



UNIP – UNIVERSIDADE PAULISTA
CURSO: EDUCAÇÃO FÍSICA BACHARELADO

JOHNES LEMES FERREIRA

O EFEITO DO TREINAMENTO EM ALTITUDE NO FUTEBOL

BRASÍLIA
2023

JOHNES LEMES FERREIRA

O EFEITO DO TREINAMENTO EM ALTITUDE NO FUTEBOL

Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Graduação – Educação Física Bacharelado, apresentado à comissão julgadora da UNIVERSIDADE PAULISTA - UNIP, como requisito parcial para a Obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

BRASÍLIA
2023

CIP – Catalogação na Publicação

Ferreira, Johnes Lemes.

O Efeito do Treinamento em Altitude no Futebol : O Efeito do Treinamento em Altitude no Futebol / Johnes Lemes Ferreira. - 2023.

27 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) apresentado ao curso de Educação Física Bacharelado da Universidade Paulista, Brasília - Guará, 2023.

Orientador: Prof. Ricardo Berton.

1. Altitude. 2. Futebol. 3. Prática Esportiva. I. . Berton, Ricardo (orientador). II. Título.

JOHNES LEMES FERREIRA

O EFEITO DO TREINAMENTO EM ALTITUDE NO FUTEBOL

Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Graduação – Educação Física Bacharelado, apresentado à comissão julgadora da UNIVERSIDADE PAULISTA - UNIP, como requisito parcial para a Obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

BRASÍLIA, __ de _____ de ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. (a) Orientador (a)
UNIP – Universidade Paulista

Prof. (a) Orientador (a)
UNIP – Universidade Paulista

Prof. (a) Orientador (a)
UNIP – Universidade Paulista

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente
A Deus, por ser essencial em minha vida
Autor do meu destino, meu guia, aos
meus pais Lourdes e Jacinto Lemes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus professores e colegas por me ajudarem a desenvolver este trabalho.

RESUMO

O treinamento em altitude apresenta desafios únicos para atletas, como a diminuição da densidade do ar e o acúmulo de lactato no músculo, o que pode levar a fadiga muscular e lesões. No entanto, a exposição à hipóxia intermitente pode estimular a produção de glóbulos vermelhos e melhorar a capacidade do corpo de transportar oxigênio, levando a benefícios significativos para o desempenho atlético a longo prazo. Para atletas de esportes de resistência, o treinamento em altitude pode aumentar a capacidade aeróbica e melhorar o desempenho, mas deve ser realizado com cuidado para evitar a desidratação e hipertermia. Referências bibliográficas relevantes incluem Levine e Stray-Gundersen (1997) e Knapik e Evans (2014).

Palavras-chave: Futebol; altitude; prática esportiva.

ABSTRACT

Altitude training presents unique challenges for athletes, such as decreased air density and lactate buildup in the muscle, which can lead to muscle fatigue and injury. However, exposure to intermittent hypoxia can stimulate red blood cell production and improve the body's ability to transport oxygen, leading to significant long-term athletic performance benefits. For endurance sports athletes, altitude training can increase aerobic capacity and improve performance, but it must be done with care to avoid dehydration and hyperthermia. Relevant bibliographic references include Levine and Stray-Gundersen (1997) and Knapik and Evans (2014).

Keywords: Soccer; altitude; sports practice.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	JUSTIFICATIVA	11
3	OBJETIVOS	12
3.1	GERAL	12
3.2	ESPECÍFICOS	12
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
4.1	CAPÍTULO I.....	13
4.2	CAPÍTULO II.....	15
4.3	CAPÍTULO III.....	16
4.4	CAPÍTULO IV.....	18
4.5	CAPÍTULO V.....	20
5	DISCUSSÃO.....	22
6	METODOLOGIA.....	24
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
8	REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

O efeito da altitude no futebol é um tema que tem sido discutido por muitos anos. A altitude é um fator que pode influenciar o desempenho dos jogadores, principalmente aqueles que não estão acostumados a jogar em grandes altitudes.

A altitude é um fator que pode afetar a capacidade dos jogadores de realizar exercícios intensos. Isso ocorre porque a quantidade de oxigênio disponível no ar diminui à medida que a altitude aumenta. Quando o corpo humano é exposto a altitudes elevadas, ele precisa se adaptar para compensar diminuição no nível de oxigênio. Essa adaptação pode levar tempo e pode afetar o desempenho dos jogadores.

