



Trabalho de Conclusão
do Curso de Educação
Física

Bacharelado



PROCESSO DE ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL: MANUTENÇÃO DA APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA POR MEIO DE EXERCÍCIOS AERÓBIOS REGULARES.

Carlos Vinícius Carvalho¹

Orientador: Thiago Camargo Iwamoto²

A importância do processo de envelhecimento saudável por meio do exercício físico em particular os exercícios aeróbios, estabelece relação com a Aptidão cardiorrespiratória (ACR) por sua posição destacada na avaliação da aptidão física e sua forte associação com a saúde cardiovascular. **Objetivo:** Compreender a relação entre o envelhecimento saudável com a ACR e como a Educação Física pode intervir entre eles, de forma a melhorar o processo de envelhecimento para maior qualidade de vida e autonomia na velhice. **Método:** O estudo se caracteriza por uma pesquisa de revisão bibliográfica no estilo narrativa, de natureza qualitativa e teórica. **Resultados:** Programas de treinamento aeróbio (TA) com intensidade alta a vigorosa demonstraram melhorias superiores para os níveis de ACR, Pressão arterial (PA), Frequência cardíaca (FC) em pessoas adultas mais velhas e idosos, em relação ao TA de intensidade moderada, porém todas as intervenções obtiveram aumentos significativos nos níveis de ACR em relação aos grupos sem intervenção. **Conclusões:** A prática dos exercícios físicos deve ser contínua por toda a vida, pois as consequências da interrupção por período longo têm efeitos negativos em resultados conquistados anteriormente. Outro ponto importante a destacar é a importância da supervisão dos profissionais de educação física nas sessões de treinamento, para um melhor monitoramento dos sinais vitais e das variáveis do treinamento, maior motivação e correção dos exercícios.

Palavras-chave: Aptidão cardiorrespiratória. Envelhecimento saudável. Exercícios aeróbios.

The importance of the healthy aging process through physical exercise, in particular aerobic exercises, establishes a relationship with Cardiorespiratory Fitness (CRF) due to its prominent position in the assessment of physical fitness and its strong association with cardiovascular health. **Objective:** To understand the relationship between healthy aging and ACR and how Physical Education can intervene between them, in order to improve the aging process for a better quality of life and autonomy in old age. **Method:** The study is characterized by a literature review research in the narrative style, qualitative and theoretical in nature. **Results:** Aerobic training programs (AT) with high to vigorous intensity demonstrated superior improvements for ACR levels, Blood pressure (BP), Heart rate (HR) in older adults and elderly people, in relation to moderate intensity AT, however, all interventions achieved significant increases in ACR levels compared to groups without intervention. **Conclusions:** The practice of physical exercises should be continued throughout life, as the consequences of interruption for a long period have negative effects on previously achieved results. Another important point to highlight is the importance of supervision by physical education professionals in training sessions, for better monitoring of vital signs and training variables, greater motivation and correction of exercises.

Keywords: Cardiorespiratory fitness. Healthy aging. Aerobic exercises.

Submissão: 05/12/2022

Aprovação: xx/xx/2022

¹ Discente do curso de Bacharelado em Educação Física da Pontifícia Universidade Católica de Goiás

² Docente do curso de Bacharelado em Educação Física da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Doutor em Educação Física (iwamoto@pucgoias.edu.br)

INTRODUÇÃO

No mundo atual muito se busca pensar em propostas para entender o processo de envelhecimento e a relação com o exercício físico. Sobre o envelhecimento há a definição de que são várias modificações celulares e moleculares, sendo um processo progressivo, contínuo e natural (OMS, 2015; MARTINS, 2016). Esse processo de envelhecimento acomete várias dimensões da vida humana, como: a dimensão física, psicológica, social e emocional (STELLA et al., 2002).

Fatores de risco como o sedentarismo, o tabagismo e a alimentação inadequada estão diretamente relacionados ao estilo de vida e são responsáveis por mais de 50% do risco total de desenvolver algum tipo de doença crônica não transmissível dentre elas, o sedentarismo, fator que pode estar associado também ao processo de envelhecimento, se mostra com maior prevalência na população, independentemente do sexo, deste modo fica evidente a importância de se adotar um estilo de vida ativa que, de alguma forma, pode também ajudar a controlar e a diminuir os outros fatores de risco (BRASIL, 2002).

Na esfera da aptidão física em especial sobre a aptidão cardiorrespiratória (ACR), que consiste na interação entre os sistemas respiratório, cardiovascular e musculoesqueléticos combinados, onde ocorre o processo de captar, transportar e utilizar o oxigênio, durante a prática de exercício e atividade física³, propiciando evolução e melhora da ACR e conseqüentemente melhora da qualidade de vida dos indivíduos (POLLOCK; WILMORE, 1993).

O exercício físico é uma das principais intervenções não farmacológicas para o envelhecimento saudável. Segundo Lavie et al. (2015) o treinamento de exercícios aeróbios, realizado dentro dos parâmetros gerais de prescrição do treinamento, alteram positivamente a morfologia cardíaca e o desempenho fisiológico, durante o exercício ocorre aumento do débito cardíaco, aumentando o volume de oxigênio máximo (VO₂máx) após o treinamento, etc. Os declínios na funções cardíacas durante o desempenho aeróbio associado ao envelhecimento são significativamente suavizados pela participação em um programa de treinamento de exercícios ao longo da vida.

O processo de envelhecimento sendo visto somente no aspecto orgânico vem perdendo força. A velhice também deve ser observada e tratada como fenômeno social, ou seja, que envolvam questões políticas e de saúde pública e coletiva da sociedade em relação ao combate ao sedentarismo e ao envelhecimento de forma inadequada, distante do saudável.

Isso posto, o objetivo geral do trabalho é evidenciar a importância do envelhecimento saudável por meio do exercício físico, em particular os exercícios aeróbios, estabelecendo relação com a ACR por sua posição destacada na avaliação da aptidão física e sua forte associação com a saúde cardiovascular. Desse modo, seu foco está em compreendermos, mais profundamente, a relação entre o envelhecimento saudável com a ACR e ainda como os exercícios aeróbios podem intervir entre esses dois objetos de forma a melhorar a ACR e conseqüentemente o processo de envelhecimento para maior qualidade de vida e autonomia na velhice.

