para as análises histopatológicas, as amostras de brânquias foram seccionadas em cortes de 2 µm de espessura em ultramicrotomo. Os cortes foram corados em azul de toluidina 1% (pH 8,4). Três lâminas (8 cortes por lâmina) foram preparadas para cada espécime, onde três cortes foram selecionados aleatoriamente por lâmina. As análises histopatológicas estão sendo realizadas em fotomicroscópio (Zeiss, Oberkochen, Germany).

## Resultados e Discussão

As brânquias de todos os grupos avaliados foram emblocadas em historesina e foram realizados cortes em ultramicrotomo (n = 9 animais por grupo experimental, totalizando 45 animais, 3 lâminas por animal, 8 cortes por lâmina). Os cortes passaram por um processo de seleção, indicando os mais adequados para avaliar as mudanças histopatológicas provocadas pela BP-3. Um corte é considerado adequado quando não possui dobras e representa toda a estrutura das lamelas (Figura 1), o que será importante para as próximas etapas de avaliação das alterações circulatórias do tecido. Os cortes que não atenderam a essa exigência foram repetidos para a finalização deste plano de trabalho.



### REALIZAÇÃO

**Figura 1 - Lâminas do tecido das brânquias do controle e dos grupos expostos a benzofenona-3.** Imagens representativas dos grupos (A) Controle: isento da exposição de BP-3; (B) T0: avaliado antes do início da exposição e submetido a todas as análises realizadas com os grupos expostos para verificar as condições de saúde dos espécimes utilizados no experimento; (C) T1: exposto a concentração de 10 ng/l de BP-3; (D) T2: exposto a concentração de 100 ng/l de BP-3; e (E) T3: exposto a concentração de 1000 ng/l de BP-3.

## Considerações Finais

Com todas as lâminas confeccionadas para os grupos avaliados, as mesmas vão passar por um processo de análise em microscópio óptico das possíveis alterações circulatórias causadas pela BP-3.

## Agradecimentos

À UEG pela bolsa BIC/UEG concedida a M.R.D e pelo incentivo à pesquisa conferido via Pró-Projetos Pesquisa (UEG: 201600020010791) a E.F.L.C.B.

## Referências

- ANTUNES, Adriana Maria et al. **Avaliação da exposição aguda e sub-letal ao Glifosato (N-fosfometil-glicina) e ao AMPA (ácido amino-metil-fosfônico) em brânquias e fígado de Poecilia reticulata com o emprego de biomarcadores moleculares e morfológicos.** 2013. Dissertação (Pós-Graduação em Biologia) – Universidade Federal de Goiás. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/7383/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Adriana%20Maria%20Antunes%20-%202013.pdf>> Acesso em 20 de agosto de 2019.
- ARAUJO, TS; SOUZA, SO Protetores solares e produtos da radiação ultravioleta. **Scientia Plena**, v.4, n.11, p.1-7, 2008.
- BALOGH, Tatiana Santana et al. Proteção à radiação ultravioleta: recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção. **An. Bras. Dermatol.**, Rio de Janeiro, v. 86, n. 4, p. 732-742, agosto, 2011.
- BERNET, D.; SCHIMID, H.; MEIER, W.; BURKHARDDT-HOLM, P.; WAHLI, T. Histopathology in fish: proposal for a protocol to assess aquatic pollution. **Journal of**



**Fish Diseases, 1999.**

CABRAL, L.D.S; PEREIRA, S.O; PARTATA, A.K. **Filtros solares e fotoprotetores mais utilizados nas formulações no Brasil.** Revista Científica do ITPAC, Araguaína, v.4, n.3, Pub.4, julho 2011.

FLOR, Juliana; DAVOLOS, Marian Rosaly; CORREA, Marcos Antonio. Protetores solares. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 153-158, fev. 2007.

GRABICOVA, K. et al. Presence of UV filters in surface water and the effects of phenylbenzimidazole sulfonic acid on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) following a chronic toxicity test. **Ecotoxicology and Environmental Safety** 96 41–47, 2014.

KIM, S.; CHOI, K. Occurrences, toxicities, and ecological risks of benzophenone-3, a common component of organic sunscreen products: a mini-review. **Environ Int** 70: 143157, 2014.

LOPES, F.M.; CRUZ, R.O.; BATISTA, K.A. Radiações ultravioletas e ativos utilizados nas formulações de protetores solares. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Vol. 16, Nº. 4, Ano 2012, p. 183-199.

MONTAGNER, Cassiana C.; VIDAL, Cristiane; ACAYABA, Raphael D. Contaminantes emergentes em matrizes aquáticas do Brasil: cenário atual e aspectos analíticos, ecotoxicológicos e regulatórios. **Química Nova**, v. 40, n. 9, p. 1094-1110, 2018.

NOHYNEK, Gerhard J.; SCHAEFER, Hans. Benefit and risk of organic ultraviolet filters. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 33, n. 3, p. 285-299, 2001.

## BENEFITS OF AEROBIC EXERCISE AND STRENGTH TRAINING IN CYSTIC FIBROSIS PATIENTS - A SYSTEMATIC REVIEW OF LITERATURE

Clarissa Dal Molin dos Santos (IC)<sup>!\*</sup>, Yasmim Queiroz Santos (PQ)<sup>!</sup>, Gleice Rodrigues Mendonça Reis(PQ)<sup>!</sup>, Tânia Cristina Dias da Silva Hamu (PQ)<sup>!</sup>, Flávio Monteiro Ayres (PQ)<sup>!</sup>

E-mail:clarissadmds@gmail.com

Endereço: 1- Laboratório de Pesquisa em Genética (LPG) – ESEFFEGO: Av. Oeste, 56-250 - St. Aeroporto, Goiânia - GO, 74075-110.

### ABSTRACT

**Background:** Cystic fibrosis (CF) is a genetic disease that can systemically compromise the individual. Exercise may be a viable treatment alternative for improvement or maintenance of lung function and other symptoms. **Objective:** This study aimed to analyze the impact of aerobic exercise and strength exercise in patients with CF. **Methods:** A systematic review of the literature was performed by using six different databases and two relevance tests were applied to the selection of articles. The agreement among researchers between articles selection and PEDro scale was evaluated by kappa (k). **Results:** In total, 10 articles met the eligibility criteria for review. There were 212 CF patients and 54 controls involved in the studies. The durations of the researches ranged from 2 to 48 weeks. The articles selected showed overall improvements between the modalities evaluated: endurance, resistance, strength and aerobic training. Briefly, the trainings showed benefits in pulmonary function, maximal aerobic capacity, muscle strength, quality of life and anthropometry. **Conclusion:** There are evidences that support physical training as a form of treatment for CF patients. Some aspects should be taken into account for choosing the modality, as well as other treatments; the individualization according to specific needs is a recommended alternative.

Key words: Transmembrane conductance regulator. Physical activity. *cftr*.

### BACKGROUND

Cystic fibrosis (CF) is a genetic syndrome worldwide investigated. Physical exercise might be a valuable treatment alternative in order to improve lung function and further symptoms. This study aimed to analyze the impact of aerobic exercise and strength exercise in patients with CF (CYSTIC FIBROSIS FOUNDATION, 2018).

### METHODS

This study is a systematic review of literature (SRL), descriptive, about the aerobic exercise and strength training patients with cystic fibrosis. Descriptors in

English, Spanish and Portuguese were used in data bases: PEDro (Physiotherapy Evidence Database), LILACS, MEDLINE, PubMed, SciELO, BIREME e *Portal de Periódicos CAPES*.

After choosing data's base, from 1983 to December 2017, the following DEC's were applied: cystic fibrosis, aerobic exercise, resistance training in all the three languages. Then, the relevance tests proposed by Pereira and Bachion (2006) were performed. For relevance test I, abstracts were recorded for later evaluation according to inclusions and exclusion criteria. For relevance test II, full manuscripts were evaluated for data collection and analysed.

The agreement among researchers in the relevance tests was evaluated by the kappa (k) coefficient that ensured the reliability and the precision of the analysis. Also, a qualitative evaluation using PEDro scale was performed independently by researchers, followed by an agreement test using k coefficient. We consider that value of  $k > 0.75$  represents excellent agreement, value of  $k < 0.40$  represents low agreement and values between 0.40 to 0.75 represents median agreement.

## RESULTS

One hundred one publications were identified in 6 databases, including PEDro, LILACS, MEDLINE, PubMed, SciELO, BIREME and *Portal de Periódicos CAPES*. Repeated studies (N=28) from databases were considered only once. Therefore, 73 references (72.3%) were screened for the test of relevance I. After applying the relevance test I, 51 articles were excluded from the study because they a) were not related to the subject; b) were not published during the stipulated period; c) were in a different language; d) were not primary studies; or e) did not address a solution for the problem investigated. An amount of 22 articles were selected for the test of relevance II, of which 12 articles were excluded because a) they were unrelated to the topic of this systematic review; b) the methodology was not clearly described; or c) the objectives or results were inconsistent with the methodology presented. Therefore, 10 references were selected. The agreement among researchers in the relevance tests I and II was good (Kappa=0.87,  $p=0.001$ ). For PEDro, articles were scaled as 5 and, therefore, of high quality with medium agreement (LANDIS; KOCH, 1977) among researchers (Kappa = 0.70,  $p 0.001$ ).

The selected articles were published from 2002 to 2017, corresponding an average of one reference per each 1,5 year. The number of subjects per reference ranged from 12 to 60, amounting 212 CF patients on training program and 54 control subjects. The number of patients is relatively scarce because it is a rare disease.

The articles analyzed had the interventions ranged from 2 to 48 weeks. The most common training frequency were 3/week, range from 2/week to 5/weeks. The types of treatment were: aerobic, endurance, strength, resistance, inspiratory muscle training (IMT) and respiratory active cycle technique. The most common primary outcome measures were pulmonary function ( $VEF_1$ ), maximal aerobic capacity ( $VO_2$ ), muscle strength, quality of life (QOF) and anthropometry. Only one article reported functional tests for evaluation of results.

The results corroborate for combined training, thus influencing to improve  $FEV_1$ ,  $VO_2$ , muscle strength and glycemic control. These factors, especially  $FEV_1$  and  $VO_2$ , are important predictors of prognosis and mortality, evidencing the need for the CF patient to adhere to physical exercise programs. The quality of life also showed significant improvements with aerobic training.

## CONCLUSION

We have identified different benefits regarding age, comorbidities and duration according to aerobic training and strength training. Studies showed better beneficites with younger patients, so it is recommended to include the training as a form of early treatment. Important predictors of CF patients prognosis and mortality, especially  $FEV_1$  and  $VO_2$ , were improved. This result evidenced the need to introduce a training program in the treatment of CF patients. There are also significant improvements in QOF with aerobic training, this increase reflects positively in others treatment aspects. Regarding the choice of training modality, the ideal is a rigorous evaluation patient's needs, and a treatment exercise customized, in order to reach an effective physical training. Currently, once personalized treatments have been increasingly recommended in CF patients, we believe physical exercise should be treated with the same rigor.

## REFERENCES

CYSTIC FIBROSIS FOUNDATION [homepage on internet]. Raise CF Awareness. [update 2018 nov 5]. Available from:<https://www.cff.org/Get->



Involved/Participate/Raise-CF-Awareness/.

PEREIRA AL, BACHION MM. Atualidades em revisão sistemática de literatura, critérios de força e grau de recomendação de evidencia. **Revista Gaúcha de Enfermagem**.v.27, p.419–498, 2006.

LANDIS JR, KOCH GG. The Measurement of Observed Agreement for Categorical Data. **Biometrics**. v.33:p.159–174, 1977.



## Caracterização Físico-Química de Extratos Secos Microencapsulados Obtidos de Sementes de *Azadirachta indica* A. Juss.

Hugo Leonardo Vilela Santos<sup>1</sup>(IC), Iuli Ribeiro Andrade<sup>1</sup>(IC), Pedro Icaro Fernandes<sup>1</sup>(IC), Michael Douglas Silva Xavier<sup>1</sup>(IC), Debborah Gonçalves Bezerra<sup>1</sup>(PG), Joelma Abadia Marciano de Paula<sup>1</sup>(PQ). E-mail: hugoleonardovilelasantos@hotmail.com

<sup>1</sup>Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Anápolis/GO, Brasil.

Resumo: *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae) é conhecida popularmente como nim ou *neem tree*. É utilizada como bioinseticida e um de seus principais constituintes é a azadiractina, um composto instável que se degrada em exposições à luz do sol, altas temperaturas e alterações de pH. Uma estratégia para aumentar a estabilidade de preparações contendo este composto é a microencapsulação. O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização físico-química de extratos microencapsulados obtidos das sementes de *A. indica*. Realizou-se a coleta dos frutos frescos de *A. indica*; obtenção do extrato líquido; sua microencapsulação e caracterização físico-química. Do processo de maceração dinâmica das sementes obteve-se 5L de extrato líquido concentrado. O teor de sólidos do extrato foi de 6,64% ± 0,192, pH 5,6 (±0,026) e a concentração de azadiractina foi de 5407,89µg/mL. Os extratos microencapsulados secos por aspersão apresentaram rendimento superior a 50%, atividade de água entre 0,07 e 0,38, umidade entre 2,2 e 6,0 % e densidade aparente entre 0,46 e 0,58 g/mL. Os parâmetros físico-químicos observados são promissores para a conservação do produto durante a estocagem.

Palavras-chave: Nim. Azadiractina. Extrato Microencapsulado. Bioinseticida.

### Introdução

A espécie *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae) é conhecida popularmente como nim ou *neem tree*. Apesar de todas as vantagens que a azadiractina oferece, ela é instável e se degrada em exposições à luz do sol, altas temperaturas e alteração de pH (BARREK; PAISSE; GRENIER-LOUSTALOT, 2004; NAPOLITANOC et al., 2010; MORGAN, 2009).

Uma das estratégias tecnológicas para o desenvolvimento de produtos mais estáveis é a microencapsulação. Esta técnica pode proporcionar a liberação

controlada do princípio ativo e o seu segregamento físico das condições ambientais, trazendo como benefícios, entre outros, a estabilidade físico-química do produto (ALVES et al., 2014; MARQUES, 2013). O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização físico-química de extratos microencapsulados obtidos das sementes de *A. indica*, com o intuito de obter parâmetros de qualidade que impactarão na conservação do produto.

## Material e Métodos

Material botânico: A coleta dos frutos frescos de *A. indica* foi realizada na Embrapa Arroz e Feijão, na cidade de Goiânia, estado de Goiás (S16° 30' 26,0994"; O 49° 16' 58,8720"; Altitude: 821 m) entre o período de Dezembro de 2017/Janeiro de 2018. O material foi congelado a -20°C. Foram coletados ramos floridos para a confecção de exsiccatas, depositadas no Herbário da Universidade Federal de Goiás, número UFG-48590. Obtenção do extrato líquido e caracterização físico-química. As sementes foram separadas por meio de um despoldador pequeno. As sementes foram trituradas por meio de um multiprocessador e submetidas ao processo de maceração dinâmica e exaustiva para obtenção do extrato líquido. Foi utilizado como líquido extrator álcool a 70% (m/m), mantendo o conteúdo dos recipientes em agitação mecânica. O produto da maceração foi submetido à rotaevaporação, a 40°C e rotação de 70 RPM, para obtenção do extrato líquido. A caracterização físico-química do extrato líquido foi realizada conforme parâmetros estabelecidos pela Farmacopeia Brasileira 5ª ed (BRASIL, 2010) e conforme Paula et al. (2016), por cromatografia a líquido de alta eficiência. A curva de calibração do padrão de azadiractina (1000; 500; 250; 125; 62,5; 31,25; 15,62ug/mL), e equação da reta ( $y=666,17 x-9231,3$ ;  $R^2=0,998$ ), por regressão linear, foram obtidas e utilizadas para a obtenção da concentração da azadiractina no extrato líquido. Obtenção dos extratos microencapsulados e caracterização físico-química: Foram preparadas microemulsões contendo o extrato líquido concentrado, goma arábica e maltodextrina. As microemulsões foram secas em equipamento do tipo "mini" *Spray Dryer* variando os parâmetros diâmetro do bico de aspensão (mm), temperatura de

entrada (°C) e vazão do extrato (mL/min.) em três níveis. Para tanto, foram realizados 15 experimentos aleatorizados, em modelo Box Behnken ( $3^3$ ). Esses estudos de otimização da secagem foram conduzidos por outros pesquisadores do nosso grupo de pesquisa. As características físico-químicas das microcápsulas obtidas (rendimento de secagem, umidade, atividade de água, densidade aparente e intumescimento) foram utilizadas para estimar as melhores condições de secagem. O Rendimento de Secagem foi calculado pela razão entre a massa do pó obtido (tubo coletor) e a massa de sólidos totais da emulsão (teor de sólidos do extrato líquido e materiais de parede adicionados). A umidade foi determinada com o auxílio de uma balança com aquecimento halógeno. A Atividade de Água foi determinada com o auxílio de um analisador de atividade de água a 25°C. A densidade aparente e o índice de intumescimento foram determinados utilizando provetas de 25 mL, conforme procedimentos descritos na Farmacopeia Brasileira 5 ed. (BRASIL, 2010). Todos os ensaios de caracterização físico-química foram realizados em triplicata e os resultados foram expressos como média ( $\pm$ DP).

## Resultados e Discussão

Foram obtidos 50 L de extrato líquido, que foram reduzidos para 5L de extrato líquido concentrado. O teor de sólidos deste extrato foi de 6,64%  $\pm$  0,192, pH de 5,6 ( $\pm$ 0,026), densidade de 1,07 g/cm<sup>3</sup> ( $\pm$ 0,0016), viscosidade de 0,00019Pa/s ( $\pm$ 0,03) a 22,7 °C e concentração de azadiractina de 5407,89  $\mu$ g/mL.

Após as secagens e obtenção das amostras do extrato seco microencapsulado foram realizadas as análises físico-químicas e os resultados são apresentados na Tabela 1.

O rendimento de secagem da maioria das amostras foi superior a 50%. Não existem valores de referência em relação a rendimento de secagem em *spray dryer*. Alves et al. (2014) realizaram a microencapsulação de óleo extraído a partir dos frutos de sucupira (*Pterodon emarginatus* Vogel), registraram rendimentos de secagem de 84,89 a 98,63 %, e também utilizaram goma arábica e maltodextrina como materiais de parede.

Tabela 1: Valores médios ( $\pm$ DP) dos resultados dos ensaios de caracterização físico-química das amostras do extrato seco microencapsulado.

	Atividade de água	Umidade (%)	Densidade Aparente (g/ml)	Rendimento de secagem (%)
Amostra 1	0,381333 $\pm$ 0,02	6,066667 $\pm$ 0,065	0,567333333 $\pm$ 0,0205	72,29
Amostra 2	0,199333 $\pm$ 0,05	3,276667 $\pm$ 0,045	0,521666667 $\pm$ 0,0125	71,52
Amostra 3	0,342667 $\pm$ 0,08	5,966667 $\pm$ 0,132	0,542 $\pm$ 0,0502	63,97
Amostra 4	0,387333 $\pm$ 0,01	4,82 $\pm$ 0,301	0,583 $\pm$ 0,1445	40,61
Amostra 5	0,261667 $\pm$ 0,009	4,946667 $\pm$ 0,246	0,557333333 $\pm$ 0,0275	56,31
Amostra 6	0,188333 $\pm$ 0,03	3,506667 $\pm$ 0,36	0,549333333 $\pm$ 0,0159	61,71
Amostra 7	0,111333 $\pm$ 0,02	2,2 $\pm$ 0,236	0,481666667 $\pm$ 0,0368	61,71
Amostra 8	0,125667 $\pm$ 0,03	2,373333 $\pm$ 0,111	0,465666667 $\pm$ 0,0146	60,72
Amostra 9	0,146 $\pm$ 0,017	3,016667 $\pm$ 0,237	0,507 $\pm$ 0,02	52,24
Amostra 10	0,131 $\pm$ 0,011	2,636667 $\pm$ 0,201	0,540333333 $\pm$ 0,0186	70,53
Amostra 11	0,270333 $\pm$ 0,03	4,296667 $\pm$ 0,21	0,524666667 $\pm$ 0,0384	37,85
Amostra 12	0,148667 $\pm$ 0,01	3,2 $\pm$ 0,131	0,509666667 $\pm$ 0,1401	50,09
Amostra 13	0,151333 $\pm$ 0,02	3,24 $\pm$ 0,087	0,582 $\pm$ 0,0384	58,19
Amostra 14	0,079667 $\pm$ 0,01	2,19 $\pm$ 0,01	0,556333333 $\pm$ 0,0067	68,71
Amostra 15	0,100667 $\pm$ 0,02	2,546667 $\pm$ 0,123	0,535333333 $\pm$ 0,011	63,53

Os extratos microencapsulados produzidos a partir das condições de secagem otimizadas levaram à obtenção dos seguintes resultados expressos na Tabela 2.