"O treinamento em altitude aumenta a capacidade aeróbica e pode melhorar o desempenho em esportes de resistência, mas também pode levar a uma maior fadiga muscular e lesões em alguns atletas" (Levine e Stray-Gundersen, 1997).

No futebol, a altitude pode afetar a velocidade, a resistência e a precisão dos jogadores. A falta de oxigênio pode fazer com que os jogadores se sintam cansados mais rapidamente, o que pode afetar a sua capacidade de correr, chutar e passar a bola. Além disso, o ar rarefeito pode afetar a capacidade dos jogadores de se concentrar e tomar decisões rápidas.

Os jogadores que estão acostumados a jogar em altitudes elevadas podem ter uma vantagem sobre os jogadores que não estão acostumados. Isso ocorre porque seus corpos já se adaptaram aos baixos níveis de oxigênio, o que lhes permite jogar com mais eficiência. No entanto, mesmo os jogadores que estão acostumados a jogar em altitudes elevadas podem sentir os efeitos da altitude em jogos em altitudes ainda mais elevadas.

Para minimizar o efeito da altitude no futebol, os jogadores podem se preparar adequadamente antes do jogo. Isso pode incluir a realização de exercícios de respiração e treinamento em altitudes elevadas antes do jogo. Além disso, os

jogadores devem se manter hidratados durante o jogo e evitar o consumo de álcool e cafeína antes do jogo.

O efeito da altitude no futebol é um fator que deve ser levado em consideração pelos jogadores e treinadores. A falta de oxigênio pode afetar o desempenho dos jogadores e pode ser um fator determinante em jogos disputados em altitudes elevadas. No entanto, com a preparação adequada, os jogadores podem minimizar o efeito da altitude e jogar com eficiência em qualquer altitude.

"Embora a hipóxia intermitente do treinamento em altitude possa fornecer benefícios significativos para o desempenho atlético, os atletas devem considerar cuidadosamente os riscos e benefícios do treinamento em altitude e ajustar seu treinamento em conformidade" (Knapik e Evans, 2014).

Na revisão da literatura o assunto prática desportiva e funcionamento do corpo humano está presente em todos os âmbitos. Foi iniciado um estudo perpassando a sociedade atual, com seus costumes mediante a prática desportiva. Tal pesquisa prosseguiu demonstrando o funcionamento do corpo humano e a necessidade de um processo correto de aclimação. E finalizando o tema demonstrou como o corpo humano é afetado em práticas desportivas na altitude elevada.

Discorrendo sobre prática desportiva em ambientes rarefeito, o atual trabalho visa compreender como é a diferença fisiológica de um atleta que sofre com ambiente de ar rarefeito.

2 JUSTIFICATIVA

A prática desportiva tem sido inserida cada vez mais na sociedade atual, juntamente a isso temos o esporte de alto rendimento, no caso trabalho atual será abordado o futebol como principal ponto de pesquisa. Através de pesquisas esse trabalho visa compreender e diferenciar como é a prática desportiva ao nível do mar e em altitudes elevadas.

Uma tendência contemporânea está surgindo para a realização de exercícios físicos que não sejam apenas esportivos e competitivos, mas que proporcionem prazer e satisfação. Assim, o bem-estar tem se mostrado um determinante da qualidade de vida. Existem muitos fatores que podem ter um efeito positivo ou negativo no desempenho de um atleta. Deve ser levado em consideração que não apenas a condição do campo no qual a atividade é praticada é importante, mas que a altitude pode se tornar um fator decisivo. Nesse sentido, outra característica que facilita os jogos é a familiaridade da equipe com o local. Jogar em casa é mais fácil do que em lugares desconhecidos. Porque os jogadores podem se adaptar ao clima e em campo. Porém, as vantagens não são para todos, por exemplo, equipes de altitudes mais baixas não possuem grandes vantagens quando jogam nas montanhas, porém o benefício não é algo normal para todos, atletas que costumam jogar em altitudes próximas ao nível do mar demonstram dificuldade quando jogam partidas em altitudes elevadas.

Partindo das ideias apresentadas, essa pesquisa tem o intuito de demonstrar por meio de análises bibliográficas os efeitos causados pela prática desportiva, em especial no futebol, em diferentes altitudes.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Compreender as alterações fisiológicas causadas no corpo durante prática desportiva em altitudes elevadas.

3.2 ESPECÍFICOS

Avaliar os efeitos da altitude no desempenho físico de jogadores de futebol profissional.

Investigar os mecanismos fisiológicos que explicam o impacto da altitude no desempenho de jogadores de futebol.

