

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

JOYCE GONÇALVES CECILIANO

ANÁLISE DA APTIDÃO AERÓBIA DE ACADÊMICOS DE EDUCAÇÃO FÍSICA POR
MEIO DE TESTE INDIRETO SUBMÁXIMO

GOIÂNIA

2020

JOYCE GONÇALVES CECILIANO

ANÁLISE DA APTIDÃO AERÓBIA DE ACADÊMICOS DE EDUCAÇÃO FÍSICA POR
MEIO DE TESTE INDIRETO SUBMÁXIMO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do título
de Licenciatura em Educação Física pela
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sob
a orientação do Prof. Dr. Ademir Schmidt.

GOIÂNIA

2020



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRO-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Av. Universitária, 1000 - Setor Universitário
Cidade Postal 88 - CEP 74905-010
Goiânia - Goiás - Brasil
Fone: (62) 3248.1021 | Fax: (62) 3248.1307
www.pucgoias.edu.br | prograd@pucgoias.edu.br

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

**ATA DA APRESENTAÇÃO DO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Aos 8 dias do mês de dezembro de 2020 reuniram-se de forma síncrona e remota, na sala de apresentação virtual 1, às 10:00 horas, a Banca Examinadora composta pelos seguintes professores:

Orientador(a): ADEMIR SCHMIDT

Parecerista: ANDERSON MIGUEL DA CRUZ

para a apreciação do Trabalho de Conclusão de Curso em Educação Física –
Bacharelado, do(a) Acadêmico(a):

JOYCE GONÇALVES CECILIANO

Com o título:

**ANÁLISE DA APTIDÃO AERÓBIA DE ACADÊMICOS DE EDUCAÇÃO FÍSICA
POR MEIO DE TESTE INDIRETO SUBMÁXIMO**

Que após ser apresentado recebeu o conceito:

A B C D

Coordenação do Curso de Educação Física.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai Jakson, minha mãe Adriana, irmã Geovana e aos familiares por me apoiarem e incentivarem em cada momento. Dedico também aos meus amigos e futuros colegas de profissão e a cada professor, que contribuíram na minha formação.

AGRADECIMENTOS

Sabe aquela frase “primeiramente quero agradecer a Deus...” parece ser um tanto comum, porém traz um grande significado. Agradeço primeiramente a Deus porque de fato Ele proporcionou oportunidades que nunca imaginei que apareceriam, porque o seu amor incondicional me molda a cada dia e porque se preocupou em cuidar de todos os mínimos detalhes da minha vida, literalmente.

Agradeço aos meus pais Jakson e Adriana, por me criarem em um lar amoroso, por serem presentes em cada momento da minha vida, principalmente acadêmica, cuidando de tudo desde o princípio, sendo suporte também psicológico mesmo que muitas vezes não compreendiam. Sou muito grata por se esforçarem ao máximo sem se preocupar em um retorno, mas pelo simples e glorioso fato de me amarem. Agradeço a minha irmã Geovana, que apesar de sermos tão diferentes, compreender-me muito bem e ter paciência de uma forma doida e única. Agradeço também aos meus familiares, tios, tias, primos e avós, que sempre me apoiaram e vibraram nesta jornada. Sou grata aos colegas que se tornaram amigos ao longo destes anos, pelo companheirismo, risadas e muita roda de conversa. Espero de todo coração acompanhar cada um no seu crescimento pessoal e profissional.

Sou grata também ao meu orientador Prof. Dr. Ademir Schmidt, que me refiro aos meus amigos como “pai Ademir”, por ser um profissional excelente que abriu os meus olhos para a pesquisa desde o segundo período, nos grupos de pesquisa. Agradeço pela compreensão que tem de cada aluno na sua forma única, por ser a paciência e calma em pessoa, além de ser muito inteligente. Obrigada por amar o que faz e inspirar outras pessoas como você me inspirou. Agradeço aqueles professores que tanto contribuíram durante o curso de Educação Física, que me ensinam e ensinaram com tanta qualidade.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”

Marthin Luther King

RESUMO

O ensino superior é um momento de transição na vida dos estudantes gerando modificações no estilo de vida que, juntamente ao avanço da tecnologia, a jornada de trabalho agitada, a saúde pode ficar comprometida, resultando em inatividade física. Com práticas corporais menos frequentes e sem uma adequada aptidão aeróbia, maior é o risco de ocorrência de fatores de risco cardiovasculares e de síndrome metabólica. O estudo objetivou estimar a aptidão aeróbia dos alunos ingressantes e concluintes do curso de educação física. Para tanto, desenvolveu-se um estudo descritivo transversal realizado com 56 estudantes matriculados no 1º e 8º período do curso de Educação Física (semestres de 2018-2 e 2019-1). Para estimar o VO₂ máximo dos voluntários foi utilizado um teste submáximo de esteira proposto por Machado (2012), que consiste no avaliado correr durante 6 minutos a uma velocidade de 8 km/h, sendo sua frequência cardíaca mensurada através de um frequencímetro e registrada a cada 30 segundos. Para a verificação da normalidade dos dados foi usado o teste *Shapiro-Wilk*, sendo a comparação das variáveis entre grupos realizada por meio do teste de *Mann-Whitney*, considerando-se o nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Os resultados demonstraram que a maioria dos acadêmicos do curso de educação física apresentou aptidão aeróbia classificada como “excelente”. O VO₂ máximo dos ingressantes, tanto do sexo masculino quanto do feminino não diferiu dos concluintes. Por outro lado, ao comparar o VO₂ máximo relativo entre os sexos, constatou-se diferença significativa, com valores superiores para as acadêmicas do sexo feminino, resultado este que pode estar relacionado ao protocolo específico utilizado no estudo.

Palavras-chave: Aptidão Aeróbia. Estudantes. Universitários. VO₂ Máximo.

ABSTRACT

Higher education is a moment of transition in the lives of students, generating changes in lifestyle that, together with the advancement of technology, hectic working hours, health can be compromised, resulting in physical inactivity. With less frequent body practices and without adequate aerobic fitness, there is a greater risk of cardiovascular risk factors and metabolic syndrome. The study aimed to estimate the aerobic fitness of students entering and graduating from the physical education course. A cross-sectional descriptive study was carried out with 56 students enrolled in the 1st and 8th periods of the Physical Education course (semesters of 2018-2 and 2019-1). To estimate the maximum VO_2 of the volunteers, a submaximal treadmill test proposed by Machado (2012) was used, which consists of the volunteer running for 6 minutes at a speed of 8 km/h, with their heart rate measured through a frequency meter and recorded at every 30 seconds. For the analysis of the distribution of data, the Shapiro-Wilk normality test was used, and the comparison of variables between groups was performed using the Mann-Whitney test, considering the significance level of 5% ($p < 0,05$). The results showed that most students in the physical education course had aerobic fitness classified as "excellent". VO_2 maximum of the beginners, both male and female, did not differ from the graduates. On the other hand, when comparing the maximum relative VO_2 between sexes, a significant difference was found, with higher values for female academics, a result that may be related to the specific protocol used in the study.

Keywords: Aerobic Fitness. Students. College students. VO_2 Maximum.

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1	Caracterização da amostra masculina	24
Tabela 2	Caracterização da amostra feminina	24
Tabela 3	Comparação do VO ₂ Máx. entre ingressantes e concluintes do sexo masculino	25
Tabela 4	Comparação do VO ₂ Máx. entre ingressantes e concluintes do sexo feminino	25
Tabela 5	Comparação do VO ₂ Máx. entre o sexo feminino e masculino	25
Tabela 6	Comparação do VO ₂ Máx. entre ingressantes e concluintes de ambos os sexos	26
Figura 1	Classificação categórica da aptidão aeróbia dos acadêmicos dos sexos masculino e feminino	26

LISTA DE SIGLAS

ACE	Acidente vascular encefálico
ACSM	American College of Sports Medicine
ADP	Difosfato de adenosina
AMP	Monofosfato de adenosina
ATP	Trifosfato de adenosina
ATPASE	Enzima adenosina trifosfatase
CO ₂	Dióxido de carbono
DCNT	Doenças Crônicas não transmissíveis
FC	Frequência cardíaca
K/h	Quilômetros por hora
l/min	Litros por minutos
ml/kg/min	Milímetros por quilograma por minuto
O ₂	Oxigênio
P _i	Íon fosfato
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
VO ₂	Volume de Oxigênio
VO ₂ Máx.	Volume de Oxigênio máximo