Tabela 2: Valores médios ( $\pm$ DP) dos ensaios de caracterização físico-química das amostras produzidas a partir das condições de secagem otimizadas.

	Atividade de Água	Umidade (%)	Densidade Aparente (g/ml)	Rendimento de secagem (%)
Amostra 1	0,376 $\pm$ 0,008179	3,27 $\pm$ 0,2471	0,582373 $\pm$ 0,033007	68,65%
Amostra 2	0,391 $\pm$ 0,026	3,887 $\pm$ 0,0252	0,640333 $\pm$ 0,035171	72,62%
Amostra 3	0,403 $\pm$ 0,0088	3,21 $\pm$ 0,1265	0,626707 $\pm$ 0,040809	72,20%

Ao se considerar a atividade de água, valores abaixo de 0,75 a 25°C dificultam o desenvolvimento de micro-organismos. Quanto à umidade, os limites considerados aceitáveis pela legislação brasileira para boa conservação durante estocagem são de no máximo 10,0% (p/p) (BRASIL, 2017). Quanto ao índice de intumescimento, nenhuma das amostras apresentou intumescimento ou alteração de menisco nas condições analisadas.

## Considerações Finais

O extrato líquido concentrado de *A. indica* apresentou teor de sólidos de 6,64%  $\pm$  0,192, pH 5,6 ( $\pm$ 0,026) e concentração de azadiractina de 5407,89 $\mu$ g/mL. Na secagem dos extratos por aspersão (*Spray Drying*), foram obtidos rendimentos superiores a 50%. As condições de secagem utilizadas no presente estudo levaram à obtenção de uma matéria-prima com umidade residual dentro dos limites considerados aceitáveis para sua boa conservação durante a estocagem, essenciais para garantir maior tempo de armazenamento e durabilidade do produto.

## Agradecimentos

À UEG pela oportunidade de realização da iniciação científica voluntária, à CAPES, ao CNPq e à FAPEG pelo apoio financeiro; e à Dra. Joelma Abadia Marciano de Paula, por sua orientação, que levou ao desenvolvimento e planejamento desse trabalho.

## Referências

- ALVES, S.F.; BORGES, L.L.; SANTOS, T.O.; PAULA, J.R.; CONCEIÇÃO, E.C.; BARA, M.T.F. Microencapsulation of Essential Oil from Fruits of *Pterodon emarginatus* Using Gum Arabic and Maltodextrin as Wall Materials: Composition and Stability. **Drying Technology: An International Journal**, v. 1, p.97-98, 2014.
- BARREK, S.; PAISSE, O.; GRENIER-LOUSTALOT, M.F. Analysis of neem oils by LC-MS and degradation kinetics of azadirachtin-A in a controlled environment - Characterization of degradation products by HPLC-MS-MS. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, v.378, p. 753–763, 2004.
- BEZERRA, D.G. **Desenvolvimento e caracterização de extratos microencapsulados de *Azadirachta indica* A. Juss (Neem) como alternativa sustentável para o controle de *Helicoverpa armigera* Hübner**. 2017. 163f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais do Cerrado) – Câmpus de Ciências Exatas e tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2017.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Farmacopeia Brasileira**. 5.ed. Vol. 1. Brasília: Anvisa, 2010.
- BRASIL. **Farmacopeia Brasileira**. 5. ed. Suplemento. Brasília: Anvisa, 2017.
- MORGAN, E. D. Azadirachtin, a scientific gold mine. **Bioorg Med Chem**, v.17, p. 4096–4105, 2009.
- NAPOLITANOC, M.P.; MATINEZ, S.S.; FERNANDES, J.B.; FILHO, E.R.; SILVA, F.G.; CORNÉLIO, V.E.; FORIM, M.R.; Chemical Characterization of *Azadirachta indica* grafted on *Melia azedarach* and, Analyses of Azadirachtin by HPLC-MS-MS, (SRM) and Meliatoxins by MALDI-MS. **Phytochemical Analysis**, v. 21, p. 363–373, 2010.
- MARQUES, F.G. **Estudo da composição e microencapsulação do óleo fixo de *Dipteryx alata* Vogel Fabaceae (baru)**. 2013. 115f. Dissertação (mestrado em Ciências Farmacêuticas). Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2013.

## CINÉTICA DE LIBERAÇÃO DE AZADIRACTINA DAS MICROCÁPSULAS OBTIDAS DAS SEMENTES DE *Azadirachta indica*

Iuli Ribeiro Andrade<sup>1\*</sup> (IC), Hugo Leonardo Vilela Santos<sup>1</sup> (IC), Pedro Icaro Fernandes<sup>1</sup> (IC), Michael Douglas Silva Xavier<sup>1</sup> (IC), Debborah Gonçalves Bezerra<sup>1</sup> (PG), Joelma Abadia Marciano de Paula<sup>1</sup> (PQ). E-mail: iuli.ian2@gmail.com

<sup>1</sup>Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás (UEG). Br 153 nº 3.105, Anápolis-GO, CEP: 75.132-903.

Resumo: *Azadirachta indica* A. Juss é uma espécie vegetal mundialmente utilizada como inseticida e a azadiractina é um de seus principais constituintes. O extrato microencapsulado de suas sementes pode ser útil nas estratégias de manejo de pragas em lavouras. O objetivo deste trabalho foi avaliar a cinética de liberação da azadiractina de microcápsulas obtidas das sementes de *A. indica*, solubilizadas em água. Para tanto, foram utilizados modelos matemáticos e empíricos, por meio da regressão linear dos dados obtidos da concentração da azadiractina ( $\mu\text{g/mL}$ ) em função do tempo (h). Os mesmos procedimentos foram realizados com o produto comercial Azamax®. Para as microcápsulas de *A. indica*, o modelo mais adequado para representar a cinética de liberação foi o de Kors-Peppas ( $R^2 = 0,9077$ ), enquanto para o Azamax foi o modelo de primeira ordem ( $R^2 = 0,9206$ ). Esses achados levam à conclusão que o perfil cinético das microcápsulas de *A. indica* é do tipo anômalo, que se relaciona com o processo de difusão e relaxamento da matriz polimérica. Já o perfil de liberação do Azamax® é influenciado pela concentração de azadiractina. Este trabalho demonstrou uma liberação controlada de azadiractina *in vitro* que pode ser um potencializador das medidas de aplicação deste produto no campo.

Palavras-chave: *Azadirachta indica* A. Juss. Microcapsulas. Cinética de Liberação. Kors-Peppas

### Introdução

*Azadirachta indica* A. Juss. é uma árvore pertencente à família Meliaceae popularmente conhecida como nim. O óleo extraído das suas sementes é matéria-prima para fabricação de produtos inseticidas, fungicidas, veterinários, entre outras aplicações (NEVES; CARPANEZZI, 2008).

Uma das principais aplicações do extrato das sementes de nim é como inseticida. E dentre as substâncias responsáveis pela ação inseticida destaca-se a azadiractina, cuja principal molécula representativa é a azadiractina-A (85%), com

ações antialimentar, repelente, sobre a metamorfose e a reprodução de insetos (VIANA; PRATES; RIBEIRO, 2006).

A utilização de extratos de nim em campo pode ser útil no controle de pragas, entretanto esse uso tem sido limitado devido à fotossensibilidade da azadiractina, cujos isômeros A e B possuem tempos de meia vida de 11,3h e de 5,5h, respectivamente (CABONI, et al., 2006). Uma das tecnologias úteis no controle da fotodegradação de compostos ativos em matrizes diversas é a microencapsulação (ALVES et al., 2014). O processo de microencapsulação do extrato de *A. indica*, assim como a fotoproteção da azadiractina por esse método foi comprovado e desenvolvido por Bezerra (2017).

A fotodegradação da azadiractina pode se configurar como vantagem do ponto de vista ambiental, pois favorece a biodegradabilidade deste composto, levando a sua baixa acumulação no ambiente. Entretanto, sua ação pode ser tão efêmera, a ponto de reduzir a efetividade no controle de pragas em campo. Neste contexto, estudos de desenvolvimento de tecnologias que propiciem a liberação controlada e contínua do inseticida no ambiente podem ser úteis.

Os sistemas de liberação controlada podem ainda diminuir o impacto ambiental da relação entre solo e pesticida, assim como evitar contaminações de lençóis freáticos, vantagens sobre os sistemas convencionais de aplicação de pesticidas. Segundo Hirsch (2011) os pesticidas convencionais são aplicados nas lavouras em altas doses com o intuito de evitar a reaplicação, o que pode ocasionar grandes prejuízos ao ambiente.

Este trabalho objetivou avaliar a liberação da azadiractina de sistemas microencapsulados, solubilizados em água. Este conhecimento será útil no desenvolvimento de um método controlado de liberação de azadiractina no ambiente, ao mesmo tempo em que este composto é protegido da fotodegradação. Além disso, poderá proporcionar melhor efetividade inseticida, pois manterá a concentração de azadiractina constante e diminuirá o número de aplicações.

## Material e Métodos

REALIZAÇÃO

A coleta dos frutos frescos de *A. indica* foi realizada na Embrapa Arroz e Feijão, na cidade de Goiânia, estado de Goiás (S16° 30' 26,0994"; O 49° 16' 58,8720"; Altitude: 821m) entre o período de Dezembro/Janeiro de 2018. O material foi congelado em freezer a -20°C logo após a coleta. Foram coletados ramos floridos para a confecção de exsiccatas, que foram depositadas no Herbário da Universidade Federal de Goiás, número UFG-48590.

Os frutos de *A. indica* foram descongelados e as sementes separadas por meio de despoldador pequeno (modelo Bonina 0,25 df A8, da marca Itametal). Em seguida, as sementes foram processadas em multiprocessador Poli de 8 litros (Marca Siemens Ltda) para maceração dinâmica e exaustiva em etanol 70% (m/m). O conteúdo dos recipientes foi mantido sob agitação mecânica (marca Fisatom 715 e da Nova Ética) por 24 h e filtrado em bomba a vácuo SL61 (Solab). O produto da maceração foi submetido à rotaevaporação (marca BUCHI, modelo R-220 SE) , a 40°C e rotação de 70 RPM. O extrato concentrado foi armazenado em freezer. A caracterização físico-química do extrato foi realizada conforme a Farmacopeia Brasileira 5ª edição (BRASIL, 2010). A quantificação do teor de azadiractina no extrato líquido foi realizada por Cromatografia a Líquido de Alta Eficiência (CLAE-DAD) conforme metodologia validada por Paula et al. (2016).

A obtenção do extrato seco microencapsulado (ESM) foi realizada conforme parâmetros estabelecidos por Bezerra (2017), utilizando goma arábica e maltodextrina como matriz polimérica. As secagens foram realizadas no Laboratório de Secagem e Armazenamento de Produtos Vegetais da Universidade Estadual de Goiás, em equipamento do tipo “mini” *Spray Dryer* (LABMAQ® - modelo LM-MSD 1.0), com fluxo co-corrente.

Na avaliação da cinética liberação da azadiractina, amostras de 2,0g de ESM foram diluídos em 7 mL de solução tampão fosfato (pH = 7,1) e transferidos a uma membrana de diálise (Fishbrand®; largura: 23 mm, vol/cm: 1,67 mL; Espessura: 28 µm; diâmetro do cilindro: 14,6 mm; Peso Molecular entre 6,000 – 8,000). Estas foram seladas e imersas em um recipiente de vidro, contendo a solução de tampão fosfato (q.s.p. 100 mL). Cada sistema foi mantido a temperatura ambiente e agitação magnética (200 rpm). Preparou-se um recipiente para cada um dos seguintes

tempos: 1-10, 15, 20 e 24h. Ao final de cada período retirou-se uma amostra (1,5 mL) de dentro do saco de diálise e outra de fora. As amostras foram filtradas em filtro de seringa descartável Chromafil® (diâmetro 0,15 mm; porosidade 0,45 µm) marca MN e transferidas para um vial. Os ensaios foram realizados em triplicata. Ensaio idêntico foi realizado com o Azamax®, produto à base de azadiractina disponibilizado no mercado, a título de comparação. Para tanto, 0,220 mL de Azamax foram diluídos em 7 mL de solução tampão fosfato e transferidos para uma membrana de diálise. Estas foram seladas e imersas em um recipiente de vidro, contendo a solução de tampão fosfato (q.s.p. 100 mL).

As concentrações de azadiractina nas amostras recolhidas em cada tempo, tanto fora quanto dentro do saco de diálise, foram determinadas por CLAE-DAD conforme Paula et al. (2016). A equação da reta utilizada no cálculo das concentrações ( $y = 666,1745407x - 9231,253346$ ;  $R^2 = 0,9988$ ) foi obtida a partir da análise de regressão linear da curva de calibração do padrão azadiractina (1000; 500; 250; 125; 62,5 e 31,25 µg/mL).

Para a comparação dos resultados das amostras foi utilizada ANOVA e para comparação entre os níveis (tempo) foi feito o teste de Tuckey. Os resultados obtidos foram avaliados em modelos matemáticos de Kors-Peppas, ordem zero, primeira ordem, Hixson e Higuchi (RITGER; PEPPAS, 1987; PEPPAS; SAHLIN, 1989) a fim de verificar a cinética de liberação (HIRSCH, 2011; FORIM et al., 2013). Os modelos foram linearizados e foi realizada a plotagem da regressão linear dos dados no Excel para cada um deles. Para o modelo de ordem zero, que descreve um sistema em que não é dependente da concentração, o gráfico foi plotado na relação porcentagem cumulativa da droga liberada versus o tempo. Para o modelo de primeira ordem, em que a liberação é dependente da concentração, o gráfico foi plotado pelo log da porcentagem cumulativa da droga remanescente versus o tempo. O modelo de Hixson-Crowell foi utilizado para descrever o mecanismo de liberação, em que há mudança no diâmetro ou na área de superfície, para tanto a modelagem matemática baseou-se na raiz cúbica da porcentagem da droga remanescente versus o tempo. Para o modelo de Higuchi, que se fundamenta no mecanismo de difusão Fickiniano, foi plotado um gráfico da porcentagem cumulativa

da droga liberada versus a raiz quadrada do tempo. Para o padrão preditivo de Kors-Peppas, realizou-se a regressão linear dos dados do log da porcentagem cumulativa da droga liberada versus log do tempo e a partir da equação da reta obteve-se o valor de  $n$  (coeficiente angular) ou expoente difusional (MONTEIRO et al., 2016).

## Resultados e Discussão

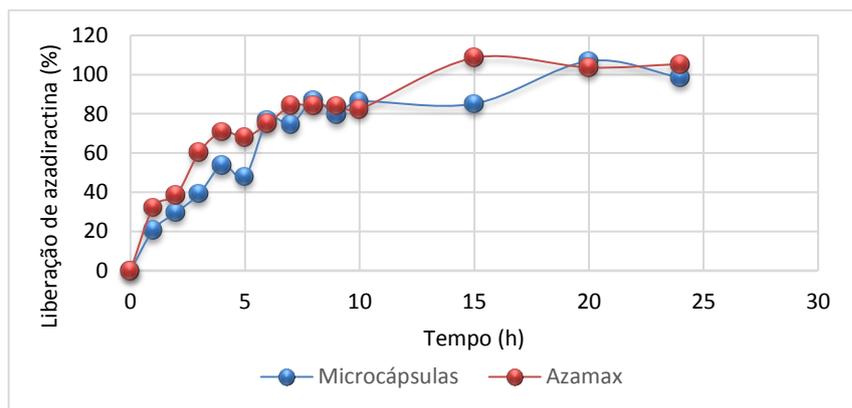
Foram obtidos 50 L de extrato líquido que, após concentração, resultaram em 5L de extrato líquido concentrado, com teor de sólidos de  $6,64\% \pm 0,192$ , pH de 5,6 ( $\sigma = 0,026$ ); densidade de  $1,07 \text{ g/cm}^3$  ( $\sigma = 0,0016$ ); viscosidade de  $0,00019 \text{ Pa.s}$  ( $\sigma = 0,124$ ) a  $22,7 \text{ }^\circ\text{C}$  e concentração de azadiractina de  $5407,89 \text{ } \mu\text{g/mL}$ . A partir deste extrato obteve-se o extrato seco microencapsulado (ESM), cujas condições de secagem não foram apresentadas por motivo de sigilo. A caracterização físico-química deste foi feita para os parâmetros rendimento de secagem ( $\mu = 71,15\%$ ;  $\sigma = 1,78$ ); atividade de água ( $\mu = 0,390$ ;  $\sigma = 0,011$ ); umidade ( $\mu = 3,45\%$ ;  $\sigma = 0,297$ ); densidade aparente ( $\mu = 0,616 \text{ g/mL}$ ;  $\sigma = 0,024$ ) e eficiência de encapsulação ( $\mu = 56,88 \%$ ;  $\sigma = 0,232$ ).

Os resultados do estudo de cinética de liberação da azadiractina do ESM e do Azamax<sup>®</sup> são demonstrados na Figura 1, que expressa a liberação percentual de azadiractina, externamente ao sistema de diálise, em relação ao tempo. Observa-se que não houve uma liberação imediata, tanto para o ESM quanto para o Azamax<sup>®</sup>, pois houve um aumento gradual da concentração de azadiractina ao longo do tempo. Visualmente, as liberações da azadiractina do ESM e do Azamax<sup>®</sup> parecem semelhantes, porém a análise estatística demonstrou diferenças na comparação das médias. A soma de quadrados do fator ( $32.165,40$ ) foi maior que a soma de quadrados do erro ( $3.162,61$ ); e o valor de  $P$  ( $1,11387 \cdot 10^{-16}$ ) foi menor que  $0,05$ , o que leva a rejeitar a hipótese nula ou de igualdade entre as médias de cada grupo de tratamento. Ademais, o tempo gasto para liberação de 100% de azadiractina no ESM foi de 20 h enquanto no Azamax<sup>®</sup> foi entre 10 a 15h. Aproximadamente 50% de azadiractina foram liberadas do ESM entre 4-5h, já para o Azamax<sup>®</sup> foram necessárias aproximadamente 2,5 h.

A normalidade da distribuição dos erros experimentais foi testada conforme

Anderson-Darling (0,7253;  $P = 0,055$ ). De acordo com os resultados, verificou-se que seguem uma distribuição normal, já que o valor de  $P > 0,05$ . Assim, a hipótese nula, de normalidade na distribuição dos erros experimentais, não é rejeitada.

**Figura 1.** Perfil de liberação de azadiractina do extrato seco microencapsulado e o do Azamax®, de alíquotas coletadas fora da membrana de diálise ( $n=3$ ), em solução tampão fosfato (pH=7,1) no período de 24h.



A análise de gráficos de resíduos e o QQ-Plot forneceram confirmações sobre a não ocorrência de erros experimentais significativos e de que os eventuais erros são aleatórios. O gráfico dos resíduos padronizados versus valores ajustados do ESM e do Azamax® mostraram que não há possíveis valores extremos, isto é, nenhum dos pontos possui um valor alto de resíduo. Assim, a variância dos resíduos é igual entre os grupos ou homoscedástica. Já no gráfico QQ-plot, usado para comparar as formas de distribuições dos resíduos, percebeu-se que os pontos não formam linha reta, portanto os erros experimentais embutidos não são simétricos. O gráfico de Resíduos x Ordem de coleta verificou a hipótese de que os resíduos ou erros são independentes.

Ao se constatar: (1) pelo teste de ANOVA, que os grupos (ESM e Azamax®) têm perfis de liberação de azadiractina diferentes; (2) pelo teste de Anderson-Darling, que a distribuição dos erros experimentais é normal e (3) pela análise de resíduos, que os erros são independentes e aleatórios, aplicou-se o teste de Tuckey. Este foi utilizado para testar as diferenças entre as concentrações médias de azadiractina ( $n=3$ ) nos níveis (tempo) para o ESM. Com base nos valores de  $P$  investigou-se a formação de grupos entre os tempos avaliados. Verificou-se que a velocidade de liberação de azadiractina não se manteve constante ao longo do

tempo, pois houve a formação de muitos grupos, entretanto não houve diferença significativa nas concentrações de azadiractina nos tempos 8, 10 e 15h presentes no mesmo grupo e nos tempos 9 e 6h em outro grupo.

O processo de dissolução de um composto ativo depende de fenômenos físicos como umedecimento da superfície da partícula, quebra de ligações do estado sólido, solvatação, difusão e convecção. Além das diferenças devido aos fatores da partícula como, quantidade ou concentração do ativo, polimorfismo, tamanho das partículas, área superficial e matriz (ROSA; VILHENA, 2012; PHARMA; SHARMA, 2018). Por isso, ao longo dos anos foram desenvolvidas teorias menos complexas e modelos matemáticos apropriados para a descrição da cinética de dissolução de compostos ativos para elucidação dos mecanismos físico-químicos envolvidos e confirmação da base teórica (XIE et al., 2015; PHARMA; SHARMA, 2018).

