

Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA

Curso de Medicina

Laura Vaz Monteiro Côdo

Lorenzo de Ávila Rodrigues Cortizo Vidal

Arthur Sartori Moura

Gabriel Costa de Oliveira Teixeira Álvares

José Henrique Camargo Pinto

Vítor Oliveira Faria

**ANÁLISE DA CARACTERÍSTICA HEPÁTICA DE ATLETAS DE UM GRUPO DE
CORRIDA DE RUA NO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS - GOIÁS**

Anápolis – Goiás

2025

Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA

Curso de Medicina

**ANÁLISE DA CARACTERÍSTICA HEPÁTICA DE ATLETAS DE UM GRUPO
CORRIDA DE RUA NO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS - GOIÁS**

Trabalho de Curso apresentado à subárea de Iniciação Científica do curso de medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA, sob orientação da Prof^ª. Dr^ª. Luciana Vieira Queiroz Labre.

Anápolis – Goiás

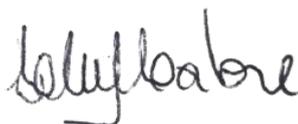
2025

TRABALHO DE CURSO PARECER FAVORÁVEL DO ORIENTADOR

À Coordenação de iniciação científica Faculdade de Medicina – UniEVANGÉLICA

Eu, Professora Orientadora Luciana Vieira Queiroz Labre, venho respeitosamente, informar a essa coordenação que os acadêmicos Laura Vaz Monteiro Codo, Lorenzo de Ávila Rodrigues Cortizo Vidal, Arthur Sartori Moura, Gabriel Costa de Oliveira Teixeira Álvares, José Henrique Camargo Pinto e Vítor Oliveira Faria, estarão sob minha supervisão para desenvolver o trabalho de curso intitulado **Análise da característica hepática de atletas de um grupo de corrida de rua no município de Anápolis - Goiás**, o projeto em anexo foi revisado e aprovado e será seguido até a conclusão do mesmo.

Anápolis, 28 de abril de 2025.



Professora Orientadora

VERSÃO FINAL DE TRABALHO DE CURSO

PARECER FAVORÁVEL DO ORIENTADOR

À

Coordenação de Iniciação Científica Faculdade da Medicina – UniEvangélica

Eu, Prof^(a) Orientador: LUCIANA VIEIRA QUEIROZ LAFREVENHO,
respeitosamente, informar a essa Coordenação, que os(as) acadêmicos(as):
LAURA VAZ, LORENZO VIDAL, ARTHUR SARTORI, GABRIEL COSTA, VITOR OLIVEIRA E JOSÉ H. estão com a versão final do trabalho intitulado:
ANÁLISE DA CARACTERÍSTICA HEPÁTICA DE ALGUNS GRUPOS DE CORONA DE BUA NA MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS - GO
pronta para ser entregue a esta coordenação.

Declara-se ciência quanto a publicação do referido trabalho, no Repositório Institucional da UniEVANGÉLICA.

Observações:

Anápolis, 28 de 04 de 2025

Assinatura do Orientador: 

AGRADECIMENTOS

Este trabalho nasceu do esforço coletivo e da confiança depositada por muitos. Aos colegas coautores, agradecemos pela parceria que transformou desafios em aprendizado. À professora Luciana, nossa gratidão pela orientação firme e sensível, que iluminou o caminho mesmo nos momentos de dúvida. Aos atletas do *Corujão Running* e ao coordenador Fábio Santana, que abriram as portas de seu cotidiano e tornaram possível esta pesquisa, nosso sincero reconhecimento. Ao Laboratório de Análises Clínicas da UniEVANGÉLICA, especialmente à técnica do laboratório Helayne, agradecemos pelo apoio generoso e essencial. A cada pessoa que, com pequenos ou grandes gestos, contribuiu para que este projeto se concretizasse.

RESUMO

O presente estudo investigou a prática de exercícios aeróbicos, com ênfase na corrida de rua, atividade reconhecida por aprimorar a função cardiopulmonar e reduzir a gordura corporal e hepática, cuja popularidade tem aumentado nos últimos anos. Observou-se uma relação intrínseca entre a atividade física e o perfil hepático, avaliada por meio da dosagem das enzimas alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST) e gama-glutamilttransferase (GGT). Nesse contexto, o objetivo da pesquisa foi analisar os níveis dessas enzimas em atletas do grupo de corrida *Corujão Running*, do município de Anápolis (GO), correlacionando-os com a adesão à prática regular de exercícios físicos e ao uso de suplementos. Trata-se de um estudo observacional analítico, transversal, de abordagem quantitativa. Foram recrutados 99 corredores vinculados ao grupo *Corujão Running*, os quais, de forma voluntária, responderam a um questionário para avaliação do perfil epidemiológico e se submeteram à coleta sanguínea para análise laboratorial das enzimas AST, ALT e GGT. Os resultados permitiram estabelecer associações entre os níveis enzimáticos e o perfil epidemiológico dos participantes: 74,7% apresentaram valores de ALT dentro dos limites de referência; 13,1%, níveis elevados de AST; e 21,2%, GGT acima dos valores estipulados. A análise sugeriu uma associação estatisticamente significativa entre a prática regular e contínua de exercício físico e a redução dos níveis dessas enzimas, reforçando a hipótese de que o exercício pode contribuir para a manutenção da função hepática dentro da normalidade a longo prazo.

Palavras-chave: Alanina aminotransferase. Aspartato aminotransferase. Gama Glutamilttransferase. Testes de lesão hepática. Corrida. Exercício físico.

ABSTRACT

The present study investigated the practice of aerobic exercise, with an emphasis on road running, an activity recognized for improving cardiopulmonary function and reducing both body and hepatic fat, whose popularity has increased in recent years. An intrinsic relationship between physical activity and liver profile was observed, assessed through the measurement of alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), and gamma-glutamyl transferase (GGT) levels. In this context, the objective of the research was to analyze the levels of these enzymes in athletes from the *Corujão Running* group, located in Anápolis (GO), correlating them with adherence to regular physical exercise and the use of supplements. This is an analytical, observational, cross-sectional study with a quantitative approach. A total of 99 runners from the *Corujão Running* group were recruited and voluntarily answered a questionnaire to assess their epidemiological profile and underwent blood collection for laboratory analysis of AST, ALT, and GGT enzymes. The results allowed the establishment of associations between enzyme levels and the participants' epidemiological profiles: 74.7% showed ALT values within the reference range; 13.1% had elevated AST levels; and 21.2% presented GGT levels above the established limits. The analysis suggested a statistically significant association between regular, continuous physical exercise and the reduction of these enzyme levels, supporting the hypothesis that exercise may contribute to maintaining liver function within normal parameters in the long term.

Key words: *Alanine transaminase. Aspartate aminotransferase. Gamma glutamyltransferase. Liver injury tests. Running. exercise.*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Fígado e lesão hepática.....	12
2.1.1 Anatomia e fisiologia.....	12
2.1.2 Exames de avaliação da lesão hepática.....	14
2.1.3 Papel da suplementação alimentar e nutricional na lesão hepática.....	15
2.1.4 Influência de exercícios na lesão hepática.....	17
2.2 O grupo de atletismo: <i>Corujão Running</i>	19
3. OBJETIVOS.....	21
3.1 Objetivo geral.....	21
3.2 Objetivos específicos.....	21
4. METODOLOGIA.....	22
4.1 Tipo de estudo.....	22
4.2 Local, população e amostra.....	22
4.3 Coleta de dados.....	22
4.3.1 Critérios de inclusão.....	24
4.3.2 Critérios de exclusão.....	24
4.4 Análise de dados.....	24
4.5 Aspectos éticos.....	25
5. RESULTADOS.....	26
6. DISCUSSÃO.....	35
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
APÊNDICES.....	40
ANEXOS.....	47

1. INTRODUÇÃO

Características hepáticas referem-se aos aspectos bioquímicos, morfológicos e funcionais do fígado, como níveis séricos de alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST) e gama glutamiltransferase (GGT), fosfatase alcalina e bilirrubina, além da capacidade de metabolização de lipídios e síntese proteica. Tais aspectos traduzem a saúde hepática e seu papel na homeostase energética. No contexto de atletas de corrida de rua, compreender essas características é fundamental para avaliar como o exercício pode influenciar o funcionamento do fígado.

O exercício aeróbico, por sua vez, consiste em atividade física de intensidade moderada que envolve grandes grupos musculares e depende do ciclo metabólico aeróbio, cujas principais consequências são o aperfeiçoamento da resistência e da função cardiopulmonar, bem como a redução da gordura corporal (MA, 2023). Dentre os exercícios aeróbicos mais praticados destacam-se caminhada, corrida, natação, pedal, máquinas elípticas e outros equipamentos esportivos (HAIYING; LIRONG, 2023).

Sabe-se que a prática contínua de exercício aeróbico afeta diretamente o volume dos adipócitos e estimula o metabolismo lipídico: quando os estoques de carboidratos não suprem integralmente as demandas energéticas, ocorre aumento da oxidação de gorduras para produção de energia, resultando em perda de gordura e emagrecimento (HAIYING; LIRONG, 2023).

Sabe-se que o exercício aeróbico simples afeta diretamente o volume dos adipócitos, com um impacto significativo no metabolismo lipídico. A primeira fonte energética para o corpo, os carboidratos, não é suficiente para o suprimento das necessidades corporais, de forma com que seja útil a oxidação de lipídios para a obtenção de energia e, como consequência disso, tem-se a perda de gordura e o emagrecimento (HAIYING; LIRONG, 2023).

Seguindo essa lógica dos benefícios gerados pela atividade física, é relevante destacar que a realização de exercícios, atrelada a mudanças dietéticas, consegue por si só reduzir a gordura hepática e melhorar o desempenho do órgão (HAUFE *et al.*, 2021). Um dos pontos mais analisados nessa relação seria a comparação da dosagem das principais enzimas hepáticas, que avaliam o grau de lesão hepática, ALT, AST e GGT.

Com a realização de exercícios físicos, assim como as demais consequências geradas pelo estilo de vida e influências fisiológicas dos diferentes tipos de suplementação, tem-se um

menor grau de lesão hepática visto por meio da redução dessas enzimas (FAN; WANG, 2025), com redução mais significativa vista na ALT (HAUFE *et al.*, 2021).

Ao mesmo tempo, é fundamental considerar como a atividade física beneficia grupos de indivíduos que, concomitantemente a ela, possuem hábitos de vida saudáveis, como uma dieta equilibrada, rica em nutrientes e com controle calórico (CHARATCHAROENWITTHAYA *et al.*, 2021). É compreendido que a realização por pelo menos seis meses dieta mediterrânea, caracterizada por um alto consumo de vegetais, gordura insaturada, baixo consumo de gordura saturada, carne vermelha e doces, reduz processos inflamatórios e, conseqüentemente, reduz os níveis de aminotransferases e GGT (CHICCO *et al.*, 2021).

Além disso, a importância do sono adequado, gerenciamento de estresse e o não consumo de cigarro e álcool, não pode ser subestimada. Dessa forma, um enfoque holístico na saúde, que inclua a prática de exercícios aeróbicos, alimentação saudável e outras escolhas de estilo de vida, torna-se essencial para atingir e manter uma saúde ótima e, logo, aprimorar o funcionamento hepático (CHARATCHAROENWITTHAYA *et al.*, 2021).

É importante destacar o papel do fígado no funcionamento adequado do organismo humano, desempenhando diversas funções fisiológicas. Para manter o equilíbrio e a saúde hepática, é crucial a compreensão das principais enzimas hepáticas supracitadas. Tais enzimas desempenham um papel crucial na avaliação da lesão hepática, sendo, portanto, consideradas biomarcadores, ao passo que, qualquer elevação delas no sangue possa indicar estresse no órgão ou distúrbios em potencial (TORTORA; DERRICKSON, 2023).

O grupo de atletas analisado neste estudo faz parte da associação denominada *Corujão Running*, grupo reconhecido e apoiado pela Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA). Tal grupo é composto por indivíduos de diferentes sexos, idades e níveis de comprometimento com o exercício físico, fator este que se torna importante para a dinamização dos resultados e enriquecimento da pesquisa, em razão de uma amostra diversa e com variáveis suficientes para o estudo.

