



MESTRADO EM CIÊNCIAS  
AMBIENTAIS E SAÚDE

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU  
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE**

**ATIVIDADE FÍSICA NO CALOR: ANÁLISE DA VARIAÇÃO DO  
PERCENTUAL DE GORDURA EM ATLETAS DE FUTEBOL  
DURANTE UM CAMPEONATO**

**ROBERTO MENDES RAMALHO**

**GOIÂNIA  
2012**



MESTRADO EM CIÊNCIAS  
AMBIENTAIS E SAÚDE

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU  
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE**

**ATIVIDADE FÍSICA NO CALOR: ANÁLISE DA VARIAÇÃO DO  
PERCENTUAL DE GORDURA EM ATLETAS DE FUTEBOL  
DURANTE UM CAMPEONATO**

**ROBERTO MENDES RAMALHO**

**Orientador: Tadeu João Ribeiro Baptista**

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Saúde, da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais e Saúde.

**GOIÂNIA  
2012**

R165a

Ramalho, Roberto Mendes.

Atividade física no calor: análise da variação do percentual de gordura em atletas de futebol durante um campeonato [manuscrito] / Roberto Mendes Ramalho – 2012. 101f. : il. graf.

Bibliografia: f. 90-97

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde, 2012.

Orientador: Prof. Dr. Tadeu João Ribeiro Baptista.

Inclui lista de figuras e tabelas.

1. Futebol. 2. Antropometria. 3. Gordura – percentual – atletas de futebol. 5. Umidade relativa do ar – atividade física - influência. 6. Atividade física. I. Título.

CDU: 796.332(043)



DISSERTAÇÃO DO MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE  
DEFENDIDA EM 21 DE JUNHO DE 2012 E CONSIDERADO  
Satisfatória PELA BANCA EXAMINADORA.

1)

  
Prof. Dr. Tadeu João Ribeiro Baptista / PUC Goiás (Presidente/Orientador)

2)

  
Profa. Dra. Cezária Oliveira Martins Prudente / PUC Goiás (Membro)

3)

  
Prof. Dr. Eduardo Henrique Rosa Santos / UFG (Membro Externo)

4)

Prof. Dra. Eline Jonas / PUC Goiás (Suplente)

## DEDICATÓRIA

A Deus, pois “Se Deus nos dá missão trabalhosa e cheia de revezes, ele nos dará sempre a sabedoria e força para tal: (Padre Alderígi Maria Torriani via Débora A. S.).

À uma pessoa na qual tenho tamanha admiração e amor, meu querido pai Roberto Pedro Mendes. Um homem incansável e honesto ao qual sempre vou me espelhar e admirar como o homem que construiu minha família. Sem ele talvez não estaria onde estou hoje, sempre me incentivou a estudar e buscar o melhor para mim a cada dia mais. Quando aprovado neste Mestrado não tinha as mínimas condições financeiras de iniciá-lo, mas quando telefonei e disse que estava aprovado, mas não poderia cursar por falta de recursos, ele prontamente me disse: “Meu filho, a gente dá um jeito, não se preocupe com isto, pois o mais difícil você conseguiu”. Talvez não fosse essa segurança e força que me destes, eu não estaria aqui para concluir mais essa etapa em minha vida. Obrigado meu Pai.

À minha mãe guerreira Alcione Simões Ramalho e à minha querida irmã Roberta Mendes Ramalho, pelo apoio incondicional e prontidão em ajudar sempre nos momentos mais difíceis da minha vida, não foi fácil esse percurso e não fosse vocês talvez não teria tanta força para persistir.

À minha filha Anna Luíza Ramalho obrigado por existir na minha vida, hoje com 6 anos de vida você é o principal combustível para que eu cresça a cada dia mais na minha profissão e tente buscar dias melhores para mim e para você

À minha companheira Josy Bezerra da Silva obrigado por me ajudar e apoiar sempre, e por compreender as noites de sono perdidas e as vezes que deixamos de ter lazer, mas que foram necessárias para que esse trabalho fosse concluído, você é especial pra mim e faz parte dessa conquista.

À tia Léa por todas as vezes que me abrigou em sua casa durante o mestrado e me fez matar as saudades de minha querida mãe, obrigado pelos conselhos e afeto.

À minha Avó Rosalva que mesmo de forma indireta contribuiu muito com esta conquista aos 94 anos esbanja saúde e nos dá muita alegria.

## **AGRADECIMENTOS**

Foram vários os obstáculos nesse caminho onde diversas pessoas tiveram uma contribuição neste árduo processo. Chegar até aqui é um sentimento indescritível no qual vou tentar expressar em poucas palavras.

Tudo começou em 2007 quando duas pessoas foram fundamentais e apareceram no momento mais difícil de minha vida. Meu primo Joaquim de Souza Simões e Cássio de Jesus, a esses dois amigos agradeço de coração pela prontidão em me ajudar onde todos viravam as costas, minha primeira oportunidade no ensino superior foi através de vocês e nunca esquecerei disto, a vocês a minha eterna gratidão.

Ao fiel companheiro Ricardo Rames Basílio, obrigado por confiar em meu trabalho e me dar todo apoio e a primeira oportunidade docente na Universidade Estadual de Goiás, com você tive todas e principais oportunidades profissionais na minha vida e sem você talvez não teria avançado até aqui na carreira docente, muito obrigado.