A Tabela 1 apresenta o resumo dos modelos ajustados por meio de regressão linear dos dados experimentais. Observa-se que a equação com base no modelo de Kors-Peppas foi a que melhor se ajustou aos dados observados para o ESM ( $R^2 = 0,9077$ ).

**Tabela 1.** Resumo dos modelos ajustados por meio de regressão linear para os dados experimentais do extrato seco microencapsulado (ESM) e Azamax®.

		ESM	Azamax®
Ordem zero	R <sup>2</sup>	0,7078	0,6773
	K	32,69	42,57
	C	3,76	3,52
Primeira ordem	R <sup>2</sup>	0,3766	0,9206
	K	1,65	1,92
	C	0,01	0,09
Higuchi	R <sup>2</sup>	0,8931	0,9006
	K	0,05	0,39
	C	0,03	0,04
Hixson	R <sup>2</sup>	0,736	0,89
	K	0,21	0,09
	C	0,19	0,29
Kors-Peppas	R <sup>2</sup>	0,9077	0,9174
	K10 <sup>3</sup>	1,3677	1,5506
	<i>n</i>	0,5282	0,3878

Legenda: R<sup>2</sup> – índice de correlação, K – coeficiente linear, C – coeficiente angular, *n* – expoente difusional.

O valor de *n* (0,5282) estimado no modelo de Kors-Peppas indica o tipo de fenômeno físico associado à liberação, como mostra na Tabela 2. Como o valor de *n*

ficou entre  $0,43 < n < 0,85$  isto indica que o mecanismo físico de dissolução da azadiractina no meio líquido é caracterizado por transporte anômalo, em que há tanto o processo de difusão como relaxamento/dilatação da matriz na amostra. Assim, a liberação de azadiractina nestes sistemas é dependente do coeficiente de difusão, sendo que o ativo pode estar dissolvido dentro ou disperso no sistema matricial.

**Tabela 2.** Expoente difusional e o mecanismo de liberação de acordo com a geometria da partícula.

Exponente difusional, $n$			Mecanismo de liberação da droga
Micropartícula em Filme	Micropartícula cilíndrica	Micropartícula Esférica	
0,5 $0,5 < n < 1,0$ 1,0	0,45 $0,45 < n < 0,89$ 0,89	0,43 $0,43 < n < 0,85$ 0,85	Difusão Fickiniana Transporte anômalo Transporte de caso-II

Fonte: Ritger e Peppas (1987).

Quanto ao Azamax®, o modelo que melhor se ajustou foi o de primeira ordem ( $R^2 = 0,9206$ ). Assim, a velocidade de liberação de azadiractina do Azamax® foi influenciada pela concentração do ativo.

A liberação da azadiractina do ESM em relação ao Azamax® foi mais prolongada. Tais achados podem estar relacionados com a constituição destes diferentes sistemas. O ESM é formado por uma matriz polimérica composta por goma arábica e maltodextrina e o Azamax® é constituído por uma matriz emulsificável lipofílica, óleo em água. Estas diferenças, além de afetar a cinética de liberação do ativo *in vitro*, conforme observado, podem influenciar a efetividade do produto em campo. Em tais condições a diversidade de variáveis é ainda maior e por isso são necessários estudos para averiguação (JESUS, M.G., 2014). Como por exemplo, dureza da água (utilização de água de poço, normalmente alta carga iônica); pH (hidrólise alcalina); mistura de calda; tensão superficial (adição de surfactantes) e fotólise (CUNHA et al., 2010; QUEIROZ et al., 2008). Tais condições podem afetar a estabilidade do ESM e das micelas lipofílicas do Azamax®, gerando a formação de aglomerados, grumos, quebra da emulsão e má dispersão do produto. Estes são pontos importantes para que a ação inseticida seja mais efetiva (PEREIRA et al., 2015) e necessitam de investigação.

## Considerações Finais

A partir das sementes frescas de *A. indica* foram obtidos 50 L de extrato líquido e 5 L de extrato líquido concentrado, com pH = 5,6 ( $\sigma = 0,026$ ); densidade = 1,07 g/cm<sup>3</sup> ( $\sigma = 0,0016$ ); viscosidade = 0,00019 Pa.s ( $\sigma = 0,124$ ) a 22,7 °C e teor de azadiractina de 5407,89 µg/mL. O extrato seco microencapsulado apresentou eficiência de encapsulação de 56,88% e rendimento médio de secagem de 71,15% (detalhes em outras pesquisas do nosso grupo).

Os estudos de cinética de liberação mostraram que o tempo gasto para liberação de 100% de azadiractina no ESM foi de 20 h, enquanto para o Azamax® foi entre 10 e 15h. O mecanismo de liberação da azadiractina do ESM é do tipo anômalo, perfil relacionado ao processo de difusão, concomitantemente com o relaxamento da matriz polimérica. Este mecanismo foi elucidado pelo modelo de Kors-Peppas (expoente difusional  $0,43 < n < 0,85$ ). Portanto este trabalho demonstrou uma liberação controlada de azadiractina *in vitro* que pode ser um potencializador das medidas de aplicação deste produto no campo.

## Agradecimentos

À UEG e ao CNPq pela oportunidade de participar do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação e à CAPES. À orientadora, Joelma Abadia Marciano de Paula, e doutoranda, Debborah Gonçalves Bezerra.

## Referências

ALVES, S.F.; BORGES, L.L.; SANTOS, T.O.; PAULA, J.R.; CONCEIÇÃO, E.C.; BARA, M.T.F. Microencapsulation of Essential Oil from Fruits of *Pterodon emarginatus* Using Gum Arabic and Maltodextrin as Wall Materials: Composition and Stability. **Drying Technology: An International Journal**, v. 32, p.97-98, 2014.

BEZERRA, D.G. **Desenvolvimento e caracterização de extratos microencapsulados de *Azadirachta indica* A. Juss (Neem) como alternativa sustentável para o controle de *Helicoverpa armigera* Hübner**. 2017. 163f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais do Cerrado) – Câmpus de Ciências Exatas e tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2017.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Farmacopeia Brasileira**. 5.ed. Vol. 1. Brasília: Anvisa, 2010.

CABONI, P.; SARAIS, G.; ANGIONI, A.; GARCIA, A.J.; LAI, F.; DEBOLA, F.; CABRAS, P. Residues and Persistence of Neem Formulations on Strawberry after Field Treatment. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.54, p.10028-1030, 2006.

FORIM, M.R.; COSTA, E.S.; SILVA, M.F.G.F.; FERNANDES, J.B.; MONDEGO, J.M.;

REALIZAÇÃO



JUNIOR, A.L.B. Development of a New Method to Prepare Nano-/microparticles Loaded with Extracts of *Azadirachta indica*, Their Characterization and Use in Controlling *Plutella xylostella*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.61, p.9134-9138, 2013.

HIRSCH, M.M. **Obtenção e caracterização de formulações de liberação controlada de atrazina e avaliação dos perfis de liberação**. 2011. 87 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, 2011.

NEVES, E.J.M.; CARPANEZZI, A.A. O Cultivo do Nim para Produção de Frutos no Brasil. **Circular Técnica**, 162. 1.ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2008.

PAULA, J.A.M.; BRITO, L.F.; CAETANO, K.L.F.N.; RODRIGUES, M.C.M.; BORGES, L.L.; CONCEIÇÃO, E.C. Ultrasound-assisted extraction of azadirachtin from dried entire fruits of *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae) and its determination by a validated HPLC-PDA method. **Talanta**, v.149, p.80-83, 2016.

RITGER, P.L.; PEPPAS, N.A. A simple equation for description of solute release i. fickian and non-fickian release from non-swellable devices in the form of slabs, spheres, cylinders or discs. **Journal of Controlled Release**, v.5, p.23-36, 1987.

RITGER, P.L.; PEPPAS, N.A. A simple equation for description of solute release ii. Fickian and anomalous release from swellable devices. **Journal of Controlled Release**, v.5, p.37-42, 1987.

PEPPAS, N.A.; SAHLIN, J.J. A simple equation for description of solute release iii. Coupling of diffusion and relaxation. **Journal of Controlled Release**, v.57, p.169-172, 1989.

VIANA, A.P.; PRATES, H.T.; RIBEIRO, P.E.A. Uso do Extrato Aquoso de Folhas de NIM para o Controle de *Spodoptera frugiperda* na Cultura do Milho. **Circular Técnica**, 88. 1.ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006.

MONTEIRO, M.S.S.B.; LUNZ J.; SEBASTIÃO P.J.; TAVARES, M.I.B. Evaluation of Nevirapine Release Kinetics from Polycaprolactone Hybrids. **Materials Sciences and Applications**, v.7, p.680-701, 2016.

ROSA, M. F.; VILHENA, R. O. Intrinsic dissolution: Concepts and applications on pharmaceutical industry. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. IX, n.1, p. 49 – 61, 2012.

XIE, L.; BEYER, S.; VOGEL, V.; WACKER, M. G.; MÄNTELE, W. Assessing the drug release from nanoparticles: Overcoming the shortcomings of dialysis by using novel optical techniques and a mathematical model. **International Journal of Pharmaceutics**, v. 488, p. 108–119, 2015.

PARMAR, A.; SHARMA, S. Engineering design and mechanistic mathematical models: Standpoint on cutting edge drug delivery. **Trends in Analytical Chemistry**, v. 100, p. 15-35, 2018.

CUNHA, J.P.A.R.; ALVES, G.S.; REIS, E.F. Temperature Effect on the Physical-Chemical Characteristics of Aqueous Solutions with Spray Adjuvants. **Planta Daninha**, v. 28, n. 3, p. 665-672, 2010.

JESUS, M.G. **Caracterização da pulverização de mistura de tanque com diferentes pontas de jato plano**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2014.

QUEIROZ, A. A.; MARTINS, J. A. S.; CUNHA, J. P. A. R. Adjuvants and water quality in pesticide application. **Bioscience Journal**, v. 24, n. 4, p. 8-19, 2008.

PEREIRA, R. B.; MOURA, A. P.; PINHEIRO, J. B. **Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos em Cultivo Protegido de Tomate e Pimentão**. ISSN 1415-3033. n° 144. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Brasília, 2015.

## Classificação da funcionalidade em pacientes acometidos por AVE

Lorrany M. Silva<sup>1\*</sup> (IC); Emanuely V. Valim<sup>1</sup> (IC); Maria Eduarda M. Ferreira<sup>1</sup> (IC); Renata M. Borba<sup>1</sup> (PQ); Letícia de Araújo<sup>2</sup>; Daniella A. Vento<sup>2</sup> (PQ).

<sup>1</sup> UEG Câmpus Goiânia – Escola superior de educação física e fisioterapia do estado de Goiás- ESEFFEGO - Av. Anhanguera, 3228 - Setor Leste Universitário, Goiânia - GO, 74643-010 – Centro de Reabilitação e Readaptação Dr Henrique Santillo (CRER) - Av. Ver. José Monteiro, 1655 - Setor Negrão de Lima, Goiânia - GO, 74653-230 - lorranymartinsdasilva@gmail.com

<sup>2</sup> Escola superior de educação física e fisioterapia do estado de Goiás- ESEFFEGO - Av. Anhanguera, 3228 - Setor Leste Universitário, Goiânia - GO, 74643-010 – Centro de Reabilitação e Readaptação Dr Henrique Santillo (CRER) - Av. Ver. José Monteiro, 1655 - Setor Negrão de Lima, Goiânia - GO, 74653-230

### Resumo:

Objetivo: Classificar a funcionalidade pelo Core Set para Acidente Vascular Encefálico (AVE) e pacientes portadores de acidente vascular encefálico submetidos a um protocolo de exercícios respiratórios. Materiais e métodos: Trata-se de uma pesquisa longitudinal e prospectiva. Aprovada no Comitê de Ética UNICEUB (2834351/2018). Avaliou-se pacientes internados no CRER Goiânia-GO acometidos por AVE submetidos à programa de exercícios respiratórios. Foi aplicado Core Set para AVE da Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) antes e após programa. Resultados: avaliou-se 19 pacientes, com média de idade de 58,05(18,42) anos, 42,3%(11) do sexo feminino e 30,8%(8) do sexo masculino. O tempo de internação médio foi de 26,73(13,61) dias, observou-se que houve comprometimento funcional moderado. O escore médio antes do protocolo de exercícios respiratórios foi 27,07 (7,93) e depois foi de 18,30 (4,42) havendo expressiva e significativa redução do escore ( $p<0,001$ ). Conclusão: Core Set da CIF para AVE foi moderado antes e após a intervenção, apesar disso foi evidente a melhora significativa no escore após a reabilitação.

Palavra-chave: Reabilitação pulmonar. Exercícios. Protocolo.

## Introdução

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (2013) o acidente vascular encefálico (AVE) acontece quando há obstrução ou ruptura de um vaso sanguíneo, impedido o seu fluxo adequado para as células cerebrais ocasionando inúmeros comprometimentos que prejudicam a funcionalidade do indivíduo. Pode-se



quantificar esse comprometimento de função por meio de ferramentas, e entre elas a classificação internacional da funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF) que em 2001, foi determinada como um novo sistema de classificação fundamentado em modelos posteriores de entendimento da funcionalidade e da capacidade, que são responsáveis por integrar os modelos biomédicos e sociais (RIBERTO, 2011).

Para facilitar o uso da CIF, foram criados os core sets da CIF, a criação partiu de um consenso entre profissionais de diversas nacionalidades com finalidade de facilitar o uso da CIF na prática corrente e incorporação dos conceitos de incapacidade e funcionalidade. Os core sets contêm conjuntos de categorias da CIF típicas e específicas, que descrevem a funcionalidade dos indivíduos com certas restrições de saúde (CHIAPPETTA, 2011). Portanto, de acordo com Lucena et al (2011) o termo core set refere-se a itens essenciais a serem levantados de uma circunstância de saúde específica.

O fisioterapeuta está inserido na equipe multidisciplinar, e está diretamente ligado a CIF, devido sua abordagem cinético funcional em seus procedimentos de avaliação e intervenção, desta forma o fisioterapeuta é capaz de identificar as capacidades e as limitações envolvendo a saúde e desenvolver um plano de tratamento centrado no paciente norteado pelas informações obtidas pela CIF (ARAÚJO, 2008). Baseado neste contexto propõe-se avaliar o core set para AVE em portadores de AVE submetidos a protocolo de exercícios respiratórios.

## Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa longitudinal e prospectiva, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Cento Universitário de Brasília (UNICEUB), indicado pela Plataforma Brasil sob parecer número 2.834.351/2018. A amostra estudada foi composta por pacientes internados no Centro Estadual de Reabilitação Henrique Santillo -CRER em Goiânia-GO para reabilitação no período de realização da pesquisa. Foram incluídos na pesquisa participantes portadores de AVE, de ambos os sexos que concordaram participar da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Foram excluídos os portadores de doenças respiratórias associadas, pacientes usuários de traqueostomia, com déficit motor que inviabilizasse a execução dos exercícios propostos pelo protocolo, e



pacientes com rebaixamento do nível de consciência. Após triagem no cadastro de internação, os pacientes que se enquadraram nos critérios de inclusão e exclusão foram esclarecidos sobre os objetivos, metodologia, benefícios da pesquisa e convidados a participarem.

Inicialmente, foram coletadas informações em ficha própria sobre a doença e sua evolução (sinais e sintomas), além de dados como idade, sexo, naturalidade, antecedentes pessoais, familiares, cirúrgicos, doenças concomitantes e medicamentos em uso. Posteriormente o participante foi abordado dentro do quarto de enfermaria onde estava internado e foi aplicado Core Set para AVE da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), versão resumida antes e após o programa de reabilitação pulmonar, o core sets breve da CIF para AVE, que é validado e composto por 18 questões que envolvem as seguintes categorias: funções do corporais, abrange 6 itens principais: b110 – funções de consciência, b114 – funções mentais gerais, b140 – funções de mentais específicas, b144 – funções de memória, b167 – função mental de linguagem, b730 – função da potência muscular; categoria estruturas do corpo é composta por 2 itens: s710 – estrutura do cérebro, s730 – estrutura da extremidade superior. Quanto a atividades e participação, têm-se 7 itens: d310 – comunicar-se, d330 – produzir palavras, d450 – andar, d510 – lavar-se, d530 – cuidados relacionados com processos de excreção, d540 – vestir-se, d550 – comer. Por fim, a categoria fatores ambientais envolve 3 itens: e310 – família imediata, e355 – profissionais de saúde, e580 – serviços, sistemas e políticas relacionados com a saúde. Cada categoria foi avaliada com um qualificador que indicou o grau de comprometimento da funcionalidade e incapacidade do participante. O programa tem duração de 30 dias e o protocolo foi realizado em atendimentos com duração de 30 minutos três vezes na semana. O protocolo foi composto por: alongamento de membros superiores e coluna cervical; exercício de respiração diafragmática; exercício de inspiração máxima sustentada; exercício de inspiração fracionada (em 3 tempos) associado a freio labial; exercício com incentivador respiratório (Respiron) em séries (3x15). Foi realizado estatísticas descritivas e dados apresentados sob médias, desvio padrão e percentis. O escore de funcionalidade de cada participante foi calculado

pela somatória da pontuação obtida pelo mesmo em cada uma das 18 categorias do Core Set. Desse modo, a pontuação de cada indivíduo poderia variar de 0 a 72 pontos e quanto maior a pontuação, pior é o estado funcional do participante. Além disso, para cada uma das categorias (funções do corpo, estrutura, atividade e participação) foi atribuído um qualificador genérico da CIF para o desempenho apresentado pelo participante em cada um dos itens, a saber: 0 (0 a 4% de problema), 1 (5 a 24% de problema), 2 (25 a 49% de problema), 3 (50 a 95% de problema) e 4 (96 a 100% de problema). Na categoria fatores ambientais os itens eram avaliados como facilitadores (+0-nenhum facilitador, +1- facilitador leve, +2- facilitador moderado, +3- facilitador substancial e +4-facilitador completo) ou barreiras (0-nenhuma barreira, 1- barreira leve, 2- barreira moderada, 3- barreira grave, 4 barreiras completa). A normalidade da amostra foi testada e aplicado o teste T pareado para comparação de variáveis. Adotou-se  $p < 0,05$ . Para análise utilizou-se o Software Statistical Package for Social Science (SPSS) 24.

## Resultados e Discussão

Foram incluídos 26 pacientes, destes 9 foram excluídos por não aderirem ao protocolo, não conseguirem realizar o programa de exercícios foram então incluídos 19 pacientes que concluíram o programa, com média de idade de 58,05(18,42) anos, altura de 1,45(0,52) cm e peso de 66,05(9,90) kg, sendo 42,3%(11) do sexo feminino e 30,8%(8) do sexo masculino. O tempo de internação médio foi de 26,73(13,61) dias.

Na tabela 1 foi apresentada as variáveis respiratórias e hemodinâmicas na admissão e alta do protocolo. Os resultados apresentados pelas variáveis respiratórias evidenciam melhora expressiva na estatística antes e após o protocolo no PFE.

**Tabela 1-** Médias e desvios padrão das variáveis respiratórias e hemodinâmicas antes e após o protocolo de exercícios respiratórios (n=19)

	Antes	Após	p Valor
Variável	Médias (DP)	Médias (DP)	
FR (ipm)	18,63(1,92)	19,73(1,85)	0,04*
SpO <sub>2</sub> (%)	94,10(5,30)	94,73(3,76)	0,58
PFE (l/s)	195,52(97,65)	233,68(106,5)	0,00*
PAS (mmHg)	114,84(8,35)	113,78(7,56)	0,70
PAD (mmHg)	70,52(18,09)	69,47(9,11)	0,82
FC (bpm)	78,57(18,10)	81,57(17,66)	0,44

Frequência respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), pico de fluxo expiratório (PFE), inspiração por minuto (ipm), litros por segundo (l/s), desvio padrão (DP). Pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), frequência cardíaca (FR), milímetros de mercúrio (mmHg).  $p < 0,05^*$

Em relação a funcionalidade avaliada por meio do Core Set da CIF para AVE observamos que houve comprometimento funcional moderado antes e após o protocolo, ou seja, apresentou-se dentro da faixa de 25 e 49% de comprometimento no escore total. Apesar disso, o escore médio antes do protocolo de exercícios respiratórios foi 27,07 (7,93) e depois foi de 18,30 (4,42) havendo expressiva e significativa redução do escore ( $p < 0,001$ ) após a realização do protocolo.

A tabela 2 descreve a distribuição de frequência de resposta para uma cada categoria do Core set AVE antes do protocolo de exercícios respiratórios.

**Tabela 2** – Distribuição de Frequências de respostas de cada código de função do corpo e atividade e participação do Core Set AVE (n=19) antes.