Este estudo se insere na linha de pesquisa de Ciências do Esporte e da Saúde, por sua investigação no contexto do desenvolvimento humano relacionado a saúde e intervenções que potencializem esse desenvolvimento para o envelhecimento saudável das pessoas. O estudo é se caracteriza por uma pesquisa de revisão

³ Compreendemos a diferença conceitual entre atividade física e exercícios físicos, porém, nesse momento, utilizaremos o termo atividade física como sinônimo de exercício físico, sobretudo objetivando a melhora da saúde.

bibliográfica no estilo narrativa, de natureza qualitativa e teórica, pois foi feita interpretação de pesquisas e dados já obtidos, com informações aprofundadas cientificamente. Para a realização desse material foram selecionados, por conveniência, fontes que abordam o processo de envelhecimento e que estabelecem relação com a saúde e com a aptidão cardiorrespiratória, como *American College of Sports Medicine* (ACSM) (2014), Martins (2016), Mcardle, Katch e Katch (2003), Organização Mundial da Saúde (OMS) (2015), Pollock e Wilmore (1993), Schneider e Irigaray (2008).

O estudo está dividido em seções. A primeira seção aborda a respeito do processo de envelhecimento e relações com a saúde e atividade física, a segunda tem o objetivo de tratar do objeto ACR e o processo de envelhecimento, e a terceira seção tem o objetivo de relacionar a duas citadas anteriormente e também evidenciar a importância da intervenção da Educação Física no processo de envelhecimento saudável dos indivíduos.

Este estudo visa ser mais uma produção que favorecerá a conscientização da população sobre o processo de envelhecimento, sobretudo tendendo a um processo saudável e com melhorias e manutenção da ACR. Ademais, é direcionado para acadêmicos e professores/profissionais de Educação Física, levantando informações sobre a importância da intervenção dessa área para a população idosa.

1 PROCESSO DE ENVELHECIMENTO E RELAÇÕES COM A SAÚDE E ATIVIDADE FÍSICA

A Organização Mundial da Saúde - OMS (2015), informa que as mudanças que constituem e influenciam o envelhecimento são complexas, ocorrendo mudanças nos papéis e posições sociais, das necessidades de lidar com a perda de relações próximas, diminuição das capacidades físicas e cognitivas. Em nível biológico, com o passar do tempo o indivíduo sofre vários danos moleculares e celulares, perda gradual das reservas fisiológicas, diminuição da imunidade e declínio geral na capacidade do indivíduo e, por fim, o falecimento. No entanto essas mudanças são vagamente associadas à idade de uma pessoa em anos, pois os efeitos do envelhecimento são individuais e variáveis de indivíduo para indivíduo.

Entende-se também que o envelhecimento é um processo integral e natural da vida. A forma como se vive a experiência do envelhecimento, o nível de capacidade funcional e saúde depende não só da carga genética dos indivíduos, mas, igualmente da forma como se viveu. Assim, com o avanço da idade é inevitável o declínio das funções biológicas (MARTINS, 2016).

Papalia, Olds e Feldman (2006) *apud* Schneider e Irigaray (2008, p. 586) classificam:

Atualmente, os especialistas no estudo do envelhecimento referem-se a três grupos de pessoas mais velhas: os idosos jovens, os idosos velhos e os idosos mais velhos. O termo "idosos jovens" geralmente se refere a pessoas de 65 a 74 anos, que costumam estar ativas, cheias de vida e vigorosas. Os idosos velhos, de 75 a 84 anos, e os idosos mais velhos, de 85 anos ou mais, são aqueles que têm maior tendência para a fraqueza e para a enfermidade, e podem ter dificuldade para desempenhar algumas atividades da vida diária.

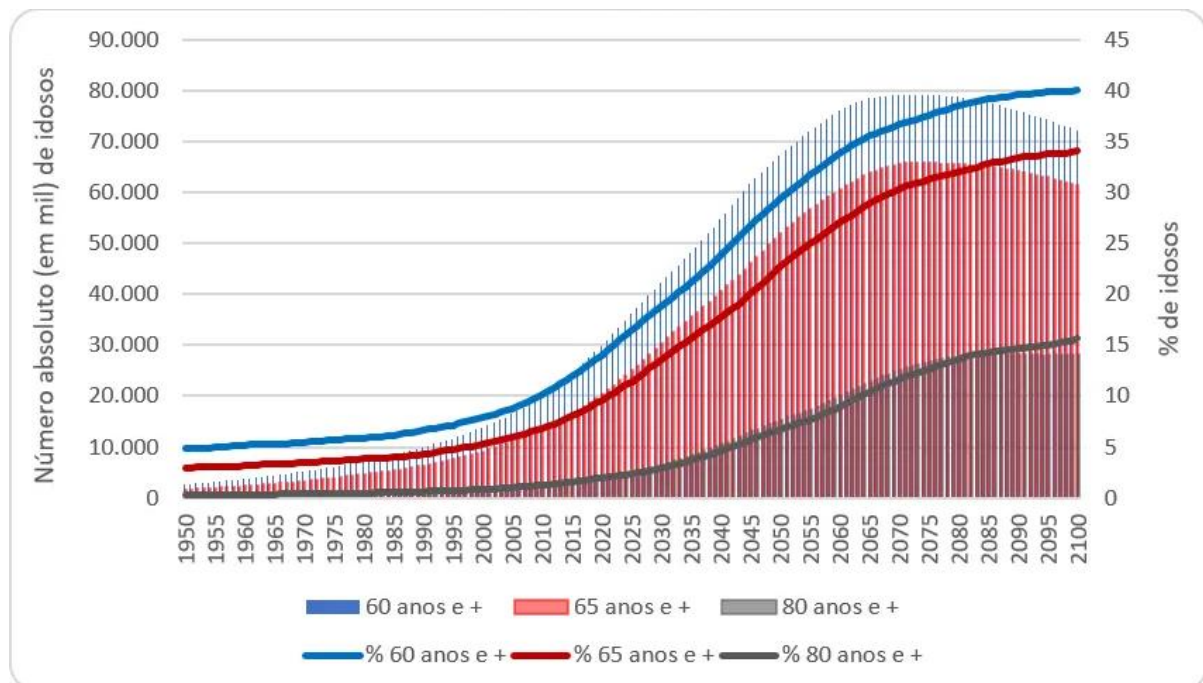
Schneider e Irigaray (2008) afirmam, mesmo que essa classificação seja bastante usada a heterogeneidade da pessoa pressupõe que o processo de envelhecimento é diferente de pessoa para pessoa, ou seja, de forma individual. A classificação cronológica vem dividindo e perdendo espaço para a categorização pela

idade funcional que revela como uma pessoa de 90 anos com boa saúde física pode ter mais autonomia no ambiente físico e social onde vive que uma pessoa de 65 anos que não está tão bem da saúde, os autores ainda defendem que outras idades podem definir o processo de envelhecimento, como idade social, biológica e psicológica.