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	11
1	REFERENCIAL TEÓRICO	13
1.1	Estilo de vida Universitário	13
1.2	Atividade física, exercício físico e aptidão física	14
1.3	Produção de energia	15
1.4	Capacidade aeróbia	16
1.5	Importância fisiológica da aptidão aeróbia	17
1.6	Benefícios de uma boa aptidão aeróbia	18
1.7	Avaliação da aptidão aeróbia	20
2	METODOLOGIA	22
2.1	Tipo de pesquisa	22
2.2	Sujeitos e amostra	22
2.3	Procedimentos, técnicas e instrumentos	22
2.4	Forma de análise dos dados	23
3	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	24
4	CONCLUSÃO	28
	REFERÊNCIAS	29
	APÊNDICE A - TERMO DE APRESENTAÇÃO	30
	APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	31
	ANEXO A- PARECER DO PROJETO DE PESQUISA CIENTÍFICA	34
	ANEXO B- TABELA CLASSIFICATÓRIA.....	37
	ANEXO C – TERMO DE AUTORIZAÇÃO	38

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como tema central a discussão acerca da educação física e a aptidão aeróbia, articulando-se a um estudo sobre a aptidão aeróbia de estudantes ingressantes e concluintes do curso de educação física de uma instituição de ensino superior privada do centro oeste brasileiro. Este por sua vez, se integra a uma pesquisa maior, intitulada “Estudo comparativo do perfil relacionado à saúde de ingressantes e concluintes do curso de educação física da PUC Goiás”.

A entrada no ensino superior é uma nova fase na vida dos estudantes, sendo que esse período de transição pode afetar os fatores relacionados com o estilo de vida, nomeadamente a dieta alimentar, o exercício físico, os hábitos de consumo de álcool, tabaco, outras drogas e o comportamento sexual. Estas atitudes podem comprometer tanto a saúde quanto a qualidade de vida do estudante (MARTINS; PACHECO; JESUS, 2008). Outro motivo que pode afetar a qualidade de vida do estudante é a necessidade de trabalhar, almejado por muitos pela melhoria da condição financeira, aliada à realização profissional e pessoal, características estas peculiares às pessoas possuidoras de uma ou mais atividades laborais e que buscam pela educação superior (MAIER; MATTOS, 2016).

Tais motivos tendem a tornar a vida dos universitários cada vez mais sedentária, justamente pela falta de tempo. De acordo com Conte *et al.* (2008), se considera como sedentárias as pessoas que apresentam pouco gasto energético para realização de suas atividades diárias e ocupação dos momentos de lazer, o equivalente ao gasto energético inferior a 500 kcal/semana. O sedentarismo, por sua vez, é um grande fator de risco para o desenvolvimento da obesidade e de doenças crônicas. Quanto menor é o nível de atividade física, menor é a aptidão aeróbia, o que compromete a saúde corporal e aumenta o risco de desenvolvimento doenças.

Considerando, portanto, que um profissional da área da saúde deve se comportar de acordo com as características e especificidade de sua formação, surgem os seguintes questionamentos: Como está a aptidão aeróbia dos alunos ingressantes e concluintes do curso de educação física, já que serão futuros profissionais que propagarão estilos de vida mais ativos e saudáveis na sociedade? Existe diferença entre os alunos que estão ingressando e concluindo e entre o sexo masculino e feminino?

Desta forma, o objetivo geral do estudo foi analisar a aptidão aeróbia de acadêmicos de educação física por meio de teste indireto submáximo. Mais especificamente, pretendeu-se estimar a aptidão aeróbia dos alunos com base no teste indireto submáximo de Machado

(2012) e a partir dos dados coletados e analisados, comparar a aptidão aeróbia dos alunos ingressantes com a dos concluintes e entre o sexo masculino e feminino.

A pesquisa se justifica pois, com o avanço da tecnologia, da jornada de trabalho agitada, a rotina de vida das pessoas foi comprometida, o que resultou em uma inatividade corporal, justificada muitas vezes pela falta de tempo. Com práticas corporais mais frequentes, de acordo com Bohn *et al.* (2016) e com adequada aptidão aeróbia, menor é o risco de ocorrência de problemas cardiovasculares e desenvolvimento da síndrome metabólica. Com esta nova fase estipulada na vida dos universitários justifica-se uma análise da aptidão aeróbia de acadêmicos de educação física por meio de teste indireto submáximo.

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir de quatro capítulos. No primeiro capítulo, do referencial teórico, se aborda o estilo de vida universitário e suas mudanças, atividade física, exercício físico e aptidão física discutindo as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) para a prática regular de atividade física, além do processo metabólico na produção de energia necessária no organismo quando solicitado. O referencial teórico contempla ainda a capacidade aeróbia e como essa é expressa e suas adaptações, importância fisiológica da aptidão aeróbia assim como, seus benefícios. Discute-se também sobre o processo da avaliação da aptidão aeróbia, os protocolos existentes e utilizados em pesquisas.

No capítulo dois apresenta-se a metodologia adotada no estudo, que é de caráter descritivo com recorte transversal, caracterizado através de um tipo de amostragem seguindo procedimentos, técnicas e instrumentos para a coleta de dados e em seguida a forma das análises. O capítulo três aborda a apresentação e a discussão dos resultados, sendo analisada por meio da estrutura de tabelas e gráficos.

Por fim, no capítulo quatro, apresenta-se as conclusões obtidas através da realização deste estudo.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Estilo de vida universitário

A rotina de vida dos estudantes após a formação do ensino médio e entrada no ensino superior gera impactos em seu estilo de vida, este caracterizado como uma forma de viver baseada em padrões de comportamentos que são determinados pelas características pessoais, interações sociais e as condições ambientais em que o sujeito se encontra (WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 1998). Madeira *et al.* (2018) por sua vez discorrem sobre o estilo de vida no campo da saúde ao citar Castiel, Guilam, Ferreira (2010) e Menéndez (1998) caracterizando como objeto de estudo da epidemiologia, numa perspectiva restrita e fragmentadora, na medida em que reduz o complexo a variáveis, com vistas a identificar comportamentos de risco e de proteção à saúde e de suas associações com doenças crônicas.

Pode-se considerar que o estilo de vida adotado afeta o acadêmico em questões de saúde física e mental, profissional e as relações pessoais, o que gera alguns hábitos como consumo de álcool, tabaco, outras drogas, má alimentação e prática irregular de exercícios físicos (MARTINS; PACHECO; JESUS, 2008).

Para Brasil (2012) a eliminação dos quatro principais fatores de risco (tabagismo, álcool, inatividade física e alimentação não saudável) poderia prevenir 80% das cardiopatias, dos acidentes vasculares encefálicos e da diabetes tipo II e mais de 40% dos casos de câncer. Um estudo realizado por Herdy e Caixeta (2016) constatou que indivíduos sedentários apresentam não só um VO_2 máx. menor em relação aos indivíduos ativos, mas também um declínio duas vezes maior do VO_2 máx. à medida que envelhecem. A prática regular do exercício reduz a taxa de declínio do VO_2 máx. em relação àquela de indivíduos sedentários e, quanto maior o VO_2 , maior a proteção contra eventos cardiovasculares.

O *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2014) orienta aos profissionais da área saúde, cuidados de saúde, quantidade e a intensidade de atividades físicas necessárias para melhorar a saúde, diminuir a suscetibilidade a doenças (morbidade) e diminuir a mortalidade prematura. A população cada vez mais se sujeita a hábitos não saudáveis acarretando fatores de risco para doenças cardiovasculares. O profissional de educação física, por sua vez, deve alertar a população da real situação de saúde para que compreendam a necessidade de modificarem seus hábitos de vida, assim como a prática regular de exercício físico. Os futuros profissionais de educação física serão propagadores de hábitos de vida saudável, deveriam, portanto, apresentar uma boa aptidão aeróbia, fazendo com que a

predisposição à doenças seja menor. Embora esta não seja a realidade da maioria. Assim, visto no estudo de Silva (2012) que constatou que os estudantes do curso de educação física possuíam estilos de vida inadequados (sedentários) e não condizentes com a essência da profissão.

Muitos destes hábitos adquiridos são justificados pela falta de tempo, principalmente quando está atrelado ao trabalho que por necessidade de melhora em condições financeiras, profissional e pessoal, afetam o estilo de vida saudável (MAIER; MATTOS, 2016). Um estudo feito pelo Ministério da Saúde brasileiro constatou prevalência de prática insuficiente de atividade física no tempo livre no sexo feminino (padrão) o que possivelmente justifica-se devido ao acúmulo da jornada de trabalho com os afazeres domésticos e cuidados com a família, que contribui para a limitação do tempo destinado ao lazer (BRASIL, 2019).