<b>Antes do Protocolo de Exercícios Respiratórios</b>						
<b>Categorias participantes</b>	<b>Total de relato de comprometimento n (%)</b>	<b>Nenhuma deficiência (0-4% de problema) n (%)</b>	<b>Deficiência leve (5 a 24% de problema) n (%)</b>	<b>Deficiência moderada (25 a 49% de problema) n (%)</b>	<b>Deficiência grave (50 a 95% de problema) n (%)</b>	<b>Deficiência completa (96 a 100% de problema) n (%)</b>
d310	9 (47,36%)	10 (38,5%)	3 (11,5%)	0	0	0
d330	10 (52,63%)	9 (34,6%)	5 (19,2%)	5 (19,2%)	0	0
d450	1 (5,26%)	0	2 (7,7%)	8 (30,8%)	2 (7,7%)	7 (26,9%)
d510	18 (94,73%)	1 (3,8%)	1 (3,8%)	14 (53,8%)	0	3 (11,5%)
d530	16 (84,21%)	3 (11,5%)	1 (3,8%)	11 (42,3%)	1 (3,8%)	3 (11,5%)
d540	16 (84,21%)	3 (11,5%)	2 (7,7%)	11 (42,3%)	1 (3,8%)	2 (7,7%)
d550	7 (36,84%)	12 (46,2%)	2 (7,7%)	3 (11,5%)	1 (3,8%)	1 (3,3%)
b110	5 (26,63%)	12 (46,2%)	2 (7,7%)	3 (11,5%)	1 (3,8%)	1 (3,8%)
b114	3 (33,33%)	16 (62,5%)	1 (3,8%)	2 (7,7%)	0	0
b140	4 (21,05%)	15 (57,7%)	2 (7,7%)	2 (7,7%)	0	0
b144	3 (33,33%)	16 (62,5%)	1 (3,8%)	1 (3,3%)	1 (3,8%)	0
b167	9 (47,36%)	10 (38,5%)	2 (7,7%)	5 (19,2%)	2 (7,7%)	0
b730	12 (63,15%)	9 (34,6%)	1 (3,8%)	5 (19,2%)	2 (7,7%)	0
s710	9 (47,36%)	10 (38,5%)	1 (3,8%)	2 (7,7%)	3 (11,5%)	3 (11,3%)
s730	0	19 (73,1)	0	0	0	0
<b>Depois do Protocolo de Exercícios Respiratórios</b>						
<b>Categorias participantes</b>	<b>Total de relato de comprometimento n (%)</b>	<b>Nenhuma deficiência (0-4% de problema) n (%)</b>	<b>Deficiência leve (5 a 24% de problema) n (%)</b>	<b>Deficiência moderada (25 a 49% de problema) n (%)</b>	<b>Deficiência grave (50 a 95% de problema) n (%)</b>	<b>Deficiência completa (96 a 100% de problema) n (%)</b>
d310	8 (42,10%)	11 (42,3%)	7 (26,9%)	1 (3,8%)	0	0
d330	7 (36,84%)	12 (46,2%)	7 (26,9%)	0	0	0
d450	18 (94,73%)	1 (3,8%)	14 (53,8%)	1 (3,8%)	0	3 (11,5%)
d510	18 (94,73%)	1 (3,8%)	17 (65,4%)	1 (3,8%)	0	0
d530	19 (100%)	3 (11,5%)	14 (53,8%)	2 (7,7%)	0	0
d540	14 (73,68%)	5 (19,2%)	13 (50,0%)	1 (3,8%)	0	0
d550	4 (21,05%)	15 (57,7%)	3 (11,5%)	1 (3,8%)	0	0
b110	1 (5,26%)	18 (69,2%)	1 (3,8%)	0	0	0
b114	1 (5,26%)	18 (69,2%)	1 (3,8%)	0	0	0
b140	3 (15,78%)	16 (61,5%)	3 (11,5%)	0	0	0
b144	3 (15,78%)	16 (61,5%)	3 (11,5%)	0	0	0
b167	6 (31,57%)	13 (50,0%)	3 (11,5%)	2 (7,7%)	0	1 (3,8%)
b730	11 (57,89%)	8 (30,8%)	5 (19,2%)	5 (19,2%)	0	1 (3,8%)
s710	0	19 (73,1%)	0	0	0	0
s730	0	19 (73,1%)	0	0	0	0

Em relação aos fatores ambientais, a distribuição de frequências de respostas obtidas classificando o item como facilitador ou barreira, para os códigos e310 Família imediata. (O apoio de sua família facilita sua condição de saúde de maneira?); e355 Profissionais de Saúde (O apoio dos profissionais de saúde facilita

sua condição de saúde de maneira?) E e580 Serviços, sistemas e políticas relacionados com a saúde. (Os serviços de saúde facilitam sua condição de saúde de maneira?), todos os participantes atribuíram respostas como facilitador completo às categorias citadas antes e após a reabilitação pulmonar (Tabela 3).

**Tabela 3-** Classificação dos fatores ambientais referidos pelos participantes (n=19) antes e após a Reabilitação Pulmonar

Antes da Reabilitação Pulmonar				
Fatores ambientais	Facilitador (n)	%	Barreira (n)	%
e310	19	100	0	0
e355	19	100	0	0
e580	19	100	0	0
Depois da Reabilitação Pulmonar				
Fatores ambientais	Facilitador (n)	%	Barreira (n)	%
e310	19	100	0	0
e355	19	100	0	0
e580	19	100	0	0

### Considerações Finais

O nível de comprometimento funcional encontrado em participantes acometidos por AVE submetidos à reabilitação pulmonar e avaliada por meio do *Core Set* da CIF para AVE foi moderado antes e após a intervenção, apesar disso foi evidente a melhora significativa no escore após a reabilitação. O nível de comprometimento encontrado teve maior impacto principalmente na categoria de atividade e participação influenciando negativamente nas tarefas do dia a dia.

### Agradecimentos

Agradeço a minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dra. Daniella Alves Vento e co-orientadora Prof.<sup>a</sup> Ms. Letícia de Araújo Morais, que sempre estiveram dispostas a me ajudar e auxiliar no que for preciso para o andamento da pesquisa. Agradeço também a generosidade dos pacientes em se comprometer na pesquisa, dando mais motivação e prazer ao trabalho.

## Referências

Araújo, Eduardo Santana. **Internacional de Incapacidade e Saúde (CIF) em fisioterapia: uma revisão bibliográfica**. 2008. Dissertação de mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2008.

CHIAPPETTA, L.M. et al. **A experiência Brasileira com o Core Set da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde para Lombalgia**. Coluna/columna, v.10, n.2, p.121-126, abril 2011.

LUCENA, E.M.F. et al. **A funcionalidade de usuários acometidos por AVE em conformidade com acessibilidade a reabilitação**. Acta Fisiatr, v.16, n.3, p.112-118, setembro 2011.

MENEGHETTI, C.H.Z. et al. **Avaliação de Força Muscular Respiratória em Indivíduos Acometidos por Acidente Vascular Cerebral**. Rev Neurocienc, v.19, n.1, p.56-60, fevereiro 2011.

MINISTERIO PÚBLICO. **A Reabilitação da Pessoa com Acidente Vascular Cerebral**. Brasília, 2013.

RIBEIRO, M. **Core sets da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. Rev Bras Enferm, v.64, n.5, p.938-946, setembro 2011.

RODRIGUES, J.E; SÁ, M.S; ALOCHE, S.R. **Perfil dos pacientes acometidos por AVE tratados na clínica escola de fisioterapia da UEMSP**. Revista Neurociências, v.12, n.3, p. 117-122, julho 2004.

FARIAS, C.D.C.N. et al. **Identificação das categorias de participação da CIF em instrumentos de qualidade de vida utilizados em indivíduos acometidos pelo acidente vascular encefálico**. Rev Panam Salud Publica, v.31, n.4, p.338-343, 2012.

ANDRADE, P.M.O; FERREIRA, F.O; HAASE, V.G. **O uso da CIF através do trabalho interdisciplinar na AVC pediátrico; relato de caso**. Contextos Clínicos, v.2, n.1, p.27-29, janeiro 2009.

MARTINS, T; RIBEIRO, J.P; GARRETT, C. **Incapacidade e qualidade de vida de sobreviventes de AVC: avaliação nove meses após a alta**. Rev Neurol, v.42, n.11, p.655-659, 2006.

MAENO, M; TAKAHASHI, M.A.C; FARIAS, I.M.A. **Reabilitação profissional como política de inclusão social**. Act fisiátrica, v.14, n.2, p.53-58, junho 2009.



CAMPOS, T.F; RODRIGUES, C.A; FARIAS, I.M.A; RIBEIRO, T.S; MELO, L.P. **Comparação dos instrumentos de avaliação de sono, cognição e função no acidente vascular encefálico com a classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF)**. Revista Brasileira de Fisioterapia, v.16, n.1, p.23-29, janeiro 2012.

FRÉZ, A.R; VIGNOLA, B.A.P; KAZIYAMA, H.H.S; SPEZZANO, L.C; FILIPPO, T.R.M; IMAMURA, M. et al. **A relação entre a Medida de Independência Funcional e a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde para o AVC**. Act Fisiatr, v.20, n.1, p.24-28, 2013.

LUCENA, E.M.F. et al. **A funcionalidade de usuários acometidos por AVE em conformidade com acessibilidade a reabilitação**. Act Fisiatr, v.18, n.3, p.112-118, 2011.

POLESE, J.C; TONIAL, A; MAZUCO, R; OLIVEIRA, S.R; SHUSTER, R.C. **Avaliação da funcionalidade de indivíduos acometidos por acidente vascular encefálico**. Rev Neurocienc, v.16, n.3, p.175-178,2008.

RIBEIRO, M; MIAYZAKI, M.H; JUCA, S.S.H; LOURENÇO, C; BAT-TISTELLA, L.R. **Independência funcional em pessoas com lesões encefálicas adquiridas sob reabilitação ambulatorial**. Act Fisiatr, v.14, n.2, p.87-94,2007.

ORGIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF)**. Lisboa, Portugal; Direção geral da saúde, 2004



VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável

de 16 a 18/10/2019  
Anápolis



## CONSUMO DE ALIMENTOS PROTETORES E PREJUDICIAIS E RELAÇÃO COM A PORCENTAGEM DE GORDURA DE PRÉ-ESCOLARES

Thays Kéllen Rodrigues de Souza<sup>1</sup> (IC)\* thays\_kellyn@hotmail.com

<sup>1</sup>Av. Oeste, 56-250 - St. Aeroporto, Goiânia - GO, 74075-110 (Fonte: Arial, 10).

Resumo: Os hábitos alimentares das crianças sofreram mudanças tendo em vista a urbanização da população, as mudanças econômicas, devido a globalização e a troca dos alimentos naturais por industrializados. Estudos com crianças brasileiras demonstram o baixo consumo de frutas e hortaliças em comparação aos alimentos prejudiciais como refrigerantes e guloseimas, introduzidos em idades precoces e percebeu-se o aumento de peso fora do padrão. Desta forma, este trabalho tem como objetivo avaliar o estado nutricional e o consumo de alimentos protetores e prejudiciais de crianças 3 a 6 anos de idade e correlacionar com o consumo de alimentos protetores e prejudiciais à saúde. Foram avaliados 103 crianças de 3 a 6 anos, sendo 55 (53,4% ) do sexo feminino e 48 (46,6%) masculino, dessas (n=44) 42,8% estão acima do peso, sendo 28,2% com sobrepeso e 14,6% com obesidade. Observou-se nível elevado no consumo de açúcar diário, e um declínio no consumo de feijão.

Palavras-chave: Consumo alimentar. Estado nutricional. Obesidade.

### Introdução

Desde a segunda metade do século XX, a sociedade brasileira está vivenciando transformações de ordem econômica, demográfica, epidemiológica e nutricional. O cenário de morbimortalidade alterou-se significativamente, com maior prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e mudança no estado nutricional com maior ocorrência do excesso de peso (BRASIL, 2014).

Os hábitos alimentares sofreram mudanças tendo em vista a urbanização da população, as mudanças econômicas, devido a globalização e a troca dos alimentos naturais por industrializados (SPINELLI, et al, 2013; PEDRAZA, et al, 2017). Muitas pessoas justificam o aumento do consumo de alimentos processados e diminuição de alimentos in natura pela facilidade de obtenção desses alimentos, rapidez no

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



Universidade  
Estadual de Goiás



preparo e acessibilidade econômica. Porém, os alimentos ultra processados (como, bolachas recheadas, salgadinhos de pacote, refrigerantes, entre outros) apresentam baixo valor nutricional e elevado teor de sódio, açúcar e gorduras saturadas (SOMBRA, et al, 2017).

A formulação desse tipo de alimento induz ao consumo exagerado e geralmente, em substituição do alimento in natura ou minimamente processado. Estudos com crianças brasileiras demonstram o baixo consumo de frutas e hortaliças em comparação aos alimentos prejudiciais como refrigerantes e guloseimas, introduzidos em idades precoces (PEDRAZA et. al., 2015; GARCIA et. al., 2014; TUMA et. al. 2005)

A alimentação saudável oferece um equilíbrio entre os macro e micronutrientes e, é muito importante durante a infância oferecer alimentos de qualidade nutricional, pois é uma fase de crescimento e desenvolvimento. Durante a infância o corpo precisa de uma quantidade adequada de todos os nutrientes para suprir as necessidades energéticas e evitar desnutrição e excesso de peso (SOUZA, 2015). As escolas de educação infantil são locais de importante intervenção para introduzir hábitos saudáveis na criança, pois trabalham com uma faixa etária que está moldando suas preferências alimentares e de atividade física.

Segundo Rossi et al (2010), o tempo que a criança gasta em atividades com baixo gasto energético, chamado tempo de tela é um forte fator que contribui para o aumento do sobrepeso e obesidade. Além disso, os autores destacam que as crianças com maior tempo de tela também apresentaram baixo consumo de frutas e hortaliças, e um alto consumo de salgadinhos, doces, refrigerantes e frituras por crianças.

Geralmente, a alimentação da criança ocorre em casa ou na escola, portanto, é de extrema importância identificar como está o consumo alimentar das crianças em casa e nas escolas, para avaliar a adequação nutricional dessa população e





assim planejar formas de intervenção adequadas (SOUZA, et al, 2015; SPINELLI et. al., 2013).

## Material e Métodos

Realizou-se um estudo epidemiológico de corte transversal. A população que participou foram crianças matriculadas no Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) da cidade de Goiânia, na faixa etária de 3 a 6 anos. A escola participante da pesquisa assinou a autorização para a realização da mesma por meio do Termo de Anuência, bem como a autorização emitida pela Secretaria Municipal de Educação (SME) para a entrada dos pesquisadores nesse espaço (Projeto do Orientador). Foram incluídas crianças, de ambos os sexos, previamente autorizados pelos pais/responsáveis e com assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Foram excluídas as crianças que apresentaram alguma deficiência física que inviabilize as avaliações antropométricas ou que apresentem alguma restrição alimentar devido a problemas de saúde. Para a composição da amostra considerou o número de matrículas de crianças com idade de 3 a 6 anos em um CMEI da região central de Goiânia (n=325). Considerando erro amostral de 6%, nível de confiança de 95%, totaliza aproximadamente 147 crianças.

### Protocolos de avaliação

#### Avaliação Antropométrica e composição corporal

Realizou-se as seguintes medidas antropométricas: peso corporal, a altura e a circunferência da cintura. Para aferição do peso utilizou-se balança eletrônica com precisão de 100g. Os indivíduos utilizaram roupas leves, ficaram descalços e com os braços estendidos ao longo do corpo. A estatura foi mensurada através de um estadiômetro, com os sujeitos em posição ortostática, braços estendidos ao lado do corpo e cabeça erguida com olhar no horizonte.

---

#### REALIZAÇÃO



A medida de circunferência da cintura foi feita com fita métrica inelástica no ponto médio entre a crista ilíaca e o último arco costal. Para mensurar a circunferência da cintura (CC) os sujeitos elevaram a blusa, e permaneceram em posição ortostática com os pés juntos, braços estendidos lateralmente e abdome relaxado (WHO, 2008).

Para avaliação antropométrica foi utilizado o índice de massa corporal (IMC) e concentração de gordura na região abdominal avaliada pela Circunferência da Cintura (CC) e Relação Cintura-Estatura (RCE). O IMC foi obtido por meio da divisão do peso corporal pela estatura ao quadrado, e considerou o IMC para idade, de acordo com os percentis da OMS (2006). A Relação Cintura-Estatura (RCE) foi utilizada como parâmetro para avaliar o acúmulo de gordura na região abdominal. O cálculo é feito através da divisão da circunferência da cintura pela estatura em centímetros e será categorizada em  $<0,5$  normal e  $\geq 0,5$  aumentada para todas as faixas etárias (ASHWELL; GIBSON, 2014).

As medidas de dobras cutâneas (tricipital e subescapular) foram utilizadas para calcular a porcentagem de gordura (%G). Elas foram medidas em duplicada e depois calculadas as médias. Os valores foram inseridos nas fórmulas próprias para faixa etária e sexo (VICENSI; MUNARETO; LIBERALI, 2008).

## Resultados e Discussão

Foram avaliados 103 crianças de 3 a 6 anos, sendo 55 (53,4%) do sexo feminino e 48 (46,6%) masculino. Os valores médios dos dados demográficos e antropométricos estão a tabela 1.

Tabela 1 – Dados demográficos (idade) e antropométricos (peso, estatura IMC, e circunferência da cintura) de pré-escolares de 3 a 6 anos

Variável	M $\pm$ DP

REALIZAÇÃO





Idade (anos)	4,61±0,8
Peso (kg)	20,7±5,1
Estatura (cm)	109,8±13,6
IMC	17,0±2,9
Circunferência da Cintura (cm)	55,5±7,4

Destaca-se que 42,8% da amostra apresentou excesso de peso (sobrepeso e obesidade), sendo o sobrepeso mais prevalente no sexo feminino (34,5%), e a obesidade no sexo masculino (20,8%). A medida de circunferência da cintura apresentou-se elevada em 34,0% da amostra (Tabela 2).

O consumo alimentar das crianças foi respondido pelos pais/responsáveis e, portanto, nem todas as crianças apresentaram dados completos. Assim, verificou-se em 53 crianças apresentaram dados de frequência de consumo de alimentos protetores e prejudiciais (Tabela 3).

O consumo de feijão foi baixo quando considerado de maneira diária (1,8%), porém de maneira intercalada durante a semana o consumo chega a 62,5%). Os sucos adoçados possuem grande nível de açúcar, o consumo pelas crianças chega a 52,6% com o consumo diário. O suco da fruta é um alimento protetor e é consumido por 52,6% das crianças de três a quatro vezes na semana, entretanto os sucos adoçados que são alimentos prejudiciais são consumidos em larga escala diariamente. Os refrigerantes são consumidos até duas vezes por semana por 50,9% das crianças e apenas 1 criança consome diariamente. O salgadinho de pacote é consumido 66,1% das crianças até duas vezes por semana e apenas 22,2% não consomem. A bolacha recheada é consumida por 63,0% das crianças em até duas vezes por semana.



O consumo do leite de maneira regular ocorreu em mais da metade da amostra considerando até dois copos por dia (n=36 67,9%). O consumo de dois copos ocorreu em n=10 18,9%, e não consomem em n=07 13,2%.

O hábito de comer frutas e legumes de maneira regular foi verificado em mais da metade da amostra (89,3% , 80,0%). A maior prevalência foi verificada nas carnes com amostra de 94,5%, e a comida de panela sendo a comida que todos na casa comem 87,3% das crianças comem a mesma comida (Tabela 4).

Tabela 2 – Classificação do estado nutricional de pré-escolares de 3 a 6 anos.

Classificação	Total	Feminino	Masculino
	n%	n%	n%
IMC			
Magreza	01(1,0)	00(0,0)	01(2,1)
Eutrofia	58(56,3)	31(56,4)	27(56,2)
Sobrepeso	29(28,2)	19(34,5)	10(20,8)
Obesidade	15(14,6)	05(9,1)	10(20,8)
Total	103(100,0)	55(100,0)	48(100,0)
Circunferência da cintura			
Adequado	68(66,0)	37(67,3)	31(64,6)
Elevado	35(34,0)	18(32,7)	17(35,4)
	103(100,0)	55(100,0)	48(100,0)

Tabela 3 - Frequência de consumo de alimentos prejudiciais e protetores a saúde de pré-escolares de 3 a 6 anos.