A idade cronológica acomete ao tempo de que a pessoa tem vivido e não pressupõe o que a pessoa pode ou não fazer com certa idade; já a idade social refere-se em como a pessoa está com sua idade atual em relação à sociedade em dimensões culturais e seus grupos sociais e de como essa pessoa lida com o desempenho individual nesses novos papéis sociais adquiridos com o passar do tempo; a idade psicológica está relacionada com a memória, inteligência, controle emocional em constante diminuição dessas capacidades variando de indivíduo para indivíduo; e a idade biológica é definida pelas modificações corporais e mentais ao longo da vida e com o decorrer do tempo ocorre a diminuição nas capacidades físicas e mentais, mas o quando pode variar de pessoa para pessoa (SCHNEIDER; IRIGARAY, 2008).

A visão do processo de envelhecimento somente no aspecto orgânico vem perdendo força, a velhice também deve ser observada e tratada como um fenômeno social, ou seja, que envolvem questões políticas e de saúde pública da sociedade. Desse modo, deve-se levar em consideração o respeito com as pessoas mais velhas que construíram e sustentaram a economia e desenvolvimento da sociedade, hoje sendo descartados e tratados como um peso para a sociedade (JARDIM; MEDEIROS; BRITO, 2006).

A figura 1 apresenta a estimativa da população de idosos nos próximos 80 anos:



UN/Pop Division: World Population Prospects 2019 <https://population.un.org/wpp2019/>

Figura 1 _ População absoluta e relativa de idosos de 60 anos e mais, 65 anos e mais e 80 anos e mais – Brasil: 1950 – 2100.

Fonte: Alves (2020)

Sobre a figura 1, é possível observar que a população de idoso de 60 anos e mais, aumentará ao longo dos anos, hoje os valores absolutos no Brasil são cerca de

30 milhões de idosos e aproximadamente 15% da população total, em 2070 esse valor será mais que o dobro, serão cerca de 80 milhões de idosos (pico) e o percentual de aproximadamente 35% de idosos da população brasileira. Em 2100 serão 40% a população de idosos em relação ao total de habitantes e a população absoluta de idosos dessa faixa etária cai para aproximadamente 72 milhões de idosos.

Já para a população de 65 anos e mais, atualmente são 20 milhões de idosos e aproximadamente 10% da população total, em 2075 o valor absoluto (pico) chegará aos 66 milhões de idosos e um percentual de 30% da população de idosos em relação à população do país e em 2100 o percentual da população idosa será de quase 35% tendo sua quantidade absoluta com uma queda para aproximadamente 62 milhões de idosos.

E por fim para a população de 80 anos e mais, que atualmente representa em absoluto 4 milhões de idosos e cerca de 2,5% de idosos da população, em 2085 ocorre o pico da população absoluta de idosos dessa faixa etária e serão cerca de 28 milhões de idosos e um percentual de 14% de idosos, já em 2100 serão de 16% o percentual de idosos e um valor absoluto mantendo os 28 milhões de idosos.

Para Martins (2016) a prática regular de atividade física minimiza os efeitos fisiológicos de uma vida sedentária, aumenta a esperança de vida ativa, previne e atrasa o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis e diminui a morbidade assim como situações de incapacidade. O indivíduo que tem um estilo de vida mais saudável, fisicamente ativo, reduz pela metade o risco de desenvolver incapacidade funcional, isto é, um nível de atividade física adequado torna-se uma das principais estratégias para a redução da limitação funcional e manutenção da independência, e também para a redução das despesas com os custos de saúde no decorrer da vida do indivíduo no processo de envelhecimento.

Do ponto de vista psicológico, cognitivo e social, de acordo com Stella et al. (2002) a atividade física, principalmente quando praticada em grupo, eleva a autoestima do idoso e contribui para a implementação das relações psicossociais e para o reequilíbrio emocional; aumenta a capacidade de atenção e concentração, melhora a memória de curto prazo e o desempenho dos processos executivos (planejamento de ações sequenciais logicamente estruturadas e capacidade de autocorreção das ações) que constituem funções cognitivas imprescindíveis na vida cotidiana do idosos e que são estimuladas durante a prática de exercícios bem planejados para esse grupo.

Em Miranda, Godelli e Okuma (1996) verificaram, em 27 idosos com média de idade de 70 anos, que 45 minutos de atividade física aeróbia diminuíram a tensão e a depressão para esse grupo. Segundo Cooper (1982) apud Miranda, Godelli e Okuma (1996, p. 95) “o exercício físico, em particular o chamado aeróbio, realizado com intensidade moderada e longa duração (a partir de 30 minutos) [...] pode prevenir ou reduzir transtornos depressivos”.

A capacidade funcional pode ser definida como a eficiência do idoso em corresponder às demandas físicas do cotidiano, que compreende desde as atividades básicas e uma vida independente até as ações mais complexas da vida diária (CAMARA et al., 2008). O desempenho nas atividades do indivíduo na vida diária é determinado pela integração de diversas capacidades e habilidades físicas em simultaneidade, os testes físicos são utilizados como ferramentas importantes para determinar perfil funcional do idoso e permitir a indicação de possíveis alterações longitudinais da capacidade funcional que poderão ser utilizados para a avaliação e intervenções baseadas em programas de exercícios.

Diante do processo de envelhecimento o indivíduo também se depara com outro problema, o sedentarismo. Para Martins (2016) o sedentarismo pode ser definido como um modo de vida que requer o mínimo de energia, que encoraja a inatividade e se caracteriza pela existência de escolhas limitadas e barreiras estruturais e/ou financeiras, é também um fator de risco para a morbidade e mortalidade durante o processo de envelhecimento. Ademais, a inatividade física acomete as diversas dimensões do indivíduo, seja física, psicológica e social.

Em especial, o processo de envelhecimento em consonância com a inatividade física/sedentarismo implica na aptidão cardiorrespiratória. Assim, segundo De Almeida (2019), a aptidão cardiorrespiratória pode refletir ao menos em parte, nossa “saúde orgânica” como um todo, com maior ênfase nos sistemas pulmonar, cardiovascular e musculoesquelético. Neste sentido, manter ou aumentar a aptidão cardiorrespiratória é um fator importantíssimo para a sobrevivência, afim de reduzir riscos à saúde, adquirir melhora da qualidade de vida e aumento da longevidade da forma mais saudável e independente possível para o idoso.