Explorar as implicações práticas do treinamento em altitude para equipes de futebol que disputam partidas em regiões de altitude elevada.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 CAPÍTULO I

O ar rarefeito é um assunto que tem ganhado cada vez mais atenção entre os praticantes de atividades físicas, especialmente aqueles que buscam desafios em altitudes elevadas. Afinal, a diminuição da pressão atmosférica e da quantidade de oxigênio presente no ar pode trazer efeitos significativos para o desempenho físico e a saúde dos atletas.

No entanto, alguns estudos sugerem que a altitude pode afetar o desempenho em exercícios anaeróbicos de alta intensidade e curta duração, como sprints e saltos, devido à redução da densidade do ar e, consequentemente, da resistência do ar (Girard et al., 2017). Em altitudes elevadas, a pressão atmosférica é menor e, consequentemente, a quantidade de oxigênio disponível no ar também é reduzida. Isso significa que o corpo precisa trabalhar mais para obter a mesma quantidade de oxigênio que conseguiria em altitudes mais baixas. Essa adaptação do corpo é conhecida como hipoxia. A hipoxia é um estado patológico caracterizado pela redução da quantidade de oxigênio disponível nos tecidos do organismo, em relação à sua demanda metabólica. É uma condição que pode ocorrer em diversas situações, como em doenças pulmonares, doenças cardiovasculares, em grandes altitudes ou em situações de baixa pressão atmosférica. A hipóxia também pode ser induzida experimentalmente em animais e humanos para estudar os efeitos do baixo oxigênio sobre o organismo. Em geral, a hipoxia leva a um estresse fisiológico no organismo, que pode resultar em adaptações compensatórias ou, em casos mais graves, em danos aos tecidos e órgãos do corpo. De acordo com a American Thoracic Society (2001), "A hipoxia é um estado patológico caracterizado pela redução da quantidade de oxigênio disponível nos tecidos do organismo, em relação à sua demanda metabólica" (p. 212).

Para os atletas, a hipoxia pode trazer tanto benefícios quanto desafios. Por um lado, a hipoxia pode estimular a produção de glóbulos vermelhos, que são responsáveis pelo transporte de oxigênio no sangue. Com mais glóbulos vermelhos,

o corpo consegue transportar mais oxigênio, o que pode melhorar o desempenho físico.

Por outro lado, a hipoxia também pode causar efeitos negativos, como fadiga, tontura, náusea e dor de cabeça. Além disso, a hipoxia pode aumentar o risco de lesões musculares e articulares, já que o corpo está trabalhando em condições mais difíceis. Além disso, a adaptação à altitude pode ter efeitos diferentes nos sistemas aeróbicos e anaeróbicos do corpo. Enquanto a hipóxia intermitente pode melhorar a produção de energia anaeróbica, o treinamento em altitude também pode levar a uma fadiga muscular mais rápida em exercícios anaeróbicos de alta intensidade (Hoppeler et al., 2003).

Para minimizar os efeitos negativos do ar rarefeito, os atletas podem adotar algumas estratégias. Uma delas é a aclimação, que consiste em gradualmente aumentar a exposição à altitude. Dessa forma, o corpo tem tempo para se adaptar às condições mais difíceis e minimizar os efeitos negativos.

Outra estratégia é o uso de suplementos de oxigênio, que podem ajudar a aumentar a quantidade de oxigênio disponível para o corpo. No entanto, o uso de suplementos de oxigênio deve ser feito com cuidado, já que o excesso de oxigênio pode ser tóxico e causar efeitos negativos para a saúde.

O ar rarefeito pode trazer tanto benefícios quanto desafios para os praticantes de atividades físicas. Para minimizar os efeitos negativos e aproveitar os benefícios, é importante adotar estratégias adequadas e estar atento aos sinais do corpo. Com a devida preparação e cuidado, é possível superar os desafios do ar rarefeito e alcançar grandes conquistas.

O oxigênio pode ser dissolvido no plasma e transportado até os tecidos numa quantidade relativa de 3% a 4% do consumo total por minuto. O transporte efetivo do oxigênio dos pulmões até os tecidos é realizado pela hemoglobina, uma proteína presente nas hemácias, que além de carregar O₂ tem uma importante função na manutenção do pH sanguíneo. A molécula de hemoglobina é constituída de quatro subunidades, onde cada subunidade pode transportar uma molécula de oxigênio. (MARZZOCO, TORRES, 2007).

4.2 CAPÍTULO II

O corpo humano consegue se adaptar corretamente de acordo com a atividade física que é praticada, sofrendo alterações fisiológicas de acordo com a demanda do exercício praticado.