O presente estudo se justifica pela sua relevância em analisar a característica hepática, ou seja, o perfil de funcionamento do órgão, de atletas de corrida de rua, uma população com crescente notoriedade na prática de exercícios aeróbicos reconhecidos por seus benefícios cardiopulmonares e na redução de gordura corporal e hepática. A investigação da correlação entre a prática de exercícios físicos, o uso de suplementos e os níveis das enzimas hepáticas em atletas do grupo *Corujão Running* do município de Anápolis - GO

agrega valor à comunidade científica ao buscar compreender como o estilo de vida ativo e o uso de recursos ergogênicos podem influenciar a saúde hepática nessa população específica.

Além disso, ao analisar um grupo diversificado de atletas em termos de sexo, idade e nível de comprometimento com o exercício, o estudo contribui para uma compreensão mais abrangente das adaptações fisiológicas hepáticas em resposta ao treinamento, fornecendo uma base para futuras investigações com amostras maiores e análises mais aprofundadas.

Dessa forma, o objetivo central para o desenvolvimento desta pesquisa consiste em analisar as enzimas AST, ALT e GGT, correlacionando-as com a suplementação e à adesão a exercícios físicos, em um grupo amostral constituído por atletas do grupo de corrida denominado *Corujão Running* no município de Anápolis - GO.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Fígado e lesão hepática

2.1.1 Anatomia e fisiologia

O fígado é um órgão grande e multilobado localizado na cavidade abdominal que está intimamente relacionado com o funcionamento do sistema gastrointestinal (KOEPPEN, 2018), além de atividades de implicação sistêmica. Consiste em uma glândula (TORTORA; DERRICKSON, 2023), sendo o segundo maior órgão do corpo humano em tamanho, embora seja um órgão discreto e silencioso em condições normais (HALL; HALL, 2021).

Os hepatócitos são as principais células do fígado, realizando as funções metabólicas deste. Eles produzem e excretam a bile, regulam a homeostase dos carboidratos, atuam na síntese de lipídeos e secreção de lipoproteínas, sendo importantes também na metabolização ou desintoxicação de fármacos e outras substâncias externas, além de atuar na formação de ureia, albumina sérica, fatores de coagulação e enzimas. (THOLEY, 2023)

A unidade básica do órgão é o lóbulo hepático, o qual é constituído por uma veia central, a qual drena para a veia cava, contornado por placas celulares que se irradiam como uma roda. Tais lóbulos são separados por um septo fibroso, o qual possui vênulas portais que recebem o sangue e drenam para os sinusoides hepáticos, de grande importância para o funcionamento hepático. Além dessas estruturas, também são encontradas as células endoteliais típicas e as células de Kupffer, que são macrófagos locais que revestem os sinusoides, responsáveis por fagocitar possíveis microrganismos patogênicos provenientes dos capilares intestinais, além de outras substâncias estranhas que entram no sangue sinusal hepático. É devido a esse alto fluxo sanguíneo no fígado que este órgão pode funcionar como um grande reservatório de sangue, contribuindo para o fornecimento deste em momentos de redução de volemia (HALL; HALL, 2021).

Sabe-se que o fígado possui uma alta capacidade de regeneração após perda significativa de tecido, denominando o processo de hiperplasia hepática. É compreendido que tal processo seja rápido e que esteja envolvido com a liberação de fator de crescimento dos hepatócitos (do inglês *hepatocyte growth factor* - *HGF*), produzidos pelas células mesenquimais no fígado. Tal *HGF* é responsável por estimular a multiplicação de hepatócitos até que se tenha a recuperação completa do tamanho e volume original do órgão, momento este em que se tem o retorno ao estado quiescente dos hepatócitos (HALL; HALL, 2021).

Além disso, é amplamente conhecido que o fígado tem um papel indiscutível nas funções metabólicas do organismo, possuindo uma alta taxa metabólica. No que diz respeito ao metabolismo de carboidratos, o fígado é responsável por promover o armazenamento de grandes quantidades de glicogênio, realizando o que se chama de “tampão da glicose”, em que se tem a liberação desse glicogênio armazenado para o sangue, sob a forma de glicose, em situações de hipoglicemia, ao passo que a glicose sanguínea em excesso pode ser armazenada no fígado sob a forma de glicogênio. Ademais, tem-se a conversão da galactose e da frutose em glicose, contribuindo para o processo de gliconeogênese (HALL; HALL, 2021), importante na manutenção da glicemia normal (TORTORA; DERRICKSON, 2023).

No que diz respeito ao metabolismo lipídico, o fígado tem como função promover a beta oxidação dos ácidos graxos de forma mais rápida que as demais células do corpo, no intuito de fornecer energia para o corpo. Também contribui para a síntese de colesterol, importante na produção de sais biliares e hormônios esteroidais em outros órgãos; síntese de fosfolipídios e lipoproteínas, as quais transportam os ácidos graxos livres (AGL), triglicerídeos (TG) e colesterol para as demais células do corpo (TORTORA; DERRICKSON, 2023).

Além disso, promove a síntese de gordura a partir de proteínas e carboidratos, a qual é transportada pelas lipoproteínas para o tecido adiposo, onde será armazenada. Em relação ao metabolismo proteico, o fígado se dispõe na desaminação de aminoácidos, formação de ureia para a remoção de amônia dos líquidos corporais, síntese das proteínas plasmáticas, com exceção das gamaglobulinas, além da interconversão de aminoácidos e síntese de outros compostos importantes a partir de aminoácidos, como os aminoácidos não essenciais (HALL; HALL, 2021).

Ainda em relação às funções metabólicas do fígado, tem-se que este é um órgão com alta capacidade para armazenamento de vitaminas, como as lipossolúveis (A, D, E e K) e B12, além de minerais, como ferro e cobre. No caso da vitamina D, o fígado, juntamente à pele e aos rins, participa da síntese da forma ativa dessa vitamina (TORTORA; DERRICKSON, 2023).

Além do mais, tem grande participação no armazenamento da ferritina pela apoferritina das células hepáticas, ficando atrás apenas da hemoglobina do sangue como o maior reservatório de ferro no corpo, de forma que o armazenamento nessas células respeite a demanda corporal desse mineral, funcionando como um tampão de ferro no sangue. O fígado ainda tem como papel a excreção de fármacos, substâncias tóxicas e alteração de hormônios

tireoidianos e esteroides, além da formação de compostos envolvidos na coagulação sanguínea, como o fibrinogênio, protrombina, globulina acelerada e o fator VII (HALL; HALL, 2021).

2.1.2 Exames de avaliação da lesão hepática

Como mencionado, o fígado é um órgão de extrema importância para o bom funcionamento sistêmico e, devido a isso, sua lesão deve ser estar sendo monitorada por meio de exames de rotina, para que haja rastreio de possíveis patologias que acometem tal órgão, seja direta ou indiretamente, visto que geralmente elas apresentam manifestações de início insidioso, dificultando o seu diagnóstico precoce. Ao conjunto de exames laboratoriais realizados para verificar a homeostase do fígado, dá-se o nome de *provas de lesão hepática* (FERRAZ, 2016).

Em uma avaliação de testes hepáticos, tem-se a mensuração de um painel químico envolvendo as enzimas ALT, AST, GGT, fosfatase alcalina, bilirrubina e albumina, sendo que apenas os quatro primeiros são considerados exames de mensuração de lesão hepática, enquanto que os demais ficam reservados à análise da função do órgão. A realização de testes hepáticos é de grande valia para definir a característica do órgão, assim como seu padrão de lesão e, conseqüentemente, as causas específicas de doença (CAREY; CAREY, 2018).

Dentre todos esses testes laboratoriais, os que mais merecem destaque são os que mensuram a atividade de ambas enzimas ALT e AST, uma vez que, devido aos hepatócitos possuírem grandes quantidades delas, em situações de lesão hepatocelular, elas podem sofrer extravasamento para o plasma, tornando-se então marcadores úteis no monitoramento da função defeituosa do fígado (FERRAZ, 2016).

Sabe-se que ALT e AST são enzimas hepáticas presentes em maior quantidade nos hepatócitos e, por isso, são utilizadas como marcador de lesão destes. Todavia, elas também podem ser encontradas em outros tecidos como o coração, músculo esquelético e tecido adiposo (FERRAZ, 2016), necessitando de uma correlação clínica cautelosa para um bom diagnóstico, visto que a elevação apenas da ALT indica lesão hepática, devido a sua presença ser absoluta nos hepatócitos e desprezível nos demais tecidos, ao passo que a elevação isolada de AST não indica necessariamente lesão hepática, mas como também lesões nos músculos estriados e cardíaco, como em situações de exercícios físicos (FERRAZ, 2016).

É pertinente destacar que diversas condições patológicas podem levar a essas alterações, somadas a fatores individuais como sexo, idade, Índice de Massa Corporal (IMC),

glicemia e triglicérides (FERRAZ, 2016). Além disso, é importante a compreensão de que o aumento agudo dessas enzimas leva a um prognóstico contrário de uma elevação crônica. A alta dos níveis séricos de ALT e AST pode ser devido a um quadro infeccioso agudo, como hepatites A e B, uso de fármacos, álcool ou isquemia, sendo diferenciadas entre si a partir da intensidade dos valores e com um aumento maior da ALT em relação à AST (FERRAZ, 2016). Já um acréscimo crônico por mais de 6 meses, com uma razão ALT/AST > 2:1 (FERRAZ, 2016), está relacionado a um acometimento prolongado do órgão, como em situações de hepatites crônicas, Doença Hepática Gordurosa Não Alcoólica (do inglês *Nonalcoholic Fatty Liver Disease - NAFLD*), álcool e até hepatite autoimune (CAREY; CAREY, 2018).

Em virtude dessas enzimas possuírem uma alta sensibilidade, porém uma baixa especificidade, torna-se útil a diferenciação de possíveis patologias de acordo com o grau de aumento associado ao tempo de permanência na curva elevada. Posto isso, entende-se que a ALT e AST têm uma meia-vida no plasma de 17 a 47h, entretanto, esse tempo pode se estender por até 3 semanas, dependendo do quadro (FERRAZ, 2016).

2.1.3 Papel da suplementação alimentar e nutricional na lesão hepática

Sobre a suplementação alimentar e nutricional associada à lesão hepática, a AST e a ALT, como mencionado, são enzimas intracelulares que atuam como biomarcadores de uma eficiência ou deficiência da lesão hepática. Diversas situações podem alterar a concentração dessas enzimas, inclusive o desgaste muscular com um exercício físico intenso, por exemplo. Dessa forma, muitos atletas, sejam amadores ou profissionais, utilizam de suplementações alimentares ou até mesmo medicamentos, legais ou não, para aumentar suas performances, podendo ou não ter efeitos sobre essas enzimas (WANG; ZHANG; YAN, 2023).

Dentre as suplementações, a creatina é o suplemento nutricional mais popular utilizado para melhorar o desempenho em atividades que envolvem exercícios de curta duração e alta intensidade. Apesar do seu grande uso, segundo um estudo realizado com 35 praticantes de musculação, foi observado a influência da creatina no funcionamento geral do corpo, mas não foram identificadas mudanças significativas em relação à lesão hepática após o uso de tal suplementação (HOMZA *et al.*, 2024).

Além disso, outro estudo realizado em 2024 na Arábia Saudita demonstrou que o uso de esteroides androgênicos anabolizantes (EAA), como somatotrofina, efedrina, agonistas ou bloqueadores dos receptores beta-adrenérgicos e entre outros, têm potencial associação com o

aumento das enzimas AST e ALT. Todavia, é preciso avaliar com cautela esse aumento, visto que o exercício de alta intensidade, realizado por grande parte dos atletas que utilizam os EAA, aumentam os níveis dessas mesmas proteínas em virtude do trauma muscular (AL JAMBI *et al.*, 2024).

Outra suplementação amplamente utilizada devido às suas propriedades benéficas à saúde em geral é a proteína *whey* (em inglês *whey protein - WP*). Esta é um suplemento feito a partir da proteína do soro do leite, possuindo alto valor nutricional, que pode auxiliar tanto no anabolismo muscular, quanto ajudar no controle de perda de massa óssea, regulação da saciedade, redução da gordura corporal, melhora do desempenho físico, efeito hipotensivo, antioxidante, hipocolesterolêmico e estimulação do sistema imunológico (AL JAMBI *et al.*, 2024).