Alimento/preparação \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_ 2x/semana \_\_\_\_\_ 3-4x/semana \_\_\_\_\_ 5-7x/sem \_\_\_\_\_





	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)
Sucos adoçados	01(1,8)	11(19,3)	14(24,6)	30(52,6)
Refrigerantes	19(34,5)	28(50,9)	07(12,7)	01(1,8)
Salgadinhos de pacote	13(23,2)	37(66,1)	05(8,9)	01(1,8)
Bolacha recheada	07(13,0)	34(63,0)	08(14,8)	05(9,3)
Feijão	01 (1,8)	13(23,2)	35(62,5)	01(1,8)
Suco da fruta	01(1,8)	08(14,0)	30(52,6)	18(31,6)

Tabela 4 - Consumo regular de alimentos protetores a saúde de pré-escolares de 3 a 6 anos.

Alimento/preparação	Sim	Não
	n(%)	n(%)
Verduras e legumes	44 (80,0)	11(20,0)
Frutas	50 (89,3)	06 (10,7)
Carne	52(94,5)	03(5,5)
Comida de panela*	48 (87,3)	07 (12,7)

\*Refere-se a mesma comida da família.

Este estudo apresentou dados que são semelhantes a de outros estudos realizados, onde a eutrofia ainda predomina, em segundo lugar o sobrepeso e em terceiro a obesidade, mas a cada estudo é perceptível que as crianças estão caminhando para um futuro cada vez mais acima do peso.



Os estudos de Spinelli et al (2013) apresentou 35,9% de crianças menores de 7 anos estão acima do peso, e quando verificado a ingestão dos alimentos, percebe-se inadequação do consumo dos nutrientes, como também a redução no consumo de hortaliças, frutas e verduras conforme o IMC aumenta. “O aumento considerável do número de crianças com obesidade é considerado preocupante pois nessa fase da vida ocorre o desenvolvimento das células adiposas - fator determinante para os padrões de composição corporal no indivíduo adulto”.

Souza et al (2014) avaliou crianças de 4 e 5 anos de idade, onde das crianças do sexo masculino 10% estavam em sobrepeso e obesidade, e 15% crianças do sexo feminino estão acima do peso, o que totaliza em 25% das crianças avaliadas com o IMC elevado. Apresentando um valor elevado sendo que a OMS apresenta que o índice de sobrepeso e obesidade em crianças seja inferior a 2,5%.

Bertuol & Navarro (2015),verificaram o estado nutricional e o consumo alimentar de 66 crianças de 2 a 5 anos. Na sua relação de IMC/idade 24,6% das crianças estavam em sobrepeso e 13,8% estavam em obesidade. A avaliação do consumo de açúcar chegou a 23,0% de duas a quatro vezes por semana, mas se analisar a ingestão diária, 20,0% das crianças avaliadas fazem o consumo. Também houve o consumo elevado de achocolatado uma vez ao dia, chegando a 24,6% das crianças.

## Considerações Finais

O presente estudo teve a participação de 103 crianças em estágio pré-escolar, dessas (n=44) 42,8% estão acima do peso, sendo 28,2% com sobrepeso e 14,6% com obesidade. A maior prevalência de sobrepeso ocorreu no sexo feminino e de obesidade no sexo masculino.

Sabendo que a gordura acumulada na região abdominal é a mais prejudicial, avaliamos a relação da circunferência da cintura com o IMC de crianças que

### REALIZAÇÃO





VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável

de 16 a 18/10/2019  
Anápolis



apresentaram o nível elevado. Desta forma, das 35 crianças que apresentaram nível elevado da circunferência da cintura,

8(23,52%) são eutróficas, ou seja, estão com peso ideal para altura e idade, entretanto apresentam acúmulo de gordura na região abdominal. Em sobrepeso estão 16(47,06%) crianças com a circunferência da cintura elevada. E 10(29,42%) crianças que estão obesas apresentaram a circunferência da cintura elevada.

Observou-se nível elevado no consumo de açúcar diário, se analisarmos a ingestão de sucos adoçados 52,6% fazem o consumo diário que é um alimento prejudicial. Além do mais observou-se o declínio na ingestão de feijão que é um alimento protetor, sendo ingerido apenas de três a quatro vezes por semana com 62,5%, e apenas uma criança faz a ingestão diária. Entretanto grande parte das crianças fazem a ingestão de carnes, frutas, verduras e hortaliças.

## Agradecimentos

Agradeço a Deus por ter me dado força e saúde para trabalhar nesse projeto, por ter me sustentado para superar as dificuldades. Agradeço a minha família pelo suporte, incentivo e ajuda. A minha orientadora Renata por sempre estar disposta a ensinar, a ajudar, incentivar e corrigir. Por sempre estar disposta e pelo engajamento na elaboração do projeto. Admiro a profissional e a pessoa que é. A instituição pela oportunidade de estar participando de um projeto de Iniciação Científica.

## Referências

ASHWELL, M. GIBSON, S. A proposal for a primary screening tool: 'Keep your waist circumference to less than half your height'. **BMC Medicine**, v. 207, n.12, 2014.

BERTUOL, C. D.; NAVARRO, A. C. Consumo alimentar e prevalência de sobrepeso/obesidade em pré-escolares de uma escola infantil pública. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo. v.9, n.52, jul/ago, 2015.

REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



Universidade  
Estadual de Goiás



VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável

de 16 a 18/10/2019  
Anápolis



PEDRAZA, D. F. et al; Estado nutricional e hábitos alimentares de escolares de Campina Grande, Paraíba, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 22(2):469-477, 2017.

PEREIRA, I. F. S. et al. Estado nutricional de menores de 5 anos de idade no Brasil: evidências da polarização epidemiológica nutricional. **Ciência & Saúde Coletiva**, 22(10):3341-3352, 2017.

ROSSI, C. E. et al. Influência da televisão no consumo alimentar e na obesidade em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. **Revista de Nutrição**, Campinas, 23(4):607-620, jul./ago., 2010.

SOMBRA, P. V. et al. Alimentação complementar e ingestão de alimentos industrializados em crianças menores de três anos. **Revista Saúde e Desenvolvimento Humano**. Canoas, v. 5, n. 3, 2017.

SOUZA, E. J. et al. Avaliação do estado nutricional de crianças pré-escolares em escola pública no município de Herdal D'Oeste, SC, no ano de 2014. **Unoesc & Ciência - ACBS Joaçaba**, v. 6, n. 2, p. 163-170, jul./dez. 2015.

SPINELLI, M. G.N. et al; Estado nutricional e consumo alimentar de pré-escolares e escolares de escola privada. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 94-101, 2013.

VICENSI, B.; MUNARETO, V.F.; LIBERALI, R. Percentual de gordura de criança com idade de 6 a 10 anos de duas escolas do ensino fundamental de Marau/RS. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo, v.2, n.9, p. 368-376, 2008.

WHO. **Waist Circumference and Waist–Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation**. Report of a WHO Expert Consultation. Geneva, Suíça: World Health Organization, 2008.

REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



Universidade  
Estadual de Goiás

## CONTAGEM DIFERENCIAL DE LEUCÓCITOS DE *Poecilia reticulata* EXPOSTOS À BENZOFENONA-3.

Luana Magalhães Pelegrine<sup>1\*</sup> (IC), Sara dos Santos Almeida<sup>1</sup> (PG), Thiago Lopes Rocha<sup>2</sup> (PQ),  
Simone Maria Teixeira de Sabóia-Morais<sup>2</sup> (PQ) e Elisa Flávia Luiz Cardoso Bailão<sup>1</sup> (PQ).

\*luanamagalhespelegrine@gmail.com

<sup>1</sup> Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, Goiás, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.

Palavras-chave: Imunotoxicidade. Filtro solar. Micropoluente.

### Introdução

O espectro solar tem três zonas fundamentais: infravermelho (IR – 800 nm à 1700 nm); luz visível (400 nm à 800 nm); e ultravioleta, sendo esta dividida em três faixas: UVA (320 nm à 400 nm), UVB (290 nm à 320 nm) e UVC (100 nm à 290 nm). Sabe-se que as radiações UVA e UVB possuem maior capacidade para causar alterações fotocutâneas tais como: queimaduras, fotossensibilidade, agravamento de doenças, e câncer; mas também possuem seu lado benéfico, como a ajuda na absorção de vitamina D, tratamento de doenças como vitiligo e icterícia (CORREA; DAVOLOS; FLOR, 2007).

Com o intuito de proteção aos raios UV, criaram-se os filtros solares. Essas formulações possuem moléculas orgânicas e/ou inorgânicas. As moléculas inorgânicas, como dióxido de titânio e dióxido de zinco, agem refletindo a radiação. As orgânicas, como ácido paraminobenzóico (PABA), cinamatos e benzofenonas, agem absorvendo a radiação de maior energia e a transformando em uma radiação com menor poder energético, inofensiva aos seres humanos (CORREA; DAVOLOS; FLOR, 2007; CONCEIÇÃO; NEVES; SOUSA, 2018).

A benzofenona-3 (EUSOLEX 4360<sup>®</sup>), também conhecida como oxibenzona, é uma cetona formada por dois anéis aromáticos. Essa molécula apresenta característica hidrofóbica e uma faixa ampla de proteção de raios UVA e UVB (290 nm à 400 nm), por isso é bastante utilizada na composição dos protetores solares (PAESE, 2008).

Em consequência do amplo uso da benzofenona-3, esta substância passou a ser liberada no meio aquático por meio da pele do ser humano ao usar um filtro solar, ou de efluentes industriais e até mesmo de resíduos de embalagens (KIM; CHOI, 2014). O impacto desse descarte no ambiente aquático já vem sendo estudado em diferentes organismos. Down e colaboradores (2015) já comprovaram a ação prejudicial da benzofenona-3 no coral *Stylophora pistillata*, causando o seu branqueamento.

A toxicidade de benzofenona-3 também foi demonstrada em peixes da espécie *Poecilia latipes*, conhecido como peixe dourado. Nestes animais foi observada queda dos seguintes fatores: na produção e eclosão de ovos, da testosterona e ainda uma regulação negativa de genes esteroideogênicos. Utilizando um teste de ligação aos receptores hormonais de *P. latipes*, a benzofenona-3 desenvolveu uma atividade antiesteroideogênicas e os pesquisadores acreditam ser esse um dos fatores principais para a desregulação endócrina em peixes (GHAZIPURA; et. al, 2017). Ainda não há estudos relacionando a ação da benzofenona-3 no tecido sanguíneo de peixes, sobretudo em leucócitos, estes que são responsáveis pela defesa do organismo. Dessa maneira, escolhemos peixes da espécie *Poecilia reticulata* para essa avaliação.

*P. reticulata*, comumente conhecido como guppy, é um peixe de origem sulamericana, de interesse ornamental. Esta espécie vem sendo utilizada em estudos de ecotoxicologia, devido à sua moderada sensibilidade aos efeitos tóxicos, ciclo reprodutivo curto, reprodutibilidade ao longo de todo o ano, fácil adaptação às condições laboratoriais e fácil manejo (ANTUNES, 2013).

## Material e Métodos

### Obtenção e preparo da Benzofenona-3

A BZ-3 em pó foi doada pela Farmácia de manipulação Volta Flora (Anápolis, Goiás). A pureza do composto foi atestado por Cromatografia Líquida de alta Eficiência (CLAE). Devido a baixa solubilidade da BZ-3 em água do composto teste utilizou-se etanol (100%) como solvente. A concentração final do etanol no meio de exposição foi ajustada para 2,5 ppm.

### Aclimação e manutenção de *Poecilia reticulata*

Fêmeas adultas de *P. reticulata* foram coletadas na Estação de Tratamento de Esgoto (Saneamento de Goiás – SANEAGO – 16° 37' 59" S e 49° 15' 44" W, Goiânia, Goiás, Brasil) e aclimatadas em tanques estáticos (60 l) contendo água decolorada durante 10 dias no biotério do Laboratório de Comportamento Celular da Universidade Federal de Goiás (UFG). Os peixes foram alimentados três vezes ao dia com ração comercial para peixes (Cardume®, 36% de proteína). Os parâmetros de qualidade da água foram verificados diariamente: temperatura ( $27 \pm 2$  °C), pH ( $7.1 \pm 2$ ), amônia (0–0.01 µl/l) e fotoperíodo (12:12 h claro/escuro), conforme recomendado por Rocha et al. (2015). Os procedimentos experimentais e manejo dos animais foram aprovados pelas Comissões de Ética no Uso de Animais/CEUA da UEG (protocolo nº 009/2016) e da UFG (protocolo nº 046/2017).

### Desenho experimental

Quarenta e cinco fêmeas adultas de *P. reticulata* foram selecionadas e colocadas aleatoriamente em 15 aquários de 7 l preenchidos com 6 l de água decolorada (3 animais por aquário). Em 9 desses aquários, os animais foram expostos a três concentrações ambientalmente relevantes de BZ-3 (10, 100 e 1000 ng/l). Um grupo de indivíduos denominado T0 foi avaliado *a priori* e submetido a todas as análises realizadas com os grupos utilizados na exposição, com a finalidade de servir como parâmetro para verificar a condição de saúde dos animais expostos. O grupo controle foi mantido em água isenta de BZ-3, mas a ele foi adicionado a mesma quantidade de etanol utilizado para a diluição do composto, desta maneira foi possível observar se o solvente teria alguma influência sobre os resultados.

### Contagem diferencial de Leucócitos

Após exposição aguda (96 h) utilizando bisturi, fez-se um corte no início da veia caudal, o sangue foi coletado em microtubo contendo 250 µL de tampão PBS 0,01 M e pH 7,2 e homogeneizado com micropipeta. Duas lâminas foram confeccionadas, pela técnica de distensão sanguínea, para cada espécime. O material foi corado com corante hematológico do tipo panótico rápido (Instant Prov, New Prov®, Pinhais, Brasil). Um total de 100 leucócitos foram analisados em cada lâmina (n = 9 animais por grupo experimental, duas lâminas por peixe, totalizando 1800 leucócitos por grupo experimental) em microscópio óptico Primo Star (Zeiss,

Oberkochen, Alemanha) sob objetiva de imersão (100x) (RANZANI-PAIVA et al., 2013).

### Análise estatística

A análise estatística foi realizada com base no teste estatístico Anova One Way e pós teste de Tukey para aqueles resultados que apresentaram normalidade de acordo com o teste de Shapiro-Wilk. Para os dados que não apresentaram normalidade, realizou-se o teste Kruskal-Wallis e pós teste Mann-Whitney. Os dados foram considerados estatisticamente significativos quando  $p < 0,05$ .

## Resultados e Discussão

Não foi observada diferença estatística significativa entre os grupos para todos os leucócitos identificados neste trabalho: monócito, linfócito, eosinófilo, neutrófilo e basófilo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Contagem diferencial de leucócitos de *Poecilia reticulata* expostos a concentrações ambientalmente relevantes de benzofenona-3 (BP-3).

	Monócito	Linfócito	Eosinófilo	Neutrófilo	Basófilo
T0	9,88 ± 9,85	134,55 ± 81,11	0,11 ± 0,33	0,0 ± 0,0	0,11 ± 0,33
Controle	16,22 ± 8,27	183,22 ± 8,94	0,55 ± 1,33	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
BP-3 10 ng/l	10,55 ± 6,18	189,22 ± 6,03	0,11 ± 0,33	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,00
BP-3 100 ng/l	14,00 ± 7,90	185,00 ± 8,88	0,33 ± 0,66	0,66 ± 1,05	0,0 ± 0,0
BP-3 1000 ng/l	20,44 ± 10,63	179,00 ± 10,67	0,0 ± 00	0,11 ± 0,33	0,0 ± 00

## Considerações Finais

Neste trabalho, a contagem diferencial de leucócitos não se apresentou como um bom biomarcador do impacto no ambiente aquático causado pela benzofenona-3 em concentrações ambientalmente relevantes.

## Agradecimentos

À UEG pela oportunidade de integrar o Programa de Iniciação Científica da Universidade a L.M.P. e pelo incentivo à pesquisa (Pró-Projetos Pesquisa: 201600020010791) concedido a E.F.L.C.B. À

FAPEG pela bolsa de Mestrado concedida à aluna S.S.A e pelo incentivo à pesquisa (PPP/[201610267001019](https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/7383/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Adriana%20Maria%20Antunes%20-%20202013.pdf)).

## Referências

ANTUNES, A.M. **Avaliação da exposição aguda e sub-letal ao Glifosato (Nfosfometil-glicina) e ao AMPA (ácido amino-metil-fosfônico) em brânquias e fígado de Poecilia reticulata com o emprego de biomarcadores moleculares e morfológicos.** 2013. Dissertação (Pós-Graduação em Biologia) – Universidade Federal de Goiás. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/7383/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Adriana%20Maria%20Antunes%20-%20202013.pdf>, acessado dia 21/02/2019 às 19 hrs.

CONCEIÇÃO, S. R.; NEVES, P. S.; SOUSA, H. Y. .D. **Avaliação do potencial tóxico da Benzofenona-3 em Artemia Salina.** IV Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG. Anápolis, 2018.

CORREA, M.A; DAVOLOS, M.R; FLOR, J. **Sunscreens.** Quím. Nova, vol.30, no.1. São Paulo Jan./Feb. 2007.

DOWN, C.A, et.al. **Toxicopathological Effects of the Sunscreen UV Filter, Oxybenzone (Benzophenone-3), on Coral Planulae and Cultured Primary Cells and Its Environmental Contamination in Hawaii and the U.S. Virgin Islands.** Archives of Environmental Contamination and Toxicology. February 2016, Volume 70, Issue 2, pp 265–288.

GHAZIPURA, M.; et.al. **Exposure to benzophenone-3 and reproductive toxicity: A systematic review of human and animal studies.** Reproductive Toxicology. Volume 73, October 2017, Pages 175-183.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER, INCA. **Câncer de pele melanoma.** Instituto Nacional de Câncer. Rio de Janeiro, última modificação em 23/11/2018. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-pele-melanoma>, acessado dia 21/02/2019 às 11 hrs.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER, INCA. **Câncer de pele não melanoma.** Instituto Nacional de Câncer. Rio de Janeiro, ultima modificação em 23/11/2018. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-pele-nao-melanoma>, acessado dia 21/02/2019 às 11 hrs.

KIM, Sujin; CHOI, Kyungho. **Occurrences, toxicities, and ecological risks of benzophenone-3, a common component of organic sunscreen products: a mini-review.** Environ Int 70: 143157, 2014.

PAESE, Karina. **Desenvolvimento tecnológico, estudo da fotoestabilidade e permeação cutânea in vivo da benzofenona-3 a partir de nanocápsulas poliméricas incorporadas em diferentes veículos semi-sólidos.** Revista da literatura. Porto Alegre: UFRGS, 2008. – xxvi, 185 p.: il., tab.

## **CORRELAÇÃO ENTRE ESTADO NUTRICIONAL E POSTURA DE IDOSAS PARTICIPANTES DA UNIVERSIDADE ABERTA À TERCEIRA IDADE (UNATI) EM INSTITUIÇÕES GOIANAS DE ENSINO SUPERIOR.**

**Roméria Pereira Cavalcante<sup>1</sup> (IC)\*, Adriana Márcia Monteiro Fantinati<sup>1,2</sup> (PQ), Franassis Barbosa de Oliveira<sup>1</sup> (PQ).**  
*romeriacavalcante1@gmail.com*

1 - Universidade Estadual de Goiás – Eseffego, Goiânia – GO.

2 - Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO).

Resumo: O envelhecimento saudável e a manutenção da máxima capacidade funcional, pelo maior tempo possível ganhou fundamental importância nos últimos anos. A prática de exercícios físicos acarreta muitos benefícios à saúde dos idosos e diminui os efeitos deletérios como a perda de massa muscular, que favorece o ganho de gordura e o aparecimento de doenças e incapacidades. Assim, o objetivo geral do presente estudo foi avaliar a relação entre o estado nutricional com a postura corporal de idosas ativas participantes da Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI) de Instituições goianas de Ensino Superior. Participou do estudo uma amostra de 59 idosas matriculadas na Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI) na Universidade Estadual de Goiás (UEG-ESEFFEGO) e PUC-GO. Os resultados apresentados mostraram correlação significativa entre circunferência abdominal e o ângulo entre a linha articular e maléolo, sendo que quanto maior a circunferência abdominal menor o valor do ângulo encontrado. Entretanto, não foram encontradas correlações significativas entre IMC e a postura corporal e entre a circunferência abdominal e os demais ângulos avaliados.

Palavras-chave: Envelhecimento Saudável. Circunferência Abdominal. Qualidade de Vida. Exercício Físico. Idosos.

### **Introdução**

Diante do crescimento elevado da taxa de idosos nos próximos anos, o bem-estar, a manutenção da saúde e a qualidade de vida dessa população ganha fundamental importância na saúde pública global. Tendo como um dos temas na política nacional, o envelhecimento saudável e a manutenção da máxima capacidade funcional, pelo maior tempo possível. (SILVA, 2017).