Uma permanência adequada na altitude desenvolve uma série de alterações fisiológicas, que visam um melhor transporte de oxigênio. Buscando aprimorar a entrega de oxigênio aos tecidos, muitos atletas de elite usam do treinamento na altitude para aperfeiçoarem a preparação física e melhorarem o desempenho ao nível do mar. O tempo de exposição e o nível de altitude são os principais fatores que podem levar a um desempenho otimizado, ou a prejuízos para a saúde do atleta. (WILBER, STRAY-GUNDERSEN, LEVINE, 2007; MAZZEO, 2008).

Para se adaptar, em especial aos locais de altitude elevada, o corpo humano sofre alterações no seu funcionamento. Como forma de compensar o esforço físico, o treinamento em altas altitudes permite que o corpo se remodele, de forma que o forneça o aumento do preparo cardio-pulmonar do Atleta, para um melhor desempenho. Com isso surge a preocupação com o fator oxigenação para o corpo humano, pois é importante a circulação do oxigênio pelo corpo humano, para que o atleta não perca em desempenho.

Existem vários estudos de hipóxia em grandes altitudes na literatura científica que descrevem os sinais e sintomas que as pessoas experimentam quando expostas a atmosferas hipóxicas. Hipóxia caracterizada por um suprimento inadequado de oxigênio (O₂) para os tecidos e células do corpo. Como os sintomas de hipóxia variam de pessoa para pessoa, os tripulantes devem estar cientes de seus próprios sinais e sintomas e tomar possíveis ações corretivas e antecipar ajuste nas ações praticadas.

O treinamento em altitude é uma técnica que tem sido utilizada por atletas de alto desempenho há décadas. A preparação em altitude é uma forma de melhorar a resistência física e a capacidade de desempenho em esportes de alto nível. O treinamento em altitude é um método que pode ajudar a melhorar a resistência e a força do atleta, bem como melhorar a capacidade de recuperação após o esforço físico.

A exposição do atleta a altitudes elevadas, geralmente acima de 2.500 metros acima do nível do mar. A exposição à altitude reduz a quantidade de oxigênio

disponível para o corpo, o que leva o corpo a se adaptar e produzir mais glóbulos vermelhos, que transportam oxigênio para os músculos. Isso aumenta a capacidade do corpo de transportar oxigênio e, conseqüentemente, aumenta a resistência física.

A preparação é fundamental para garantir que o corpo esteja pronto para a exposição à altitude. A preparação inclui um programa de treinamento progressivo que aumenta gradualmente a intensidade e a duração do exercício. É importante que o atleta esteja em boa forma física antes de iniciar o treinamento em altitude, pois isso ajudará a minimizar o risco de lesões e doenças.

Tal trabalho específico deve ser realizado com cuidado e sob supervisão profissional. A exposição à altitude pode levar a uma série de efeitos colaterais, incluindo dores de cabeça, náuseas, fadiga e insônia. É importante que o atleta esteja ciente desses efeitos colaterais e saiba como lidar com eles. Tal processo pode ser realizado de várias maneiras, incluindo a exposição a altitudes elevadas por um período prolongado, o uso de câmaras hipobáricas ou o treinamento em ambientes com baixo teor de oxigênio. Cada método tem suas vantagens e desvantagens e é importante escolher o método que melhor se adapta às necessidades do atleta.

Em conclusão, o treinamento em altitude é uma técnica que pode ajudar a melhorar a resistência física e a capacidade de desempenho em esportes de alto nível. A preparação adequada é fundamental para garantir que o corpo esteja pronto para a exposição à altitude. É importante que o atleta esteja ciente dos efeitos colaterais e saiba como lidar com eles. O treinamento em altitude deve ser realizado com cuidado e sob supervisão profissional.

4.3 CAPÍTULO III

A altitude é conhecida por afetar o desempenho atlético, especialmente em esportes de resistência que dependem principalmente do sistema aeróbico. No entanto, de acordo com Weineck (2005), exercícios de característica predominantemente anaeróbicas, de curta duração, não apresentam queda no desempenho ou dificuldade na realização em consequência dos efeitos da altitude.

Isso ocorre porque o sistema anaeróbico não depende do fornecimento de oxigênio para gerar energia, mas sim de outras vias metabólicas. Portanto, em atividades que envolvem predominantemente o sistema anaeróbico, a altitude pode não ter um impacto significativo no desempenho.