2 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E O PROCESSO DE ENVELHECIMENTO

Segundo a *American Heart Association* (AHA), a Aptidão Cardiorrespiratória – (ACR) reflete a capacidade integrada de captar e transportar oxigênio da atmosfera para as mitocôndrias de cada indivíduo para realizar trabalho físico, a ACR quantifica a capacidade funcional do organismo de um indivíduo e é dependente de uma cadeia ligada de processos que incluem ventilação e difusão pulmonar, função ventricular direita e esquerda, capacidade vascular de acomodar e transportar eficientemente o sangue do coração para o corpo com o oxigênio necessário e à capacidade das células musculares de receber e usar o oxigênio e os nutrientes fornecidos pelo sangue, bem como comunicar essas demandas metabólicas ao centro de controle cardiovascular. Fica evidente que a ACR está diretamente relacionada à função integrada de vários sistemas e, portanto, é considerada um reflexo da saúde total do corpo de cada indivíduo (ROSS et al., 2016).

De acordo com Pollock e Wilmore (1993) é necessário um sistema respiratório e cardiovascular eficiente, apresentando componentes sanguíneos adequados e também componentes celulares específicos para auxiliar o corpo na utilização do oxigênio durante o exercício. Todos esses componentes em sincronia formam a boa função cardiorrespiratória do indivíduo. O transporte de oxigênio do ambiente externo para a corrente sanguínea durante o exercício depende da captação por parte dos pulmões que trazem o ar de fora e permite a difusão do oxigênio para a circulação sanguínea, ou seja, a mobilização do oxigênio de uma área mais concentrada para outra menos concentrada.

Após a chegada do oxigênio no sangue é realizado a captação pelas hemácias e o transporte pelas artérias até as células, ocorrendo assim a difusão e utilização do oxigênio. Os resultados finais do metabolismo celular, ou seja, o dióxido de carbono e ácido láctico retornam pelas veias até o coração e pulmões. O coração é engrenagem de grande importância para que todo o processo de transporte e utilização de oxigênio seja bem-sucedido, pois é função dele bombear sangue continuamente para todos os sistemas orgânicos e bombear maior quantidade para os órgãos mais ativos durante o exercício (POLLOCK; WILMORE, 1993).

Para McArdle, Katch e Katch (2003, p.166) a capacidade aeróbica:

A região na qual o consumo de oxigênio alcança um platô ou aumenta apenas levemente com os aumentos adicionais na intensidade do exercício

representa o consumo máximo de oxigênio - também denominado captação máxima de oxigênio, potência aeróbica máxima, capacidade aeróbica, ou, simplesmente $VO_{2máx}$.

Para McArdle, Katch e Katch (2003) o volume de oxigênio máximo ($VO_{2máx}$) proporciona uma medida da capacidade do indivíduo para refazer a produção aeróbica do trifosfato de adenosina ou adenosina trifosfato (ATP). Esse processo torna o $VO_{2máx}$ com a capacidade necessária de realizar um exercício de alta intensidade por mais 4 ou 5 minutos. O significado fisiológico do $VO_{2máx}$ se relaciona com sua dependência, a capacidade funcional e a resposta integrada do organismo ao sistema de transporte de oxigênio para o fornecimento, transporte, distribuição e a utilização de oxigênio (Figura 2).

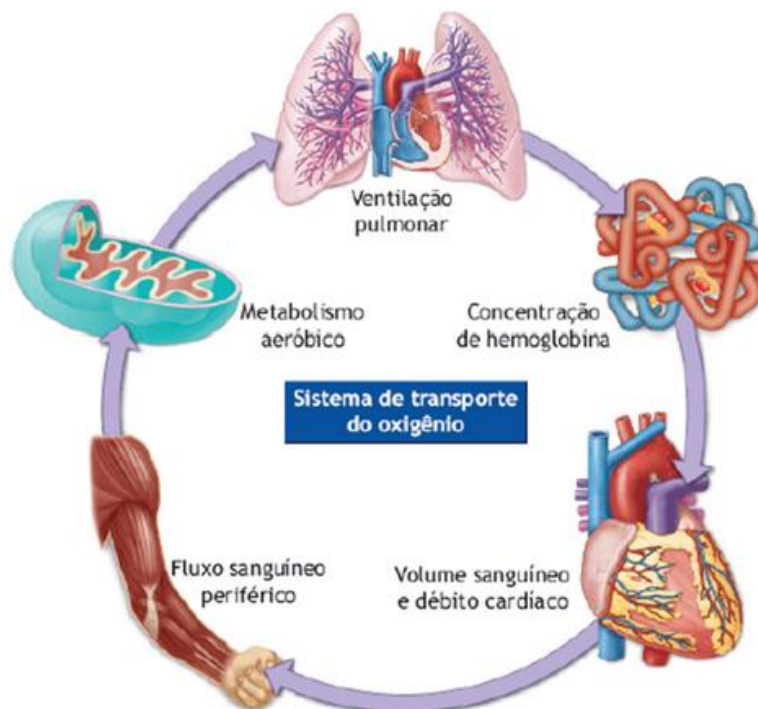


Figura 2 - Sistema de transporte de oxigênio.
Fonte: McArdle, Katch e Katch (2003, p.167)

Segundo Pollock e Wilmore (1993, p. 87) “a maior parte da limitação do desempenho de *endurance* aeróbica depende da capacidade cardíaca, da circulação e da função celular”. O desenvolvimento da resistência aeróbica para o indivíduo é treinável e a qualidade do treinamento é mais importante que a quantidade, para deste modo melhorar através do treinamento contínuo e progressivo, a captação, transporte e utilização do oxigênio durante a prática de exercício e atividade física, propiciando evolução e melhora da aptidão cardiorrespiratória e conseqüentemente melhora da qualidade de vida dos indivíduos.

Há dois mecanismos para aumentar o consumo de oxigênio durante o exercício. O primeiro trata do aumento na quantidade total de sangue bombeado pelo coração e o segundo a maior utilização da quantidade de oxigênio transportado pelo sangue. A alta performance em manter um ritmo instável de metabolismo aeróbico é resultado de uma alta capacidade da circulação central de fornecer oxigênio aos músculos ativos e de uma alta capacidade desses músculos utilizar o oxigênio disponível (POLLOCK; WILMORE, 1993).

O VO₂máx corresponde ao limite que se alcança através de uma resposta integrada dos sistemas cardiovascular, respiratório e muscular que envolvam exercícios que demandam grandes grupos musculares para geração dos movimentos utilizando a energia produzida através do oxigênio captado transportado e metabolizado no organismo. Nesse mesmo contexto, o VO₂máx corresponde a um desempenho físico que é definido como Capacidade Funcional Máxima (CFM) que pode ser estimado com grande taxa de proximidade experimental ao valor da grandeza física do indivíduo (ARAÚJO; HERDY; STEIN, 2013).