Ao meu orientador Tadeu João Ribeiro Baptista por aceitar este desafio de orientar esse trabalho e também pelo profissionalismo, confiança, apoio e disponibilidade em me acompanhar mesmo com toda a distância que tivemos nesse processo, com muita sabedoria, competência e compreensão, soube partilhar seus conhecimentos ao longo desta caminhada.

À professora Maira Barberi, à professora Cejane Oliveira Martins Prudente e ao professor Eduardo Henrique Rosa Santos membros da banca de qualificação e defesa desta dissertação, pela grande contribuição para meu aprendizado.

Aos meus atletas do Águia de Marabá por contribuírem com essa pesquisa de forma espontânea.

À minhas companheiras de mestrado Débora e Camila vocês fizeram com que esse processo fosse mais simples e divertido, obrigado pelo companheirismo e carinho, são companheiras pra toda vida.

Ao meu companheiro do mestrado Thiago Santos Carvalho, obrigado pelo companheirismo e amizade. Existem amizades que marcam e a sua será pra sempre.

Aos primos Adair e Francisco obrigado pela presteza de sempre me atender quando necessitei.

Ao meu colega de trabalho Otaviano Dário pelas contribuições na parte de informática deste trabalho.

Á todos que mesmo de uma forma simples, tenham contribuído para que chegasse até aqui, a todos a minha eterna gratidão.

“Eu sou guerreiro, sou trabalhador  
Todo dia, vou encarar com fé em Deus  
E na minha batalha...”

**O Rappa**

## RESUMO

O futebol é um desporto caracterizado pela alternância de ações motoras intensas e de curta duração, evidenciando a importância da preparação física para o desempenho do jogo. Aliado à preparação física está o controle da variável percentual de gordura, variável esta que pode afetar no desempenho do atleta. Vários estudos demonstram a incompatibilidade entre a excelência competitiva e altos índices de adiposidade subcutânea. Outro ponto que deve ser observado é a prática do futebol em ambientes considerados quentes e úmidos, pois cuidados com a ingestão sistemática de líquidos devem ser observados com vistas a minimizar problemas relacionados ao calor. Os objetivos deste estudo foram verificar a variação do percentual de gordura de jogadores de futebol de uma determinada equipe durante um campeonato; comparar o percentual de gordura nas diferentes posições dos jogadores; verificar se existem outros estudos nesse âmbito e comparar o percentual de gordura; analisar se existe influência das condições climáticas de calor e umidade elevadas, na variação do percentual de gordura encontrados durante o campeonato, comparado a outras coletas de dados e outros estudos existentes relacionados à percentual de gordura em jogadores de futebol em diferentes condições de calor e umidade. Foram feitas quatro coletas de dados para avaliar o percentual de gordura que foi determinado através do protocolo de Jackson e Pollock (7 dobras). Foram avaliados vinte e cinco jogadores de futebol profissional da equipe do Águia de Marabá que disputaram o campeonato brasileiro da série C de 2011. Os atletas apresentaram média de idade de  $27,53 \pm 4,96$ ; média de estatura de  $1,76 \pm 0,07$  e média de massa corporal inicial de  $73,81 \pm 8,35$ . Analisando as quatro coletas de dados por meses, não houve diferença estatisticamente significativa de massa corporal e percentual de gordura entre as avaliações. Detectou-se diferença significativa apenas na massa corporal e percentual de gordura entre goleiros e laterais em todos os meses avaliados e na massa corporal entre zagueiros e laterais na coleta do mês de setembro. Dessa forma, observou-se nesse estudo que as condições climáticas a que foram submetidos, não influenciou significativamente na variação do percentual de gordura desse grupo de atletas.

**Palavras-chave:** Futebol, Antropometria, Percentual de gordura, Temperatura do ar, Umidade relativa do ar, Atividade física.

## ABSTRACT

Soccer is a sport characterized by the alternation of short duration and intense motor actions, indicating the importance of physical preparation for the game's performance. The physical training is associated with the control of the variation of fat percentage, which can affect the athlete's performance. Several studies demonstrate the incompatibility between the competitive excellence and high levels of subcutaneous fat. Another important point is the practice of soccer in hot and humid environments, because is needed a systematic care with the liquids intake, which should be observed like a strategy to minimize heat-related problems. The general objective of this study were to determine the variations of the fat percentage of soccer players in a certain team during a championship. Also the specific objectives are: a) compare the fat percentage found in the different positions of the players; b) verify if there are other studies about this subject and compare the fat percentage; c) examine whether and climatic conditions such as heat and high humidity can affect the range of the results during the tournament; compared to other data collections and other published studies related of fat percentage in different conditions of heat and humidity. Four data collection were made to evaluate the fat percentage by Jackson and Pollock 7 skinfold protocol. It was analyzed Twenty-five professional soccer players from Marabá's Eagle Team (Brazil), who competed in the 2011 C Series Brazilian Soccer Championship. In the average, participant athletes were  $27.53 \pm 4.96$  years old,  $1.76 \pm 0.07$  of height and initial weight of  $73.81 \pm 8.35$ . Analyzing the data collection for months, there was no significant statistical difference in body mass and body fat percentage between assessments. A significant difference was detected only in body mass and body fat percentage among goalies and wide midfielders during all researched months. In September there was also a difference in body mass between defenders and wide midfielders. Thus, this study observed that the weather conditions had no significant influence in the variation in the fat percentage in this studied group of soccer athletes.