Em relação à associação do *WP* à lesão hepática, não foi observada diferença significativa nas concentrações séricas de AST e ALT entre os grupos que utilizam e que não utilizam o *WP*, de forma com que todos os valores se apresentaram dentro da faixa de normalidade, apesar de estarem elevados (AL JAMBI *et al.*, 2024).

Ainda sobre o uso de *WP* durante exercícios de resistência, tem-se que o principal resultado de um estudo americano, o qual enfatiza que a suplementação com *WP*, não teve um efeito adicional significativo na redução do conteúdo de gordura hepática (do inglês *Hepatic Fat Content - HFC*) induzida pelo exercício de resistência, apesar de que seu uso contribui para uma redução mais rápida de *HFC* ao longo de um período de duas semanas (KIM *et al.*, 2023).

É notório que dietas ricas em proteínas, mesmo sem exercícios, podem ter um impacto positivo na redução do *HFC*, uma vez que os aminoácidos provenientes do aumento da ingestão de proteínas são considerados capazes de melhorar a oxidação lipídica hepática e afetar a expressão de genes relacionados ao metabolismo hepático (CHICCO *et al.*, 2021). Seguindo tal raciocínio, é inferido que o *WP* gera um efeito positivo na redução dos níveis de enzimas hepáticas, especificamente AST e ALT, sugerindo benefícios potenciais para a saúde do fígado (KIM *et al.*, 2023).

Apesar do suplemento não afetar significativamente os perfis lipídicos, os níveis de colesterol HDL (sigla do inglês *high density lipoprotein*) podem apresentar uma pequena diminuição. Posto isso, observa-se que o *WP* pode ter alguns benefícios quando combinado com exercícios de resistência, especialmente em relação aos níveis de enzimas hepáticas e à

redução rápida do *HFC*, entretanto, seu impacto nos perfis lipídicos é menos evidente (KIM *et al.*, 2023).

Por fim, é de extrema importância analisar, dentro do contexto de suplementação, o café, principal fonte de cafeína. Tal substância é muito utilizada, seja por meio do consumo de café, ou por meio de cápsulas com a cafeína ativa, como suplemento para a prática de exercícios físicos visando aumento da carga energética e performance dos atletas. No estudo em relação ao grau de lesão hepática, (COSTA; MOTA, 2024) relatou que a concentração sérica de AST e ALT é inversamente proporcional ao consumo de café, levando à noção de que o café possui um papel hepatoprotetor.

2.1.4 Influência de exercícios na lesão hepática

Os exercícios aeróbicos englobam atividades que são constantes, rítmicas e envolvem grupos musculares amplos, que dependem principalmente do oxigênio como fonte de energia para a contração muscular e que utilizam a adenosina trifosfato (ATP) como forma primordial. Atividades aeróbicas de intensidade moderada, como caminhada rápida, hidroginástica, ciclismo em terreno plano, tênis em dupla, dança rápida e até mesmo o uso de um cortador de grama, em que o corpo se prepara para aumentar a frequência cardíaca e estimular a transpiração, podem ser um exemplo dessa modalidade de exercício físico (SALEKZAMANI *et al.*, 2024).

Nesse viés, foi apresentado que os exercícios físicos aeróbicos podem trazer diversos tipos de benefícios fisiológicos, dentre eles os benefícios hepáticos (CHARATCHAROENWITTHAYA *et al.*, 2021). Foi apresentado que exercícios aeróbicos, mesmo com volumes abaixo do recomendado, geram uma redução dos níveis de gordura hepática, além de também gerar um aumento da sensibilidade à insulina, o que pode prevenir ou gerenciar o Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) (FAN; WANG, 2025).

Consoante a isso, observa-se a influência do exercício no tratamento da *NAFLD*, que é uma das principais patologias hepáticas global. Nota-se que os tratamentos farmacológicos são ineficazes e possuem efeitos colaterais significativos, tornando a mudança no estilo de vida, com foco no treinamento físico, como a principal forma de tratamento para a condição. É reconhecido que a realização de pelo menos 150 minutos por semana de exercícios, considerada como moderada intensidade, seja de qualquer tipo, podem levar a melhorias clinicamente significativas na *NAFLD*, seja com ou sem perda de peso modesta (ALAM, 2024).

O papel dos exercícios físicos, juntamente à redução de peso gerada por eles, provoca uma melhora significativa na lesão hepática, ou seja, nos níveis de aminotransferases. Isso se deve ao fato de que, com o acúmulo excessivo de AGL no fígado, tem-se ativação de uma resposta inflamatória, a qual leva à doença hepática. Com a prática de exercícios físicos, é observado uma alteração benéfica na absorção de lipídeos disponíveis, aumento da sensibilidade insulínica (HAUFE *et al.*, 2021), além de incremento da biogênese mitocondrial e da força corporal (OLIVEIRA *et al.*, 2025), as quais corroboram para uma melhor saúde hepática global .

Para Oliveira *et al.*, 2025, o acúmulo de gordura no fígado é um achado muito comum em pacientes com DM2, a qual está relacionada com a síndrome metabólica. É compreendido que a realização de exercícios físicos por 10 semanas, promove melhoria considerável no índice de gordura hepática, sendo que a realização de corridas na modalidade de tiro se mostrou superior na redução de parâmetros hepáticos, visto que intensificam a circulação sanguínea de catecolaminas, responsáveis por controlar o metabolismo hepático de glicose.

Em um estudo de Charatcharoenwitthaya *et al.* (2021), foram analisados os efeitos do exercício físico resistido e os efeitos do exercício aeróbico de intensidade moderada, associado ao controle dietético em pacientes com *NAFLD*. Observou-se um nível de gordura hepática mais reduzida tanto em indivíduos que praticam exercícios de resistência, quanto nos que realizam exercícios aeróbicos, dentro de um mesmo período de tempo. Além disso, houve melhora nos índices de sensibilidade insulínica, redução da circunferência abdominal, massa gorda corporal e o aumento de massa muscular, levando à compreensão de que ambas modalidades de atividade física, associadas a mudanças dietéticas, são igualmente eficazes para reduzir a gordura intra-hepática e danos adjacentes, bem como para melhorar outros parâmetros na saúde geral do indivíduo.

Segundo Smith, Dennis e Hodson, 2025, a redução do TG hepático é comumente associada ao aumento do metabolismo e normalização do nível sérico de glicose em pacientes com DM2, sendo isso garantido por meio da realização de exercícios físicos aeróbicos, juntamente a um controle da dieta. Sabe-se que a presença de *NAFLD* está relacionada com a presença de obesidade, assim como o desenvolvimento de DM2, hipertrigliceridemia e o metabolismo de lipoproteínas hepáticas, sendo portanto necessário a adoção de mudanças nos hábitos de vida por meio da realização de exercícios físicos aeróbicos.

A realização de exercícios de alta intensidade melhora o grau de lesão hepática e o metabolismo da glicose, enquanto que exercícios de intensidade moderada reduzem a gordura hepática e induzem o processo oxidativo da glicose, de forma com que ambas atividades atuam sinergicamente na melhoria do metabolismo corporal, não havendo diferenças significativas entre as duas modalidades, levando à compreensão de que qualquer exercício físico realizado geram benefícios. Além dessas evoluções, também foi identificada redução no IMC, triglicerídeos intra-hepáticos, gordura visceral, ALT, hemoglobina glicada (HbA1c) e perfil lipídico (SMITH, DENNIS; HODSON, 2025).

Também é observado que a alta taxa de gordura visceral está relacionada com uma maior taxa de AGL e secreção de adipocinas, o que leva ao aumento de resistência insulínica e lipídeos intra-hepáticos. Sendo assim, a realização de 20 min de exercícios que elevam a frequência cardíaca (FC) a níveis submáximos, como corrida e ciclismo, por 3 vezes na semana durante 4 semanas, leva à redução da resistência insulínica e melhoria dos níveis séricos de glicose. Somado a isso, exercícios aeróbicos que não geram redução de peso corporal podem reduzir a gordura abdominal, visceral, principalmente hepática, além da redução de ALT (SMITH, DENNIS; HODSON, 2025).

2.2 O grupo de atletismo: *Corujão Running*

O *Corujão Running* é um grupo de atletismo coordenado por professores da UniEVANGÉLICA, que desempenham o papel crucial no manejo dos atletas, organização de eventos multidisciplinares e manutenção do grupo como um todo. Fundado em 2016 com a iniciativa de alguns professores de Educação Física da Universidade, contando com apenas seis alunos da instituição, por meio de convites informais, realizava suas atividades de corrida durante o período noturno, justificando o seu nome. Em 2018, fez parte do Circuito Anapolino de corrida de rua e em 2021, a equipe se associou à Federação Goiana de Atletismo (FGAT).

Este time de corredores está cadastrado como um projeto de extensão atrelado à Universidade, que se destaca por ter 80 atletas federados (ou como chamados, velocistas de elite) e centenas de corredores amadores, conquistando o título de bicampeão da Maratona Goiana. O grupo de corrida se destaca por ter aproximadamente 1000 alunos cadastrados, de diversas regiões do estado de Goiás, com mais de 400 representantes anualmente na maratona do município de Anápolis - GO.

Os treinos e encontros do *Corujão Running* ocorrem diariamente, exceto aos sábados, com 5 a 6 sessões com a participação de aproximadamente de 30 a 50 pessoas em cada sessão. O grupo é aberto e gratuito para todos, recebendo de crianças a idosos, homens e mulheres, corredores profissionais e amadores. A maioria dos atletas comprometidos com os encontros semanais fazem suplementação, especialmente os de elite, com cerca de 90% utilizando em sua maioria suplementos como creatina isolada ou combinada à maltodextrina e *WP*. Além disso, uma vasta parcela dos atletas que participam dos encontros semanais também realizam esportes não vinculados ao grupo de atletismo mencionado, como natação, hidroginástica, musculação e treinamentos funcionais.

O grupo de Atletismo não possui nenhuma renda vinculada à associação, mensalidade ou acompanhamento técnico e profissional, de forma com que todos os profissionais responsáveis e atrelados ao *Corujão Running* não recebam quaisquer fundos dos atletas ou da Universidade. Apesar disso, a UniEVANGÉLICA arca anualmente com os custos da associação à FGAT e contribui com custos relacionados à transporte, estadia e logísticas, quando existem competições e corridas oficiais à nível nacional e internacional em que o grupo de atletismo é representado.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar as enzimas hepáticas ALT, AST e GGT de atletas do grupo de corrida *Corujão Running*, do município de Anápolis - GO, relacionando-as com a adesão a exercícios físicos, assim como uso de suplementos.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar o perfil sociodemográfico dos atletas corredores analisados;
- Identificar a frequência e o tempo de atividade física dos atletas, prática de outros tipos de exercícios e o tempo de participação do *Corujão Running*;
- Medir os níveis das enzimas hepáticas ALT, AST e GGT dos atletas corredores;
- Correlacionar os valores das enzimas hepáticas mensuradas com o tempo de prática e frequência.

4. METODOLOGIA

4.1 Tipo de estudo

Consiste em um estudo observacional, transversal e analítico. Nesse tipo de estudo, os dados foram coletados em um único ponto do tempo, proporcionando uma visão instantânea da situação em um dado momento específico, sem estabelecer correlações temporais. Assim, a análise da característica hepática, por meio da mensuração da lesão hepática, e sua relação com a adesão e a exercícios físicos dos atletas estudados foi realizada em um único momento.