Em pesquisa de Hakola et al. (2010), os autores apresentam que a diminuição do consumo máximo de oxigênio (VO₂máx) em idosos com idades entre 57 e 78 anos de ambos sexos foram relacionados com a idade avançada, doença crônica prevalente, circunferência da cintura elevada, baixos níveis de atividade física moderada a vigorosa, uso de medicamentos redutores da frequência cardíaca em homens e mulheres e tabagismo diário em homens.

Conquanto, a aptidão cardiorrespiratória está associada com a integridade anatômica e funcional de vários sistemas orgânicos, com ênfase nos sistemas pulmonar, cardiovascular e musculoesquelético. Uma maior prática diária da atividade física de forma sistematizada e planejada denominada de exercício físico, é o principal “fator do meio” capaz de aumentar a aptidão cardiorrespiratória em seres humanos e consequentemente diminuir de forma gradual mantendo um envelhecimento saudável e ativo fisicamente (DE ALMEIDA, 2019).

3 RELAÇÃO ENTRE O PROCESSO DE ENVELHECIMENTO E A CONDIÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA, E A IMPLICAÇÃO DOS EXERCÍCIOS AERÓBIOS

É de conhecimento amplo e reconhecido pela comunidade científica que padrões mais altos de ACR e Atividades e exercícios físicos são benéficos para prevenção de doenças cardiovasculares, efeitos do diabetes tipo 2, melhora da saúde óssea, redução da incapacidade do indivíduo, ou seja, o tempo em anos que um indivíduo permanecerá saudável e livre de doenças que poderão prejudicar sua autonomia (KAMINSKY et al., 2019).

O processo de envelhecimento está diretamente associado com o estilo de vida que se adota durante toda a trajetória vivida, a manutenção da saúde cardiovascular e respiratória independentemente de a pessoa ser ativa fisicamente ou não, esse processo é marcado por declínio das capacidades fisiológicas desses indivíduos, que interferem também em outras capacidades humanas, como na autonomia e independência das pessoas, por exemplo (SCHNEIDER; IRIGARAY, 2008).

Reforçando o dito anteriormente, compreende-se que o processo de envelhecimento acomete ou diminui a capacidade de VO₂máx do sujeito idoso, sobretudo por modificações fisiológicas, orgânicas estruturais e hormonais. A diminuição dessa capacidade interfere significativamente nas atividades da vida diária, uma vez que há uma menor captação, absorção e distribuição do oxigênio no para a produção de movimentos corporais.

Desse modo, e evidenciado na figura 3, as reduções funcionais do coração e pulmões estão diretamente relacionadas com a capacidade cardiorrespiratória associados ao envelhecimento dos indivíduos, tendo em vista que essas diminuições não são um padrão, pois como visto anteriormente é variável de indivíduo para indivíduo. De acordo com Robergs e Robergs (2000 apud SANTOS et al., 2011), quando observado o sistema cardiovascular, há uma diminuição da função desse sistema, diminuição do débito cardíaco, diminuição do volume sanguíneo e do volume

de ejeção. Por outro lado, observando o sistema respiratório, os mesmos autores, apontam para uma diminuição da função ventilatória e pulmonar, aumento do desajuste do volume de ejeção e débito cardíaco, aumento do trabalho respiratório, diminuição de força e resistência do músculo respiratório, diminuição da complacência e elasticidade do pulmão e aumento de volume residual.

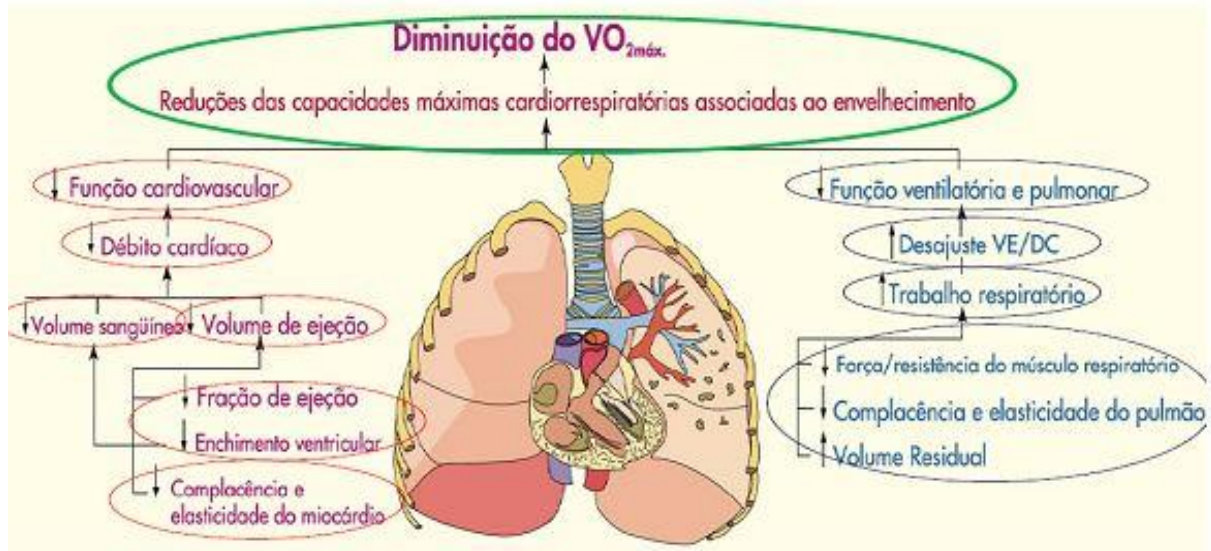


Figura 3 – DIMINUIÇÃO VO2 MAX.

Fonte: Robergs; Robergs, (2000). Apud Santos et al. (2011, p. 1).

A importância de testar a ACR como um sinal vital para melhor mensurar como está a autonomia do indivíduo idoso fica muito clara por estar associando a capacidade de um indivíduo realizar trabalho físico com a melhora da ACR que se relaciona significativamente com as funções pulmonares, funções cardiovasculares, funções musculoesqueléticas e funções metabólicas com o objetivo principal de alcançar e manter altos níveis de atividade e exercícios físicos (KAMINSKY et al., 2019).