Com isso vários estudos estão sendo feitos pensando na melhor qualidade de vida e a saúde desses idosos. Estudos mostram que a prática de exercícios físicos acarreta muitos benefícios à saúde dos idosos pois melhora a resistência muscular, a flexibilidade, a força, o equilíbrio e o condicionamento cardiorrespiratório. Assim, medidas de prática de atividade física podem prevenir os idosos de doenças crônicas, fato diretamente correlacionado com o sedentarismo. Além disso, há diminuição dos efeitos deletérios normais que aconteceriam nessa população, contribuindo assim para a manutenção da sua independência (RIBEIRO E NERI, 2012).

A alteração da postura corporal é um desses efeitos deletérios que pode estar associada a perda de massa muscular. Assim, em substituição a essa perda de massa muscular, normalmente, há um ganho de gordura, o que favorece o aparecimento de doenças e incapacidades (FECHINE E TROMPIERI, 2012). Rocha, et al. (2013) concordam em seu estudo e afirmam que o mal estado nutricional tem relação direta com o aparecimento de doenças crônicas em relação ao perfil lipídico dos idosos.

Diante do exposto, infere-se que as mudanças na postura corporal que ocorrem ao longo da vida fazem parte de um tópico atual no campo da geriatria, pois se trata de um indicador fundamental para avaliar a saúde e a qualidade de vida dos idosos (GONG et al, 2019). Assim, o objetivo geral do presente estudo foi avaliar a relação entre o estado nutricional com a postura corporal de idosas ativas participantes da Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI) de Instituições goianas de Ensino Superior.

## Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa do tipo transversal realizada na Universidade Estadual de Goiás (campus ESEFFEGO/Goiânia) e na Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). Participou do estudo uma amostra de 59 idosas matriculadas na Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI) na Universidade Estadual de Goiás (UEG-ESEFFEGO) e PUC-GO.



O protocolo de pesquisa foi submetida e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Católica de Goiás (Parecer número 36583914.4.0000.0037) e os sujeitos da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Para a coleta dos dados foram utilizados:

- a) Questionário Epidemiológico: O perfil epidemiológico das idosas foi avaliado através de um questionário contendo os seguintes dados: idade, cor de pele, estado civil, escolaridade, prática de atividade física, consumo de bebida alcoólica e tabaco.
- b) Avaliação Antropométrica: Para verificar o estado nutricional das idosas, foram coletados os seguintes dados antropométricos: peso corporal (em kg), altura (em cm), cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), circunferência abdominal.
- c) Avaliação Postural usando a Biofotogrametria, que é um método usado para a avaliação do equilíbrio e da estabilidade corporal. Na avaliação postural proposta, todos os indivíduos foram enfocados visando identificar alterações posturais através da assimetria da cabeça, ombros, cintura escapular, mamilos, pelve, membros inferiores e coluna vertebral. As fotos digitais foram realizadas em uma sala de chão nivelado, nas dependências da Clínica Escola de Fisioterapia da ESEFFEGO e da PUC-GO.

As fotos foram tiradas com uma câmera digital da marca Canon de 7.1 megapixels, posicionada a uma altura de um metro e trinta centímetros, fixada a um tripé com bolha de nível, ficando a uma distância de três metros e dez centímetros do participante. Foi feita uma cruz no chão com fita adesiva, para demarcar o ponto exato onde o voluntário teria que posicionar seus pés.

Antes da avaliação, cada sujeito foi demarcado com etiquetas, TP-19 VM de 18,79 mm de diâmetro, os seguintes pontos anatômicos: no plano frontal anterior (acrômios, extremidade esternal das clavículas, epicôndilos laterais dos cotovelos e espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS), tuberosidade da tíbia, cabeça da fíbula); no plano sagital, lado direito e esquerdo (lóbulo da orelha, acrômio, altura máxima da crista ilíaca, linha interarticular do joelho); no plano frontal posterior (processos

espinhosos de C7, T12 e L5, ângulo inferior das escápulas e espinhas ilíacas póstero-superiores (EIPS), linha poplítea). Todos os pontos foram demarcados de acordo com a linha média do corpo.

Em seguida, o sujeito foi posicionado de modo que seus pés ficassem no centro da cruz desenhada no chão. As fotos foram realizadas na seguinte ordem: plano anterior, posterior, lateral direito e por fim lateral esquerdo. Todos os pacientes foram avaliados individualmente.

Depois de realizado esse processo as fotos foram transferidas para um computador com o programa software ALCimage 2.1®, onde foram feitas as medições dos ângulos relacionados às alterações da postura.

A análise dos dados foi realizada no SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), versão 20.0. Inicialmente foi realizada uma análise descritiva das características gerais com cálculo de média, desvio padrão, valores mínimos e máximos, posteriormente realizou-se o teste de normalidade de Kolmogorv-Smirnov para verificar a normalidade dos dados e em seguida a análise inferencial. A análise inferencial foi composta da correlação de Pearson (dados normais) e Spearman (dados não normais), sendo utilizada para correlacionar o estado nutricional e a postura corporal. Valores de  $r$  entre 0.10 - 0.29 foram considerados como correlação pequena, 0.30 - 0.49 como correlação média e 0.50 - 1.0 como correlação grande. O nível de significância foi de  $p < 0.05$ .

## Resultados e Discussão

A amostra foi composta por 59 mulheres que frequentavam as atividades da Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI) da Universidade Estadual de Goiás (UEG) e PUC-GO. As características gerais das participantes do estudo estão demonstradas na tabela 1.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 1, observou-se que as participantes idosas apresentavam sobrepeso e risco cardiovascular aumentado, de acordo com a circunferência abdominal.

**Tabela 1.** Características gerais das participantes do estudo (n=59)

	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	68,49	±6,74	59	84
Peso (kg)	67,82	±12,25	44	109
Altura (cm)	1,5429	±0,05	1,43	1,71
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,5010	±5,11	21,37	47,18
Circunferência Abdominal (cm)	99,47	±12,61	67	136

Fonte: Próprio autor. Legenda: IMC = Índice de Massa Corporal

A correlação entre estado nutricional e postura corporal está demonstrada na tabela 2. De acordo com os resultados apresentados na tabela 2, foram encontradas correlações significantes somente entre circunferência abdominal e o ângulo entre a linha articular e maléolo (Fraca -  $r = -0,02$ ;  $p = 0,047$ ), sendo que quanto maior a circunferência abdominal menor o valor do ângulo encontrado. Não foram encontradas correlações significantes entre IMC e a postura corporal ( $p > 0,05$ ) e entre a circunferência abdominal e os demais ângulos avaliados ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 2.** Relação entre estado nutricional e postura corporal (n=59)

	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Circunferência A. (cm)
<b>Vista Anterior (graus)</b>		
Inclinação de cabeça	R= -0,06; p=0,608	R= -0,05; p=0,661
Alinhamento de ombro	R= -0,12; p=0,336	R= -0,23; p=0,068
Ext. Esternais – Clavículas	R= -0,01; p=0,932	R= -0,02; p=0,846
Alinhamento dos mamilos	R= -0,02; p=0,872	R= -0,12; p=0,331
Altura das EIAS	R= -0,22; p=0,086	R= -0,15; p=0,236
Alinhamento da patela	R= -0,07; p=0,587	R= -0,06; p=0,649
<b>Vista Posterior (graus)</b>		
Â. Superior da escápula	R= -0,04; p=0,733	R= -0,12; p=0,335
Â. Inferior da escápula	R=0,45; p=0,737	R= -0,23; p=0,864
Inclinação de coluna	R= -0,05; p=0,697	R= -0,08; p=0,541
<b>Vista Lateral Direita (graus)</b>		

Acrômio – Epicôndilo	R= -0,00; p=0,989	R= 0,04; p=0,718
Crista ilíaca – EIAS	R=0,22; p=0,093	R=0,05; p=0,707
Crista ilíaca – Trocânter	R= -0,16; p=0,224	R= -0,23; p=0,079
Trocânter – linha Articular	R=0,09; p=0,458	R= -0,04; p=0,731
Linha articular – Maléolo	R= -0,67; p=0,616	R= -0,26; p=0,047*

**Vista Lateral Esquerda (graus)**

Acrômio – Epicôndilo	R= -0,21; p=0,100	R= -0,02; p=0,864
Crista ilíaca – EIAS	R=0,14; p=0,259	R=0,02; p=0,865
Crista ilíaca – Trocânter	R= -0,44; p=0,740	R= -0,02; p=0,863
Trocânter – linha Articular	R=0,11; p=0,374	R=0,34; p=0,799
Linha articular – Maléolo	R= -0,13; p=0,308	R= -0,08; p=0,501

**Fonte:** Próprio autor. Legenda: A. = Abdominal; Ext. Extremidades; EIAS = Espinha Ilíaca Antero-superior; Â. = Ângulo. \*Nível de significância de  $p < 0,05$ .

O envelhecimento traz para o corpo uma gama de alterações nas capacidades funcionais e na fisiologia do organismo (LEONARDO, 2016). Entre as várias modificações que ocorrem com o envelhecimento tem se o declínio da massa muscular e o aumento da gordura corporal (GUEDES, 2016). A gordura abdominal é a mais preocupante por estar associada ao maior risco de diabetes tipo 2 e de doenças cardiovasculares (ALBERTI, 2006).

O presente estudo apresentou índices elevados quanto ao IMC e circunferência abdominal, resultados que corroboram com o estudo de Silva (2017), que também obteve resultados de IMC acima de 25, que de acordo com a OMS classifica-se com sobrepeso, e valores acima dos normativos para a perimetria abdominal, indicando riscos de doenças cardiovasculares e comorbidades.

Outra associação encontrada no nosso estudo foi entre a gordura abdominal e o ângulo entre a linha articular e maléolo na vista lateral direita. Siqueira e Silva (2011) explica em seu estudo que a distribuição da massa corporal, central ou periférica, o excesso de peso e as diferenças antropométricas entre as estruturas anatômicas do troco e dos membros interferem diretamente no alinhamento corporal causando perda da estabilidade segmentar da coluna, sobrecarregadas estruturas de sustentação, o que pode levar a um equilíbrio menos eficiente do corpo sobre



suas bases de apoio.

## Considerações Finais

Os resultados apresentados mostraram correlação significativa entre circunferência abdominal e o ângulo entre a linha articular e maléolo, sendo que quanto maior a circunferência abdominal menor o valor do ângulo encontrado. Entretanto, não foram encontradas correlações significantes entre IMC e a postura corporal e entre a circunferência abdominal e os demais ângulos avaliados. Novos estudos devem ser feitos com um número maior de indivíduos, a fim de dar mais fidedignidade aos resultados encontrados.

## Agradecimentos

Agradeço ao professor Franassis Barbosa de Oliveira pela oportunidade e incentivo à área da pesquisa, e a todos que contribuíram com a pesquisa, em especial os idosos participantes, aos funcionários dos laboratórios da UEG e PUC, e a professora Adriana Márcia Monteiro Fantinati.

## Referências

ALBERT, K. G.; ZIMMET, P.; SHAW, J. Metabolic syndrome—a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. **Journal compilation**. London, v.23, p. 469–480, 2005.

FECHINE, BASÍLIO ROMMEL ALMEIDA; TROMPIERI, NICOLINO. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acometem o idoso com o passar dos anos. **Revista científica internacional**. Ceará, v. 1, n. 7, p. 106-132, 2012.

GONG, HUAN *et al.* Changes of upright body posture in the sagittal plane of men and women occurring with aging – a cross sectional study. **BMC GERIATRICS**, China, v. 19, n. 1, p. 71, 05 03 2019.

GUEDES, J. M *et al.* Efeitos do treinamento combinado sobre a força, resistência e

REALIZAÇÃO



- potência aeróbica em idosas. **Rev Bras Med Esporte** – V. 22, N. 6 – Nov/Dez, 2016.
- RIBEIRO, LUCIANA HELENA MARTINS; NERI, ANITA LIBERALESSO. Exercícios físicos, força muscular e atividades de vida diária em mulheres idosas. **Ciência & saúde coletiva**. Campinas, SP, p. 2169-2180, 2012.
- ROCHA, FABIANA LUCENA, *et al.* Correlação entre indicadores de obesidade abdominal e lipídeos séricos em idosos. **Revista Associação Médica Brasileira**. Paraíba. V.1 n.59 p.48 -55, 2013.
- SILVA, DE ANGELYS DE CESELLES SEIXAS *et al.* Perfil da aptidão física de idosos ingressantes nas academias da terceira idade. **ConScientiae Saúde**, Rio de Janeiro, RJ, v.16, n.3 p.318-326, 2017.
- SILVA, LEONARDO VINICÍUS DINIZ CAVALCANTE DA. **Respostas fisiológicas do exercício concorrente associado à ETCC em idosos**. Niterói. 93 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Acadêmico em Ciências do Cuidado em Saúde) - Universidade Federal Fluminense, 2016.
- SIQUEIRA, GISELA ROCHA, SILVA, GISELIA ALVES PONTES. Alterações posturais da coluna e instabilidade lombar no indivíduo obeso. **Fisioter Mov**. Curitiba, v. 24, n. 3, p. 557-566, 2011.

## CORRELAÇÃO ENTRE FORÇA DE PREENSÃO MANUAL E DISCINESIA ESCAPULAR EM ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS

Cristiane Falcão Barros<sup>1</sup> (IC) \*, Raian César Coelho Araújo<sup>2</sup> (IC), Franassis Barbosa de Oliveira<sup>3</sup> (PQ).

<sup>1</sup> Discente do Curso de Fisioterapia, bolsista BIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás-UEG, campus Faculdade do Esporte/ESEFFEGO, cristiaanef@hotmail.com;

<sup>2</sup> Discente do Curso de Fisioterapia, Universidade Estadual de Goiás-UEG, campus Faculdade do Esporte/ESEFFEGO;

<sup>3</sup> Docente, Universidade Estadual de Goiás- UEG, Goiânia (GO).

Resumo: O objetivo desse estudo foi comprovar se existe correlação entre a força de preensão manual e discinesia escapular em universitários. Participaram do estudo 32 acadêmicos, sendo 24 mulheres (75%) e 8 homens (25%) com média de idade 20,18 ( $\pm 2,05$ ) anos. A avaliação da preensão manual foi realizada com a manutenção da força isométrica máxima e mensurada através do dinamômetro Jamar®. A avaliação da discinesia escapular foi feita utilizando da escala de pontuação SICK scapula, método que avalia a escapula por meio de vários elementos. A análise dos dados foi feita por meio de software específico SPSS (Statistical Package for Social Sciences), versão 20.0, sendo que foram realizadas as seguintes análises estatísticas: análises descritivas, estimação de médias, desvio-padrão e erro padrão da média, testes de hipóteses e análises de correlações. De acordo com os resultados encontrados no estudo, pode-se dizer que existe correlação entre as variáveis força de preensão manual e discinesia escapular. A fadiga muscular é inferida como um dos principais fatores a ocasionar essas alterações escapulares e o estudo mostra a importância da avaliação escapular e do fortalecimento dos músculos estabilizados da escápula, principalmente serrátil anterior e trapézio.

Palavras-chave: Força. Muscular. Escápula. Preensão. Dominância.

### Introdução

A discinesia escapular (DS) é definida por qualquer desequilíbrio no ritmo escápulo-torácico que gera alteração no posicionamento e mobilidade da escápula em relação à caixa torácica. A DS pode ser causada por inúmeros fatores, sejam eles fisiológicos, biomecânicos, lesões nervosas, anatomia óssea, trauma, disfunção ou fraqueza dos estabilizadores escapulares (CARLOS et al, 2017).



Em primeiro plano, a força muscular é definida como a capacidade máxima de força que um músculo ou grupos musculares podem gerar em um determinado padrão para a realização de movimentos. Assim, a força muscular é componente essencial da aptidão física dos indivíduos, bem como fator importante na avaliação do desempenho físico nas atividades de vida diária ou treinamentos esportivos (AVEIRO et al., 2004).

Nesse contexto, a mão pode ser considerada um dos principais instrumentos do corpo humano, principalmente por possibilitar movimentos de preensão. Na literatura são apresentados dois tipos de preensão: preensão de força, que é baseada na ação dos flexores dos dedos sobre a região palmar, e a de precisão, baseada na aproximação dos dedos polegar e indicador. Portanto, ambas relacionadas com os movimentos e contrações musculares dos dedos das mãos (DIAS et al., 2010).

Uma das formas mais utilizadas para se demonstrar a força de membros superiores é a força de preensão manual (FPM), por ser um método eficaz, rápido, barato e sem necessitar da utilização de grandes equipamentos e que mostra resultados fidedignos quando se almeja a mensuração de força (BARBOSA et al., 2006). Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi verificar se há correlação entre a força de preensão manual e discinesia escapular.

## Material e Métodos

Trata-se de um estudo do tipo transversal analítico. O trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Goiás, está prevista de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas envolvendo seres humanos (Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde).

A amostra estudada foi de conveniência, tendo como público-alvo estudantes vinculados à Universidade Estadual de Goiás – ESEFFEGO. Todos os participantes foram inicialmente convidados, após explanação sobre o trabalho, a participar do mesmo. Após o aceite assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A avaliação da elegibilidade para participação no experimento obedeceu a critérios assim definidos: ser estudante do curso de Fisioterapia ou Educação Física da ESEFFEGO/UEG; ter idade entre 18 e 30 anos; ser capaz de permanecer em pé, sem auxílio, pelo período suficiente para realização dos procedimentos e apresentarem amplitude de movimento completa (0-180°) durante flexão e abdução de ombro, avaliada por meio da goniometria. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: relatos de história pregressa de cirurgia no ombro, fraturas de escápula, úmero ou clavícula, mau alinhamento da coluna vertebral torácica e doenças sistêmicas.

Quanto aos materiais e instrumentos, para a realização do registro dos dados coletados foram utilizados o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) onde está descrito os objetivos gerais da pesquisa e seu caráter voluntário bem como a sua importância; ficha de anamnese elaborado pelos autores; balança antropométrica; escala de pontuação SICK SCAPULA, protocolo de avaliação escapular que baseia-se na comparação entre as duas escápulas e a classifica entre melhor possível (0 pontos) e pior possível (20 pontos) (BURKHART et al, 2003); Dinamômetro manual hidráulico Jamar® (aparelho utilizado para mensurar a força de preensão manual) (MOREIRA *et al.*, 2001).

As medidas foram tomadas em sessão única, onde durante a entrevista as características sociodemográficas e relativas às condições do complexo articular do ombro foram analisadas. Após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram tomadas as medidas da estatura e peso dos participantes. Foram realizados os testes para avaliação da discinesia escapular com a escala de pontuação SICK Scapula: o protocolo de avaliação escapular baseia-se na comparação das duas escápulas podendo variar de 0 (melhor possível) a 20 (pior possível) pontos. Estes pontos consistem da soma dos seguintes itens: Dor subjetiva (0-5 pontos); Dor objetiva (0-6 pontos) e mau posicionamento escapular (0-9 pontos). A cada ponto avaliado, somou-se 1 ponto as respostas "sim" e 0 pontos as respostas "não" para perguntas relacionadas à dor.

Em seguida, o dinamômetro *Jamar*® será utilizado para avaliação da força de preensão palmar. O protocolo usado para a coleta de dados foi o recomendado pela



Sociedade Americana de Terapia da Mão (ASHT), o qual orienta que o sujeito esteja sentado com o ombro aduzido e neutralmente rodado, cotovelo flexionado a 90°, antebraços em posição neutra, e o punho entre 0° e 30° de extensão e 0° a 15° de desvio ulnar (MOREIRA *et al.*,2001). O dinamômetro estava com a manopla ajustada 2ª posição, segundo ASHT deve ser padrão na rotina clínica e na pesquisa. No teste os sujeitos foram orientados a realizar o movimento de preensão palmar durante 5 segundos, após o comando verbal do examinador, que consistiu na pronúncia da seguinte frase “um, dois, três e já”, sem alteração do tom de voz e feedback visual do desempenho. Foram realizadas três repetições em cada mão de forma alternada, sendo inicialmente testada a mão direita e logo em seguida a mão esquerda, com descanso de sessenta segundos entre as mensurações para que não ocorra fadiga muscular e comprometa o desempenho do avaliado. Houve explicação de forma clara e objetiva da finalidade do teste, mostrando ao indivíduo como segurar o aparelho, e o pré-aquecimento que ocorreu em forma de preensão submáxima, ambos com a finalidade de aumentar a familiarização com aparelho permitindo melhor execução. As informações coletadas do dinamômetro foram registradas em Kilogramas/força.

A análise dos dados foi feita por meio de *software* específico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), versão 20.0, sendo que foram realizadas as seguintes análises estatísticas: análises descritivas, estimação de médias, desvio-padrão e erro padrão da média, testes de hipóteses e análises de correlações. As variáveis foram submetidas ao teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade dos dados e consequentemente o uso de testes paramétricos ou não-paramétricos. Para as análises do coeficiente de correlações o teste de Pearson ou Spearman. Os gráficos foram produzidos pelo *software* GraphPad Prisma 5.