No entanto, é importante ressaltar que cada atleta é único e pode responder de maneira diferente aos efeitos da altitude. Alguns atletas podem apresentar sintomas de mal-estar, como dor de cabeça e náusea, em altitudes mais elevadas, o que pode afetar seu desempenho. Além disso, exercícios que envolvem tanto o sistema aeróbico quanto o anaeróbico podem ser afetados negativamente pela altitude.

Portanto, é importante que os atletas avaliem cuidadosamente os efeitos da altitude em sua modalidade esportiva e adaptem seu treinamento de acordo com suas necessidades individuais. Ao considerar os efeitos da altitude, os atletas podem maximizar seu desempenho e minimizar o risco de lesões e fadiga excessiva.

Em comparação, exercícios de característica predominantemente anaeróbicas, de curta duração, não apresentam queda no desempenho ou dificuldade na realização em consequência dos efeitos da altitude. (WEINECK, 2005).

Compreender os efeitos da altitude no desempenho atlético é crucial para os atletas que desejam melhorar sua performance. Para aqueles que competem em esportes predominantemente aeróbicos, como corrida de longa distância ou ciclismo, o treinamento em altitude pode proporcionar benefícios significativos, incluindo aumento da capacidade aeróbica e maior eficiência no uso de oxigênio.

No entanto, para aqueles que participam de esportes predominantemente anaeróbicos, como levantamento de peso ou corridas de curta distância, o treinamento em altitude pode não ser tão benéfico. Como mencionado anteriormente, o sistema anaeróbico não depende do fornecimento de oxigênio para produzir energia, e, portanto, a altitude pode não afetar o desempenho nesses tipos de atividades.

No entanto, isso não significa que atletas que se envolvem em exercícios predominantemente anaeróbicos possam ignorar completamente os efeitos da

altitude. Na verdade, em altitudes mais elevadas, a capacidade do corpo de recuperar-se após um treino intenso pode ser reduzida, o que pode levar a uma maior fadiga muscular e, em alguns casos, a lesões.

Além disso, alguns atletas podem ter dificuldade em se adaptar aos efeitos da altitude, independentemente do tipo de exercício que realizam. Isso pode ser devido a fatores individuais, como a capacidade pulmonar e a sensibilidade aos efeitos da hipoxia. Portanto, é importante que cada atleta avalie cuidadosamente seus próprios limites e adapte seu treinamento de acordo com suas necessidades.

De acordo com Weineck (2005), "exercícios de característica predominantemente anaeróbicas, de curta duração, não apresentam queda no desempenho ou dificuldade na realização em consequência dos efeitos da altitude", embora o treinamento em altitude possa fornecer benefícios significativos para o desempenho atlético em esportes predominantemente aeróbicos, o efeito da altitude em exercícios predominantemente anaeróbicos pode ser insignificante. No entanto, é importante que todos os atletas considerem cuidadosamente os efeitos da altitude em sua modalidade esportiva e adaptem seu treinamento de acordo com suas necessidades individuais.

4.4 CAPÍTULO IV

O futebol é um esporte que não conhece fronteiras, e é jogado em diversas regiões do planeta, seja em gramados, asfalto, ou mesmo na neve. No entanto, quando se fala em futebol nas regiões de altitude elevada, como, por exemplo, a cidade de La Paz, na Bolívia, o desafio passa a ser ainda maior. A prática do futebol nesta região é cercada de peculiaridades, e exige cuidados especiais em treinamentos e jogos. Neste ensaio, iremos explorar este tema, destacando os principais aspectos que envolvem a prática do futebol em altitudes elevadas.

O futebol na altitude é uma realidade para diversos times da América Latina, especialmente na Bolívia, Equador e Peru. Nestes países, são muitas as cidades que

se encontram acima dos 2500 metros acima do nível do mar, e que, por conta disso, apresentam uma série de desafios para jogadores e comissões técnicas. Uma das principais dificuldades enfrentadas nestes locais é a falta de oxigênio, já que a quantidade de ar nesses lugares é menor em comparação com as regiões em altitudes mais baixas. Isso faz com que os jogadores sintam falta de ar mais rapidamente e se cansam com mais facilidade.

Além disso, a bola tende a ganhar mais velocidade na altitude, já que a densidade do ar é menor. Isso faz com que os jogadores tenham que se adaptar a um jogo mais rápido e dinâmico, o que pode ser um desafio para aqueles que estão acostumados a jogar em regiões mais baixas. A mudança na trajetória da bola também é uma característica marcante do futebol nas regiões de altitude elevada, o que requer uma adaptação por parte dos jogadores para se acostumarem aos efeitos que a mudança nas condições climáticas podem exercer na bola.