Em Benck et al. (2017), a melhor ACR está associada à preservação da saúde pulmonar e que ao longo de 20 anos vividos essa melhor medida da ACR está associada a um menor declínio na função pulmonar, mesmo em fumantes regulares, desta forma é reforçada a possibilidade de obtenção e/ou manutenção dos níveis mais elevados de ACR por meio de atividades e exercícios físicos está relacionado positivamente com a saúde pulmonar na vida adulta e conseqüentemente no processo de envelhecimento da fase adulta e velhice.

O *American College of Sports Medicine* – ACSM (2014, p. 144), informam os evidentes benefícios da prática de atividade física e exercício físico para:

Diminuir as alterações fisiológicas do envelhecimento que impedem a capacidade de realizar exercício; aperfeiçoar as alterações na composição corporal relacionadas com a idade; promover bem-estar psicológico e cognitivo; administrar doenças crônicas; reduzir os riscos de incapacidade física e aumentar a longevidade.

Porém mesmo com tantos benefícios para a saúde geral do indivíduo, o percentual da prática de atividade e exercício físico regulares pela população idosa é extremamente pequeno, para idosos de 65 anos ou mais são apenas 22% os idosos que praticam atividades físicas regulares, e para os idosos com mais de 85 anos de idade o percentual de participação em atividades físicas regulares são de apenas 11%

(ACSM, 2014). Fica deste modo evidente a necessidade intervenção de políticas públicas para o ingresso desses idosos na atividade e exercícios físicos para a manutenção e melhora da saúde física e mental. Os principais limites e dificuldades vistos até aqui, são os de trazerem essa população que como o passar do tempo aumenta em larga escala como visto anteriormente neste estudo, para a prática regular de exercícios físicos para a melhora da ACR e conseqüentemente diminuição aceitável e que não interfira na autonomia do idoso nas atividades da vida diária.

De acordo com o ACSM (2014) é recomendado para o grupo de idosos, testes de desempenhos físicos e programas de treinamento compostos de exercício aeróbios, exercícios de resistência muscular localizada, fortalecimento muscular e de flexibilidade, em alguns casos de indivíduos que tenham maiores limitações de mobilidade também é importante a adoção de exercícios de condicionamento neuromuscular específicos para melhorar equilíbrio, agilidade e treinamento proprioceptivo para melhorar a estabilidade postural e articular.

De acordo com o autor a redução ou interrupção do treinamento para a população de idosos ativos, tem efeitos negativos que causam anulação de muitos dos benefícios conquistados e dos esforços realizados anteriormente em treinamento de longo prazo. Em contrapartida foram encontrados resultados no estudo que confirma, que o treinamento físico tem o potencial de restaurar rapidamente todo ou pelo menos partes do VO_2 máx perdido, desempenho do exercício e o estado de saúde do indivíduo, para concluir o autor afirma que o treinamento regular ou o retorno aos exercícios físicos são eficazes para manter um alto nível de condicionamento cardiovascular em idosos ativos. (BURTSCHER et al., 2022)

Um estudo com objetivo de avaliar o efeito do treinamento aeróbio para melhorar a ACR usando bicicleta ergométrica reclinada e um conjunto de parâmetros de marcha e funções executivas de inibição cognitiva e flexibilidade em 39 pessoas adultas e idosas sedentários e pessoas com a doença de Parkinson. O programa de treino foi iniciado em 20 minutos a 60% de intensidade por sessão, aumento gradual em 5 minutos e 5% de intensidade por semana, até que os participantes atingiram 40 minutos de treinamento com 80% de intensidade com um tempo total de 12 semanas de treinamento com 3 seções por semana. A velocidade da bicicleta foi mantida a 60 rotações por minuto (RPM). A ACR e o desempenho da aprendizagem motora da marcha e da inibição cognitiva aumentaram significativamente após o treinamento em ambos os grupos. Além disso, nas pessoas com a doença de Parkinson, as melhorias na ACR relacionadas ao treinamento correlacionaram-se positivamente com melhorias na velocidade de caminhada após o período de treinamento (NADEAU et al., 2017).

Støren et al. (2017), utilizando o exercício intervalado de alta intensidade, conhecido como *high intensity interval training* (HIIT), em uma população de 94 pessoas, homens e mulheres de 20 a 83 anos de idade com ausência de doenças cardiorrespiratórias, musculoesqueléticas ou uso de medicamentos que pudessem afetar o resultado do treinamento, programa de treinamento utilizado no estudo foi supervisionado com uma intensidade direcionada de 90% a 95% da frequência cardíaca máxima (FC_{max}), sendo realizadas seções de treinamento três vezes por semana, durante 8 semanas, após o período de intervenção foram encontradas melhorias significativas de 9 a 13% do VO_2 max. para todas as faixas etárias da população presente no estudo, que demonstra que todos os indivíduos de todas as idades têm grande potencial para melhorias cardiovasculares e que o HIIT pode ser usado como uma excelente intervenção para um envelhecimento ativo e saudável.

No estudo de Molmen-Hansen et al. (2012) foram avaliados 88 adultos mais velhos sendo homens e mulheres, com idade média de 52 anos, todos com hipertensão arterial, a população do estudo foi dividida em três grupos, sendo G1 treinamento aeróbico intervalado (TAI) a 90% da FCmax, correlacionando-se com intensidade de 85–90% do VO2max) popularmente conhecido como HIIT, G2 treinamento contínuo de intensidade moderada (TIM) a 70% FCmax; 60% do VO2max) e um grupo controle (GC) com recomendação de exercícios regulares de intensidade leve a moderada para pacientes com hipertensão, porém, sem supervisão, os treinamentos do estudo foram realizados na esteira, três vezes por semana por um período de 12 semanas. Ambos grupos de intervenção, ou seja, G1 e G2 melhoraram a qualidade de vida em relação à saúde física, os resultados encontrados comparados entre os grupos de intervenção do estudo, indicam que o tipo de treinamento realizado pelo G1 de exercício aeróbicos intervalados mais intensos, conseguiram melhores níveis de ACR, reduções significativas da pressão arterial sistólica e diastólica, melhor recuperação da frequência cardíaca, que os resultados destas mesmas variáveis no G2, defendendo que a intensidade de treinamento associado ao acompanhamento supervisionado nas sessões de treinamento por profissionais de educação física geram resultados importantes para a melhora da autonomia e saúde geral dos adultos mais velhos com hipertensão arterial. Um outro estudo que avaliou dois tipos de intervenção com o treinamento físico, obteve resultados semelhantes em relação ao treinamento intervalado de alta intensidade, porém com a combinação do treinamento resistido.