4.2 Local, população e amostra

A pesquisa em questão foi conduzida no município de Anápolis, Goiás, nas dependências da UniEVANGÉLICA, no período de agosto de 2024 a março de 2025. A população de interesse foi composta exclusivamente por corredores de rua do grupo *Corujão Running*, abrangendo tanto atletas amadores quanto profissionais, com diferentes períodos de participação no grupo, com uma amostra de conveniência de 99 atletas. Todos os corredores que se voluntariaram foram submetidos à coleta de amostras de sangue, as quais foram utilizadas para a análise das enzimas hepáticas ALT, AST e GGT. Por conta de ser uma amostra voluntária, houveram dificuldades para um espaço amostral maior, devido à necessidade de deslocamento para coleta, tanto por parte dos voluntários inicialmente, quanto dos pesquisadores posteriormente. Além disso, os participantes responderam a um questionário, proporcionando informações sobre dados de perfis epidemiológicos e hábitos de vida, o que tornou possível a identificação da relação destes com a intensidade de exercícios físicos e possíveis variáveis nesse contexto específico, como suplementação, medicamentos e comorbidades.

4.3 Coleta de dados

Após a submissão e aprovação do Comitê de Ética, foram iniciadas as coletas de dados com os atletas em agosto de 2024. Inicialmente, em 2024, as coletas foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas da UniEVANGÉLICA, entretanto, devido à baixa adesão dos voluntários, os pesquisadores passaram a se deslocar, em 2025, aos treinos do *Corujão Running* às terças e quintas de manhã, realizando a coleta em ambiente aberto.

Foi aplicado um questionário com perguntas semiestruturadas (Apêndice A) aos participantes do grupo de corrida incluídos na pesquisa, contendo questões fechadas, porém com espaço para detalhar a resposta, caso necessário. Esse questionário permitiu identificar os corredores através dos três primeiros dígitos do cadastro de pessoa física (CPF) somado à data de nascimento, a fim de permitir a avaliação do perfil epidemiológico desses atletas, pesquisando o uso de suplementação, tipo de dieta, presença de comorbidades, frequência de treinos e hábitos de vida, como consumo de bebida alcoólica e cigarro, além de outros fatores que poderiam influenciar e alterar os parâmetros analisados de lesão hepática.

A análise laboratorial ocorreu nas dependências do Laboratório de Análises Clínicas da UniEVANGÉLICA. Ela se deu através de dosagens bioquímicas de 5 ml de sangue, as quais foram realizadas por meio do uso de kits de reagentes ALT, AST e GGT - LABTEST, adquiridos pelos autores da pesquisa, compostos por um espectrofotômetro com cubeta termostaticada capaz de medir com exatidão a absorbância em 340 nm, pipetas para medir amostras e reagentes através de uma análise bioquímica sorológica.

A partir da amostra coletada do atleta, fez-se a centrifugação das amostras sanguíneas em uma centrífuga, a fim de separar as partes do sangue e se obter o plasma para análise. Após isso, foi determinada a atividade de ALT, AST e GGT separadamente em um procedimento igual para ambas, bi-reagente com piridoxal fosfato, seguido do cálculo quantitativo em unidades por litro (U/L).

Para a análise de ALT, utilizou-se a metodologia cinética-UV. A reação enzimática foi monitorada em 340 nm com a absorbância medida em intervalos de 1 minuto para verificar a linearidade. A análise de AST também foi realizada por metodologia cinética-UV, utilizando reagentes semelhantes aos de ALT, porém com a adição de piridoxal fosfato para garantir a ativação total da enzima. A absorbância foi medida da mesma forma que para a ALT. Já a análise de GGT foi realizada por fotometria em modo cinético, utilizando o método de Szasz modificado (LABTEST DIAGNÓSTICA S.A., 2014). Em todos os casos, foi fundamental seguir rigorosamente o tempo e a quantidade de reagente e amostra administrada, para garantir a qualidade dos resultados.

Os valores de referências adotados seguiram os padronizados pelo laboratório de fábrica dos reagentes, LABTEST. Na análise de ALT, foi considerado como referência para o sexo feminino o intervalo entre 10 - 37 U/L e, para o sexo masculino, de 11 - 45 U/L. Já para AST, foi utilizada a referência de 10 - 37 U/L para mulheres e de 11 - 39 U/L para homens. Por fim, em relação ao exame de GGT, foi considerado o intervalo de 5 - 39 U/L para

mulheres e 7-58 U/L para homens (LABTEST DIAGNÓSTICA S.A., 2014). Os resultados foram disponibilizados aos participantes individualmente, a partir da identificação prévia, após o último dia de coleta e análise, de forma digital, por meio de um documento contendo as informações analisadas.

Assim, com a coleta de dados, a partir de questionários (Apêndice A) sobre o perfil epidemiológico e da pesquisa laboratorial de marcadores hepáticos, foram feitas as relações entre o estilo de vida, a lesão hepática e a conexão destes com o tempo de prática física dos atletas do grupo de corrida.

4.3.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos atletas maiores de idade, de ambos os sexos, profissionais ou amadores, que faziam parte do grupo *Corujão Running*, dentro de um período entre 3 meses a mais de 3 anos.

4.3.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos quaisquer atletas que tiveram seu questionário não preenchido por completo, que não desejaram realizar a coleta sanguínea, menores de idade e que não participavam do grupo *Corujão Running*.

4.3.3 Análise de dados

Para avaliação dos dados obtidos, foi utilizada uma análise estatística descritiva, considerando a distribuição de frequência e porcentagem das variáveis categorizadas, como prática de atividade física além da corrida e uso de suplementação. As variáveis numéricas, como a frequência semanal de corrida, foram analisadas por meio de medidas de tendência central e dispersão (média e desvio padrão). Para as associações entre variáveis categóricas e classificações dos marcadores, utilizou-se o teste qui-quadrado, adotando-se como nível de significância o valor de $p < 0,05$. A correlação entre o tempo de participação no *Corujão Running* e as variáveis numéricas foi verificada por meio do teste de correlação de *Spearman* e *Pearson*. Todas as análises foram realizadas utilizando o software *IBM SPSS Statistics*. Posteriormente à análise estatística, as variáveis foram relacionadas com os valores enzimáticos mensurados, a fim de compreender a relação das enzimas com a adesão a exercícios físicos pelos atletas.

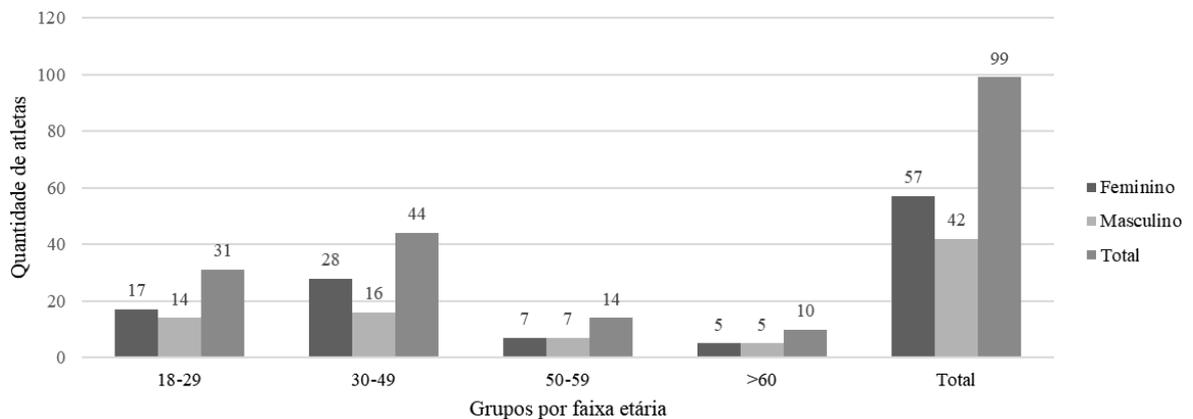
4.3.4 Aspectos éticos

A realização da pesquisa ocorreu mediante a apresentação de parecer ético de número 6.925.483, aprovado e emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UniEVANGÉLICA (Anexo 1), nos termos da Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº. 466/12. Além disso, para o prosseguimento do trabalho, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) durante o momento de coleta.

5. RESULTADOS

Participaram do presente estudo um total de 99 corredores, sendo 42 homens e 57 mulheres, com idade prevalente na faixa etária entre 30 a 49 anos em ambos sexos (Figura 1). Desses atletas, a maioria é composta por amadores, tendo uma frequência semanal de corrida relativamente baixa de 1 a 3 vezes por semana (72,2%) (Figura 2). Entretanto, foi observado que um total de 75 corredores (75,8%) também praticam outros tipos de atividade física além da corrida, com grande destaque para a musculação, realizada por 19 participantes. Além desta modalidade, foi relatado também a prática de outros exercícios aeróbicos, como funcional, dança, ciclismo e natação (Figura 2).

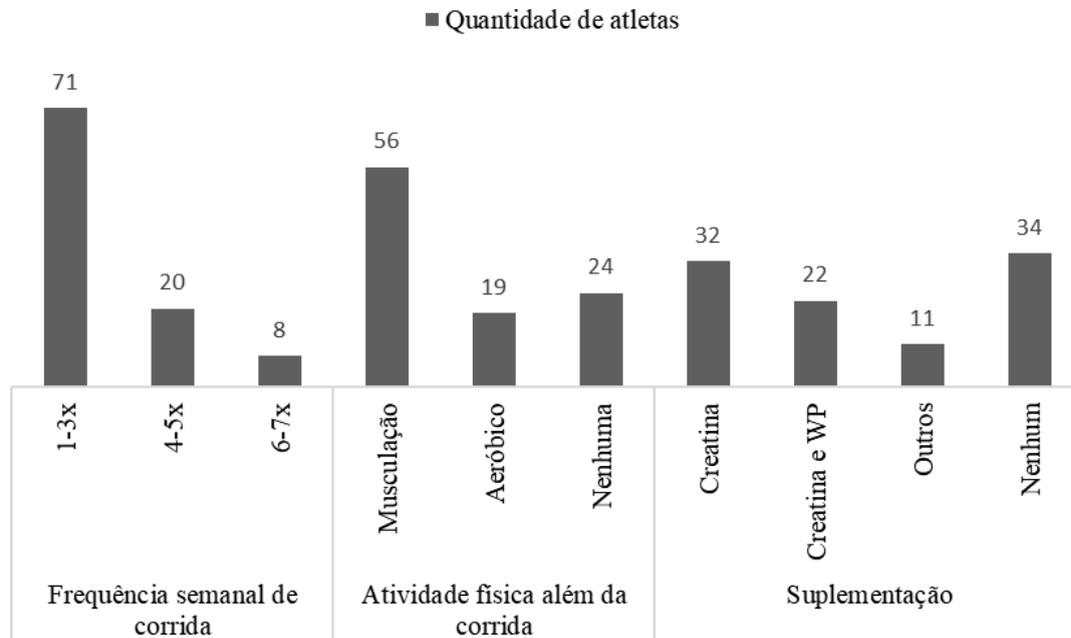
Figura 1 - Distribuição sociodemográfica dos atletas do grupo *Corujão Running*.



Fonte: Elaboração própria (2025).

A análise revela que uma grande porcentagem dos corredores faz o uso de suplementos (63,8%), dos quais se destacam o uso da creatina isolada ou então a associação desta com o *WP* (Figura 2). Sobre o uso de medicamentos, apenas 19 participantes (19,2%) revelaram que fazem o uso de algum medicamento contínuo, sendo os anti-hipertensivos, antidepressivos e ansiolíticos os mais frequentes. Uma pequena minoria dos participantes (15,6%) também se apresentou com algum tipo de comorbidade, como ansiedade, depressão, síndrome do pânico, HAS, DM2 ou hipotireoidismo.

Figura 2 - Distribuição quantitativa das variáveis analisadas entre os atletas do *Corujão Running*.



Legenda: WP = *Whey Protein*.

Fonte: Elaboração própria (2025).

Na tabela 1 são apresentados os parâmetros bioquímicos de AST, ALT e GGT obtidos a partir dos exames dos pacientes que foram submetidos à coleta de sangue. Foram considerados os valores mínimos, máximos e a média de cada uma das três enzimas, além de serem identificados se os resultados obtidos estavam dentro dos valores de referência estabelecidos para cada enzima, segundo o fabricante dos testes utilizados durante a análise bioquímica.

Sabe-se que estar ou não dentro do valor de referência implica em uma informação valiosa para futuras análises dentro do presente estudo, de forma a viabilizar a compreensão do papel dos exercícios físicos no desempenho fisiológico do fígado de cada participante e, assim, ser possível interpretar as atividades físicas como um fator de melhora ou piora da saúde hepática.