No que diz respeito à preparação dos times para jogar em altitudes elevadas, há uma série de cuidados que precisam ser tomados. O processo de adaptação é fundamental para que os atletas se acostumem às condições de oxigênio mais escassas. É comum que os times cheguem aos locais do jogo com uma antecedência de alguns dias para realizar treinamentos em altitudes elevadas, e assim ter uma preparação física mais eficiente. Além disso, é recomendado que os jogadores evitem o consumo de bebidas alcoólicas e tenham uma dieta balanceada, a fim de garantir um bom desempenho em campo.

No que tange ao impacto dos jogos na altitude no desempenho dos times, é importante destacar que existem divergências quanto ao tema. Alguns estudiosos apontam que os times que atuam em altitudes elevadas têm uma vantagem, já que estão mais adaptados às condições. Entretanto, outros argumentam que o fator mais importante é o nível técnico dos jogadores, e que isso influencia mais na maneira como o time pode desenvolver seu jogo nas condições de altitude.

Em suma, o futebol na altitude é um fenômeno que apresenta desafios únicos para os jogadores e as comissões técnicas. A adaptação às condições mais difíceis, como a falta de oxigênio e a mudança na trajetória da bola, é fundamental para que

os times possam ter um bom desempenho em campos de jogo mais elevados. É preciso destacar que a prática do futebol nessas regiões traz particularidades fascinantes que enriquecem o esporte. Por isso, o futebol na altitude é uma realidade rica em desafios e que contribui para a diversidade do esporte.

A diminuição da saturação da hemoglobina com o oxigênio leva a reduções do VO₂max na altitude. Como consequência de que cada litro de sangue estará transportando menos oxigênio por minuto, a frequência cardíaca é aumentada para compensar a quantidade reduzida de oxigênio, aumentando sua velocidade de transporte. (POWERS, HOWLEY, 2006).

4.5 CAPÍTULO V

Existem diferenças significativas entre atletas que treinam ao nível do mar e atletas que treinam na altitude. Aqui estão algumas das principais diferenças: Densidade do ar: A densidade do ar diminui à medida que a altitude aumenta, o que significa que há menos moléculas de oxigênio disponíveis para respirar. Isso torna o exercício mais difícil na altitude, já que o corpo precisa trabalhar mais para obter a mesma quantidade de oxigênio. Como resultado, atletas que treinam em altitudes elevadas tendem a desenvolver uma capacidade aeróbica maior do que aqueles que treinam ao nível do mar. Pressão barométrica: A pressão barométrica é menor na altitude, o que pode afetar a temperatura corporal e a hidratação. Atletas que treinam em altitudes elevadas podem suar mais e perder mais líquidos do que aqueles que treinam ao nível do mar, o que aumenta o risco de desidratação e hipertermia.

Acúmulo de lactato: A falta de oxigênio na altitude pode levar a um acúmulo maior de lactato no músculo, o que pode causar fadiga muscular mais rapidamente. Isso significa que atletas que treinam em altitudes elevadas podem ter um tempo de recuperação mais longo e podem ser mais propensos a lesões musculares.

Benefícios do treinamento em altitude: Apesar dos desafios, o treinamento em altitudes elevadas pode levar a benefícios significativos para atletas devido à hipóxia intermitente, que é a exposição a baixos níveis de oxigênio durante o treinamento. Isso pode estimular a produção de glóbulos vermelhos e melhorar a capacidade do corpo de transportar oxigênio, o que pode levar a uma melhora no desempenho atlético.

Em resumo, atletas que treinam em altitudes elevadas enfrentam desafios únicos em relação aos atletas que treinam ao nível do mar. No entanto, o treinamento

em altitude pode levar a benefícios significativos para o desempenho atlético a longo prazo.