O estudo em questão teve população de 39 idosos homens e mulheres sedentários e idosos com síndrome metabólica (SM) com idade média de 67 anos, todos os participantes tinham pelo menos 3 dos 5 componentes da SM. As sessões de treinamento foram realizadas três vezes por semana durante 12 semanas, foram divididos em três grupos, dois deles utilizando o treinamento concorrente com o objetivo de comparar os efeitos de ambos programas de treinamento, Grupo A treinamento resistido (TR) mais treinamento aeróbico contínuo de intensidade moderada (TCIM), Grupo B TR mais treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) e Grupo C, grupo controle sem exercício. Sendo todas as sessões de treinamento supervisionadas por um professor de educação física que conduziu as sessões de exercícios, motivando e garantindo aos participantes a correção e segurança na execução dos movimentos utilizados no treinamento. No final da intervenção, Grupo B teve aumento significativo da ACR maior que o Grupo A, mas em comparação com Grupo C, ambos os grupos A e B obtiveram melhora significativa da ACR. Somente B mostrou frequência cardíaca de repouso menor em comparação com a basal e com o Grupo C. Além disso, os Grupos A e B obtiveram melhora significativa da velocidade de corrida, do tempo até a exaustão e da potência de membros inferiores em relação ao Grupo C. (DA SILVA et al., 2022).

Os estudos acima corroboram sobre a importância da intervenção por meio de treinamento aeróbico de maior intensidade como forma de envelhecimento saudável e combate a doenças crônico-degenerativas, para melhorar e manter a ACR, saúde geral, autonomia na vida diária, melhoria nos marcadores de pressão arterial e frequência cardíaca, entre outros benefícios para o melhor processo de envelhecimento possível, sendo essas pessoas adultas mais velhas e idosas, com doenças, como, hipertensão arterial, doença de Parkinson, SM, e também idosos ativos fisicamente.

CONSIDERAÇÕES

O envelhecimento é uma condição que todos os seres vivos estão sujeitos a passar, tendo em vista que nos seres humanos os fatores inatividade física e sedentarismo, interferem negativamente na autonomia e processo de envelhecimento saudável dos indivíduos, e que melhores níveis de ACR estão associados a um envelhecimento saudável e ativo fisicamente.

A ACR é um marcador de importante para a saúde cardiovascular, pulmonar e musculoesquelética, e que melhores níveis do VO₂max estão associados a melhor desempenho físico para as atividades da vida diária, e é inversamente relacionado ao risco de doenças cardiovasculares, doenças crônico-degenerativas.

Ficou evidente nos estudos selecionados, a importância dos exercício aeróbios regulares de maior intensidade para pessoas adultas mais velhas e idosos, para o fim de se obter melhores níveis de ACR e conseqüentemente, combater efeitos de doenças, obter melhora geral da saúde e autonomia na vida diária destes indivíduos, a prática de exercícios físicos devem ser contínua por toda a vida, pois as conseqüências da interrupção por período longo têm efeitos negativos em resultados conquistados anteriormente.

Programas de treinamento aeróbio com intensidade alta demonstraram melhores níveis para ACR, Pressão arterial, FC em relação aos treinamentos de intensidade moderada, porém todas as intervenções tiveram melhoras significativas. Outro ponto importante tratado nos estudos é a supervisão dos profissionais de educação física nas sessões de treinamento, para um melhor monitoramento dos sinais vitais e das variáveis do treinamento, maior motivação para o treinamento e correção dos exercícios.

Devem ser produzidos mais estudos que visem buscar informações de como os exercícios físicos supervisionados por profissionais da educação física podem impactar na ACR de pessoas adultas mais velhas e idosos. Devem ter estudos bibliográficos, mas também é importante ter estudos de campo, com intervenção longitudinal e ensaios randomizados nessa área tão importante para todas as pessoas.

REFERÊNCIAS

ACSM - American College of Sports Medicine. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**; tradução Dilza Balteiro Pereira de Campos. 9. ed., Rio de Janeiro, Guanabara, p. 268, 2014.

ALVES, J. E. D. Envelhecimento populacional continua e não há perigo de um geronticídio. **Laboratório de demografia e estudos populacionais**. Universidade federal de juiz de fora. Jun. 2020.

BENCK, L. R.; CUTTICA, M. J.; COLANGELO, L. A.; SIDNEY, S.; DRANSFIELD, M. T.; MANNINO, D. M.; JACOBS, D. R.; JR, LEWIS, C. E.; ZHU, N.; WASHKO, G. R.; LIU, K.; CARNETHON, M. R.; KALHAN, R. Association between Cardiorespiratory Fitness and Lung Health from Young Adulthood to Middle Age. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v.195, n.9, p. 1236–1243, 2017.

BRASIL [MINISTÉRIO DA SAÚDE]. Programa Nacional de Promoção da Atividade Física “Agita Brasil”: Atividade física e sua contribuição para a qualidade de vida. Projeto Promoção da Saúde. **Rev. Saúde Pública**, v.36, n.2, p. 254-256, 2002.

BURTSCHER, J.; STRASSER, B.; BURTSCHER, M.; MILLET, G. P. O Impacto do Treinamento na Perda da Aptidão Cardiorrespiratória em Atletas de Endurance Masters. **Int. J. Ambiente. Res. Saúde Pública**, n.19, v.11050, 2022. (tradução própria)

CAMARA, F.M.; GEREZ, A.G.; MIRANDA, ML.; de J. VELARDI, M. Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências. **Acta. Fisiatr.**, v.15 n.4, p. 249-256, 2008.

DA SILVA, M. A. R. França, E.; Baptista, L. C.; Neves, R. S.; Loureiro, H.; Caperuto, E. C.; Veríssimo, M. t.; Martins, R. A. Combinação de diferentes métodos de treino concorrentes em idosos com síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online]**, v. 28, n. 4, 2022.

DE ALMEIDA, E. J. **Aptidão Cardiorrespiratória: Conceitos, protocolos e aplicação**. Dissertação (mestrado em Exercício Físico na Promoção da Saúde) Universidade Pitágoras UNOPAR, Londrina-Paraná, 2019.

HAKOLA, L.; KOMULAINEN, P.; HASSINEN, M.; SAVONEN, K.; LITMANEN, H.; LAKKA, T. A.; RAURAMAA, R. Cardiorespiratory fitness in aging men and women: the DR's EXTRA study. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 21, n. 5, p. 679-687, 2011. (tradução própria)

JARDIM, V. C. F. S.; MEDEIROS, B. F.; BRITO, A. M. Um olhar sobre o processo do envelhecimento: a percepção de idosos sobre a velhice. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**; v.9 n.2, p. 25-34, 2006.