1.2 Atividade física, exercício físico e aptidão física

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 1998) recomenda 150 minutos semanais de atividade física leve ou moderada ou pelo menos 75 minutos de atividade física de maior intensidade por semana. Além disso, define atividade física como sendo qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requeiram gasto de energia, diferenciando de exercício físico, uma subcategoria da atividade física que é planejada, estruturada, repetitiva e tem como objetivo melhorar ou manter um ou mais componentes do condicionamento físico.

A prática de atividade física proporciona benefícios como redução do risco de hipertensão, acidente vascular encefálico (AVE), doenças cardíacas, redução da ansiedade, estresse e estimula o convívio social (FAGUNDES; MANSOUR, 2019) e aptidão física é definida como um conjunto de atributos ou características que um indivíduo tem ou alcança e que se relaciona com sua habilidade de realizar uma atividade física (ACSM, 2014). De acordo com Leite *et al.* (2009, p. 275)

o excesso de peso e a distribuição da gordura corporal elevam a possibilidade de alterações no perfil metabólico e complicações cardiovasculares em idades precoces, principalmente na presença da obesidade visceral, fazendo com que as doenças cardiovasculares sejam as causas mais frequentes de morbidade e mortalidade na vida adulta.

“A prática insuficiente de atividade física tem impacto na morbimortalidade de diversas doenças crônicas e atua também na redução da expectativa de vida da população”

(BRASIL, 2019, p. 235). Quanto menor é o nível de atividade física, menor é a aptidão aeróbia, o que compromete a saúde corporal e aumenta o risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). As doenças crônicas não transmissíveis respondem pelas maiores taxas de morbimortalidade no Brasil e pela maior parte das despesas com assistência ambulatorial e hospitalar, responsáveis por cerca de 70% dos gastos assistenciais com a saúde no Brasil (BRASIL, 2012). Com práticas corporais mais frequentes, de acordo com Bohn *et al.* (2016) e com adequada aptidão aeróbia, menor é o risco de ocorrência de fatores de risco e de síndrome metabólica.

1.3 Produção de energia

O corpo humano oxida os macronutrientes para obtenção de energia sendo recolhida e conduzida através de um composto rico em energia chamado trifosfato de adenosina (ATP). O ATP além de extrair a energia potencial dos alimentos e conservá-la em suas ligações, extrai e transfere a energia química armazenada para acionar o trabalho biológico a outros compostos quando é necessário. Durante o processo da hidrólise, há liberação de energia advinda dos dois fosfatos mais externos, esta energia impulsiona funções corporais como função circulatória, ação muscular, transmissão nervosa, entre outras. Como exemplo, nos músculos estriados esqueléticos, a energia liberada estimula os elementos contráteis fazendo com que as fibras musculares contraíam. O ATP se combina com a água, logo em seguida é catalisado pela enzima adenosina trifosfatase (ATPase) surgindo um novo composto, agora, denominado o difosfato de adenosina (ADP). Mais energia é liberada quando outro fosfato é separado do ADP, a molécula remanescente, monofosfato de adenosina (AMP), só tem um grupo fosfato. Assim, durante a degradação do ATP será liberado energia que “é transferida diretamente para outras moléculas que necessitam de energia. A energia proveniente da hidrólise do ATP aciona todas as formas de trabalho biológico; assim, o ATP constitui a ‘moeda corrente da energia’ das células” (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016, p. 268).

As demandas de ATP devem ser ressintetizadas continuamente de acordo com a utilização. O aporte de ATP, limitado, garante um mecanismo para regular o metabolismo energético. Qualquer aumento na demanda de energia rompe imediatamente o equilíbrio entre ATP, ADP e Pi (íon fosfato) o que estimula a degradação de outros compostos que contêm energia armazenada para ressintetizar o ATP. Dessa maneira, “o início do movimento muscular ativa rapidamente vários sistemas que aumentarão a transferência de energia. O

aumento da transferência de energia depende da intensidade do movimento” (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016, p. 269).

Existem formas de produção de ATP por intermédio de vias metabólicas diferentes: sendo elas o ciclo de Krebs, a glicólise e a fosforilação oxidativa. O metabolismo aeróbio para Mcardle, Katch e Katch (2016, p. 275-276)

...refere-se às reações catabólicas geradoras de energia em que o oxigênio funciona comoceptor final de elétrons na cadeia respiratória e combina-se com o hidrogênio para formar água. A presença de oxigênio no “final da linha” determina, em grande parte, a capacidade para a produção aeróbica de ATP e a possibilidade de manter um exercício de endurance intenso.

1.4 Capacidade aeróbia

O consumo de oxigênio (captação pulmonar de oxigênio) durante uma corrida lenta, por exemplo, que dura 10 minutos aumentam exponencialmente durante os primeiros minutos de atividade física, depois permanece relativamente estável durante toda a duração do esforço. O *steady-state* descreve a porção plana ou platô da curva do consumo de oxigênio refletindo em um equilíbrio entre a energia de que os músculos ativos necessitam e a produção de ATP no metabolismo aeróbio. Uma pessoa treinada alcança o *steady-state* mais rapidamente, com menor *déficit* de oxigênio que os indivíduos não treinados. Consequentemente, permite uma resposta aeróbia mais rápida ao indivíduo treinado consumir maior quantidade total de oxigênio. Esse processo torna possíveis adaptações como: Aumento mais rápido na bioenergética muscular; Aumento do débito cardíaco global; Maior fluxo sanguíneo regional para o músculo ativo e adaptações celulares. Dessa forma, facilita a taxa de metabolismo aeróbio, sendo assim, a capacidade de gerar ATP aerobiamente aumenta, logo tendo um consumo máximo de oxigênio (potência aeróbia máxima ou capacidade aeróbia ou VO_2 máx.) (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

O consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx.) é expresso como um volume absoluto de oxigênio por unidade de tempo (l/min) ou relativo à massa corporal (ml/kg/min). Para Robergs e Roberts (2002) é a máxima taxa de oxigênio que o corpo pode consumir durante o exercício. Considera-se que a aptidão aeróbia é definida como habilidade de fornecer oxigênio aos músculos e de utilizá-lo para gerar energia durante os exercícios físicos. Depende, portanto, dos componentes pulmonares, cardiovasculares e hematológicos (ARMSTRONG, 2006).

Alguns fatores influenciam no VO_2 máx., como a capacidade máxima do sistema cardiorrespiratório de liberar oxigênio ao músculo que está contraindo e a capacidade muscular de captar o oxigênio e produzir ATP aerobiamente. Entre os fatores influenciadores pode-se citar a genética, quantidade de massa muscular, idade, sexo, massa corporal, a alta capacidade cardiovascular central e periférica e a qualidade e duração do treinamento (POWERS; HOWLEY, 2005).

Tais fatores foram explanados por Mcardle, Katch e Katch (2016), conforme segue. Hereditariedade: Está relacionado com a contribuição relativa natural (genótipo) para a função fisiológica, nível diário de atividade física, a coordenação neuromuscular e o desempenho físico (fenótipo). Sexo: As mulheres alcançam tipicamente escores de VO_2 máx. 15 a 30% abaixo dos valores dos congêneres masculinos. O sexo masculino apresenta concentração de hemoglobina 10 a 14% maior que as mulheres, o que gera diferença na capacidade do sangue de transportar oxigênio, sendo assim, permite aos homens circular mais oxigênio durante a atividade física, elevando suas capacidades aeróbias acima do sexo feminino. Idade: influência devido aos efeitos do envelhecimento sobre a função fisiológica.

1.5 Importância fisiológica da aptidão aeróbia

Fisiologicamente, alcançar um VO_2 máx. alto é importante, para além do metabolismo energético, o requerimento integrado de sistemas de apoio fisiológico para fornecer, transportar e distribuir e utilizar o oxigênio como: ventilação pulmonar (o processo de movimento e troca do ar ambiente com o ar existente nos pulmões), concentração de hemoglobina, volume sanguíneo, débito cardíaco, fluxo sanguíneo periférico e capacidade metabólica celular. Apresentar uma boa aptidão cardiovascular reflete no volume máximo de oxigênio consumido durante cada minuto de um exercício. Para Mcardle, Katch e Katch (2016, p. 356),

para cada pessoa, a frequência cardíaca e o consumo de oxigênio relacionam-se linearmente em uma grande gama de intensidades do exercício para cerca de 80% no máximo. Com base nessa relação intrínseca, a frequência cardíaca proporciona uma estimativa do consumo de oxigênio e, conseqüentemente, do gasto energético durante a atividade aeróbica. Essa abordagem relevou-se útil quando o consumo de oxigênio não podia ser medido durante a atividade desejada.