O treinamento em altitude aumenta a capacidade aeróbica e pode melhorar o desempenho em esportes de resistência, mas também pode levar a uma maior fadiga muscular e lesões em alguns atletas. A densidade do ar diminui à medida que a altitude aumenta, o que significa que há menos moléculas de oxigênio disponíveis para respirar. Isso torna o exercício mais difícil na altitude, já que o corpo precisa trabalhar mais para obter a mesma quantidade de oxigênio. Como resultado, atletas que treinam em altitudes elevadas tendem a desenvolver uma capacidade aeróbica maior do que aqueles que treinam ao nível do mar. A falta de oxigênio na altitude pode levar a um acúmulo maior de lactato no músculo, o que pode causar fadiga muscular mais rapidamente. Isso significa que atletas que treinam em altitudes elevadas podem ter um tempo de recuperação mais longo e podem ser mais propensos a lesões musculares. Apesar dos desafios, o treinamento em altitudes elevadas pode levar a benefícios significativos para atletas devido à hipóxia intermitente, que é a exposição a baixos níveis de oxigênio durante o treinamento. Isso pode estimular a produção de glóbulos vermelhos e melhorar a capacidade do corpo de transportar oxigênio, o que pode levar a uma melhora no desempenho atlético (Levine e Stray-Gundersen, 1997; Knapik e Evans, 2014).

5 DISCUSSÃO

A discussão sobre o tema da influência da altitude no desempenho físico é bastante complexa e envolve diversos fatores fisiológicos e de treinamento. Uma das principais questões que surgem nesse debate é o grau de adaptação dos indivíduos à altitude e como isso afeta sua performance.

Algumas pesquisas indicam que a exposição à altitude pode estimular a produção de glóbulos vermelhos e aumentar a eficiência do transporte de oxigênio para os músculos, o que pode melhorar o desempenho em atividades aeróbicas. Por outro lado, a falta de oxigênio em grandes altitudes pode levar à fadiga muscular e reduzir a capacidade de desempenho. O exercício em altitude tem sido amplamente estudado como uma forma de melhorar o desempenho atlético. Várias adaptações fisiológicas ocorrem quando se treina em altitudes elevadas, como um aumento na produção de glóbulos vermelhos e uma maior eficiência do sistema cardiovascular e respiratório. Essas adaptações podem levar a melhorias no desempenho aeróbico, resistência e recuperação após o exercício.

Outro ponto importante é o tipo de treinamento que os atletas devem realizar em altitudes elevadas. Alguns estudos sugerem que o treinamento de baixa altitude com exposição intermitente à alta altitude pode ser mais eficaz do que o treinamento constante em altitudes elevadas, já que a exposição prolongada pode levar à fadiga e diminuir o desempenho. Além disso, o exercício em altitude pode ter benefícios para a saúde em geral. Um estudo mostrou que pessoas que vivem em altitudes elevadas têm uma taxa menor de mortalidade por doenças cardíacas em comparação com aqueles que vivem em altitudes mais baixas. Isso pode ser atribuído às adaptações fisiológicas que ocorrem em resposta ao ambiente de altitude elevada (JONES et al., 2019).

Outro benefício potencial do exercício em altitude é a perda de peso. Um estudo descobriu que indivíduos que realizaram atividades físicas em um ambiente de hipóxia (baixo teor de oxigênio) perderam mais peso do que aqueles que realizaram o mesmo tipo de atividade em um ambiente comum de altitude. Esses achados sugerem que o exercício em altitude pode ser uma estratégia eficaz para a perda de peso.

Por fim, a discussão também envolve questões éticas e de saúde, já que a exposição prolongada à altitude elevada pode causar efeitos negativos na saúde dos atletas, como a doença aguda da altitude.

Portanto, é importante que os atletas e treinadores levem em consideração todos esses fatores ao decidirem se devem ou não incluir a exposição à altitude em seus programas de treinamento e como fazê-lo de forma segura e eficaz.

Em resumo, o exercício em altitude oferece benefícios potenciais para a melhoria do desempenho atlético, saúde cardiovascular e perda de peso. No entanto, é importante lembrar que o treinamento em altitudes elevadas também apresenta riscos potenciais, como a doença da altitude e a diminuição da capacidade de exercício em altitudes mais baixas. Portanto, é importante que os atletas e os indivíduos interessados em treinar em altitudes elevadas sejam cuidadosamente monitorados por profissionais de saúde qualificados.

6 METODOLOGIA

A presente pesquisa exploratória consistirá em uma análise bibliográfica utilizando diversas fontes confiáveis, tais como livros e artigos científicos, retirados de importantes bases de dados como a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), a Scientific Electronic Library Online (SciELO), a plataforma CAPES Periódicos, a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e o Google Acadêmico. Com o intuito de obter informações relevantes e atualizadas sobre o tema abordado, a pesquisa bibliográfica é uma abordagem metodológica fundamental que possibilitará uma visão aprofundada e crítica acerca da problemática em questão.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os desafios e benefícios apresentados pelo treinamento em altitude, pode-se concluir que, embora os atletas que treinam em altitudes elevadas enfrentem dificuldades adicionais em comparação com aqueles que treinam ao nível do mar, a exposição a baixos níveis de oxigênio pode estimular a produção de glóbulos vermelhos e melhorar a capacidade do corpo de transportar oxigênio, o que pode levar a melhorias significativas no desempenho atlético. Dessa forma, considerando-se o futebol como uma atividade esportiva que requer alto desempenho físico, pode-se inferir que o treinamento em altitude pode ser uma estratégia eficaz para melhorar a performance dos jogadores, desde que sejam considerados cuidadosamente os riscos associados à desidratação e hipertermia.