**Keywords:** Soccer, Anthropometric, Fat percentage, Air temperature, Relative humidity, Physical activity.

# SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	ii
AGRADECIMENTOS .....	iv
RESUMO.....	vii
ABSTRACT .....	viii
LISTA DE QUADROS E FIGURAS .....	xi
LISTA DE TABELAS .....	xii
INTRODUÇÃO .....	13
1 REVISÃO DE LITERATURA.....	21
1.1 O Futebol .....	21
1.1.1 Desenvolvimento dos aspectos técnicos, táticos e físicos no Futebol .....	21
1.1.2 Capacidades Físicas e Características Fisiológicas centrais no Futebol: conceitos, divisões, classificações e importância na prática do Futebol .....	26
1.1.3 Diferentes posições do jogador de futebol e suas características ....	30
1.2 Processos de Avaliação Física .....	34
1.2.1 Avaliação antropométrica e procedimentos de avaliação no Futebol	35
1.3 Aspectos intervenientes no desempenho e na variação do percentual de gordura do jogador de Futebol: condições climáticas e ambientais.....	47
1.3.1 A realidade do futebol no clima da região Amazônica: o caso de Marabá .....	58
2 METODOLOGIA .....	65
2.1 Participantes .....	66
2.2 Instrumento .....	68
2.3 Procedimentos .....	70

3	RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS .....	74
3.1	Características Gerais da Amostra.....	74
3.2	Características antropométricas da amostra dividida por meses .....	75
3.3	Características da amostra dividido por posições em campo .....	81
3.4	Análise do desempenho através dos resultados dos jogos em Marabá..	85
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	88
5	REFERÊNCIAS.....	90
	APÊNDICES.....	98

## LISTA DE QUADROS E FIGURAS

<b>Quadro 1</b> – Dados referentes às características específicas dos jogadores .....	33
<b>Figura 1</b> – Localização de Marabá no estado do Pará .....	58
<b>Figura 2</b> – Cidade de Marabá em imagem de satélite .....	59
<b>Figura 3</b> – Cidade de Marabá em relação ao Norte do País e a outras cidades ..	59
<b>Figura 4</b> – Estatura .....	72
<b>Figura 5</b> – Dobras Cutâneas.....	73
<b>Figura 6</b> – Massa Corporal .....	73

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Distribuição da Precipitação Anual – mm .....	62
<b>Tabela 2</b> – Média da Temperatura do Ar e Precipitação para Marabá no ano de 2011 .....	63
<b>Tabela 3</b> – Características Gerais da Amostra (n=25) .....	74
<b>Tabela 4</b> – Características Antropométricas da amostra dividida por meses (n=25).....	76
<b>Tabela 5</b> – Comparativo de variáveis antropométricas em jogadores de futebol..	78
<b>Tabela 6</b> – Características Antropométricas das posições dos jogadores divididas por meses (n=25) .....	81
<b>Tabela 7</b> – Local, hora, data, adversário e resultado dos jogos.....	85

## INTRODUÇÃO

O futebol é o esporte mais popular e praticado no mundo. Joga-se futebol em mais de 150 países, e no Brasil atrai e mobiliza a atenção de milhões de pessoas (FRISELLI; MANTOVANNI, 2000). Para a prática em alto rendimento é necessário levar em conta aspectos básicos que são primordiais para o melhor desempenho do jogador em campo como: as capacidades físicas de resistência aeróbia e anaeróbia, velocidade, força, flexibilidade, agilidade, entre outras.

A preparação de atletas de alto nível está ligada, sobretudo a alta magnitude dos estímulos dos sistemas funcionais vitais do organismo com o objetivo de elevar a capacidade de trabalho. Atualmente, sem o conhecimento científico, simplesmente apoiado na intuição, não é possível resolver racionalmente os complexos problemas do treinamento moderno. Notamos então, que isto evidencia a importância atribuída à ciência na solução dos problemas metodológicos do treinamento.

Além disso, existe uma variável considerada relevante nesse processo: a composição corporal, que é estabelecida pelo resultado da relação entre a massa magra (massa muscular) e a denominada massa gorda (gordura corporal). Dentre estas variáveis, uma das mais importantes dentro da Composição Corporal é a Gordura Corporal.

Composição Corporal, para Lopes e Pires Neto (1996), é um componente da aptidão física relacionado à saúde, em razão das relações existentes entre a quantidade e a distribuição da gordura corporal com alterações no nível de aptidão física e no estado de saúde das pessoas.

Para a avaliação da gordura corporal é necessário o uso de métodos científicos validados e pré-estabelecidos. O método mais utilizado para este controle é denominado antropométrico, que é considerado um método indireto. Esse, por sua vez, é aplicável para grandes amostras em razão do baixo custo operacional e da relativa simplicidade de utilização (POLLOCK; WILMORE, 1999). Cabe ressaltar que é possível também avaliar a gordura corporal através de métodos diretos, porém estes requerem outras formas de avaliação, que demanda um maior custo operacional e dificulta a sua utilização com maior frequência.

Quando a escolha é pelo método antropométrico para estimar a percentagem de gordura corporal, as medidas mais utilizadas são as dobras cutâneas. A lógica para a medida das dobras cutâneas baseia-se no fato de que aproximadamente metade do conteúdo corporal total de gordura, fica localizada nos depósitos adiposos existentes diretamente debaixo da pele. Essa gordura localizada está diretamente relacionada com a gordura corporal total (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008). Para obtenção do percentual de gordura, os métodos mais utilizados na antropometria são os duplamente indiretos que segundo Fernandes (2001), são aqueles validados a partir de um método indireto.