## Resultados e Discussão

A amostra final foi composta por 32 acadêmicos da ESEFFEGO, sendo 24 mulheres (75%) e 8 homens (25%) com média de idade 20, 18 ( $\pm 2,05$ ). Foram avaliadas as variáveis de dominância em relação ao membro superior, discinesia

escapular e dinamometria de membros superiores, sendo realizado a comparação intragrupo e teste de correlação. A análise descritiva destas variáveis encontra-se na tabela 1.

**Tabela 1-** Análise descritiva e comparativa dos dados amostrais.

Indivíduos Avaliados			
	N	Média	DP
Dominância MMSS	32	0,09	±0,29
SICK escapular	32	2,65	±1,89
Dinamometria MSD	32	27,22 Kg/F	±8,61
Dinamometria MSE	32	25,37 Kg/F	±9,24

Fonte: Próprio autor. Legenda: DP: Desvio Padrão. MSS: Membros Superiores. MSD: Membro Superior Direito. MSE: Membro Superior Esquerdo. SICK: Teste escolhido para avaliar

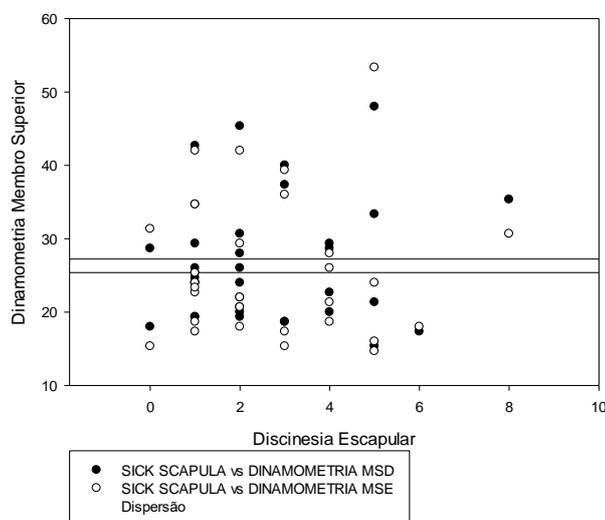
Com relação à presença ou não de correlação entre as variáveis, de acordo com a tabela 2, os resultados são compatíveis com a hipótese lançada no decorrer do estudo, apresentando valores onde nota-se correlação positiva entre as variáveis propostas no estudo, ou seja, quanto maior os escores obtidos no SICK scapular, maiores os valores de preensão manual. Assim, ao observar os valores de “R”, os valores encontrados, positivos e próximos de 1, demonstram moderada (MSD) e forte (MSE) correlação entre as variáveis.

**Tabela 2-** Teste de correlação Dinamometria e SICK escapular.

	Dinamometria MSD				Dinamometria MSE			
	Média	DP	Valor de p*	R	Média	DP	Valor de p*	R
<b>SICK escapular</b>	27,22	±8,61	0,08	0,66	25,37	±9,24	<b>0,03*</b>	0,85

Fonte: Próprio autor. Legenda: DP: Desvio Padrão. R: Correlação. MSD: Membro Superior Direito. MSE: Membro Superior Esquerdo.

Discinesia Escapular x Dinamometria Membro Superior



O presente estudo teve como objetivo avaliar a correlação entre a força de preensão manual, uma forma prática e rápida de se avaliar a força muscular global, e uma série de alterações escapulares conhecidas na literatura como discinesia escapular.

De acordo com os resultados encontrados no estudo, pode-se dizer que existe correlação entre as variáveis força de preensão manual e discinesia escapular. Além desse achado, encontra-se nos resultados uma maior correlação no membro superior esquerdo, fato curioso, pois maior parte dos indivíduos avaliados se auto intitulava destros, com dominância no membro superior direito.

Segundo o estudo de Bley, Lucarelli e Marchetti (2016), a escápula possui papel fundamental nos movimentos, alinhamento e sustentação da articulação glenoumeral, quaisquer alterações que provoquem desestabilidade escapular estão diretamente ligadas a alterações no ombro e na funcionalidade dos membros superiores. A escápula se movimenta em três planos e a qualidade e realização desses movimentos reflete diretamente nos movimentos realizados no ombro.

Essas alterações escapulares são consequências de vários fatores, como desalinhamento postural, baixa mobilidade e, segundo Soliaman et al. (2015) e corroborando com o presente estudo, insuficiência muscular. Os músculos são componentes essenciais para estabilização e funcionalidade da escápula, e,

consequentemente, do ombro e membro superior.

A articulação escapulotarácica funciona de forma harmônica e sincronizada com a articulação glenoumeral e demais articulações do complexo articular do ombro, e dentro da fisiologia articular normal deve executar proporcional e adequadamente o ritmo escapuloumeral. Entretanto, o ritmo escapuloumeral pode apresentar alterações oriundas de diversos fatores, ocasionando dor e diminuição da funcionalidade. A fadiga muscular é um dos principais fatores a ocasionar essas alterações, o estudo de Santana, Ferreira e Ribeiro (2009) corrobora com esses dados trazendo a importância da avaliação escapular e do fortalecimento dos músculos estabilizados da escápula, principalmente serrátil anterior e trapézio.

A produção de força durante um movimento depende de diversos fatores. Acredita-se que o comportamento muscular varia de acordo com o hemicorpo a ser testado, isso depende da dominância do indivíduo, qual hemicorpo é utilizado para realizar atividades cotidianas, escrever, realizar tarefas que exigem força e, em caso de atletas ou praticantes de alguma atividade física, vale atentar-se a qual hemicorpo recebe maior atenção durante os treinos ou atividades cotidianas (PAZ, et al. 2013).

Entrando em discordância com a presente pesquisa, Borges Júnior et al. (2013) realizaram um estudo comparativo entre força de preensão manual nos membros superiores dominantes e não dominantes em atletas e encontraram como resultado maiores números na avaliação de força no membro superior dominante, justificando o fato por ênfase de treinamento no membro dominante, maior uso do membro durante as atividades cotidianas, consequentemente fortalecendo-o e maior destreza manual para realizar os movimentos.

A pesquisa em questão apresentou valores dessemelhantes, mostrando maior índice de correlação em membro superior esquerdo, quando a maioria dos avaliados se declararam destros. Justifica-se esse fato baseando-se na hipótese de que a primeira medição é realizada no membro superior direito, independente da dominância do indivíduo. Por se tratar do primeiro contato com o instrumento, o avaliado pode apresentar dificuldades no manuseio e realização do teste, apresentando baixa medição de força. Acredita-se também, que o indivíduo destro,

por ter conhecimento de que sua força é maior no membro superior direito, realize o teste com maior concentração e mais força no membro superior esquerdo, o que pode justificar os resultados encontrados no presente estudo.

## Considerações Finais

O presente estudo realizou uma análise de comparação entre a força de preensão manual e discinesia escapular em estudantes universitários, com os valores de preensão mensurados através do Dinamômetro Jamar e a discinesia escapular através do teste SICK Scapular. A comparação foi estatisticamente significativa entre a força de preensão manual e a existência de discinesia escapular. Os resultados obtidos apontam que quanto menor a força de preensão manual, maior o escore do indivíduo no teste apontando alguma alteração escapular.

Esses resultados mostram a relação entre o comportamento muscular do indivíduo e o correto movimento e posicionamento de seus segmentos corporais, haja vista de que os músculos são estabilizadores de suma importância.

Os resultados apresentados e as pesquisas feitas na literatura mostram uma necessidade de estudo a respeito do tema. A escápula, apesar de realizar um papel importante muitas vezes é negligenciada nas avaliações fisioterapêuticas. Salienta-se a importância de realizar avaliações completas do segmento escapular, principalmente quanto ao seu componente muscular, de modo que as alterações escapulares, e, conseqüentemente quadro algícos e de déficits funcionais ocorram com menos frequências, pois são quadros comuns encontrados entre os jovens.

## Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus por me permitir e me dar forças para chegar onde estou, aos meus amigos e família pelo apoio emocional e financeiro, ao meu orientador Franassis Barbosa de Oliveira pelo suporte acadêmico, correções, ensinamentos e incentivos, ao meu colega de pesquisa Raian César Coelho Araújo por dividir conhecimento e trabalho durante os meses de pesquisa e aos



profissionais Paulo Henrique Soares Lopes e Fernanda Grazielle da Silva Azevedo Nora pela ajuda durante as análises estatísticas.

## Referências

AVEIRO, M. C.; NAVEGA, M. T.; GRANITO, R. N.; RENNÓ, A. C. M.; OISHI, J. Efeitos de um programa de atividade física no equilíbrio e na força muscular do quadríceps em mulheres osteoporóticas visando uma melhoria na qualidade de vida.

**Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.12, n. 3, p. 33-38, 2004.

BARBOSA, A. R.; SOUZA, J. M. P.; LEBRÃO, M. L.; MARUCCI, M. F. N. Relação entre estado nutricional e força de preensão manual em idosos do município de São Paulo, Brasil: dados da pesquisa Sabe. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 8, n. 1, p. 37 – 44, 2006.

BORGES JUNIOR, N. G.; DOMENECH, S.C.; SILVA, A. C. K.; DIAS, J. A.; SAGAWA JUNIOR, Y. Estudo comparativo da força de preensão isométricamáxima em diferentes modalidades esportivas. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 11, n. 3, 2009;

BLEY, A. S.; LUCARELLI, P. R. G.; MARCHETTI, P. H. Discinese escapular: revisão sobre implicações clínicas, aspectos biomecânicos, avaliação e reabilitação. **Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v. 8, n. 2, 2019;

CARLOS, Analu Engler et al. Presença de retroversão umeral e discinesia escapular em praticantes de tiro de laço. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, 2019.

DIAS, J. A.; OVANDO, A. C.; KÜLKAMP, W.; BORGES JUNIOR, N. G. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 12, n. 3, p. 209 – 216, 2010.

KIBLER, W.B, et al. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the 'Scapular Summit'. **Br J Sports Med**. v. 47, p. 877-885. 2013.

KIBLER, W.B.; UHL, T.L.; MADDUX, J.W.; BROOKS, P.V.; ZELLER, B.; McMULLEN,

REALIZAÇÃO



J. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. **J Shoulder Elb Surg.** 2002.

McCLURE, P.; TATE, A.R.; KAREHA, S.; IRWIN, D.; ZLUPKO, E. A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: reliability. **J Athl Train.** 2009.

MOREIRA, D.; GODOY, J. R. P.; JUNIOR, A. S. Estudo sobre a realização da preensão palmar com a utilização do dinamômetro: Considerações anatômicas e cinesiológicas. **Revista Fisioterapia Brasil**, v. 2, n.5, set/out 2001.

SANTANA, E. P.; FERREIRAR, B. C.; RIBEIRO, G. Associação Entre Discinesia Escapular e Dor no Ombro de Praticantes de Natação. **Revista Brasileira**

SOLIAMAN, R. R.; AZZOLINI, F. L.; LEME, L.; EJNISMAN, B.; POCHINI, A. C.; CUNHA, R. A. A influência do treinamento na discinesia escapular em jogadoras de voleibol: um estudo prospectivo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 3, mai/jun 2015;

PAZ, G. A.; MAIA, M. F.; SANTIAGO, F. L. S.; LIMA, V. P. Preensão manual entre membro dominante e não dominante em atletas de alto rendimento de Judô. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 7, n. 39, maio/jun 2013;

UHL, T.L.; KIBLER, W.B.; GECEWICH, B.; TRIPP, B.L. Evaluation of clinical assessment methods for scapular dyskinesis. **Arthroscopy.** 2009.



VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável

de 16 a 18/10/2019  
Anápolis



## Desempenho da capacidade funcional de caminhada em idosos com excesso de peso

Stephany Kindorly Matias de Oliveira (IC)\*<sup>1</sup>, Ma. Cristiane de Almeida Nagata<sup>2</sup>, Dra. Patrícia Azevedo Garcia<sup>3</sup>, Dra. Tânia Cristina Dias da Silva Hamu (PQ)<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Estudante de Fisioterapia, Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica da UEG (PBIC/UEG) - ESEFFEGO, stephanykindorlymo@gmail.com

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, discente do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade de Brasília (PPGEF-UnB), Brasília (DF)

<sup>3</sup> Fisioterapeuta, docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade de Brasília (PPGCR-UnB) – Ceilândia (DF)

<sup>4</sup> Fisioterapeuta, docente do curso de Fisioterapia e Coordenadora do Laboratório de Pesquisa em Musculoesquelética (LAPEME) da Universidade Estadual de Goiás (UEG) – ESEFFEGO, Goiânia (GO)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS, CÂMPUS GOIÂNIA ESEFFEGO. Avenida Anhanguera n° 3228 Vila Nova Goiânia/GO – CEP. 74.643-010 Telefax: 62 3522-3506 / 3522-351

Resumo: A velocidade de marcha (VM) tende a diminuir com o passar dos anos, o excesso de peso repercute de forma negativa na qualidade de vida gerando limitações no desempenho funcional. Objetivo de analisar a influência do excesso de peso na tarefa funcional de caminhar do indivíduo. Estudo observacional transversal, com 126 sujeitos, idade entre 60 e 88 anos. Para determinar os parâmetros, optou-se por substituir o teste de caminhada de seis minutos pelo teste de velocidade de caminhada da escala SPPB. O indivíduo caminhou uma distância de 4 metros, com cronometro disparado no momento que ele sai da primeira fita e parado após passar pela segunda fita. Amostra composta por 92 mulheres e 34 homens, média de idade 68.64 ±6.47 anos, IMC 27.6 ±5.34 Kg/m<sup>2</sup> e altura 159.35 ±7.87 cm. Quanto a classificação do IMC, 13 (10.3%) abaixo do peso, 49 (38.9%) eutróficos e 64 (50.8%) obesos. O valor do qui quadrado encontrado não se apresentou significativo. Nesse estudo, o excesso de peso não influenciou na VM dos idosos. Verificou-se que o incremento de IMC não foi suficiente para afetar a VM dos idosos avaliados. Portanto, o excesso de peso não apresentou fator relevante para a significância do teste realizado.

Palavras-chave: Obesidade. Marcha. Idoso.

REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis





## Introdução

O excesso de peso se manifesta como um fator de risco para um conjunto de doenças crônicas em expansão, incluindo doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, doença renal crônica, alguns cânceres e uma série de distúrbios musculoesqueléticos. O aumento rápido da prevalência e da carga de doenças relacionadas ao alto nível de Índice de Massa Corporal (IMC) evidencia a necessidade de foco contínuo na vigilância do IMC e identificação, implementação e avaliação de intervenções baseadas em evidências para resolver esse problema (THE GBD, 2015). Entre a população de idosos, o excesso de peso repercute de forma negativa na qualidade de vida (GIULI et al. 2014) e no desempenho das atividades diárias (DE STEFANO et al. 2015; CHANG et al. 2015).

O termo envelhecimento pode ser definido como um conjunto de alterações, sendo elas fisiológicas, morfológicas, bioquímicas e emocionais, que devem ser compreendidas como uma totalidade e não de forma unificada. É um processo progressivo e gradativo onde ocorrem perdas motoras e sensoriais com o passar do tempo, tornando os indivíduos mais vulneráveis e susceptíveis ao surgimento de doenças que afetarão diretamente sua funcionalidade (MARINHO et al., 2013; CAMARGOS; GONZAGA, 2015).

A capacidade funcional pode ser definida como a competência do indivíduo de cuidar de si mesmo e viver de forma independente, ou seja, manter suas capacidades físicas e mentais em atividades básicas e instrumentais, como por exemplo, a caminhada (SIQUEIRA et al., 2017).

Uma característica inerente ao processo de caminhar é a velocidade de marcha (VM), que pode ser afetada pelo estado de saúde do indivíduo, controle neuromuscular, condição cardiorrespiratória, nível de atividade física, funções sensorial e perceptual, bem como pelas características do ambiente em que caminha (FRITZ, LUSARDI, 2009). Ao longo do tempo, esses processos combinados levam à escassez de energia disponível, inclusive para o equilíbrio homeostático do organismo. Assim, os idosos podem desenvolver comportamentos adaptativos, como a redução da VM (VERMEULEN et al. 2013). A velocidade tende

### REALIZAÇÃO



a diminuir com o passar dos anos, cerca de 1 a 2% por década até os 60 anos de idade, e depois aproximadamente 7% por década vivida (SOUZA et al. 2017).

A capacidade funcional pode ser avaliada por meio do teste Short Physical Performance Battery (SPPB), capaz de avaliar o equilíbrio, a velocidade da marcha e a força muscular. O teste possui o escore total obtido pela soma dos três testes, visto que quanto maior a nota, melhor o desempenho (MARCHON, CORDEIRO, NAKANO 2010).

Considerando que com o processo de envelhecimento ocorrem alterações na velocidade da marcha dos idosos, acredita-se que o excesso de peso nesta população também exerça influência negativa neste parâmetro. Sendo assim o objetivo desse estudo foi analisar a influência do excesso de peso na tarefa funcional de caminhar em indivíduos idosos.

## Material e Métodos

Estudo observacional transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer nº 2.339.074. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os participantes foram recrutados por meio de panfletos distribuídos na comunidade entre outubro de 2017 e julho de 2018, e avaliados no Laboratório de Pesquisa em Musculoesquelética (LAPEME) da UEG.

A amostra foi composta por 126 sujeitos, sendo 92 mulheres e 34 homens, com idade entre 60 e 88 anos, divididos nas faixas etárias de 60 a 69 anos, 70 a 79 anos e 80 a 89 anos. Com valores de índice de massa corporal (IMC) entre 18.80 e 50.81 Kg/m<sup>2</sup>. Foram incluídos idosos ( $\geq 60$  anos), independentes na marcha, sem alterações cognitivas no Mini Exame do Estado Mental (MEEM), e sem sequelas de doenças neurológicas, história de fraturas ou cirurgias recentes ( $< 6$  meses) nos membros inferiores (MMII) e doenças cardiorrespiratórias graves.

Para a caracterização dos participantes foram investigados idade, sexo, estado nutricional e nível de atividade física. O estado nutricional foi investigado por meio do índice de massa corporal, sendo classificado segundo Lipschitz et al (1994).

Para determinar os parâmetros do teste de caminhada, optou-se pelo teste de velocidade de caminhada da escala SPPB. O protocolo para a aplicação da SPPB



foi realizado conforme sua versão brasileira, que inclui os testes de equilíbrio estático em pé, de velocidade da marcha e de força muscular de membros inferiores (NAKANO, 2007).

Neste estudo a variável analisada do SPPB foi a velocidade de marcha. Portanto esse critério foi avaliado da seguinte forma: para o teste de velocidade da marcha o indivíduo devia caminhar, em velocidade habitual, uma distância de 4 metros demarcada por fitas fixas ao chão. O idoso se posicionava com os pés sobre a fita e o cronômetro era disparado no momento que ele começava a andar e parado após o idoso passar pela segunda fita. O tempo foi marcado em 2 tentativas, considerando o menor tempo para análise. Para o cálculo da velocidade de marcha, a distância percorrida no teste (4 metros) foi dividida pelo menor tempo gasto para percorrer este percurso, em segundos.

Os dados foram tabulados no programa Microsoft Excel® e posteriormente transferidos para o SPSS® (Sciences Statistical Package for the Social Sciences) versão 23.0. Para caracterização da amostra foi utilizada estatística descritiva com medidas de tendência central e variabilidade (média e desvio padrão). O Teste de qui quadrado foi utilizado para os dados de velocidade de marcha, com nível de significância adotado de  $p < 0,001$ .

## Resultados e Discussão

A amostra foi composta por 126 sujeitos, sendo 92 (73%) mulheres e 34 (27%) homens, com média de idade de  $68.64 \pm 6.47$  anos e IMC de  $27.6 \pm 5.34$  Kg/m<sup>2</sup>, com altura média de  $159.35 \pm 7.87$  cm. Em relação ao estado civil, 17 (13.5%) separados, 26 (20.6%) viúvos, 67 (53.2%) casados e 16 (12.7%) solteiros. Quanto a classificação do IMC, 13 (10.3%) estão abaixo do peso com IMC  $< 22$  Kg/m<sup>2</sup>, 49 (38.9%) eutróficos com IMC  $22 - 27$  Kg/m<sup>2</sup> e 64 (50.8%) obesos com IMC  $> 27$  Kg/m<sup>2</sup>. As características foram expostas na tabela 1.