Tabela 1 - Classificação quantitativa das enzimas analisadas em valor mínimo, máximo, média e enquadramento no valor de referência.

Enzimas analisadas	Valor mínimo (U/L)	Valor máximo (U/L)	Valor médio (U/L)	Enquadramento no valor de referência (%)
ALT (VR = 10-45 U/L)	5	89	30,7	74,7
AST (VR = 10-39 U/L)	5	83	27,5	86,9
GGT (VR = 5-58 U/L)	2	168	37,6	78,8

Legenda: ALT = Alanina aminotransferase; AST = Aspartato aminotransferase; GGT = Gama glutamiltransferase; VR = Valor de referência; Sim = resultados dentro da normalidade / Não = resultados alterados.

Fonte: Elaboração própria (2025).

Sobre os dados observados no exame que mede a ALT, foram encontrados valores que vão de 5 U/L até 89 U/L. Apesar da amplitude, a média de 30,7 U/L (Tabela 1) se manteve dentro dos limites considerados normais, sugerindo que a grande maioria das amostras testadas não tiveram alteração nos níveis da enzima em questão. Isso é corroborado pela análise dos números absolutos, que indicou que 74 pacientes (74,7%) estavam com a ALT dentro dos valores de referência (Tabela 1).

No caso da AST, os resultados variaram de 5 U/L a 83 U/L, com um valor médio de 27,5 U/L entre os pacientes (Tabela 1). Dos 99 indivíduos testados, 86 (86,9%) obtiveram os valores de AST dentro do intervalo de referência (Tabela 1). Essa maior proporção de alterações em comparação à ALT pode indicar uma sensibilidade maior da AST a distúrbios hepáticos ou outras condições.

Além disso, a análise da GGT mostrou a maior amplitude de variação entre os três parâmetros, com valores que foram de 2 U/L a 168 U/L e um valor médio de 37,6 U/L (Tabela 1). Em relação ao número de pacientes dentro do intervalo de referência, observou-se certa semelhança ao padrão observado na análise da enzima AST, tendo 86 pacientes (86,9%) dentro dos valores normais (Tabela 1).

Tabela 2 – Correlação entre as enzimas hepáticas analisadas e o tempo de *Corujão Running*, segundo teste de *Spearman*.

Variáveis	Correlação (ρ)	Significância (p - valor)
ALT x AST	0,265	0,008
ALT x GGT	0,140	0,167
GGT x AST	0,072	0,480
ALT x Tempo no <i>Corujão Running</i>	0,033	0,746
AST x Tempo no <i>Corujão Running</i>	-0,166	0,101
GGT x Tempo no <i>Corujão Running</i>	0,104	0,304

Legenda: AST = Aspartato aminotransferase; ALT = Alanina aminotransferase; GGT = Gama glutamiltransferase.

Fonte: Elaboração própria (2025).

A tabela 2 apresenta as correlações, segundo teste de *Spearman*, entre o tempo no grupo *Corujão Running* e os níveis das enzimas hepáticas em atletas corredores durante os anos de 2024 e 2025, período de coleta de dados deste trabalho. Há a análise dos coeficientes de correlação de *Spearman*, na qual revelou uma correlação estatística com significância entre os níveis de ALT e AST ($\rho = 0,265$ e $p = 0,008$), respectivamente. Este resultado aponta para uma correlação positiva e relevante entre as duas variáveis, o que indica que, conforme os níveis de ALT aumentam, é provável que a AST também se eleve. A significância estatística ($p < 0,05$) valida essa relação, tornando-a um dado relevante para análise.

Em contraponto, a correlação entre ALT e GGT foi fraca ($\rho = 0,140$) e não apresentou relevância estatística ($p = 0,167$). De maneira semelhante, a relação entre ALT e o tempo no *Corujão Running* mostrou-se quase inexistente ($\rho = 0,033$) e com um p -valor elevado ($p = 0,746$), evidenciando que não há relação significativa entre essas variáveis. Embora ambas enzimas estejam relacionadas à função hepática, este resultado indica que elas não estão diretamente ligadas à situação analisada (Tabela 2).

Além disso, ao investigar a relação entre AST e GGT, não foi visto uma correlação com significância estatística ($p = 0,480$), indicando assim um baixo vínculo entre as variáveis. Outrossim, ao correlacionar AST e o tempo no *Corujão Running*, observou-se uma correlação negativa ($\rho = -0,166$), sugerindo uma possível relação inversa, em que o aumento em uma variável pode estar associado à diminuição da outra. Contudo, o valor de significância ($p = 0,101$) não é suficiente para afirmar que essa correlação é estatisticamente relevante, sendo necessária uma avaliação mais aprofundada a respeito da associação (Tabela 2).

Ainda nesse raciocínio, tem-se que a avaliação da relação entre GGT e o tempo no *Corujão Running* revelou um coeficiente de correlação muito baixo ($\rho = 0,104$), com um valor fraco de significância de $p = 0,304$ (Tabela 2).

Dessa maneira, os resultados de todas as correlações na tabela 2 indicam que houve uma associação estatisticamente relevante entre ALT e AST, conforme esperado, enquanto que, os outros vínculos entre as variáveis não apresentaram uma conexão estatisticamente relevante. Por fim, para uma melhor compreensão dessas relações, é essencial um estudo mais detalhado que explore possíveis ligações entre essas variáveis.

Tabela 3 – Correlação entre as enzimas hepáticas analisadas e o tempo de *Corujão Running*, segundo teste de Pearson – 2024/2025.

Variáveis	Correlação (r)	Significância (p - valor)
ALT x AST	0,459	0,000
ALT x GGT	0,312	0,002
GGT x AST	0,227	0,024
ALT x Tempo no <i>Corujão Running</i>	-0,009	0,928
AST x Tempo no <i>Corujão Running</i>	-0,069	0,499
GGT x Tempo no <i>Corujão Running</i>	-0,061	0,550

Legenda: AST = Aspartato aminotransferase; ALT = Alanina aminotransferase; GGT = Gama glutamiltransferase.

Fonte: Elaboração própria (2025).

A Tabela 3 demonstra que a única correlação moderada e estatisticamente significativa foi entre as enzimas ALT e AST ($r = 0,459$; $p = 0,000$), indicando que essas variáveis tendem a se elevar de forma conjunta, possivelmente em resposta a estímulos fisiológicos relacionados ao esforço físico. Correlações mais fracas, mas ainda significativas, foram observadas entre ALT e GGT ($r = 0,312$; $p = 0,002$) e entre AST e GGT ($r = 0,227$; $p = 0,024$), sugerindo que essas enzimas também podem se comportar de forma associada em determinados contextos de treinamento, conforme já descrito na literatura sobre respostas bioquímicas ao exercício (KRATZ *et al.*, 2002).

Em contrapartida, as correlações entre o tempo de participação no grupo *Corujão Running* e os níveis das enzimas hepáticas foram muito baixas e sem significância estatística ($p > 0,05$), o que indica ausência de relação entre a duração no programa e alterações nos marcadores hepáticos. Esses achados sugerem que o tempo de permanência no *Corujão Running*, por si só, não influencia os níveis de ALT, AST e GGT em corredores, reforçando a importância de considerar outros fatores, como intensidade do exercício, alimentação e características individuais, para avaliar o impacto fisiológico do treinamento.

Tabela 4 – Distribuição dos valores de referência das enzimas hepáticas segundo a frequência semanal de treinos dos atletas corredores – 2024/2025

Enzima hepática	Frequência semanal de treino	Dentro do VR (n/%)	Acima do VR (n/%)	Valor de p (Qui-quadrado)
ALT	1 a 3 vezes	55 (74,3)	16 (64,0)	$p = 0,562$
	4 a 5 vezes	14 (18,9)	6 (24,0)	
	6 a 7 vezes	5 (6,8)	3 (12,0)	
AST	1 a 3 vezes	61 (70,9)	10 (76,9)	$p = 0,562$
	4 a 5 vezes	18 (20,9)	2 (15,4)	
	6 a 7 vezes	5 (6,8)	3 (12,0)	

GGT			
1 a 3 vezes	53 (67,9)	18 (85,7)	$p = 0,188$
4 a 5 vezes	17 (21,8)	3 (14,3)	
6 a 7 vezes	8 (10,3)	0 (0,0)	

Legenda: AST = Aspartato aminotransferase; ALT = Alanina aminotransferase; GGT = Gama glutamiltransferase.

Fonte: Elaboração própria (2025).

A Tabela 4 apresenta a distribuição dos valores de referência das enzimas hepáticas ALT, AST e GGT segundo a frequência semanal de treinos dos atletas corredores no período de 2024 e 2025. As frequências foram classificadas em três categorias: 1 a 3 vezes por semana, de 4 a 5 vezes por semana e de 6 a 7 vezes por semana.

Para a enzima ALT, observou-se que 74,3% dos atletas que treinavam de 1 a 3 vezes por semana apresentavam valores dentro do VR, enquanto 64,0% dos que estavam acima do VR também pertenciam a esse mesmo grupo. Já entre os que treinavam de 4 a 5 vezes por semana, os percentuais foram de 18,9% (dentro do VR) e 24,0% (acima do VR), e nos treinos diários de 6 a 7 vezes, de 6,8% e 12,0%, respectivamente. Apesar das variações entre os grupos, o teste qui-quadrado indicou ausência de associação estatisticamente significativa ($p = 0,562$) entre a frequência dos treinos e os níveis de ALT.

No que se refere à AST, a maior parte dos atletas dentro do VR (70,9%) e acima do VR (76,9%) também se encontrava no grupo com menor frequência semanal de treinos. A distribuição entre os atletas que treinavam entre 4 a 5 vezes e os que treinavam diariamente foi semelhante, com percentuais reduzidos e homogêneos. A análise estatística revelou ausência de associação significativa ($p = 0,891$) entre a variável frequência e os níveis dessa enzima.

Com relação à enzima GGT, os dados indicaram que 67,9% dos atletas com níveis dentro do VR treinavam de 1 a 3 vezes por semana, seguidos por 21,8% no grupo com frequência de 4 a 5 vezes por semana e 10,3% entre os que treinavam diariamente. Entre os atletas com GGT acima do VR, 85,7% também pertenciam ao grupo de menor frequência. É importante destacar que nenhum atleta com treino diário apresentou GGT elevada. Contudo, essa diferença entre os grupos não foi estatisticamente significativa ($p = 0,188$).

Com base nesses achados estatísticos, não se observa uma associação significativa entre a frequência semanal de treinos e os níveis das enzimas hepáticas analisadas, embora se observe maior concentração de alterações bioquímicas nos grupos que praticam atividade física com menor regularidade. Estes achados sinalizam a importância de estudos futuros com maior dimensão amostral, a fim de verificar se há um padrão consistente entre frequência de treinos e marcadores hepáticos em atletas.

Tabela 5 – Distribuição dos valores de referência das enzimas hepáticas segundo o tipo de atividade física praticada pelos atletas corredores – 2024/2025

Enzima hepática	Tipo de atividade física	Dentro do VR (n/%)	Acima do VR (n/%)	Total (n/%)
ALT	Musculação	46 (62,2)	10 (40,0)	56 (56,6)
	Aeróbica	10 (13,5)	9 (36,0)	19 (19,2)
	Nenhuma	18 (24,3)	6 (24,0)	24 (24,2)
AST	Musculação	47 (54,7)	9 (69,2)	56 (56,6)
	Aeróbica	17 (19,8)	2 (15,4)	19 (19,2)
	Nenhuma	22 (25,6)	2 (15,4)	24 (24,2)
GGT	Musculação	45 (57,7)	11 (52,4)	56 (56,6)
	Aeróbica	14 (17,9)	5 (23,8)	19 (19,2)
	Nenhuma	19 (24,4)	5 (23,8)	24 (24,2)

Legenda: AST = Aspartato aminotransferase; ALT = Alanina aminotransferase; GGT = Gama glutamiltransferase.

Fonte: Elaboração própria (2025).