Os métodos duplamente indiretos são comumente utilizados pela relativa facilidade de aplicação e o baixo custo operacional. Mas devem ser observados aspectos para que os resultados alcançados com a avaliação da composição corporal sejam aceitos. A técnica escolhida pelo avaliador deve ser utilizada corretamente e deve estar adequada ao grupo que está sendo avaliado (FERNANDES FILHO, 2003).

Kiss, citada por Fernandes (2001, p. 53), propõe critérios primordiais para a escolha dos testes, entre os quais se encontram:

**1º - Validade:** A determinação do grau em que o teste mede aquilo que se propõe a medir;

**2º - Fidelidade:** O grau em que esperamos que os resultados sejam consistentes, ou reprodutivos, quando um grupo de indivíduos é examinado pelo mesmo observador, nas mesmas condições, em diferentes momentos, geralmente próximos entre si. (KISS, citada por FERNANDES, 2001, p. 53)

A gordura corporal total está relacionada diretamente com o nível de aptidão física, podendo alterar o condicionamento dos atletas. Com isso manter níveis de percentual de gordura corporal relativamente baixos, aliados a outros aspectos do condicionamento físico do atleta de futebol, são essenciais para manter um alto padrão de performance desportiva.

No que diz respeito ao futebol, como esporte de alto rendimento, este solicita dos futebolistas um conjunto bastante diversificado de exigências relacionadas aos aspectos técnico, tático, físico e psicológico.

Para o desenvolvimento desses aspectos, torna-se importante a elaboração de um programa de treinamento que atenda as características do futebol, e que permita ao futebolista atingir a alta forma desportiva durante a principal competição (BOMPA, 2002, p. 158).

O futebol impõe gasto intenso de energia durante os treinos e competições, incluindo corridas rápidas, treino de resistência, exercícios de força e flexibilidade. Quanto ao aspecto físico, há o grande desenvolvimento da musculatura, principalmente da coxa, isto se torna uma característica física dos jogadores de futebol e motivo de sua força muscular (GOROSTIAGA et al., 2004).

Em relação ao percentual de gordura, esta é uma das determinações mais importantes para avaliação do desempenho e acompanhamento nutricional (ROSSI, 2001), e pode variar de acordo com a posição de cada atleta no time, sendo que os goleiros apresentam os maiores valores (PRADO et al., 2006).

Na atividade física em geral, a redução do peso corporal, em grande parte é devido à perda de água. Em alguns casos a sudorese não é compensada pela ingestão de líquidos resultando em desidratação, ou seja, perda excessiva de água. As condições térmicas do ambiente como temperatura, umidade relativa e velocidade do ar podem influir diretamente na termorregulação e consequentemente, na perda excessiva de fluidos corporais através da sudorese.

Assim as condições térmicas do ambiente constituem-se fator importante para a prática de exercícios físicos, já que alterações da temperatura ambiental podem promover estresse para o organismo, uma vez que compromete os mecanismos de dissipação de calor, promovendo maior probabilidade de desenvolvimento de hipertermia (AYSE et al., 2007). O treinamento físico associado às condições climáticas, pode provocar importantes modificações nos parâmetros de composição corporal, sobretudo na gordura corporal e na massa magra (WAITZBERG; FERRINI, 2000).

Quando se relaciona a prática do futebol em condições de estresse causado pelo calor, é necessária uma atenção especial para este desgaste, pois a cada dia prevalece a preocupação com o rendimento dentro do futebol profissional e a busca de resultados. Com base em estudos recentes, percebe-se que o jogador de futebol profissional quando apresenta valores de percentual de gordura acima do considerado ideal para a prática do futebol, tem no seu

desempenho uma queda considerável no rendimento físico e aqueles jogadores que se encontram em condições de percentual de gordura abaixo do considerado ideal para a prática do futebol, tem maior dificuldade na recuperação após o jogo (CAMPEIZ; OLIVEIRA, 2006).

Outro ponto interessante dentro do rendimento de atletas é que estes em alguns casos podem apresentar dificuldades de adaptação. Por exemplo, quando o local de disputa das partidas é diferente do seu ambiente de costume, ou seja, se o atleta estiver habituado a treinar somente em uma região de clima frio, este pode vir a sentir extrema dificuldade em se adaptar em regiões com climas mais quentes e úmidos. Por isso, é perceptível que o fator ambiental apresenta-se como diferencial nos resultados obtidos pelas equipes. Atletas acostumados em climas mais frios podem ter a sua saúde comprometida, quando em situações de extremo calor e estresse, e os riscos de doenças causadas pelo calor com certeza aumentam nessas condições.

Dessa maneira, é possível considerar que jogadores de futebol podem sentir dificuldades em conseguirem um bom desempenho com percentual de gordura mais elevado ou quando atuam em condições climáticas extremas de calor e umidade. Este tema é instigante no sentido de verificar a variação do percentual de gordura durante a temporada de um time de futebol sediado em uma região quente e úmida, e a influência dessas variáveis no desempenho do atleta.

McArdle, Katch e Katch (2008) comentam que a exposição repetida aos ambientes quentes, particularmente quando combinada com exercício, aprimora a capacidade de realizar um exercício com menos desconforto durante o

estresse induzido pelo calor. Com isso, essa preocupação deve ser constante por parte dos profissionais da área com vistas a reduzir os danos causados pelo calor e melhorar o rendimento do atleta. Os resultados deste estudo ou a análise final dos dados poderão contribuir na planificação do treinamento de atletas em condições semelhantes, assim como subsidiar reformulações nos currículos de formação de professores.