Tabela 1- Caracterização da amostra

Variáveis	Média	DP
REALIZAÇÃO		
 PRG Pró-Reitoria de Graduação	 PRP Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação	 PRE Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis
 Universidade Estadual de Goiás		



Idade (anos)	68.64	6.476
Massa Corporal (kg)	70.308	15.3754
Altura (cm)	159.35	7.872
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	27.6215	5.34276
Percentual de Gordura (%)	41.2517	6.87311
	<b>Frequência (n)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
<b>Sexo</b>		
Feminino	92	73
Masculino	34	27
<b>Estado Civil</b>		
Separado	17	13.5
Viúvo	26	20.6
Casado	67	53.2
Solteiro	16	12.7
<b>Classificação do Índice de Massa Corporal</b>		
Abaixo do peso	13	10.3
Eutrófico	49	38.9
Obesidade	64	50.8
<b>Faixa Etária</b>		
60 a 69	77	61.1
70 a 79	40	31.7
80 a 89	9	7.1

Fonte: as autoras

Na segunda tabela estão representados os valores encontrados quanto a velocidade de marcha, calculada em metros por segundo, a partir dos resultados obtidos na realização do SPPB. O valor do qui quadrado encontrado não se apresentou significativo. Sendo assim, nesse estudo, o excesso de peso não influenciou a velocidade de marcha dos idosos.



Tabela 2- Resultados da velocidade de marcha

Variável	Média	DP	Mínim o	Máxim o
Velocidade de Marcha (m/s)	0,9748	0,18020	0,45	1,35
<b>Qui quadrado*</b>				
Velocidade de Marcha	0,230			

Fonte: as autoras. Nota: \*Teste qui quadrado

Este estudo procurou mensurar e analisar os impactos da obesidade, quando associada com os fatores debilitantes que já acontecem naturalmente com o processo de envelhecimento, sobre a velocidade de marcha desses indivíduos. Para tal, foram empregados os testes com uso do SPPB para obtenção exata dos resultados.

Verificou-se que a prevalência do sexo feminino (73%) nesta pesquisa está de acordo com diversos estudos na área do envelhecimento, em que a maioria dos participantes voluntários são mulheres idosas. De acordo com dados do Ministério dos Direitos Humanos, existe atualmente no país cerca de 2,1% de mulheres a mais que homens idosos. Esses dados demonstram que o processo de envelhecimento está acompanhado pela feminização da velhice.

Quanto ao estado civil da amostra a maior prevalência foi de idosos casados (N=67) em seguida viúvos (N=26), separados (N=17) e solteiros (N=16), resultado este que corrobora com o estudo de CASTRO *et al*, 2016, onde foram avaliados 928 idosos e dentre eles eram casados 458, viúvos 298, solteiros 84 e separados 83.

A classificação do IMC resultou nos seguintes números 13 indivíduos abaixo do peso, 49 eutróficos, 64 obesos segundo classificação de Lipschitz *et al*. No estudo de CORRÊA *et al*, 2017, que utilizou também a classificação segundo Lipschitz, o baixo peso foi caracterizado por 1.036 (19,7) dos 5.428 idosos avaliados, eutrofia 2.170 (41,1) e o excesso de peso 2.070 (39,2).

Quanto a velocidade de marcha, a média obtida foi de  $0,97 \pm 0,18$  m/s no SPPB. No estudo de LANA, SILVA e CASTRO, 2016, foi realizado o SPPB para velocidade de marcha em dois grupos de idosos, os que relatavam ter medo de cair



VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável

de 16 a 18/10/2019  
Anápolis



e o grupo que não tinha medo de cair, o presente estudo teve média equiparada com o grupo que apresentava medo de cair que foi equivalente a  $0,93 \pm 0,3$  m/s.

Sendo assim é importante salientar a necessidade de estudos a respeito da influência do excesso de peso na marcha de idosos a fim de orientar e prover meios que tragam aos idosos informações e indicações para evitarem o excesso de peso e conseqüentemente afete sua funcionalidade.

## Considerações Finais

No presente estudo, portanto, verificou-se que o incremento de IMC não foi suficiente para afetar a velocidade de marcha dos idosos avaliados. Sendo assim, o excesso de peso não apresentou fator relevante para a significância do teste realizado.

A interferência do aumento do IMC na amostra de idosos avaliados não se mostrou significativa na VM, mas é importante ressaltar que em todas as idades faz-se necessária a manutenção do peso, pois se sabe que quando o IMC está acima do considerado eutrófico já oferece riscos à saúde e pode levar ao surgimento de doenças mais graves.

## Agradecimentos

Agradeço ao Programa Pesquisa para o SUS (PPSUS). Agradeço também à professora Doutora Tânia Hamu e a toda equipe integrante do LAPEME pelo apoio e colaboração nas coletas.

## Referências

BRASIL. Ministério dos Direitos Humanos. Secretaria de Direitos Humanos. Dados sobre o envelhecimento no Brasil. 2013 [citado em 2019 ago 01]. Disponível em: <https://goo.gl/y4vvuE>

CAMARGOS, M. C. S.; GONZAGA, M. R. Viver mais e melhor? Estimativas de expectativa de vida saudável para a população brasileira. Cad. Saúde Pública, Rio

REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis





VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável

de 16 a 18/10/2019  
Anápolis



de Janeiro, v. 7, n. 31, p. 1.460-1.472, 2015.

CORRÊA, M. M., et al. Razão cintura-estatura como marcador antropométrico de excesso de peso em idosos brasileiros. Cad. Saúde Pública 33 (5) 12 Jun 2017.

CASTRO D. C. et al. Incapacidade Funcional para atividades básicas de vida diária de idosos: estudo populacional. Cienc Cuid Saude 15(1):109-117, 2016.

CHANG C. et al. The impacts of sarcopenia and obesity on physical performance in the elderly. Obes Res Clin Pract. 9(3):256-65, 2015.

DE STEFANO F., et al. Obesity, muscular strength, muscle composition and physical performance in an elderly population. J Nutr Health Aging. 2015;19(7):785-91.

FRITZ S., LUSARDI M. White paper: walking speed: the sixth vital sign. J Geriatr Phys Ther. 32(2):2-5, 2009.

GIULI C., et al. Correlates of perceived health related quality of life in obese, overweight and normal weight older adults: an observational study. BMC Public Health. 2014;14:35.

GURALNIK, J.M.; SIMONSICK, E.M.; FERRUCCI, L.; GLYNN, R.J.; MARCEL, E., SALIVE, M.P.H.; WALLACE, R.B. Lower-Extremity function in persons over the age of 70 years as predictor of subsequent disability. The New England Journal of Medicine. p. 556-561, 1995.

LANA, P. C. F., SILVA, S. A., CASTRO, M. L. C. Capacidade funcional de idosos com e sem medo de cair. FisiSenectus . Unochapecó Ano 4, n. 2. p. 22-29, 2016.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. Prim Care. 21(1):55-67, 1994;

REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



Universidade  
Estadual de Goiás



VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável

de 16 a 18/10/2019  
Anápolis



MARCHON, M.R., CORDEIRO, C.R., NAKANO, M.M. Capacidade Funcional: estudo prospectivo em idosos residentes em uma instituição de longa permanência. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol. 13(2):203-14, 2010.

MARINHO, L. M et al. Degree of dependence of elderly residents in geriatric long-term care facilities in Montes Claros, MGa. Rev. Gaúcha Enferm., Minas Gerais, v. 1, n. 34, p. 104110, fev. 2013.

NAKANO, M. M. Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery – SPPB: Adaptação Cultural e Estudo da Confiabilidade. 2007. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

PINHO, T.A.M., et al. Avaliação do risco de quedas em idosos atendidos em unidades básicas de saúde. Rev Esc Enferm USP. 46(2):320-7, 2012.

SIQUEIRA et al. Efeito de um Programa de Fisioterapia Aquática e Capacidade Funcional de Idosos. Revista Saúde e Pesquisa, v. 10, n. 2, p. 331-338, maio/ago. 2017.

SIQUEIRA, F.V., et al. Prevalência de quedas em idosos e fatores associados. Rev Saude Publica. 41(5):749-56, 2007.

SOARES, L. D. A, et al. Análise do desempenho motor associado ao estado nutricional de idosos cadastrados no Programa Saúde da Família, no município de Vitória de Santo Antão. Cienc Saude Coletiva. 2012;17(5):1297-304.

SOUZA N., et al. Combined exercise is more effective than aerobic exercise in the improvement of fall risk factors: a randomized controlled trial in community-dwelling older men. Clinical Rehabilitation. 31(4):478-486, 2017.

REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



Universidade  
Estadual de Goiás



VI Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG

Ciência e Inovação como perspectivas para o  
Desenvolvimento Social e Sustentável

de 16 a 18/10/2019  
Anápolis



The GBD 2015 Obesity Collaborators. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. New England Journal of Medicine. 12 Jun 2017.

VERMEULEN, J., et al. Does a falling level of activity predict disability development in community-dwelling elderly people? Clin Rehabil. 27(6):546-54, 2013.

---

REALIZAÇÃO

**PRG**  
Pró-Reitoria de  
Graduação

**PRP**  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

**PRE**  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



Universidade  
Estadual de Goiás

## **Efeito da fisioterapia em grupo na força muscular global de parkinsonianos atendidos no crer: um estudo observacional longitudinal**

**Nathyele Oliveira Fortaleza<sup>1\*</sup> (IC), Aurélio de Melo Barbosa<sup>1</sup> (PQ), Flávia Martins Gervásio. <sup>1</sup> (PQ).**

**E-mail: nathyelefortaleza2@hotmail.com**

1 Campus Goiânia-Faculdade do Esporte, Universidade Estadual de Goiás.

Resumo: A doença de Parkinson (DP) é caracterizada pela presença de bradicinesia associado a rigidez, tremor de repouso, instabilidade postural, sinal de congelamento e postura encurtada. Ela é uma patologia neurodegenerativa predominante em idosos. O objetivo desse estudo foi descrever os efeitos de curto prazo de um protocolo de fisioterapia em grupo sobre a força muscular global, medida através da dinamometria de preensão palmar manual. Foram avaliados 11 pacientes nos três primeiros estágios de Hoehn & Yahr atendidas em grupo de fisioterapia no Centro de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo (CRER). Os resultados mostraram que houve um aumento da força muscular entre a primeira e a segunda avaliação. Conclui-se que a fisioterapia em grupo oferecida pelo CRER trouxe efeitos benéficos para os portadores da DP.

Palavras-chave: Força da mão. Doença de Parkinson. Modalidades de Fisioterapia.

### **Introdução**

A doença de Parkinson (DP) é uma patologia neurodegenerativa, que acomete mais homens do que mulheres e é predominante em idosos. O diagnóstico clássico é fundamentado em critérios clínicos, como presença de bradicinesia associado a um dos demais sintomas cardinais: rigidez, tremor de repouso, instabilidade postural, postura encurvada e sinal do congelamento (GONDIM, LINS, CORIOLANO, 2016). A Dinamometria é um recurso simples, rápido, não invasivo e de baixo custo, empregado amplamente para mensurar a força muscular manual através da preensão palmar (NOVAES et al., 2009). O dinamômetro Jamar® permite através dos resultados da preensão palmar, correlacionar e avaliar a força muscular global do indivíduo (FERNANDES; MARINS, 2011).

Uma revisão sistemática (TOMLINSON et al., 2013), da Colaboração Cochrane, concluiu que a fisioterapia promove benefícios de curto prazo no

REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



Universidade  
Estadual de Goiás

tratamento da DP, sendo superior ao controle (sem intervenção ou placebo), e promove importante melhora clínica na velocidade da marcha, no equilíbrio postural avaliado pela Escala de Berg e nos sintomas da DP.

Sendo assim, este projeto de iniciação científica objetivou descrever os efeitos de longo prazo de fisioterapia em grupo sobre a força muscular global, através de um estudo observacional com mensuração da força da força de preensão palmar manual por meio de dinamometria, em sujeitos com DP atendidos no Centro de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo (CRER), uma unidade especializada em reabilitação da Secretaria de Estado da Saúde de Goiás, localizada em Goiânia-GO

### Material e Métodos

Trata-se de um estudo longitudinal, não controlado, observacional, descritivo e analítico. A amostra foi composta por pessoas com DP, de causa idiopática, que são atendidos no CRER pelo setor de fisioterapia. Todos os participantes fizeram fisioterapia em grupo, no CRER, durante o período do estudo, duas vezes por semana. A intervenção fisioterapêutica não foi oferecida pelos pesquisadores no contexto da pesquisa, mas era oferecida rotineiramente pelo CRER, conforme mencionado.

Inicialmente foi realizada uma triagem dos candidatos à pesquisa para inclusão ou exclusão. Após concordarem em participar, assinavam o TCLE e, em seguida, eram submetidos à anamnese, com dados sobre saúde do participante, colhidos em ficha específica. Posteriormente eram classificados em um estágio da escala de HY, conforme avaliação física e anamnese.

Por fim, a força de preensão manual era mensurada com o dinamômetro hidráulico da marca Jamar®, ajustado na segunda posição, devido ao tamanho da mão, medindo a força produzida por uma contração isométrica registrada em quilogramas ou libras (CAPORRINO et al.; 1998; FIGUEIREDO et al.; 2007). Os dados foram tabulados e analisados no aplicativo SPSS versão 24.0. E foi realizada uma revisão da literatura para fundamentar, na discussão, a comparação dos resultados do presente estudo com outras investigações.

---

#### REALIZAÇÃO

## Resultados e Discussão

A amostra total foi composta por 11 pacientes. A Tabela 1 apresenta os dados de cada participante, incluindo sexo, idade, escala de HY e resultados de dinamometria à direita e à esquerda, com valores iniciais, finais e diferenças entre eles.

Tabela 1 – Resultados de cada caso estudado

	Sexo	Idade	HY	Dinamometria à D*				Dinamometria à E*			
				Inicial	Final	Diferença absoluta	Diferença percentual	Inicial	Final	Diferença absoluta	Diferença percentual
Participante 1	M	70	1	27	30	3	11,1%	32	33	1	3,1%
Participante 2	M	61	1	26	32	6	23,1%	12	20	8	66,7%
Participante 3	M	56	1	44	46	2	4,5%	43	44	1	2,3%
Participante 4	M	69	1	38	38	0	0,0%	36	37	1	2,8%
Participante 5	M	54	2	31	33	2	6,5%	31	31	0	0,0%
Participante 6	F	69	2	16	19	3	18,8%	17	17	0	0,0%
Participante 7	M	65	2	17	20	3	17,6%	12	18	6	50,0%
Participante 8	M	63	3	38	38	0	0,0%	36	34	-2	-5,6%
Participante 9	M	69	3	38	39	1	2,6%	36	35	-1	-2,8%
Participante 10	M	59	3	31	33	2	6,5%	26	30	4	15,4%
Participante 11	F	61	3	22	20	-2	-9,1%	20	18	-2	-10,0%

\*Força medida em kgf (quilogramas-força)

Os resultados desta pesquisa apontam que, provavelmente, a fisioterapia em grupo promove resultados benéficos sobre a força muscular de preensão manual (e possivelmente força global) para a maioria simples (no MSE) e absoluta (no MSD) desses indivíduos, principalmente para os sujeitos nos estágios 1 e 2 de HY, pois apresentaram aumento de força de preensão manual mensurada pela dinamometria. Provavelmente, a longo prazo, a população de pessoas com DP atendida no CRER, quando submetida a fisioterapia em grupo, se beneficia com ganho de força global, principalmente os pacientes nos estágios 1 e 2.

Essa afirmação pode ser demonstrada pelo ensaio clínico de Corcos et al. (2013), onde houve inclusão de 48 pessoas com DP nos estágios 2 e 3 de HY, que foram aleatoriamente alocados para dois grupos de intervenção: um grupo fazia um programa de exercícios resistidos progressivos (musculação), que consistia em 11 exercícios de fortalecimento com carga; outro grupo era submetido a um programa

### REALIZAÇÃO



misto de exercícios focado em alongamentos, exercícios de equilíbrio, respiração e fortalecimento não progressivo.

Nos resultados do estudo de Corcos et al. (2013), observa-se que, em ambos os grupos a maioria dos participantes apresentavam melhora na severidade dos sintomas. Esses resultados são similares aos apresentados no presente estudo da população atendida no CRER. Portanto, é possível que a prática de exercício físico com orientação e supervisão individual de treinador (e provavelmente fisioterapia individual) consiga obter ganhos motores funcionais ao longo de um ano, para parte representativa da população parkinsoniana, mas esses ganhos são perdidos ao longo prazo, no curso neurodegenerativo da DP.

Portanto, a literatura corrobora os resultados deste presente estudo observacional, que possui algumas limitações: a reduzida amostra, fato justificado pela dificuldade de recrutamento de participantes, visto que há falta de interesse da população alvo em participar da pesquisa.

### Considerações Finais

Provavelmente a fisioterapia, com treinamento em grupo de cinesioterapia, obtêm benefícios para a população parkinsoniana atendidas no CRER, com resultado de aumento da força muscular de preensão manual (e possivelmente a força global) para a maioria das pessoas submetidas a esse treinamento. É necessário que se realizem estudos de ensaio clínico randomizado, com estratégias de minimização de viés e grandes amostras, que garantam intervalos de confiança estreitos nas diferenças médias, para demonstrar que o protocolo de fisioterapia em grupo do CRER é eficaz para aumentar e manter a força muscular em parkinsonianos nos estágios 1, 2 e 3 de HY, num acompanhamento de longo prazo.

### Referências

ALOMARI, M. A.; KHALIL, H.; KHABOUR, O. F.; WOOD, R. Cardiovascular function is related to neuromuscular performance in Parkinson's disease. **Neurodegenerative disease management**. London, v. 8, n. 4, p. 243-255, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.2217/nmt-2017-0058>>.

BONJORN, L. A. et al. Influência da doença de Parkinson em capacidade física, função pulmonar e índice de massa magra corporal. **Fisioterapia em Movimento**, v. 25, n.4, p.727-36, 2012.

#### REALIZAÇÃO

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós-Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



BORGES, E. D. et al. Exercício aeróbio e fortalecimento muscular melhoram o desempenho funcional na doença de Parkinson. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 4, p. 803-11, 2013.

CAPORRINO, F. A. et al. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamometro Jamar. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 33, n. 2, p. 150-154, 1998.

CORCOS, D. M.; ROBICHAUD, J. A.; DAVID, F. J.; LEURGANS, S. E.; VAILLANCOURT, D. E.; POON, C.; RAFFERTY, M. R.; KOHRT, W. M.; COMELLA, C. L. A two-year randomized controlled trial of progressive resistance exercise for Parkinson's disease. **Movement disorders**. New York, v. 28, n. 9, p. 1230-40, 2013.

DAVID, F. J.; RAFFERTY, M. R.; ROBICHAUD, J. A.; PRODOEHL, J.; KOHRT, W. M.; VAILLANCOURT, D. E.; CORCOS, D. M. Progressive Resistance Exercise and Parkinson's Disease: A Review of Potential Mechanisms. **Parkinson's Disease**. New York, v. 12, n. 124527, p. 1-10, 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3236435/>>.

FERNANDES, A. A.; MARINS, J. C. B. Teste de Força de Preensão Manual: Análise Metodológica e Dados Normativos em Atletas. **Fisioterapia em Movimento**, v. 24, n. 3, p. 567-578, 2011.

FIGUEIREDO, I. M. et al. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. **Acta Fisiátrica**, v. 14, n. 2, p. 104-110, 2007.

GONDIM, I. T. G. O.; LINS, C. C. S. A.; CORIOLANO, M. G. W. S. Exercícios terapêuticos domiciliares na doença de Parkinson: uma visão integrativa. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, São Paulo, v. 19, n. 2, Rio de Janeiro Mar/Abr. 2016.

GOULART, F. et al. Análise do desempenho funcional em pacientes portadores de doença de Parkinson. **Acta Fisiátrica**, v. 11, n. 1, p. 12-16, 2004.

GOULART, F.; PEREIRA, L. X. Uso de escalas para avaliação da doença de Parkinson em fisioterapia. **Fisioterapia e pesquisa**, v. 11, n.1, p. 49-56, 2005.

NOVAES, R. D. et al. Equações de Referência Para a Predição de Força de Preensão Manual em Brasileiros de Meia Idade e Idosos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.16, n.3, p.21722, 2009.

RICHARDS, L. G.; OLSON, B.; PALMITER-THOMAS, P. How Forearm Position Affects Grip Strength. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 50, n. 2, p. 133-138, 1996.

SÁNCHEZ-FERRO, A.; MATARAZZO, M.; MARTÍNEZ-MARTÍN, P.; et al. Minimal clinically important difference for UPDRS-III in daily practice. **Movement disorders clinical practice**. Hoboken, New Jersey, v. 5, n. 4, p. 448-450, 2018.

STATES, R. A.; SWEENEY, T. L.; ROSSI, A.; SPIERER, D. K.; SALEM, Y. Physical functioning after 1, 3, and 5 years of exercise among people with Parkinson's Disease: a longitudinal observational study. **Journal of Geriatric Physical Therapy**. La Crosse, Wisconsin, v. 40, n. 3, p. 127-134, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1519/JPT.000000000000084>>.

TOMLINSON, C. L. et al. Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease. **Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)**, 2013. Acesso em 6 fev. 2017. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD002817.pub4/full>>.