A Tabela 5 apresenta a distribuição dos níveis das enzimas hepáticas ALT, AST e GGT em função do tipo de atividade física praticada pelos atletas corredores. Observa-se que

a musculação foi a prática mais comum entre os participantes (56,6%) e concentrou a maioria dos indivíduos com valores dentro dos limites de referência para todas as enzimas. No entanto, também foi o grupo com maior número absoluto de alterações enzimáticas, principalmente para ALT (40,0%) e GGT (52,4%). Já os praticantes de atividades aeróbicas apresentaram menor frequência total, mas alta proporção de alterações em ALT (36,0%), sugerindo que diferentes modalidades de exercício podem afetar os marcadores hepáticos de forma distinta.

Apesar das diferenças percentuais entre os grupos, os resultados não indicam, isoladamente, uma associação clara entre o tipo de atividade física e a presença de alterações bioquímicas. No entanto, os achados reforçam o que é apontado na literatura: atividades de resistência, como a musculação, podem gerar microlesões musculares e consequentemente elevar transitoriamente os níveis de enzimas hepáticas, especialmente ALT e AST, sem que isso represente dano hepático real (BRANCACCIO *et al.*, 2007). Dessa forma, a interpretação clínica desses biomarcadores em atletas deve considerar o contexto do exercício realizado.

6. DISCUSSÃO

É amplamente conhecida a noção de que a prática regular de atividades físicas de moderada intensidade promove melhorias no funcionamento corporal. Além disso, a associação de exercícios físicos com uma dieta controlada contribui substancialmente no bom funcionamento do fígado (HAUFE *et al.*, 2021) e, conseqüentemente, uma redução das taxas enzimáticas que medem o grau de lesão do órgão (FAN; WANG, 2025).

A prática de musculação é um bom exemplo de atividade física, já que tem uma fácil acessibilidade e adesão dos indivíduos. É compreendido que essa modalidade esportiva pode impactar de forma expressiva os níveis de enzimas ALT e AST (CHARATCHAROENWITTHAYA *et al.*, 2021). No presente estudo, durante a caracterização do perfil sociodemográfico e de prática esportiva dos corredores analisados, foi revelado que a maioria dos participantes (72,2%) relatou treinar com uma frequência de 1 a 3 vezes por semana, enquanto apenas 8,1% afirmaram realizar treinos diários. Além disso, observou-se que 72,3% dos indivíduos incluídos no estudo também praticavam outras modalidades de atividade física além da corrida, sendo a musculação a mais frequentemente relatada.

Segundo Ezpeleta *et al.* (2022), atividade física reduz marcadores pró-inflamatórios e estresse oxidativo, fato este que culmina em uma melhora das enzimas hepáticas. Devido a isso, em relação ao tempo de participação no grupo de corrida *Corujão Running*, foram conduzidas análises de correlação com os níveis das enzimas hepáticas ALT, AST e GGT. De modo geral, não foram observadas associações estatisticamente significativas entre o tempo de exposição ao grupo e os níveis das enzimas analisadas, embora tenha uma consolidação do entendimento de que pessoas com prática moderada de atividade física tendem a ter baixas enzimas hepáticas, ou seja, uma melhor saúde hepática (JULIAN *et al.*, 2022).

Apesar disso, a correlação entre ALT e AST, em nosso estudo, se mostrou positivamente fraca, porém significativa ($\rho = 0,265$; $p = 0,008$), sugerindo uma possível relação fisiológica entre essas duas enzimas, já identificada em contextos de esforço físico intenso, nos quais elevações simultâneas de ALT e AST podem refletir adaptações ou danos musculares induzidos pelo exercício (KRATZ *et al.*, 2002).

Sabe-se que a creatina monoidratada é, atualmente, o suplemento mais popular entre atletas para se ter um aumento da força e performance durante seus treinos (AMIRI; SHEIKHOLESLAMI-VATANI, 2023). No presente estudo, foi evidenciado que 63,8% dos corredores relataram fazer uso de suplementos, com destaque para a creatina.

A literatura atual aponta que o uso de creatina, por si só, não se associa a alterações nos níveis das enzimas hepáticas, mesmo tendo tal substância sintetizada fisiologicamente no fígado (AMIRI; SHEIKHOLESLAMI-VATANI, 2023). Essa evidência foi corroborada pelo presente estudo, que demonstrou que os indivíduos que utilizavam creatina apresentaram, majoritariamente, níveis de AST, ALT e GGT dentro dos valores de referência, sem que fossem identificadas correlações estatísticas significativas (HOMZA *et al.*, 2024).

Associado à suplementação com creatina, foi percebido que 22 atletas fazem uso de *WP*, proteína derivada do soro do leite. Sabe-se que uma dieta baseada em proteínas de alta qualidade, como a fornecida pelo *WP*, é uma estratégia interessante àqueles que visam uma boa performance muscular, visto que fornece aminoácidos essenciais que estão diretamente ligados na síntese proteica em músculos (D’ALESSANDRO *et al.*, 2021). É devido a essa qualidade intrínseca ao *WP* que cada vez mais tem-se um aumento significativo do seu uso como suplemento alimentar que, juntamente à realização de atividades físicas aeróbicas, tem como consequência direta a redução de *HFC* e outras desordens metabólicas (KIM *et al.*, 2023).

A análise bioquímica indicou que a enzima ALT apresentou a menor variação entre os parâmetros estudados, com 74,7% dos participantes apresentando valores dentro da faixa de referência. Este achado está em consonância com a literatura, que associa elevações acentuadas de ALT a lesões hepáticas específicas, como hepatites, hepatotoxicidade medicamentosa e consumo crônico de álcool (HALL; HALL, 2021).

Assim, os resultados deste estudo fornecem subsídios importantes para a compreensão da influência do estilo de vida dos corredores sobre a função hepática. A análise integrada do perfil sociodemográfico, do tempo e frequência de prática esportiva, do uso de suplementos e de substâncias, permitiu avaliar com maior profundidade a relação entre esses fatores e os níveis de ALT, AST e GGT. Esses achados contribuem para bases futuras de comparação e para investigações adicionais que possam esclarecer com mais precisão as relações entre a atividade física e a saúde hepática

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo demonstram que, entre os participantes que tiveram suas amostras sanguíneas analisadas, a maioria apresentou níveis de AST, ALT e GGT dentro dos limites de referência. Entretanto, observou-se que as elevações mais frequentes ocorreram nas enzimas AST e GGT, o que pode indicar uma maior susceptibilidade dessas enzimas a fatores externos, como a prática de exercícios físicos, especialmente os de maior intensidade, como a musculação.

A prática da corrida, que atualmente está bastante difundida como uma forma acessível e eficaz de atividade física, elucida a importância de estudos como esse para a melhor compreensão das atividades aeróbicas e suas influências fisiológicas individuais quando associadas ou não a outros exercícios. Esse dado ressalta a importância de considerar o caráter multifatorial e misto do regime de treinamento dos corredores ao se analisar possíveis alterações nos níveis de enzimas hepáticas.

Entre as limitações do estudo, destaca-se a dificuldade em obter uma amostra equilibrada e representativa de atletas profissionais e amadores. A predominância de atletas amadores comprometeu a análise comparativa entre os diferentes níveis de prática esportiva, limitando a detecção de diferenças robustas nas enzimas hepáticas entre esses grupos e dificultando a generalização dos resultados.

Outra limitação relevante foi a ausência de dados mais detalhados sobre outros hábitos de vida dos participantes, como alimentação, qualidade do sono e rotina de estresse, que poderiam impactar diretamente os parâmetros bioquímicos analisados.

Por fim, este estudo reforça a relevância de investigações futuras que explorem, de maneira mais ampla, a relação entre diferentes tipos de exercício físico, uso de suplementos, medicamentos, comorbidades e hábitos de vida com os níveis das enzimas hepáticas. Estudos como este são fundamentais para compreender melhor os mecanismos fisiológicos e práticos envolvidos na rotina de corredores, contribuindo para estratégias de promoção de saúde e desempenho esportivo com maior embasamento científico.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAM, MD. M. Examining the liver enzymes in non-alcoholic fatty liver disease (nafld) patients: a cross-sectional study. 20 jun. 2024.

AL JAMBI, S. *et al.* The Assessment of Liver Function Test and Fertility Hormones in Saudi Athletes Using Anabolic Androgenic Steroids. **Journal of The Saudi Pharmaceutical Society**, 1 jan. 2024.

AMIRI, E.; SHEIKHOESLAMI-VATANI, D. The role of resistance training and creatine supplementation on oxidative stress, antioxidant defense, muscle strength, and quality of life in older adults. **Front Public Health**, v. 2, n. 11, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC N°306, de 7 de dezembro de 2004**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BRASIL Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC N°786, de 5 de maio de 2023**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

BRANCACCIO, P.; *et al.* Monitoramento da creatina quinase na medicina esportiva. **British Medical Bulletin**, Londres, v. 81-82, n. 1, p. 209–230, 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17569697/>. Acesso em: 29 mar. 2025.

CAREY, E.; CAREY, W. D. Avaliação de testes hepáticos anormais. *In*: MCNALLY, P. R. **Gastroenterologia/Hepatologia: Secret Plus**. 5ª ed. Thieme Brazil, 2018, p. 95-100. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788554650094/>. Acesso em: 03 out. 2023.

COSTA, Danilo Duarte; MOTA, Emanuely Botelho Rocha. EFEITO HEPATOPROTETOR DO CAFÉ NA PROGRESSÃO DA FIBROSE ASSOCIADA À DOENÇA HEPÁTICA CRÔNICA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 4, p. 1566-1580, 2024.

CHARATCHAROENWITTHAYA, P. *et al.* Moderate-intensity aerobic vs resistance exercise and dietary modification in patients with nonalcoholic fatty liver disease. **Clinical and Translational Gastroenterology**, v. 12, 2021.

CHICCO, Fabio *et al.* Multidimensional impact of mediterranean diet on IBD patients. **Inflamm Bowel Dis**, v. 27, n. 1, 2021.

D’ALESSANDRO, M. C. O. *et al.* Short-term effect of whey protein supplementation on the quality of life of patients waiting for liver transplantation: a double blinded randomized clinical trial. **ABCD Arq Bras Cir Dig**, v. 34, n. 2, 2021.

EZPELETA, M. *et al.* Effect of alternate day fasting combined with aerobic exercise on non-alcoholic fatty liver disease: A randomized controlled trial. **Cell Metabolism**, v. 35, p. 56-70, 2023.

FAN, B.; WANG, K. The Role of Aerobic Exercise in Managing Type 2 Diabetes, Obesity, and Hypertension. **Theoretical and natural science**, v. 78, n. 1, p. 53–59, 10 jan. 2025.

FERRAZ, M. L. G. Exames em hepatologia. *In*: LOPES, A. C. **Tratado de Clínica Médica**. 3ª ed. São Paulo: Roca, p. 1783-1801, 2016.

HAIYING, J.; LIRONG, Y. Impacts of aerobic exercise on the obesity of adolescents and their lipid metabolism. **Rev Bras Med Esporte**, v. 29, e2022_0163, 2023.

HALL, J. E.; HALL, M. E. Fígado. *In*: HALL, J.; HALL, M. E. **Guyton & Hall - Tratado de Fisiologia Médica**. 14ª ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2021, p. 869-874. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595158696/>. Acesso em: 26 set. 2023.

HAUFE, S. *et al.* Telemonitoring-supported exercise training in employees with metabolic syndrome improves liver inflammation and fibrosis. **American College of Gastroenterology**, v. 12, 2021.

HOMZA, M. *et al.* Comprehensive Effects of Creatine Supplementation on Physical Performance, Recovery, and Health Markers Across Diverse Populations. **Quality in Sport**, v. 36, p. 56519, 14 dez. 2024.

JULIAN, V. *et al.* Association between alanine aminotransferase as surrogate of fatty liver disease and physical activity and sedentary time in adolescents with obesity. **European Journal of Pediatrics**, v. 181, p. 31119-3129, 2022.

KIM, C. B. *et al.* Does whey protein supplementation during resistance exercise have additional benefits for decreasing hepatic fat content? **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 20, n. 1, p. 2217783, 2023.