KAMINSKY, L. A.; ARENA, R.; ELLINGSEN, Ø.; HARBER, M. P.; MYERS, J.; OZEMEK, C.; ROSS, R. Cardiorespiratory fitness and cardiovascular disease - The past, present, and future. **Progress in cardiovascular diseases**, v. 62, n. 2, p. 86–93, 2019. (tradução própria)

LAVIE, C. J.; ARENA, R.; SWIFT, D. L.; JOHANNSEN, N. M.; SUI, X.; LEE, D. C.; EARNEST, C. P.; CHURCH, T. S.; O'KEEFE, J. H.; MILANI, R. V.; BLAIR, S. N. Exercise and the cardiovascular system: clinical science and cardiovascular outcomes. **Circulation research**, v.117, n.2, p. 207–219, 2015. (tradução própria)

MARTINS, R. J. **Aptidão física, Atividade física e Qualidade de vida relacionada com a saúde de idosos**. Dissertação (mestrado em Fisioterapia, na especialidade de Movimento Humano) Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Portugal, 2016.

MCARDLE, W. D.; KAYCH, F. I. e KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício**: energia, nutrição e desempenho humano. 5ª edição. Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, RJ, 2003.

MIRANDA, M.L.J; GODELLI, M.R.C.S.; OKUMA, S.S. Os efeitos do exercício aeróbico com música sobre os estados de ânimo de pessoas idosas. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 10, n. 2, p. 172-178, 1996.

MOLMEN-HANSEN, H. E.; STOLEN, T.; TJONNA, A. E.; AAMOT, I. L.; EKEBERG, I. S.; TYLDUM, G. A.; WISLOFF, U.; INGUL, C. B.; & STOYLEN, A. Aerobic interval training reduces blood pressure and improves myocardial function in hypertensive patients. **European journal of preventive cardiology**, v. 19, n. 2, p.151–160, 2012. (tradução própria)

NADEAU, A.; LUNGU, O.; DUCHESNE, C.; ROBILLARD, M.È.; BORE, A.; BOBEUF, F.; PLAMONDON, R.; LAFONTAINE, A.L.; GHEYSEN, F.; BHERER, L.; DOYON, J. A 12-week cycling training regimen improves gait and executive functions concomitantly in people with Parkinson's disease. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 10, n. 690, p. 1-10, 2017. (tradução própria)

OMS [Organização Mundial da Saúde]. **Relatório mundial de envelhecimento e saúde**. 2015.

POLLOCK, M. L.; WILMORE, J.H. **Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação**. MEDSI Editora Médica e Científica Ltda, Rio de Janeiro, 1993.

ROSS, R.; BLAIR, S. N.; ARENA, R.; CHURCH, T. S.; DESPRÉS, J. P.; FRANKLIN, B. A.; ...; WISLØFF, U. Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: a case for fitness as a clinical vital sign: a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 134, n. 24, p. e653-e699, 2016. (tradução própria)

SANTOS, I. C. R.; QUEIROZ, R. R.; MATOS, V. B.; SANTANA, A. K. V.; SILVEIRA, M. G.; RODRIGUES, V. D. Prescrição do treino de força na terceira idade. **EFDeportes.com Revista Digital**. Buenos Aires, v. 16, n. 155, Abril, 2011.

SCHNEIDER, R. H.; IRIGARAY, T. Q. O envelhecimento na atualidade: aspectos cronológicos, biológicos, psicológicos e sociais. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 25 n. 4, p. 585-593, outubro – dezembro, 2008.

STELLA, F.; GOBBI S.; CORAZZA, D. I.; COSTA, J. L. R. Depressão no Idoso: Diagnóstico, Tratamento e Benefícios da Atividade Física. **Motriz**, Rio Claro, v.8, n.3, p. 91-98, Ago/Dez, 2002.

STØREN, Ø.; HELGERUD, J.; SÆBØ, M.; STØA, E. M.; BRATLAND-SANDA, S.; UNHJEM, R. J.; HOFF, J.; WANG, E. The Effect of Age on the V̇O₂max Response to High-Intensity Interval Training. **Medicine and science in sports and exercise**, v.49, n.1, p. 78–85, 2017. (tradução própria)



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E
HUMANIDADES
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

ATA DE APRESENTAÇÃO PÚBLICA DE TCC

Aos 15 dias do mês de dezembro de 2022, em sessão pública na sala 308 do bloco "S" do Campus 2 na PUC Goiás, na presença da Banca Examinadora composta pelos professores:

Orientador(a): **THIAGO CAMARGO IWAMOTO**

Parecerista: **RAFAEL FELIPE DE MORAES**

Convidado(a): **MARCOS PAULO DA SILVA COSTA**

o(a) aluno(a): **CARLOS VINÍCIUS CARVALHO**

apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:


**PROCESSO DE ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL: MANUTENÇÃO DA APTIDÃO
CARDIORRESPIRATÓRIA POR MEIO DE EXERCÍCIOS AERÓBIOS REGULARES**


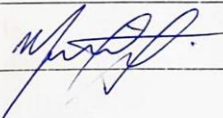
como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de **BACHARELADO** em Educação Física.

Após apresentação, a Banca Examinadora deliberou e decidiu pela **APROVAÇÃO** do referido trabalho.

Lavraram a presente ata:

Orientador(a): 

Parecerista: 

Convidado(a):  



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Av. Universitária, 1069 • Setor Universitário
Caixa Postal 86 • CEP 74605-010
Goiânia • Goiás • Brasil
Fone: (62) 3946.1021 | Fax: (62) 3946.1397
www.pucgoias.edu.br | prograd@pucgoias.edu.br

ANEXO 1

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE PRODUÇÃO
ACADÊMICA**

Eu, CARLOS VINÍCIUS CARVALHO estudante do Curso de Educação Física, matrícula 20222012800450 telefone: 62 99212 2138 e-mail carlosviniciusd2@gmail.com na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autorizo a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado PROCESSO DE ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL: MANUTENÇÃO DA APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA POR MEIO DE EXERCÍCIOS AERÓBIOS REGULARES, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND)*, Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT)*, outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 15 de dezembro de 2022.

Nome completo do autor: CARLOS VINÍCIUS CARVALHO

Assinatura do(s) autor(es): Carlos Vinicius Carvalho

Nome completo do professor-orientador: THIAGO CAMARGO IWAMOTO

Assinatura do professor-orientador: Thiago C. Iwamoto

Goiânia, 15 de dezembro de 2021.