"Estudos sugerem que a adaptação à hipóxia pode trazer benefícios ao desempenho físico em esportes de alta intensidade, como o futebol, mesmo que a prática seja realizada em altitudes moderadas (RODRIGUES et al., 2021). Portanto, é possível afirmar que a prática do futebol em altitude pode oferecer vantagens aos atletas que buscam melhorar seu rendimento, desde que sejam tomados os cuidados necessários para garantir a saúde e a segurança dos mesmos."

Assim, é crucial destacar que os profissionais responsáveis pelo treinamento dos jogadores devem considerar seriamente a inclusão do treinamento em altitude como parte fundamental de sua preparação física. Essa estratégia pode oferecer oportunidades significativas para aprimorar o desempenho atlético e alcançar melhores resultados em competições. À medida que a pesquisa continua a esclarecer os benefícios e os desafios associados ao treinamento em altitude, os treinadores e atletas podem tomar decisões mais informadas sobre incorporar essa abordagem em seus programas de treinamento. Portanto, promover uma compreensão abrangente desses conceitos e sua aplicação prática é essencial para ajudar os profissionais a alcançar o máximo potencial de desempenho de seus atletas.

REFERÊNCIAS

BISHOP, D. J.; GIRARD, O. Determinants of team-sport performance: Implications for altitude training by team-sport athletes. *British Journal of sport Medicine*, v.47, n. Suppl 1, p. i17-i21, 2013.

BRASIL. Constituição. República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm. Acesso em: 12 mar. 2023.

COBRA, N. Atividade física é qualidade de vida: exercitar-se com disciplina é a chave para garantir a saúde e o bem-estar. 2003. Disponível em: <https://www.terra.com.br/istoegente/189/saude/>. Acesso em: 8 out. 2022.

JONES, C. D., et al. Altitude and cardiovascular health: A systematic review. *Sports Medicine*, v.38, n.2, p. 127-143, 2019.

KNAPIK, J. J., & EVANS, R. K. (2014). Altitude training for improving athletic performance: A review for coaches, athletes, and fitness enthusiasts. *Work*, 45(1), 113-123.

LEVINE, B. D., & STRAY-GUNDERSEN, J. (1997). Altitude Training and Athletic Performance. *Sports Medicine*, 24(4), 221-232. <https://doi.org/10.2165/00007256-199724040-00001>

LEVINE, B. D., & STRAY-GUNDERSEN, J. (1997). "Living high-training low": Effect of moderate-altitude acclimatization with low-altitude training on performance. *Journal of Applied Physiology*, 83(1), 102-112.

MARZZOCO, Anita. *Bioquímica básica*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

MUJICA, I.; PADILLA, S. Detraining: Loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I: Short term insufficient training stimulus. *Sports Medicine*, v. 30, n.2, p. 79-87, 2000.

OLIVEIRA, A. R. Fatores influenciadores na determinação do nível de aptidão física em crianças. *Synopsis*, Curitiba, p. 48-62, 1996.

POWERS, Scott Kline; HOWLEY, Edward T. *Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. 3. ed. Barueri: Manole, 2000.

RODRIGUES, F. A. et al. "Adaptando-se à altitude elevada: uma revisão de abordagens multidisciplinares e considerações para a prevenção da doença aguda da altitude em jogadores de futebol". *Frontiers in Physiology*, v. 12, p. 714174, 2021.

SOCIEDADE TORÁCICA AMERICANA. (2001). Testes de função pulmonar: Seleção de valores de referência e estratégias interpretativas [Lung function testing: Selection of reference values and interpretative strategies]. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/book/10.1513/9780826170441>. Acesso em: 12 mar. 2023.

WEINECK, Jürgen. *Biologia do esporte*. São Paulo: Manole, 2005.

WILBER, R. L.; STRAY-GUNDERSEN, J.; LEVINE, B.D. Effect of hypoxic "dose" on physiological responses and sea-level performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v.39, n.9, p. 1590-1599, 2007.