KOEPPEN, B. M. Transporte hepático e funções metabólicas. *In*: KOEPPEN, B. M. **Berne e Levy - Fisiologia**. 7ª ed. Rio de Janeiro. Grupo GEN, 2018, p. 567-578. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595151406/>>. Acesso em: 26 set. 2023.

KRATZ, A. *et al.* Effect of marathon running on hematologic and biochemical laboratory parameters, including cardiac markers. **The American Journal of Clinical Pathology**, [s.l.], v. 118, n. 6, p. 856–863, 2002. Disponível em <https://academic.oup.com/ajcp/article-abstract/118/6/856/1758650?redirectedFrom=PDF&login=false>. Acesso em: 29 mar. 2025.

LABTEST DIAGNÓSTICA S.A. **AST/GOT Liquiform**: Instruções de uso. Lagoa Santa (MG), fev. 2014. Disponível em: <https://labtest.com.br/wp-content/uploads/2016/09/AST_GOT_Liquiform_109_Port.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2023.

MA, J. Effects of aerobic exercise on body morphology in obese university students. **Rev Bras Med Esporte**, v. 29, 2023.

OLIVEIRA, Í. C. DE *et al.* Impacto dos estilos de vida na prevenção e progressão da esteatose hepática não alcoólica. **Contribuciones a las ciencias sociales**, v. 18, n. 1, p. e14929, 24 jan. 2025.

SALEKZAMANI, Y. *et al.* Aerobic exercise combined with whole body vibration in non-alcoholic fatty liver disease: A randomized controlled trial. **Journal of research in clinical medicine**, v. 12, p. 39, 25 dez. 2024.

SMITH, K.; DENNIS, K. M. J. H.; HODSON, L. The ins and outs of liver fat metabolism: The effect of phenotype and diet on risk of intrahepatic triglyceride accumulation. **Experimental Physiology**, 24 jan. 2025.

THOLEY, D. Estrutura e função do fígado. **Manual MSD Versão para Profissionais de Saúde**, 2023. Disponível em: <<https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/dist%C3%BArbios-hep%C3%A1ticos-e-biliares/abordagem-a-o-paciente-com-doen%C3%A7a-hep%C3%A1tica/estrutura-e-fun%C3%A7%C3%A3o-do-f%C3%ADgado>>. Acesso em: 29 mai. 2024.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. Fígado e vesícula biliar. *In*: TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 16ª ed. Rio de Janeiro. Grupo GEN, 2023, p. 964-965. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527739368/>>. Acesso em: 26 set. 2023.

WANG, L.; ZHANG, P.; YAN, H. Functional foods and dietary supplements in the management of non-alcoholic fatty liver disease: A systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Nutrition**, v. 10, 14 fev. 2023.

APÊNDICES

Apêndice A - Questionário aplicado aos atletas.

QUESTIONÁRIO

1) Quarto, quinto e sexto dígito do CPF + data de nascimento:

Exemplo:

CPF: 732.823.732-62

Data de Nascimento: 23/10/1994

Portanto -> Código de Sigilo: 82323101994

Resposta: _____

2) Nome completo

Resposta: _____

3) Sexo

() Masculino;

() Feminino;

4) Idade

Resposta: _____

5) Nível de corrida:

Amador:

- Corre por hobby ou saúde;
- Nunca representou oficialmente a instituição Corujão Running em uma corrida;
- Treinamento não se baseia em um propósito maior no futuro ou voltado para competições;

Profissional:

- Corre competindo com atletas de alto nível;
- Já representou a instituição Corujão Running em uma corrida ou competição;
- Treinamento possui uma perspectiva futura em competições de atletismo e/ou corrida;

Amador;

Profissional;

6) Tempo de participação no *Corujão Running*

3 meses;

6 meses;

1 ano;

Mais de 1 ano;

Mais de 2 anos;

Mais de 3 anos;

7) Frequência de treinos (dias por semana)

1-3 vezes;

4-5 vezes;

6-7 vezes;

8) Faz uso de algum suplemento? Se sim qual(is)? (Creatina, Beta alanina, whey protein, outros...)

Resposta: _____

9) Faz uso de algum medicamento? Se sim qual(is)? (medicamentos para pressão, diabetes, medicamentos de uso controlado ou outros...)

Resposta: _____

10) Realiza alguma outra atividade física além da corrida? Se sim qual(is) e com que frequência?

Resposta: _____

11) Acréscimos ou observações:

Resposta: _____

Apêndice B - Termo assinado pelos atletas.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Análise da característica hepática de atletas de um grupo de corrida de rua no município de Anápolis - Goiás

Prezado participante,

você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa “Análise da característica hepática de atletas de um grupo de corrida de rua no município de Anápolis - Goiás”, desenvolvida por **Laura Vaz Monteiro Côdo, Lorenzo de Ávila Rodrigues Cortizo Vidal, Arthur Sartori Moura, Gabriel Costa de Oliveira Teixeira Álvares, José Henrique Camargo Pinto e Vitor de Oliveira Faria**, discentes de graduação em Medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA, sob orientação da Prof^ª. Dr^ª. **Luciana Vieira Queiroz Labre**.

O objetivo central do estudo é analisar as enzimas hepáticas alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST), ou seja, o grau de funcionamento do fígado, de atletas amadores e profissionais do grupo de corrida *Corujão Running*, do município de Anápolis - GO, e relacionar com o comprometimento com exercício físico destes, assim como sexo, idade e uso de suplementos.

O convite a sua participação se deve ao fato de ser participante da instituição *Corujão Running*, portanto, fazer parte do corpo de atletas do grupo, estando apto a ser classificado por meio do nosso critério de inclusão que consiste em atletas maiores de idade, de ambos os sexos, com experiência profissional ou amadora do grupo de corrida.

Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Foram garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações fornecidas por você, através da randomização e não identificação dos dados, por meio da identificação com os três primeiros dígitos do cadastro de pessoa física (CPF) mais o ano de nascimento, sendo de responsabilidade de nós, autores da pesquisa, e armazenamento dos dados em drives e bancos de dados seguros e privados. Todos os dados coletados foram acessados somente por nós, a fim de que não haja a exposição de nenhum avaliado. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa e o material armazenado em local seguro com o acesso e alcance único e exclusivo dos pesquisadores. Esses dados foram guardados por cinco anos e, ao final deste tempo, iremos incinerá-los.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo. Como dissemos, não há risco, seja direto ou indireto, de que você seja identificado, ou de certa forma constrangido, ao longo do desenvolvimento da pesquisa, visto que sua identificação será feita por meio de números e códigos.

A sua participação consistirá em responder perguntas de um questionário aos pesquisadores do projeto, as quais levarão cerca de 10 minutos, além de fornecer material para coleta. A participação será feita da seguinte forma: será aplicado um questionário aos participantes do grupo de corrida incluídos na pesquisa, a fim de buscar avaliar o perfil epidemiológico dos atletas, de forma a pesquisar o uso de suplementação, tipo de dieta, presença de comorbidades, frequência de treinos e hábitos de vida, como consumo de álcool e cigarro, além de outros fatores que possam influenciar e alterar os parâmetros a serem analisados de lesão hepática. Em seguida, durante o mesmo período, haverá a coleta de 10 ml de sangue no Laboratório de Análises Clínicas do curso de farmácia da UniEVANGÉLICA e no local de treino dos atletas, de forma a facilitar o deslocamento dos participantes, visto que o *Corujão Running* se encontra dentro do campus universitário. Os resultados foram disponibilizados aos participantes no mesmo local de coleta e impresso, portanto, você terá acesso ao seu por meio de uma identificação prévia.

Assim, com a coleta de dados, a partir de questionários sobre o perfil epidemiológico e da pesquisa laboratorial de marcadores hepáticos, foram feitas as relações entre o estilo de vida, a lesão hepática e a conexão destes com o desempenho físico dos atletas profissionais e

amadores do grupo de corrida. Além disso, será possível analisar as diferenças desses parâmetros observados entre os atletas profissionais e amadores, estabelecendo um paralelo entre eles.

Os questionários foram transcritos e armazenados, mas somente terão acesso às mesmas os pesquisadores e sua orientadora, feita através de bancos de dados compartilhados pelos pesquisadores de forma exclusiva e de maneira confidencial, sem identificação dos participantes, assim como mencionado anteriormente.

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12 e orientações do CEP/UniEVANGÉLICA.

Em relação aos benefícios dessa pesquisa, você terá acesso a realização de exames de forma gratuita para analisar a função do seu fígado. Caso haja alguma alteração, nós nos disponibilizamos em fornecer atendimento médico gratuito para a verificação dessa alteração, a fim de evitar alguma possível doença relacionada ao órgão analisado. Já os possíveis riscos que você pode sofrer, além de um resultado alterado, seria o desenvolvimento de dor e hematoma no local da coleta de sangue, acidentes com materiais perfurocortantes ou a contração de doenças infecciosas.

Os resultados foram divulgados em palestras dirigidas ao público participante, relatórios individuais para os entrevistados, artigos científicos e na dissertação/tese, os resultados desta pesquisa foram também divulgados para possíveis revistas em forma de publicação em revistas e periódicos.

Assinatura do Pesquisador Responsável – Docente da UniEVANGÉLICA

**Contato com a pesquisadora responsável: Luciana Vieira Queiroz Labre,
(62)999291-5998**

Endereço: Avenida Universitária, Km 3,5 Cidade Universitária – Anápolis/GO CEP:
75083-580

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO PARTICIPANTE DE PESQUISA

Eu, _____ CPF nº _____, abaixo assinado, concordo voluntariamente em participar do estudo acima descrito, como participante. Declaro ter sido devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador _____ sobre os objetivos da pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios envolvidos na minha participação. Foi-me dada a oportunidade de fazer perguntas e recebi telefones para entrar em contato, a cobrar, caso tenha dúvidas. Fui orientado(a) para entrar em contato com o CEP - UniEVANGÉLICA (telefone 3310-6736), caso me sinta lesado(a) ou prejudicado(a). Foi-me garantido que não sou obrigado(a) a participar da pesquisa e posso desistir a qualquer momento, sem qualquer penalidade. Recebi uma via deste documento.

Anápolis, ____ de _____ de 20____, _____

Assinatura do participante da pesquisa

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____ Assinatura: _____

Nome: _____ Assinatura: _____

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UniEVANGÉLICA:

Tel e Fax - (0XX) 62- 33106736

E-mail: cep@unievangelica.edu.br

ANEXOS

Anexo I

UNIVERSIDADE EVANGÉLICA
DE GOIÁS - UNIEVANGÉLICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise da função hepática no desempenho físico em atletas amadores e profissionais de corrida de rua no município de Anápolis - Goiás

Pesquisador: LUCIANA VIEIRA QUEIROZ LABRE

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 79674424.8.0000.5076

Instituição Proponente: ASSOCIAÇÃO EDUCATIVA EVANGÉLICA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.925.483

Apresentação do Projeto:

Informações retiradas do PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2331352.pdf e do projeto_definitivo_final.docx

Resumo

O projeto aborda a prática de exercícios aeróbicos, mais especificamente a corrida de rua, que é conhecida por aperfeiçoar a função cardiopulmonar, além de ser responsável pela perda da gordura corporal e hepática, e que nos últimos anos tem ganhado mais notoriedade na sociedade. Existe uma relação intrínseca entre exercício físico e função hepática que pode ser observada através da dosagem das enzimas hepáticas alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST). Partindo de tais pressupostos, foi definido que o objetivo geral da pesquisa é analisar as enzimas hepáticas ALT e AST de atletas amadores e profissionais do grupo de corrida Corujão Running, do município de Anápolis - GO, e relacionar com o desenvolvimento físico destes. Para isso, vale-se de um estudo observacional analítico de abordagem quantitativa. Serão selecionados cerca de 100 corredores frequentadores do grupo de corrida Corujão Running, os quais, voluntariamente, responderão a um questionário de avaliação do perfil epidemiológico e após isso serão submetidos a uma coleta de sangue com análise laboratorial referente às enzimas hepáticas AST e ALT. A partir do resultado dos exames, serão traçados paralelos entre o perfil epidemiológico de cada indivíduo e os

Endereço: Av. Universitária, Km 3,5

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 75.083-515

UF: GO

Município: ANAPOLIS

Telefone: (62)3310-6736

Fax: (62)3310-6636

E-mail: cep@unievangelica.edu.br

Continuação do Parecer: 6.925.483

resultados dos exames laboratoriais. Em relação aos resultados, é esperado que haja níveis maiores de enzimas hepáticas nos homens em comparação às mulheres, níveis maiores em atletas profissionais do que amadores, e espera-se estabelecer algumas outras relações com mais fatores que possam influenciar os níveis das enzimas, como a intensidade do exercício, sua frequência e hábitos de vida.