O coração é uma bomba do sistema de transporte. Os vasos sanguíneos são as rotas de entrega. Usando o sangue como meio de transporte, propulsiona continuamente oxigênio,

nutrientes, resíduos e muitas outras substâncias nos vasos sanguíneos mantendo as células do corpo suprimidas. Ele possui átrios (entrada), câmaras receptoras do sangue que retorna da circulação (pobre de oxigênio) para o coração que contrai para empurrar o sangue para os ventrículos. O sangue entra no átrio direito por três veias: veia cava superior, que traz o sangue das regiões do corpo superiores ao diafragma; veia cava inferior que traz o sangue das áreas do corpo abaixo do diafragma e o seio coronário coleta o sangue que drena do miocárdio. Quatro veias pulmonares entram no átrio esquerdo, constituindo a maior parte da base do coração, as quais transportam sangue dos pulmões. Possui também os ventrículos direito e esquerdo (câmaras ejetoras ou verdadeiras bombas do coração) que formam a maior parte da superfície anterior. Quando os ventrículos contraem, o sangue é propelido do coração para a circulação. O ventrículo direito bombeia sangue para o tronco pulmonar, o qual leva o sangue para os pulmões, ocorrendo assim as trocas gasosas. Este processo é denominado de ciclo cardíaco (sístole e diástole), ou seja, movimentos quando alternadamente contraem, forçando o sangue para fora de suas câmaras, e depois relaxa, permitindo que suas câmaras se encham de sangue novamente. O exercício eleva a frequência cardíaca (FC) via sistema nervoso simpático, aumenta a pressão sanguínea sistêmica e direciona mais sangue para os músculos em atividade (MARIEB; HOENHN, 2008).

1.6 Benefícios de uma boa aptidão aeróbia

Um aumento no débito cardíaco máximo representa a adaptação mais significativa na função cardiovascular observada com o treinamento aeróbio. A frequência cardíaca máxima diminui ligeiramente com o treinamento, assim sendo, a capacidade aumentada do débito cardíaco resulta diretamente de um volume sistólico aprimorado. Um grande débito cardíaco máximo (o que se reflete em um volume sistólico maior) diferencia os atletas de *endurance* campeões de outros atletas bem treinados e dos congêneres não treinados. O que referem Mcardle, Katch e Katch (2016, p. 403-404),

o termo consumo máximo de oxigênio, ou VO_2 pico, aplica-se quando o nivelamento não ocorre ou quando o desempenho máximo parece ser limitado muito mais por fatores musculares locais do que pela dinâmica circulatória central. O VO_2 pico refere-se ao valor mais alto do consumo de oxigênio medido durante um teste com exercício progressivo. Com frequência, o valor mais alto do consumo de oxigênio ocorre no último minuto da atividade. Os critérios secundários que materializam o VO_2 pico incluem a obtenção de frequência cardíaca máxima prevista para a idade ou razão de troca respiratória.

Para avaliar a aptidão aeróbia é necessário analisar o índice de consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx.), capacidade de o indivíduo absorver, transportar e consumir oxigênio. Para o ponto mais alto durante um teste de exercícios progressivo até a exaustão, como já falado, usa-se o termo pico de VO_2 . Se em um teste de exercício progressivo, o voluntário apresentar sintomas claros de cansaço, acompanhado de uma frequência cardíaca de mais ou menos 200 batidas por minuto e uma razão de troca respiratória >1.0 , pode-se considerar um esforço máximo e o pico de VO_2 máx. reflete os limites da aptidão aeróbia (ARMSTRONG, 2006). Pode haver um déficit de oxigênio, diferença entre a demanda de oxigênio da atividade física e o oxigênio consumido durante a atividade física.

Para Mcardle, Katch e Katch (2016) a classificação de uma boa aptidão aeróbia deve ser para mulheres de 39 a 48,9 ml/kg/min e de 44 a 52,9 ml/kg/min para homens e excelente, para mulheres (≥ 49 ml/kg/min) e homens (≥ 53 ml/kg/min), tendo em consideração uma idade de ≤ 29 .

O exercício na esteira rolante revelou-se altamente desejável para determinar o VO_2 máx. em indivíduos saudáveis no laboratório, possibilitando quantificar e regular a intensidade da atividade física. Os testes para estimar o VO_2 máx. utilizam a frequência cardíaca do exercício ou após o exercício durante um esquema padronizado de esforço submáximo realizado em uma bicicleta ergométrica, em uma esteira rolante ou em um teste do degrau. Esses testes aplicam a relação essencialmente linear entre a frequência cardíaca (FC) e o consumo de oxigênio (VO_2 máx.) durante as intensidades crescentes de uma atividade aeróbia leve a relativamente intensa, refletindo a adequação da resposta cardiovascular e da capacidade de aptidão aeróbia. Para Mcardle, Katch e Katch (2016, p. 705)

o treinamento aeróbico a longo prazo em geral faz aumentar a massa e o volume do coração, com maiores volumes diastólicos terminais no ventrículo esquerdo durante o repouso e a atividade física. A hipertrofia cardíaca moderada secundária ao crescimento longitudinal das células miocárdicas reflete uma adaptação ao treinamento fundamental e normal do músculo para uma carga de trabalho aumentada, independentemente da idade. Esse aumento de volume caracteriza-se pelo aumento de tamanho da cavidade ventricular esquerda (hipertrofia excêntrica) e pelo espessamento moderado de suas paredes (hipertrofia concêntrica).

Para Mcardle, Katch e Katch (2016, p. 690)

à medida que uma pessoa aumenta sua aptidão aeróbica, uma atividade classificada previamente como anaeróbica pode tornar-se aeróbica. Em muitos casos, os três sistemas de transferência de energia – o sistema trifosfato de adenosina-fosfocreatina, o sistema do ácido láctico e o sistema aeróbico – operam predominantemente em diferentes momentos durante a atividade física, porém cada um deles continua sendo funcional ao longo de todo o período de atividade. Suas

contribuições relativas energéticas relacionam-se diretamente com a duração e a intensidade (produção de potência) de uma atividade específica.

Uma boa aptidão aeróbia aprimora a reserva circulatória e aumenta o volume diastólico terminal, o volume sistólico de ejeção, o transporte de oxigênio, o VO_2 máx. e a capacidade de regular a temperatura durante o exercício, estimula adaptações na ventilação pulmonar durante os esforços submáximo e máximo. Melhora nas funções cardiovasculares respiratórias, diminuição da frequência cardíaca e da pressão arterial em dada intensidade submáxima, aumento da densidade capilar no músculo esquelético, aumento do limiar de exercício e redução dos fatores de risco para doenças dentre outras (ACSM, 2014).

1.7 Avaliação da aptidão aeróbia

Para uma mensuração e determinação do VO_2 máx. da maneira correta existem dois métodos: direto e indireto, sendo que ambos apresentam vantagens e desvantagens. Peserico *et al.* (2011, p. 271) descrevem que a medida direta

é considerada gold standard por ser o procedimento mais fidedigno, sendo realizada através do teste ergoespirométrico, no qual o indivíduo é submetido a cargas crescentes de esforço, analisando-se as frações expiradas de oxigênio (O_2) e dióxido de carbono (CO_2) durante o exercício e ventilação pulmonar, avaliando assim, com precisão, a capacidade cardiorrespiratória e metabólica.

A desvantagem que este método propõe é o custo elevado, principalmente por ser realizado em um ambiente laboratorial que requer equipamentos profissionais, necessita de pessoas especializadas, e um tempo maior para a avaliação de cada indivíduo. Por estes motivos, existe outro teste, o indireto, o qual Peserico *et al.* (2011, p. 271) citam que é “realizado durante testes de esforços submáximos ou máximos, no qual são utilizadas determinadas variáveis fisiológicas e cujos valores são inseridos em equações matemáticas”. A vantagem é a possibilidade de várias pessoas poderem ser avaliadas ao mesmo tempo, o custo é baixo e as condições de teste podem ser mais próximas da especificidade da modalidade.

A desvantagem apontada por Peserico *et al.* (2011, p. 271)

é devido a fidedignidade muitas vezes ser questionada, tanto pelas equações utilizadas e os grupos específicos para os quais ela foi delineada, quanto pelas diferenças significativas encontradas na comparação da medida direta com a indireta; vários estudos demonstram que o método indireto tende a superestimar os valores.