A partir dos tópicos apresentados, estabeleceu-se como objetivo geral para este estudo, verificar a variação do percentual de gordura de jogadores de futebol de uma determinada equipe durante um campeonato. Entre os objetivos específicos, foram propostos: a) comparar o percentual de gordura nas diferentes posições dos jogadores; b) verificar se existem outros estudos nesse âmbito e comparar o percentual de gordura; c) analisar se existe influência das condições climáticas de calor e umidade elevados, na variação do percentual de gordura encontrados durante o campeonato, comparado a outras coletas de dados e outros estudos existentes relacionados a percentual de gordura em jogadores de futebol em diferentes condições de calor e umidade.

Este trabalho de pesquisa é um estudo de caso do tipo longitudinal e descritivo. Optou-se por esta abordagem por entender que, além de favorecer o alcance dos objetivos propostos, é possível identificar os resultados com maior precisão. A pesquisa foi realizada com a totalidade de jogadores de futebol profissional (30 jogadores), atuantes na equipe do Águia de Marabá Futebol Clube, que estiveram na disputa do Campeonato Brasileiro da série C de 2011 no período de junho a setembro. A coleta dos dados foi realizada por meio da

aplicação de um teste para predição do percentual de gordura que se utiliza do protocolo de Jackson e Pollock (1978) de sete Dobras Cutâneas.

Para definição do problema do estudo foi adotado o seguinte questionamento: Em condições climáticas de extremo calor e umidade, as alterações no percentual de gordura de atletas profissionais de futebol são significantes durante um campeonato? E para definição da hipótese do estudo ficou definido: Os níveis de percentual de gordura se alteram de forma significativa no jogador de futebol durante um campeonato, em condições climáticas de extremo calor e umidade.

Desse modo o texto está dividido em três capítulos. No primeiro capítulo é feita a revisão de literatura, sendo dividido em três itens: o primeiro descreve sobre o futebol, desenvolvimento dos aspectos técnicos, táticos e físicos, bem como as capacidades físicas e características fisiológicas centrais; o segundo sobre processos de avaliação física, avaliação antropométrica e procedimentos de avaliação no futebol; e o terceiro, futebol e condições climáticas. Aspectos intervenientes no desempenho do atleta do futebol, condições climáticas e ambientais e a realidade do futebol no clima da região amazônica: o caso de Marabá.

No segundo capítulo é descrita toda a metodologia utilizada no trabalho. No terceiro capítulo são apresentadas a análise e discussão dos resultados e no quarto capítulo as considerações finais que mostram que as características antropométricas de estatura, massa corporal e percentual de gordura estão conforme os valores de referências publicados nas literaturas expostas neste estudo. Observou-se também nas análises que o percentual de gordura dos

atletas não sofreu alteração estatisticamente significativa entre as quatro coletas de dados, o que nos leva a crer que os fatores climáticos não influenciaram na variação do percentual de gordura desse grupo de atletas pesquisados. Ao analisar outras literaturas nota-se uma ligeira semelhança entre grupos pesquisados em condições diferentes de temperatura e umidade relativa do ar. A diferença estatisticamente significativa apareceu somente na massa corporal em todos os meses e na última coleta de dados de percentual de gordura entre os goleiros e laterais; e na massa corporal da última coleta de dados entre zagueiros e laterais, isto se deve à característica física diferente entre esses jogadores e suas funções específicas em campo.

# **1 REVISÃO DE LITERATURA**

Este capítulo abordará aspectos importantes no treinamento do futebol em condições climáticas extremas, abordando a importância do controle do treinamento com vistas a evitar as doenças causadas pelo calor. Abordará também sua evolução desde a sua chegada até os dias atuais no tocante à parte física e técnica. Os processos de avaliação antropométrica específicas para o futebol também serão abordados.

## **1.1 O Futebol**

Desde o início da prática do futebol houve evoluções significativas tanto na administração como no treinamento. Os altos investimentos da mídia e dos patrocínios favorecem o crescimento do futebol e alavancam esse esporte que a cada dia se torna mais organizado em todos os aspectos. A evolução em seus aspectos técnicos, táticos e físicos são maiores a cada dia e o senso comum se torna mais ultrapassado, fazendo com que o futebol seja uma ciência muito explorada por diversos pesquisadores. Este capítulo apresenta alguns componentes fundamentais a respeito de origem e evolução do futebol.

### **1.1.1 Desenvolvimento dos aspectos técnicos, táticos e físicos no Futebol**

Num jogo de futebol cada jogador tem sua função específica dentro de padrões táticos estabelecidos pelo treinador. Para que a tática seja bem executada e tenha êxito dentro de uma partida, vários aspectos devem ser observados e treinados. Esses aspectos tornam-se indispensáveis para determinar o sucesso de uma equipe.

O termo “treinamento” é utilizado na linguagem coloquial em diferentes contextos com o significado de “exercício físico”, cuja finalidade é o aperfeiçoamento em uma determinada área (WEINECK, 2003, p. 18). Martin (1977 apud WEINECK, 2003), apresenta uma definição bem geral de treinamento, como sendo um processo que favorece alterações positivas de um estado (físico, motor, cognitivo, afetivo). Já Carl (1989 apud WEINECK, 2003), sugere a definição de “treinamento esportivo” como sendo o processo ativo e complexo regular, planejado e orientado para a melhoria do aproveitamento e desempenho esportivos.