Palavras-chave: Alanina aminotransferase. Aspartato aminotransferase. Testes de função hepática. Corrida. Exercício físico.

Metodologia

Tipo de estudo

Estudo observacional, analítico de abordagem quantitativa, utilizando como auxílio um questionário e dosagem de enzimas por exame laboratorial sanguíneo. Nesse tipo de estudo, os dados serão coletados em um único ponto do tempo, proporcionando uma visão instantânea da situação em um dado momento específico, sem estabelecer correlações temporais. Assim, a análise da função hepática e sua relação com o desenvolvimento físico dos atletas estudados será realizada em um único momento.

Local, população e amostra

A pesquisa em questão será conduzida no município de Anápolis, Goiás, nas dependências da UniEVANGÉLICA. A população de interesse será composta exclusivamente por corredores de rua do grupo Corujão Running, abrangendo tanto atletas amadores quanto profissionais, sendo uma amostra de conveniência com aproximadamente 100 atletas. Todos os corredores que irão se voluntariar serão submetidos a coleta de amostras de sangue, das quais será realizada a análise das enzimas hepáticas. Além disso, os participantes responderão a um questionário, proporcionando valiosas informações sobre dados de perfis epidemiológicos e hábitos de vida, tornando possível identificar a relação destes com o desempenho físico e possíveis variáveis nesse contexto específico.

Coleta de dados

A princípio, no segundo semestre de 2024, após a submissão e aprovação do Comitê de Ética, será aplicado um questionário com perguntas semiestruturadas (Apêndice A) aos participantes do grupo de corrida incluídos na pesquisa, contendo questões fechadas, porém com espaço para detalhar a resposta caso necessário. Esse questionário irá identificar os corredores

Endereço: Av. Universitária, Km 3,5
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 75.083-515
UF: GO **Município:** ANAPOLIS
Telefone: (62)3310-6736 **Fax:** (62)3310-6636 **E-mail:** cep@unievangelica.edu.br

Continuação do Parecer: 6.925.483

através dos três primeiros dígitos do cadastro de pessoa física (CPF) mais o ano de nascimento, a fim de serem aplicados buscando avaliar o perfil epidemiológico desses atletas, pesquisando o uso de suplementação, tipo de dieta, presença de comorbidades, frequência de treinos e hábitos de vida, como consumo de bebida alcoólica e cigarro, além de outros fatores que podem influenciar e alterar os parâmetros a serem analisados de função hepática.

Em seguida, durante o mesmo período, haverá a coleta de sangue desses indivíduos no Laboratório de Análises Clínicas do curso de farmácia da UniEVANGÉLICA, de modo a facilitar o deslocamento dos participantes, visto que o Corujão Running se encontra dentro do campus universitário. Os resultados serão disponibilizados aos participantes no mesmo local de coleta e de forma impressa, sendo entregues a cada um a partir da identificação prévia.

A análise laboratorial ocorrerá através de dosagens bioquímicas de 10ml de sangue, as quais serão realizadas por meio do uso de kits de reagentes, adquiridos pelos autores da pesquisa, sendo compostos por um fotômetro com cubeta termostalizada capaz de medir com exatidão a absorbância em 340 nm, pipetas para medir amostras e reagentes através de uma análise bioquímica sorológica.

A partir da amostra coletada do atleta, será determinada a atividade das transaminases hepáticas separadamente em um procedimento, igual para ambas, bi-reagente com piridoxal fosfato, seguido do cálculo quantitativo em unidades por litro (U/L). A análise é iniciada em um tubo rotulado "Teste" ou "Calibrador", pipetando 0,800 mL da mistura Reagente 1 + Reagente 3 e adicionando 0,100 mL de amostra. Espera-se homogeneizar e incuba-se a amostra em banho-maria a aproximadamente 37 graus por 5 minutos. Após essa incubação, pode-se esperar até 30 minutos para iniciar a medição cinética com a adição do Reagente 2. Em seguida, após ajustar o zero do fotômetro em 340 nm com água destilada ou deionizada, é adicionado 0,200 mL do Reagente 2 e, novamente, espera-se a homogeneização e, então, transfere o material imediatamente para a cubeta termostalizada a mesma temperatura. Por fim, espera-se 1 minuto, registra-se a absorbância inicial (A1) e, após 2 minutos, a absorbância (A2). Dessa forma, o cálculo da quantificação das enzimas hepáticas se dá por $\Delta A / \text{min Teste} \times \text{Fator}$, sendo o primeiro obtido por $(A1 - A2) / 2$ e o Fator pela divisão da atividade do calibrador e $\Delta A / \text{min Calibrador}$ (LABTEST DIAGNÓSTICA S.A., 2014).

Assim, com a coleta de dados, a partir de questionários sobre o perfil epidemiológico e da pesquisa laboratorial de marcadores hepáticos, serão feitas as relações entre o estilo de vida, a função hepática e a conexão destes com o desempenho físico dos atletas profissionais e amadores do grupo de corrida. Além disso, será possível analisar as diferenças desses

Endereço: Av. Universitária, Km 3,5
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 75.083-515
 UF: GO Município: ANAPOLIS
 Telefone: (62)3310-6736 Fax: (62)3310-6636 E-mail: cep@unievangelica.edu.br

Continuação do Parecer: 6.925.483

parâmetros observados entre os atletas profissionais e amadores, estabelecendo um paralelo entre eles.

Critérios de inclusão

Serão incluídos atletas maiores de idade, de ambos os sexos, profissionais ou amadores e que façam parte do grupo Corujão Running.

Critérios de exclusão

Serão excluídos qualquer atleta que tenha seu questionário não preenchido por completo, que não deseje realizar a coleta sanguínea e que tenha menos que 18 anos.

Análise de dados

Para avaliação dos dados obtidos, será utilizada uma análise estatística da distribuição de frequência das variáveis, por meio do teste qui-quadrado com significância do valor de $p < 0,05$. Para correlação entre as variáveis, será utilizado o teste de Spearman com $p < 0,2$. Posterior à análise estatística, os dados serão ou não relacionados com o papel das enzimas no desempenho dos atletas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral

Analisar as enzimas hepáticas ALT e AST de atletas amadores e profissionais do grupo de corrida Corujão Running, do município de Anápolis - GO, relacionando-as com o desenvolvimento físico destes, assim como sexo, idade e uso de suplementos.

Objetivos específicos

Caracterizar o perfil epidemiológico dos atletas amadores e profissionais;

Medir e comparar os níveis das enzimas hepáticas ALT e AST dos atletas amadores e profissionais;

Relacionar os níveis da função hepática no desenvolvimento físico dos atletas amadores e profissionais com possíveis interferentes como suplementos e medicamentos;

Compreender o impacto da função hepática no desenvolvimento físico dos atletas amadores e profissionais de corrida de rua.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e como minimizar

Os possíveis riscos apresentados por ela estariam relacionados à quebra de sigilo de

Endereço: Av. Universitária, Km 3,5
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 75.083-515
 UF: GO Município: ANAPOLIS
 Telefone: (62)3310-6736 Fax: (62)3310-6636 E-mail: cep@unievangelica.edu.br

Continuação do Parecer: 6.925.483

identificação e os eventos adversos decorrentes da coleta de amostra de sangue, como hematoma, acidente com perfurocortantes e possível contração de doenças infecciosas.

Benefícios

Os benefícios desta pesquisa estão relacionados à coleta e análise gratuita da função hepática, juntamente com a construção de um informe individualizado para cada participante da pesquisa com detalhes sobre os materiais coletados na pesquisa, além do acompanhamento médico gratuito, caso algum participante venha a apresentar os exames alterados, juntamente a uma clínica relevante.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um projeto de pesquisa, dos acadêmicos, Arthur Sartori Moura, Gabriel Costa de Oliveira Teixeira Álvares, José Henrique Camargo Pinto, Laura Vaz Monteiro Codo, Lorenzo de Ávila Rodrigues Cortizo Vidal, Vítor Oliveira Faria, submetido no Curso de Medicina, da Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA), sob orientação da Profª. Drª. Luciana Vieira Queiroz Labre.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

De acordo com as recomendações previstas pela RESOLUÇÃO CNS No. 466/2012 e demais complementares o protocolo permitiu a realização da análise ética.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O pesquisador responsável atende todas as orientações para construção de um projeto de pesquisa conforme a Resolução CNS 466/12 e complementares.

Considerações Finais a critério do CEP:

Solicitamos ao pesquisador responsável o envio do RELATÓRIO FINAL a este CEP, via Plataforma Brasil, conforme cronograma de execução apresentado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_2331352.pdf	10/05/2024 07:11:37		Aceito

Endereço: Av. Universitária, Km 3,5
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 75.083-515
 UF: GO Município: ANAPOLIS
 Telefone: (62)3310-6736 Fax: (62)3310-6636 E-mail: cep@unievangelica.edu.br

UNIVERSIDADE EVANGÉLICA
DE GOIÁS - UNIEVANGÉLICA



Continuação do Parecer: 6.925.483

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_definitivo_final.docx	09/05/2024 19:27:07	LORENZO DE AVILA RODRIGUES CORTIZO VIDAL	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_definitiva.pdf	09/05/2024 19:26:08	LORENZO DE AVILA RODRIGUES CORTIZO VIDAL	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_final_definitivo.pdf	09/05/2024 19:25:02	LORENZO DE AVILA RODRIGUES CORTIZO VIDAL	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P ROJETO_2331352.pdf	06/05/2024 16:51:49		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	copiar_de_tcc.docx	06/05/2024 16:50:57	LORENZO DE AVILA RODRIGUES CORTIZO VIDAL	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_pesquisador.pdf	06/05/2024 16:49:10	LORENZO DE AVILA RODRIGUES CORTIZO VIDAL	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_compromisso_resultados_p d	06/05/2024 16:48:30	LORENZO DE AVILA RODRIGUES CORTIZO VIDAL	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tclefinal.pdf	06/05/2024 16:47:32	LORENZO DE AVILA RODRIGUES CORTIZO VIDAL	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tclefinal.pdf	06/05/2024 16:47:32	LORENZO DE AVILA RODRIGUES CORTIZO VIDAL	Recusad o
Declaração de Instituição e Infraestrutura	2_instituicao_participante_laboratorio.p d	06/05/2024 15:12:13	LORENZO DE AVILA RODRIGUES CORTIZO VIDAL	Aceito
Outros	compromisso_medico.pdf	06/05/2024 15:10:18	LORENZO DE AVILA RODRIGUES CORTIZO VIDAL	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	instituicao_coparticipante.pdf	06/05/2024 15:04:56	LORENZO DE AVILA RODRIGUES CORTIZO VIDAL	Aceito
Folha de Rosto	folha.pdf	06/05/2024 14:57:43	LORENZO DE AVILA RODRIGUES CORTIZO VIDAL	Aceito
Folha de Rosto	folha.pdf	06/05/2024 14:57:43	LORENZO DE AVILA RODRIGUES CORTIZO VIDAL	Postado

Situação do Parecer:

Endereço: Av. Universitária, Km 3,5
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 75.083-515
 UF: GO Município: ANAPOLIS
 Telefone: (62)3310-6736 Fax: (62)3310-6636 E-mail: cep@unievangelica.edu.br

UNIVERSIDADE EVANGÉLICA
DE GOIÁS - UNIEVANGÉLICA



Continuação do Parecer: 6.925.483

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ANAPOLIS, 02 de Julho de 2024

Assinado por:
Constanza Thaise Xavier Silva
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Universitária, Km 3,5
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 75.083-515
UF: GO **Município:** ANAPOLIS
Telefone: (62)3310-6736 **Fax:** (62)3310-6636 **E-mail:** cep@unievangelica.edu.br