Conforme Nahas (2003, p. 53-54),

um teste é classificado como máximo se exige que o executante realize um esforço máximo, determinado pela frequência cardíaca máxima prevista para sua idade ou pela exaustão. Quando um teste não exige um esforço máximo individual, ele é referido como teste submáximo e a medida da potência aeróbica é uma estimativa derivada dos valores submáximos do consumo de oxigênio ou frequência cardíaca. Quando um teste estima o VO_2 máx. a partir da frequência cardíaca ou outro indicador (tempo ou distância percorrida), ele é referido como teste indireto.

Diante disso, existem alguns protocolos que melhor atendem a disponibilidade de materiais e parâmetros de acordo com o público que será estudado. Através das vantagens e desvantagens analisadas a pesquisa em questão utilizou o teste indireto submáximo de acordo com o protocolo de Machado (2012) para estimar a aptidão aeróbia dos universitários da PUC Goiás.

O protocolo estima a aptidão cardiorrespiratória com base no VO_2 máximo, expresso como volume absoluto de oxigênio por unidade de tempo (l/min). Para tanto, é empregado o teste submáximo de esteira, que consiste no avaliado correr durante 6 minutos a uma velocidade de 8 km/h, sendo sua frequência cardíaca mensurada através de um frequencímetro e registrada a cada 30 segundos. Através dos dados obtidos pelo teste, é possível classificar o VO_2 máximo dos avaliados em Muito Fraco, Fraco, Regular, Bom, Excelente, e diferenciando entre homens e mulheres sedentárias de homens e mulheres atletas, e pela idade através da tabela proposto por Machado (2012) e constante do Anexo B.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de pesquisa

O estudo se enquadra na linha de pesquisa de Ciências do Esporte e Saúde.

Na Linha de Pesquisa em *Ciências do Esporte e Saúde – CES* os objetos de estudos configurar-se-ão em temáticas relacionadas com o treinamento corporal e as suas diferentes possibilidades, sobretudo, o esporte, a relação com a saúde, o desenvolvimento do *fitness* e *wellness*, as atividades relacionadas aos diferentes grupos portadores de necessidades especiais, assim como, o desenvolvimento motor nas diversas faixas etárias e as influências biopsicossociais sobre as pessoas que não praticam exercícios (NEPEF, 2014, p. 9).

O estudo se classifica como uma pesquisa descritiva com recorte transversal, a qual Gil (2002, p. 42) descreve que

têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

2.2 Sujeitos e amostra

O estudo foi realizado a partir da coleta com 56 estudantes com idade igual ou superior a 18 anos e devidamente matriculados no 1º ou 8º períodos do curso de Educação Física da PUC Goiás, sendo 37 alunos do sexo masculino (16 ingressantes e 21 concluintes) e 19 do sexo feminino (6 ingressantes e 13 concluintes).

Este estudo faz parte de uma pesquisa maior, intitulada “Estudo comparativo do perfil relacionado à saúde de ingressantes e concluintes do curso de educação física da PUC Goiás”, o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com o parecer 1.682.756 (Anexo A).

2.3 Procedimentos, técnicas e instrumentos

Inicialmente foi solicitada a autorização à Pontifícia Universidade Católica de Goiás para realizar a pesquisa em suas dependências (Apêndice A).

Depois de autorizada a pesquisa, foram contatados todos os alunos regularmente matriculados no 1º e 8º períodos do curso de Educação Física que, ao receberem uma explicação prévia sobre o estudo e concordarem em participar da pesquisa, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme Resolução CNS 466/2012 (Apêndice B).

A pesquisa foi realizada nos laboratórios de Fisiologia do Exercício e Cinesiologia do curso de Educação Física, localizados no Campus II da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Após a assinatura do TCLE, os voluntários foram submetidos a um teste que estimou a aptidão cardiorrespiratória.

A aptidão cardiorrespiratória foi estimada com base no VO_2 máximo, expresso como volume absoluto de oxigênio por unidade de tempo (l/min) e relativo à massa corporal (ml/kg/min). Para tanto, foi empregado o teste submáximo de esteira proposto por Machado (2012), que consiste no avaliado correr durante 6 minutos a uma velocidade de 8 km/h, sendo sua frequência cardíaca mensurada através de um frequencímetro (marca *Garmin*, modelo 310XT) e registrada a cada 30 segundos.

Através dos dados obtidos pelo teste, de acordo com o protocolo de Machado, foi possível classificar o VO_2 máximo dos avaliados em Muito Fraco, Fraco, Regular, Bom, Excelente (ANEXO B). A classificação também se diferencia entre homens e mulheres sedentárias de homens e mulheres atletas, e pela idade. Homens sedentários com idade entre 20 e 29 são classificados como excelente com aptidão aeróbia maior que 49 ml/kg/min, o valor diferencia para as mulheres sedentárias, cuja referência para esta mesma classificação é maior que 41 ml/kg/min.

2.4 Forma de análise dos dados

Os dados coletados foram registrados em planilha eletrônica Microsoft Excel, criando-se um banco único. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do STATA, versão 12.

Para a análise da distribuição das variáveis quantitativas foi usado o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk*. Na comparação das variáveis entre grupos foi utilizado o teste de *Mann-Whitney*, sendo considerado o nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Pode-se destacar na caracterização da amostra masculina (tabela 1) que a mediana da porcentagem de gordura (13,54%) dos alunos ingressantes é classificada como “boa”, ao passo que a mediana do percentual de gordura (10,83%) dos alunos concluintes é caracterizada como “excelente”.

Tabela 1 - Caracterização da amostra masculina

Variáveis	Total (n=37)	Ingressantes (n=16)	Concluintes (n=21)
	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)
Idade	21 (19-24)	18 (18-19,50)	23 (21-27)
Massa Corporal Total	73,90 (65,20-81,70)	76,95 (64,95-87,10)	71,80 (65,20-76,70)
Porcentagem de Gordura	12,35 (9,99-15,54)	13,54 (10,84-16,50)	10,83 (9,66-15,10)
Gordura Absoluta	8,88 (6,69-12,65)	12,12 (6,70-13,43)	8,10 (6,42-10,75)
Massa Corporal Magra	63,52 (58,24-69,36)	64,78 (58,79-73,04)	63,01 (58,05-66,70)

IQ: Intervalo Interquartil

Fonte: Própria autora (2020)

Na caracterização da amostra feminina (tabela 2), percebe-se que a mediana da porcentagem de gordura (21,28%) das ingressantes pode ser classificado como “regular” e o percentual (19,73%) das concluintes caracterizado como “bom”.

Tabela 2 - Caracterização da amostra feminina

Variáveis	Total (n=19)	Ingressantes (n=6)	Concluintes (n=13)
	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)
Idade	21 (20-25)	19 (18-20)	23 (21-25)
Massa Corporal Total	64,30 (50,20- 66)	62,10 (50,70-64,40)	64,80 (50,20-66)
Porcentagem de Gordura	20,48 (16,20-23,81)	21,28 (20,29-23,51)	19,73 (14,21-23,93)
Gordura Absoluta	13,18 (8,21-15,11)	13,21 (11,71-14,63)	13,00 (7,11-15,16)
Massa Corporal Magra	47,16 (41,60-52,89)	47,92 (42,48-51,21)	47,16 (41,60-52,89)

IQ: Intervalo Interquartil

Fonte: Própria autora (2020)

Na tabela 3, ao compararmos o VO₂ máximo entre os estudantes ingressantes e concluintes do sexo masculino, não se constatou diferença significativa, apesar do valor da mediana do VO₂ máximo absoluto dos ingressantes ser maior que a mediana dos concluintes e medianas do VO₂ máximo relativo dos concluintes maior que a dos ingressantes.

Tabela 3 - Comparação do VO₂ Máx. entre ingressantes e concluintes do sexo masculino

VO ₂ Máx.	Total (n=37)	Ingressantes (n=16)	Concluintes (n=21)	p
	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	
VO₂Máx. absoluto	3,66 (3,42-3,83)	3,72 (3,60-3,92)	3,56 (3,39-3,74)	0,167
VO₂Máx. relativo	49,31 (43,57-56,04)	48,31 (41,54-58,43)	49,73 (45,25-55,12)	0,623

IQ: Intervalo Interquartil

Fonte: Própria autora (2020)

Ao compararmos o VO₂ máximo entre as ingressantes e concluintes do sexo feminino, também não se verificou diferença significativa entre os grupos (tabela 4).