Dentre os aspectos que devem ser sistematicamente treinados, está a capacidade técnica. Cada jogador deve ser capaz de executar movimentos inerentes à prática específica do futebol. Nesse sentido, entende-se por “técnica o conjunto de procedimentos e conhecimentos capazes de propiciar a execução de uma atividade específica, de complexidade variável, com o mínimo de desgaste e o máximo de sucesso” (DANTAS, 2003. p 32). Weineck (2003, p. 539), também define técnica como sendo:

[...] procedimentos desenvolvidos na prática que permitam a execução de uma tarefa da forma mais objetiva e econômica possível. A técnica de uma disciplina esportiva corresponde a um

tipo motor ideal, que entretanto, pode ser modificado de acordo com características individuais de cada atleta [...].

Nessa perspectiva, é necessário que o jogador tenha uma preparação específica para execução perfeita da técnica, que somente o tempo e a repetição sistemática dos movimentos são capazes de propiciar. Conforme Dantas (2003), a preparação técnica é o conjunto de atividades e ensinamentos que o atleta assimila, visando à execução do movimento desportivo com um máximo de eficiência e com um mínimo de esforço.

Weineck (2003, p. 539), comenta que se o desenvolvimento da técnica e dos principais requisitos motores não ocorrerem de maneira paralela, haverá uma discrepância entre o nível de condicionamento e competência da técnica, resultando num mau desenvolvimento que prejudicará o desempenho e o potencial físico do atleta na jogada. Esse autor relata também que o aprendizado técnico depende de inúmeros fatores, dentre eles enfatiza-se a motivação, que é comprovadamente uma condição básica do desempenho desportivo, independente do nível em que o atleta se encontre.

Em relação à parte tática do futebol, Weineck (2003, p. 579) define-a como sendo a capacidade de desempenho individual ou em time de oposição a um adversário. O autor divide a tática em duas partes: a geral, que se refere às regras gerais comuns a diversas modalidades esportivas, e a específica que se refere às regras específicas de uma modalidade esportiva e deve ser adequadamente treinada.

Já Dantas (2003), é mais abrangente, pois acredita que tática é a arte de dispor dos seguintes recursos: atletas, técnicos, materiais desportivos e etc. de

maneira a explorar ao máximo os pontos fracos do adversário, ao mesmo tempo em que se minimizam as deficiências da equipe. Já preparação tática o autor define como “o conjunto de procedimentos que irá assegurar ao atleta ou à equipe a utilização dos princípios técnicos mais adequados a cada situação da competição ou do adversário” (DANTAS, 2003, p. 33).

O comportamento ideal visado numa competição pressupõe o domínio da tática adequada para aquela situação, entretanto, a tática só é exequível baseada no desenvolvimento técnico, no condicionamento e na capacidade intelectual e psíquica do jogador. O emprego da tática somente é possível dispondo da técnica necessária (WEINECK, 2003, p. 579).

Weineck (2003, p. 580) faz menção a processos que são de grande valia para o desempenho esportivo de um atleta:

[...] é comum esquecermos que o desempenho esportivo também relaciona-se a processos cognitivos, emocionais e à vontade. Estes processos, bem como a vontade, devem ser otimizados para o aumento do desempenho e para o desenvolvimento das aptidões físicas.

Como podemos perceber, os processos cognitivos, emocionais e a vontade de jogar e executar as táticas e técnicas definidas pelo treinador contribui bastante para o desempenho esportivo do atleta.

Para isso existem treinamentos específicos com o intuito de aprimorar os aspectos táticos de cada equipe de futebol. Com a evolução na organização tática de uma equipe em campo, fica evidenciado a cada dia que, para que uma equipe tenha sucesso em uma determinada competição ou numa partida específica, é preciso que a parte tática seja bem trabalhada e bem executada

durante a partida, pois a aplicação bem sucedida de uma tática treinada repetidas vezes, pode ser considerada um fator preponderante para a conquista de vitórias.

Sob o ponto de vista esportivo, Carl (1989 apud WEINECK. 2003, p. 18) sugere a definição de treinamento esportivo como sendo o processo ativo complexo regular planejado e orientado para a melhoria do aproveitamento e desempenho esportivos.

Weineck (2000, p. 15) define condicionamento físico como sinônimo para o conjunto de todos os fatores de performance: psíquicos, físicos, técnicos táticos, cognitivos e sociais. Com relação ao treinamento do jogador de futebol, Stolen et al (2005) afirma que os esforços das equipes para aprimorar o desempenho dos atletas durante os jogos geralmente é focalizado nas atividades técnicas e táticas, que são realizados às custas de uma boa condição física.

Portanto, torna-se necessário então um bom planejamento referente à preparação física, pois este aspecto é considerado essencial para uma boa aplicação da técnica e um bom desempenho na parte tática, sendo esses “os elementos fundamentais para o sucesso de uma equipe de futebol” (WEINECK, 2003).

Weineck (2000, p. 18) atribui prioridade ao treinamento do condicionamento físico usando situações semelhantes à partida e, quando possível, integradas ao jogo, pois a preparação física não pode ser retratada como um objetivo em si, mas deve subordinar-se ao objetivo superior que é a melhoria da capacidade de competição, tornando ideal a habilidade esportiva.