Tabela 4 - Comparação do VO₂Máx. entre ingressantes e concluintes do sexo feminino

VO ₂ Máx.	Total (n=19)	Ingressantes (n=6)	Concluintes (n=13)	p
	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	
VO₂Máx. absoluto	3,43 (3,29-3,96)	3,65 (3,35-3,96)	3,41 (3,21-3,67)	0,380
VO₂Máx. relativo	60,07 (51,69-66,63)	64,34 (54,92-66,61)	55,76 (51,69-66,63)	0,598

IQ: Intervalo Interquartil

Fonte: Própria autora (2020)

Na comparação do VO₂ máximo entre o sexo masculino e feminino (tabela 5), constatou-se diferença significativa (p=0,0007) para a variável VO₂ máximo relativo, visto que o valor da mediana do sexo feminino (60,07 ml/kg/min) foi superior quando comparado ao sexo masculino (49,31 ml/kg/min). Para o VO₂ máximo absoluto, não houve diferença significativa entre os sexos.

Tabela 5 - Comparação do VO₂Máx. entre o sexo feminino e masculino

VO ₂ Máx.	Total (n=56)	Feminino (n=19)	Masculino (n=37)	p
	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	
VO₂Máx. absoluto	3,60 (3,37-3,83)	3,43 (3,29-3,96)	3,66 (3,42-3,83)	0,26
VO₂Máx. relativo	52,29(45,24-60,44)	60,07 (51,69-66,63)	49,31(43,57-56,04)	0,0007*

IQ: Intervalo Interquartil; *P <0,05

Fonte: Própria autora (2020)

Na comparação do VO₂ máximo entre os ingressantes e concluintes (tabela 6), observou-se que não foi constatada diferença significativa, tanto para os valores de VO₂ máximo absoluto e relativo, embora o valor da mediana da variável de VO₂ máximo relativo tenha se apresentado um pouco maior para os concluintes (52,29 ml/kg/min) quando comparado aos alunos ingressantes (52,13 ml/kg/min).

Tabela 6 - Comparação do VO₂Máx. entre ingressantes e concluintes de ambos os sexos

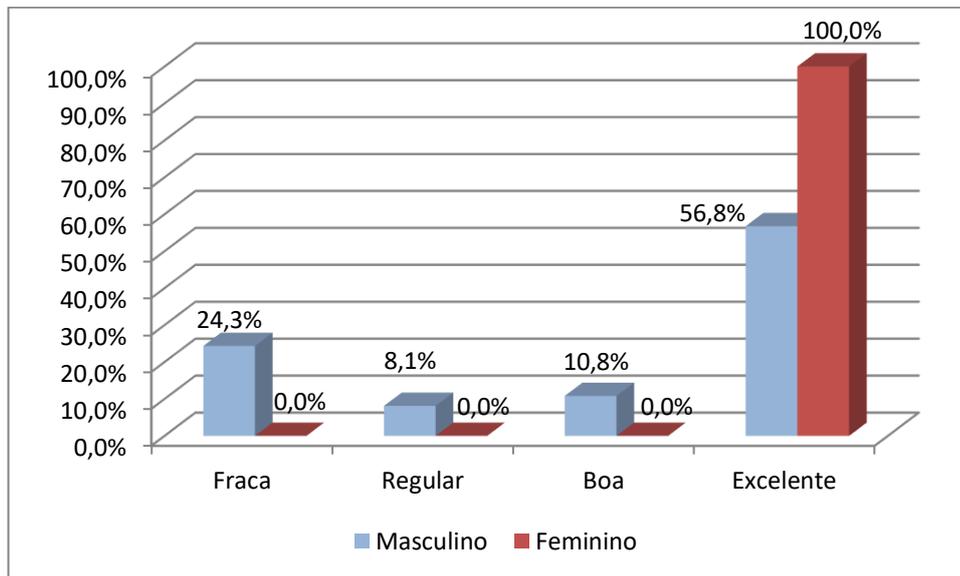
VO ₂ Máx.	Total (n=56) Mediana (IQ)	Ingressantes (n=22) Mediana (IQ)	Concluintes (n=34) Mediana (IQ)	p
VO ₂ Máx. absoluto	3,60 (3,37-3,83)	3,71 (3,55-3,96)	3,44 (3,35-3,74)	0,0810
VO ₂ Máx. relativo	52,29 (45,24-60,44)	52,13 (42,00-62,52)	52,29 (46,91-58,49)	0,8536

IQ: Intervalo Interquartil;

Fonte: Própria autora (2020)

Ao analisar a figura 1, nota-se que todas as acadêmicas do sexo feminino e 56,8% dos acadêmicos do sexo masculino foram classificados com aptidão aeróbia considerada “excelente”. Os acadêmicos do sexo masculino ainda apresentaram classificação nas categorias “fraca” (24,3%), “regular” (8,1%) e “boa” (10,8%). Salienta-se, no entanto, que duas das acadêmicas do sexo feminino não conseguiram finalizar o teste, devido à exaustão.

Figura1- Classificação categórica da aptidão aeróbia dos acadêmicos dos sexos masculino e feminino



Fonte: Própria autora (2020)

O consumo máximo de oxigênio (VO₂ máximo.) é a máxima taxa de oxigênio que o corpo pode consumir durante o exercício (ROBERGS; ROBERTS, 2002). Alguns fatores influenciam no VO₂ máximo, como a capacidade máxima do sistema cardiorrespiratório de liberar oxigênio ao músculo que está contraindo e a capacidade muscular de captar o oxigênio e produzir ATP aerobiamente. Entre os fatores influenciadores pode-se citar a genética, quantidade de massa muscular, idade, sexo, massa corporal, a alta capacidade cardiovascular central e periférica e a qualidade e duração do treinamento (POWERS; HOWLEY, 2005). De

acordo com os dados da tabela 3, percebe-se que ao analisar o VO_2 máximo absoluto dos ingressantes tanto do sexo masculino quanto do sexo feminino, não houve diferença significativa, apesar do valor da mediana do VO_2 máximo absoluto dos ingressantes ser maior que a mediana dos concluintes e medianas do VO_2 máximo relativo dos concluintes maior que a dos ingressantes. Por outro lado, constatou-se diferença significativa ao compararmos o $VO_{2m\acute{a}x}$. relativo entre o sexo masculino e feminino (tabela 5).

Resultados semelhantes foram encontrados no estudo realizado por Silva (1994) que estimou a aptidão aeróbia através da avaliação do consumo de oxigênio (teste de Cooper) dos acadêmicos do 1º e 4º ano de ambos os sexos do Curso de Licenciatura em Educação Física da UFPR, e concluiu que não houve diferenças significativas entre os acadêmicos do 1º e 4º ano de ambos os sexos, embora com resultados médios diferenciados. Ao comparar o consumo de oxigênio entre os sexos, os homens apresentaram resultados superiores aos das mulheres, devido às diferenças funcionais e constitucionais como o sistema de transporte de oxigênio, coração e pulmões menores e estatura menor. A diferença entre os sexos encontrada por Silva (1994) difere dos resultados do presente estudo, no qual se identificou VO_2 máximo relativo superior no grupo feminino. Acredita-se que esta divergência se deva à diferença e à especificidade do protocolo utilizado em ambas as pesquisas.

A habilidade de fornecer oxigênio aos músculos e de utilizá-lo para gerar energia durante os exercícios depende dos componentes pulmonares, cardiovasculares e hematológicos (ARMSTRONG, 2006).

Os acadêmicos avaliados, como futuros profissionais da educação física e propagadores de um estilo de vida mais ativo e saudável, apresentaram uma boa aptidão aeróbia, o que predispõe a um menor risco de doenças.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados levantados, observou-se que a grande maioria dos acadêmicos avaliados apresentou aptidão aeróbia classificada como excelente. Além disso, os valores do VO_2 máximo absoluto dos ingressantes, tanto do sexo masculino quanto do sexo feminino, não diferem de forma significativa dos concluintes. Por outro lado, ao comparar o VO_2 máximo relativo entre os sexos, constatou-se diferença significativa, com valores superiores para o grupo feminino.

Os valores superiores para o grupo feminino e a diferença significativa encontrada podem estar relacionados ao protocolo utilizado, sendo o mesmo testado no grupo masculino, o que caracteriza uma limitação do estudo.

Sugere-se que novos estudos sejam realizados, de preferência com delineamento longitudinal e com protocolos específicos para cada sexo, objetivando aumentar a fidedignidade dos resultados.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. American College of Sports Medicine; tradução Dilza Balteiro Pereira de Campos. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2014.
- ARMSTRONG, Neil. Aptidão aeróbica de crianças e adolescentes. **J. Pediatr.** (Rio J.) [online]. v.82, n.6, p.406-408, 2006.
- BOHN, Lucimere *et al.* Prevalência de factores de risco cardiovascular em indivíduos adultos da região do Porto. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**. p. 16, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Saúde Brasil 2011: uma análise da situação de saúde e a vigilância da saúde da mulher**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Saúde Brasil 2018: uma análise de situação de saúde e das doenças e agravos crônicos: desafios e perspectivas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.
- CASTIEL, D. L.; GUILAM, M. C. R.; FERREIRA, M. S. **Correndo risco: uma introdução aos riscos em saúde**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010.
- CONTE, Marcelo *et al.* Nível de atividade física como estimador da aptidão física de estudantes universitários: explorando a adoção de questionário através de modelagem linear. **Rev Bras Med Esporte**. v.114, n.4, Jul./Ago. 2008.
- FAGUNDES, Diego Santos; MANSOUR, Noura Reda. **Cinesiologia e fisiologia do exercício**. Dieimi Affonso: Porto Alegre, p. 176, 2019.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed., São Paulo: Atlas, 2002
- HERDY, Artur Haddad; CAIXETA, Ananda. Classificação Brasileira de Aptidão Cardiorrespiratória Baseada no Consumo Máximo de Oxigênio. **Arq. Bras. Cardiol.** v.106, n.5, São Paulo, maio, 2016.
- LEITE, Neiva; MILANO, Gersa Eisfel; CIESLAK, Fabrício; STEFANELLO, Joice Mara Facco; RADOMINSKI, Rosana Bento. Aptidão cardiorrespiratória, perfil lipídico e metabólico em adolescentes obesos e não-obesos. **Rev. bras. Educ. Fís. Esporte**, São Paulo, v.23, n.3, p.275-82, jul./set. 2009.
- MACHADO, A. F.; CAL ABAD, C. C. **Manual de avaliação física**. 2. ed., São Paulo: Ícone, 2012.
- MADEIRA, Francilene Batista; FILGUEIRA, Almeida; BOSI, Maria Lúcia Magalhães; NOGUEIRA, Júlia Aparecida Devidé. Estilos de vida, habitus e promoção da saúde: algumas aproximações. **Saúde Soc.** São Paulo, v.27, n.1, 2018.

MAIER, Suellen Rodrigues de Oliveira; MATTOS, Magda. O trabalhar e o estudar no contexto universitário: uma abordagem com trabalhadores-estudantes. **Santa Maria**, v. 42, n.1, p. 179-185, jan./jun. 2016.

MARIEB, Eliane N; HOEHN, Hatja. **Anatomia e fisiologia**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MARTINS, Alda; PACHECO, Andreia; JESUS, Saul Neves. Estilos de vida de estudantes do ensino superior. **Mudanças – Psicologia da Saúde**, v.16, n.2, Jul-Dez. p. 100-105, 2008.

MCARDLE, William D.; KATCH, Frank I; KATCH, Victor L. **Fisiologia do exercício: Nutrição, energia e desempenho humano**. Oitava edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

MENÉNDEZ, E. L. Estilos de vida, riesgos y construcción social: conceptos similares y significados diferentes. **Estudios Sociológicos**, Cidade do México, v. 16, n. 48, p. 37-67, 1998.

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

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISA EM EDUCAÇÃO FÍSICA – NEPEF. **Projeto do núcleo de estudos e pesquisa em educação física**. Curso de Educação Física. Escola de Formação de Professores e Humanidades. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. 2014.

PESERICO, Cecília Segabinazi; MEZZAROBBA, Paulo Victor; NOGUEIRA, Geraldo Angelo; MORAES, Solange Marta Franzói de; MACHADO, Fabiana Andrade. Comparação entre os Métodos Direto e Indireto de Determinação do Consumo Máximo de Oxigênio em Mulheres Corredoras. **Rev Bras Med Esporte**. v.17, n.4 – Jul/Ago, 2011.

POWERS, Scott k.; HOWLEY, Edward, T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. Barueri, Manole, 2005

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

SILVA, D.A.S. Estilo de vida de acadêmicos de Educação Física de uma Universidade Pública do Estado de Sergipe, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**. v. 34. n. 1. 2012.

SILVA, Silmara, A. **Diagnóstico da aptidão física e do conhecimento teórico do exercício como meio de promoção da saúde e suas relações com os hábitos da prática regular entre acadêmicos do curso de licenciatura em educação física da UFPR**. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia).Educação Física. Universidade Federal do Paraná. CURITIBA 1994.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Health Promotion Glossary**. Geneva: World Health Organization. 1998.



APÊNDICE A

Goiânia, ---- de ----- de 2020.

TERMO DE APRESENTAÇÃO

Sob a coordenação do Prof. Dr. Ademir Schmidt, professor da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO), no Curso de Educação Física como Professor Orientador do Trabalho de Conclusão de Curso da acadêmica do Curso de Licenciatura em Educação Física, Joyce Gonçalves Ceciliano, matrícula nº 2017100490304-2 está sendo realizada a pesquisa intitulada: “Análise da Aptidão Aeróbia de Acadêmicos de Educação Física por meio de Teste Indireto Submáximo”. Esta pesquisa tem como objetivo de Analisar a aptidão aeróbia de acadêmicos de educação física por meio de teste indireto submáximo.

Solicito, portanto, autorização para a realização da referida pesquisa na Pontifícia Universidade Católica de Goiás - Campus II - Setor Mariliza.

Seu nome não será solicitado e todas as informações coletadas serão mantidas em absoluto sigilo, sendo utilizadas somente para os fins desta pesquisa e em análises futuras destes mesmos dados em um prazo de até cinco anos.

Após este prazo, todos os documentos (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE e fichas de avaliação) serão incinerados. Caso necessite, estaremos à sua disposição em qualquer momento para maiores esclarecimentos sobre o andamento do estudo.

Agradecemos antecipadamente sua colaboração e em caso de dúvida em relação ao estudo poderá entrar em contato.

Assinaturas:

Prof. Dr. Ademir Schmidt
(ademir@pucgoias.edu.br) (62) 99922-5610

Joyce Gonçalves Ceciliano
(joycececiliano@hotmail.com) (62) 99288-1726



APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(de acordo com a Resolução 466 de 12/12/2012 do Conselho Nacional de Saúde)

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), do Projeto de Pesquisa sob o título “ Análise da Aptidão Aeróbia de Acadêmicos de Educação Física por meio de Teste Indireto Submáximo”. Meu nome é Joyce Gonçalves Ceciliano, graduando em Educação Física na Pontifícia Universidade Católica de Goiás e sou o pesquisador responsável. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, este documento deverá ser assinado em duas vias, sendo a primeira de guarda e confidencialidade do Pesquisador responsável e a segunda ficará sob sua responsabilidade para quaisquer fins. Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável, Joyce Gonçalves Ceciliano no telefone: (62) 99288-1726, ou através do e-mail joycececiliano@hotmail.com.

Os esclarecimentos sobre todas as etapas da pesquisa serão realizados nos laboratórios de Fisiologia do exercício e Cinesiologia do curso de Educação Física, localizados no Campus II da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

A realização da pesquisa se justifica em razão da mudança no estilo de vida dos universitários que se torna cada vez mais inativa, levando-os a predisposição de doenças cardiovasculares.

Os objetivos que levaram a realizar esta pesquisa são a necessidade de analisar a aptidão aeróbia de acadêmicos de educação física por meio de teste indireto submáximo a fim de saber se estão predispostos a doenças cardiovasculares. Para realizar a pesquisa, os voluntários realizarão um teste de esteira proposto por Machado (2012), que consiste no avaliado correr durante 6 minutos a uma velocidade de 8 km/h, sendo sua frequência cardíaca mensurada através de um frequencímetro e registrada a cada 30 segundos. Para isso serão usados uma esteira ergométrica de marca Movement (modelo LX160) e um frequencímetro de marca Garmin (modelo 310XT). O uso desses materiais é considerado seguro. O teste será realizado na esteira, para isso deverão estar com roupa adequada e tênis.

É importante informar que se você participar da pesquisa estará ciente da sua aptidão aeróbia e se está predisposto a doenças cardiovasculares.

Você tem plena liberdade de se recusar a participar da pesquisa ou você pode retirar seu consentimento para esta participação em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma. As informações que serão coletadas serão utilizadas para finalidades científicas e serão mantidas em total sigilo e nenhum nome será revelado.

Eu _____, RG _____, abaixo assinado, discuti com a Joyce Gonçalves Ceciliano sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer

momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Goiânia, ____, de _____, de 2020.