Dantas (2003) expõe de forma distinta que a preparação física constitui-se pelos métodos e processos de treino, utilizados de forma sequencial

em obediência aos princípios da periodização e que visam levar o atleta ao ápice de sua forma física específica. Com a evolução da preparação física o papel do Fisiologista e do Preparador Físico passou a ser fundamental no planejamento diário do treinamento. Esses profissionais atuam no controle, na avaliação, na prescrição do treinamento e na aplicação de todo trabalho físico de uma equipe de futebol, visando maximizar resultados e minimizar lesões musculares que são consideradas o grande problema do jogador de futebol.

### **1.1.2 Capacidades Físicas e Características Fisiológicas centrais no Futebol: conceitos, divisões, classificações e importância na prática do Futebol**

O futebol é caracterizado por esforços físicos intermitentes e de alta intensidade (DRUST et al., 2000; DUPONT et al., 2004; HOFF, 2005; REILLY, 2005; STOLEN et al., 2005; SVENSSON et al., 2005), permitindo que seja classificado fisiologicamente como misto, ou seja, envolve estímulos aeróbios e anaeróbios, o que o torna de difícil caracterização quanto à demanda fisiológica mais utilizada. Neste sentido alguns autores (GARRET, 2003; HOFF, 2005; STOLEN et al., 2005) descrevem brevemente os aspectos fisiológicos relevantes para o futebol, e apontam como importantes as seguintes características: potência aeróbia, potência anaeróbia, composição corporal, força, flexibilidade, agilidade e velocidade.

Todas essas capacidades são rotineiramente avaliadas em equipes de futebol, dentro de um cronograma estabelecido por preparadores físicos e fisiologistas, produzindo assim informações relevantes para o estabelecimento e direcionamento de volume e intensidade dos treinamentos. Essas avaliações são capazes de mensurar o nível físico do jogador e direcionar o trabalho, no sentido de potencializar capacidades que estão abaixo do esperado para a prática do futebol (FERNANDES FILHO, 2003).

Barbanti (1996) comenta que o futebol é um jogo extremamente complexo do ponto de vista fisiológico, com ações específicas que evidenciam um tipo específico de esforço de grande diversidade. Já em termos metabólicos são utilizadas fontes energéticas claramente distintas de acordo com a posição do jogador em campo. O autor define o futebol como uma modalidade esportiva intermitente, ou melhor, não contínuo, que envolve constantes mudanças de atividades. Além das mudanças entre repouso e períodos de baixa e alta intensidade, variam com a forma individual de jogar; esta que se encontra intimamente ligada com a posição do jogador em campo.

Em decorrência do jogo de futebol envolver vários tipos de movimentos com diferentes intensidades, Reilly, Bangsbo e Franks (2000), acreditam que os futebolistas não necessitam possuir níveis extraordinários de rendimento em todos os aspectos, mas sim uma capacidade razoável em todos os padrões de movimentos. Partindo do pressuposto que pode haver algum atleta com alto nível de performance em algum aspecto avaliado, tal fato pode nos indicar que a variável em questão é sistematicamente treinada em consequência da sua função

no jogo, conduzindo assim às adaptações fisiológicas que melhoraram a capacidade do indivíduo nessa vertente (DRUST et al., 2000).

A determinação do perfil fisiológico do atleta envolve diversos tipos de mensurações, desde aspectos antropométricos como peso, estatura e percentual de gordura, aspectos cardiorrespiratórios como Frequência Cardíaca Máxima (FCmáx) e Consumo Máximo de Oxigênio ( $VO_2$  máx.) até aspectos neuromusculares como força máxima, velocidade, aceleração, dentre outros (WILMORE; COSTILL; KENNEY, 2010).

Durante o Campeonato Grego de Futebol Profissional de 2006, Kalapotharakos et al., (2006) relataram que, as características fisiológicas dos atletas foram relacionadas com o desempenho de vários jogadores de diversas equipes do referido campeonato. Os autores verificaram que variáveis como Percentual de Gordura, pico de torque de força na extensão do joelho e potência de membros inferiores, estiveram diretamente relacionadas com os resultados das partidas e a consequente classificação final no campeonato.

Com isso, percebe-se que o resultado final de um campeonato pode estar diretamente relacionado com o desempenho físico dos jogadores, e a aplicação adequada da tática e da técnica.

Segundo Balikian et al., (2002), o deslocamento dos jogadores durante as partidas é determinado pelo sistema tático da equipe e posicionamento do jogador em campo, sugerindo que dependendo da função tática que exerce no time, cada jogador possui um nível de solicitação metabólica, que conseqüentemente gera adaptações diferenciadas nos processos de produção de energia.

O estudo das demandas fisiológicas do futebol, também atua em conjunto com a identificação do perfil fisiológico do atleta. Reilly, Bangsbo e Franks (2000), dizem que os futebolistas de alto nível necessitam se adaptar fisiologicamente às demandas energéticas impostas pela realização das partidas, que pode ser considerada como multifatorial.

Seguindo a perspectiva de avanços tecnológicos em termos de pesquisa em futebol, uma variável muito estudada e que gera bastante controvérsia acerca da exatidão referente aos números reais, é o estudo da distância percorrida por um jogador de futebol profissional, dentro de uma partida. Essas avaliações de distância percorrida dos atletas durante os jogos atuam como um importante papel na determinação das demandas fisiológicas do futebol. Reilly (1997) atesta que o fato do futebol ser um esporte acíclico, sem um padrão de movimento definido e com constantes mudanças de direções e corridas de diferentes intensidades, proporciona uma acentuação das demandas metabólicas dos atletas.