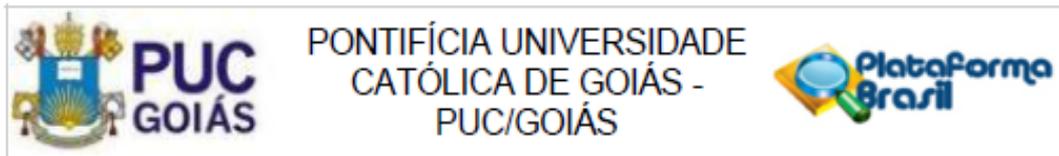
Assinatura do participante

___/___/___
Data

Assinatura do responsável pelo estudo
Joyce Gonçalves Ceciliano

___/___/___
Data

ANEXO A



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTUDO COMPARATIVO DO PERFIL RELACIONADO À SAÚDE DE INGRESSANTES E CONCLUINTEs DO CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA DA PUC

Pesquisador: Ademir Schmidt

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 55199616.9.0000.0037

Instituição Proponente: Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC/Goiás

Patrocinador Principal: Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC/Goiás
Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.682.756

Apresentação do Projeto:

O projeto apresentado faz parte de uma iniciação científica. A finalidade do estudo será traçar um perfil relacionado à saúde de ingressantes e concluintes do curso de Educação Física da PUC Goiás, no que diz respeito aos aspectos morfológicos e funcionais.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Traçar o perfil relacionado à saúde de ingressantes e concluintes do curso de Educação Física da PUC Goiás, no que diz respeito aos aspectos morfológicos e funcionais.

Objetivo Secundário: •Verificar o índice de massa corporal (IMC) dos estudantes do curso de Educação Física e classificá-lo de acordo com os critérios postulados pela WHO (2008);•Estimar o risco coronariano dos estudantes com base na relação cintura para quadril (RCQ);•Estimar a composição corporal dos estudantes de Educação Física;•Estimar a aptidão cardiorrespiratória dos estudantes de Educação Física;•Classificar o nível de atividade física habitual dos estudantes do curso de Educação Física através do IPAQ e relacioná-lo com o IMC, a estimativa da composição corporal e a aptidão cardiorrespiratória;•Comparar o perfil relacionado à saúde de ingressantes e concluintes do curso de Educação Física da PUC Goiás.

Endereço: Av. Universitária, N.º 1.069
Bairro: Setor Universitário **CEP:** 74.605-010
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3946-1512 **Fax:** (62)3946-1070 **E-mail:** cep@pucgoias.edu.br



Continuação do Parecer: 1.682.756

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os riscos envolvidos na avaliação são pequenos, como por exemplo, na pinçada do compasso de dobras cutâneas sobre a pele, que parece um "beliscão" de leve e o cansaço físico sentido pelo voluntário na realização do teste de esteira de seis minutos. Além disso, o voluntário talvez se sinta desconfortável em ter que relatar no questionário as atividades físicas realizadas ou não na última semana. Os riscos físicos de participação no projeto são mínimos aos estudantes voluntários envolvidos. Em casos excepcionais, em que o voluntário apresentar algum desconforto físico, como câimbras e tonturas ao realizar o teste funcional, ou desconforto na realização das avaliações antropométricas, estas serão interrompidas sem danos ou prejuízos ao voluntário. As avaliações serão remarcadas e, caso necessário, o voluntário será conduzido ao Centro de Apoio Integral à Saúde (CAIS) mais próximo.

Benefícios: Com o conhecimento do perfil relacionado à saúde corporal dos estudantes universitários do curso de Educação Física e sua atitude em relação à prática ou não de exercício físico regular, medidas poderão ser tomadas pela Coordenação do Curso e colegiado de Professores para direcionar ações capazes de mudar a situação, se necessário.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Não há.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não há.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Considerações Finais a critério do CEP:

INFORMAÇÕES AO PESQUISADOR REFERENTE À APROVAÇÃO DO REFERIDO PROTOCOLO:

1. A aprovação deste, conferida pelo CEP PUC Goiás, não isenta o Pesquisador de prestar satisfação sobre sua pesquisa em casos de alterações metodológicas, principalmente no que se refere à população de estudo ou centros participantes/coparticipantes.
2. O pesquisador responsável deverá encaminhar ao CEP PUC Goiás, via Plataforma Brasil, relatórios semestrais do andamento do protocolo aprovado, quando do encerramento, as conclusões e publicações. O não cumprimento deste poderá acarretar em suspensão do estudo.

Endereço: Av. Universitária, N.º 1.069		CEP: 74.605-010
Bairro: Setor Universitário		
UF: GO	Município: GOIANIA	
Telefone: (62)3946-1512	Fax: (62)3946-1070	E-mail: cep@pucgoias.edu.br



Continuação do Parecer: 1.682.756

3. O CEP PUC Goiás poderá realizar escolha aleatória de protocolo de pesquisa aprovado para verificação do cumprimento das resoluções pertinentes.

4. Cabe ao pesquisador cumprir com o preconizado pelas Resoluções pertinentes à proposta de pesquisa aprovada, garantindo seguimento fiel ao protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_674827.pdf	25/07/2016 15:19:45		Aceito
Outros	RESPOSTA_A_PENDENCIA.docx	25/07/2016 15:18:03	Ademir Schmidt	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Perfil_academicos_EF_alterado.pdf	25/07/2016 15:15:25	Ademir Schmidt	Aceito
Outros	Curriculo_Ademir_Schmidt.pdf	11/04/2016 21:58:47	Ademir Schmidt	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Completo_Perfil_academicos_EF.pdf	09/03/2016 15:47:17	Ademir Schmidt	Aceito
Cronograma	Cronograma_Projeto_Perfil_academicos_EF.pdf	09/03/2016 15:46:41	Ademir Schmidt	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRostoPreenchida.pdf	09/03/2016 15:40:51	Ademir Schmidt	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

GOIANIA, 17 de Agosto de 2016

Assinado por:
NELSON JORGE DA SILVA JR.
 (Coordenador)

Endereço: Av. Universitária, N.º 1.059
 Bairro: Setor Universitário CEP: 74.605-010
 UF: GO Município: GOIANIA
 Telefone: (62)3946-1512 Fax: (62)3946-1070 E-mail: cep@puccgoias.edu.br

ANEXO B

CLASSIFICAÇÃO DA APTIDÃO AERÓBIA – VO₂MAX

Pieron (2004) apud Machado e Cal Abad (2012)

Tabela 4.5: Classificação do condicionamento físico (VO₂ máximo) para homens sedentários (VO₂ expresso em ml.kg⁻¹.min⁻¹)

Idade (anos)	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Excelente
20-29	< 36	36 – 42	43 – 45	46 – 49	> 49
30-39	< 34	34 – 38	39 – 41	42 – 45	> 45
40-49	< 30	30 – 33	34 – 35	36 – 39	> 39
50-59	< 27	27 – 31	32 – 34	35 – 38	> 38

Tabela 4.6: Classificação do condicionamento físico (VO₂ máximo) para mulheres sedentárias (VO₂ expresso em ml.kg⁻¹.min⁻¹)

Idade (anos)	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Excelente
20-29	< 30	30 – 34	35 – 36	37 – 41	> 41
30-39	< 29	29 – 33	34 – 35	36 – 38	> 38
40-59	< 25	25 – 29	30 – 32	33 – 34	> 34

Tabela 4.7: Classificação do condicionamento físico (VO₂ máximo) para homens atletas (VO₂ expresso em ml.kg⁻¹.min⁻¹)

Idade (anos)	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Excelente
20-29	< 53	53 – 56	57 – 61	62 – 66	> 66
30-39	< 50	50 – 54	55 – 58	59 – 61	> 61
40-49	< 49	49 – 53	54 – 55	56 – 59	> 59
50-59	< 44	44 – 48	49 – 53	54 – 56	> 56

Tabela 4.8: Classificação do condicionamento físico (VO₂ máximo) para mulheres atletas (VO₂ expresso em ml.kg⁻¹.min⁻¹)

Idade (anos)	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Excelente
20-29	< 43	43 – 48	49 – 51	52 – 54	> 54
30-39	< 45	45 – 49	50 – 51	52 – 56	> 56
40-59	< 39	39 – 42	43 – 46	47 – 49	> 49



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

O(A) estudante **JOYCE GONÇALVES CECILIANO** do Curso de Educação Física, matrícula **2017.1.0049.0304-2** telefone: 9 9288-1726 e-mail **joycececiliano@hotmail.com** na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **ANÁLISE DA APTIDÃO AERÓBIA DE ACADÊMICOS DE EDUCAÇÃO FÍSICA POR MEIO DE TESTE INDIRETO SUBMÁXIMO**, 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), Video (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, 11 de dezembro de 2020.

Assinatura do(s) autor(es):

Nome completo do autor: **Joyce Gonçalves Ceciliano**

Assinatura do professor-orientador:

Nome completo do professor-orientador: **Ademir Schmidt**