Atualmente os estudos sobre o tema têm focado a distância total percorrida, segmentada em diferentes intensidades de corrida, relacionado também com a velocidade de deslocamento. Bangsbo, Mohr e Krstrup (2006) expõem que atletas de alto nível percorrem de 10 a 13 km durante uma partida, sendo que os meio-campistas podem percorrer distâncias ainda maiores. Entretanto, os próprios autores afirmam que grande parte desse percurso é composta por caminhadas e trotes de baixa intensidade.

Rienzi et al., (2000) realizaram uma avaliação por filmagens em 17 jogadores de elite que atuam na América do Sul quando participavam de partidas

internacionais oficiais. O principal resultado dessa investigação foi que estes atletas percorreram em média  $8638 \pm 1158\text{m}$  durante todo o jogo.

Já Di Salvo et al., (2007) utilizaram uma técnica computadorizada para avaliar 300 atletas em 20 jogos do Campeonato Espanhol e 10 jogos da liga dos Campeões da UEFA. Nesse estudo, a distância percorrida média dos atletas durante essas partidas foi de  $11.393 \pm 1016\text{m}$ .

Todas as considerações acima citadas levam-nos a crer que a capacidade física do jogador de futebol exerce fundamental influência no desempenho, e pode ser crucial na busca pelos resultados, visto que o futebol é dinâmico e exige resultados imediatos.

### **1.1.3 Diferentes posições do jogador de futebol e suas características**

De acordo com Cunha (2005) o futebol além de ser uma das modalidades esportivas que apresenta a maior dificuldade para sua caracterização com relação ao esforço físico requerido, ele também apresenta características particulares para cada posição do jogador em campo, já que cada um deve assumir um tipo de característica diferenciada, de forma que exerça funções específicas na jogada.

A imprevisibilidade dos acontecimentos e ações durante uma partida exige que os atletas estejam preparados para reagir aos mais diferentes estímulos, da maneira mais eficiente possível.

As posições apresentam características e demandas fisiológicas diferenciadas que variam de acordo com a taxa de trabalho de cada posição (BARBANTI, 1996). Há características fisiológicas que são específicas para o futebol. Isto se justifica quando colocamos em questão as solicitações fisiológicas de cada jogador em campo, o que é decisivo para a posição em que atuam os atletas.

Percebe-se que o mapeamento e a avaliação das capacidades fisiológicas são determinantes na escolha do jogador e do seu posicionamento em campo, pois a partir dos resultados de testes fisiológicos, é possível determinar quais as potencialidades do referido atleta e o direcionamento para a posição em campo considerada ideal, e pode ser determinante também no bom desempenho do jogador (WEINECK, 2000).

De acordo com Barros Neto (2002) não há apenas um modelo de desempenho atlético que sirva para descrever as ações em campo do típico jogador de futebol, mas sim vários modelos, com características bem distintas conforme a posição em que atua o jogador.

Os jogadores possuem uma gama de opções de tarefas que podem ser executadas por eles em função do futebol moderno. Os jogadores podem atuar como atacantes, meio de campo (possui funções ofensivas), volantes (possui ações defensivas), lateral (àquele cobre um dos lados do campo), zagueiro e goleiro. Mas para desenvolverem essas atividades os jogadores precisam de qualidades físicas nitidamente diferentes, já que cada um assume uma função distinta em campo.

Para Santos Filho (2002) as características próprias do futebol, apresentam um nível heterogêneo das capacidades físicas e da tipologia física de cada jogador, variando conforme cada posição no jogo. É possível exemplificar isso através das aptidões físicas dos goleiros e dos zagueiros, esses que geralmente são dotados de uma maior estatura frente aos jogadores que assumem outras posições.

Santos Filho (2002) demonstra que cada posição possui características diferenciadas que podem, por sua vez, ser divididas em quatro tipos: físicas, técnicas, táticas e psicológicas (quadro 1).

Aliado ao padrão fisiológico do jogador de futebol, também está o perfil antropométrico. Prado et al., (2006) relatam os valores relacionados aos dados antropométricos e de composição corporal dos jogadores nas distintas posições no futebol. O estudo mostra diferenças nas características antropométricas e na composição corporal dos atletas em diferentes posições. Os goleiros são aqueles que demonstram os maiores valores médios em relação aos outros jogadores. Isso acontece devido à função que os goleiros exercem em campo.

Na avaliação de antropometria, a estatura dos goleiros tem a maior média com 1,88 metros, seguidos pelos zagueiros 1,83 metros, laterais 1,75 metros, meias 1,76 metros e atacantes 1,77 metros (PRADO et al., 2006).

Na composição corporal, os valores da massa corpórea dos goleiros e zagueiros foram maiores do que dos jogadores que exercem outras posições. Os goleiros e zagueiros obtiveram valores aproximados de 83,9 quilos, laterais 69,7 quilos, meio campo 70,8 quilos e atacantes 72,5 quilos (PRADO et al., 2006).

A seguir há um panorama geral dos dados referente às características específicas dos jogadores. Há uma descrição das posições e das respectivas aptidões físicas, técnicas, táticas e psicológicas que o atleta deve assumir em campo.

**Quadro 1** – Dados referentes às características específicas dos jogadores

Posições	Características			
	Físicas	Técnicas	Táticas	Psicológicas
<b>Goleiro</b>	Elasticidade, flexibilidade, resistência, equilíbrio, coordenação, velocidade de reação e agilidade	Visão panorâmica, firmeza, habilidade com a bola, caídas, rolamentos, recuperação e reposição de bola com as mãos e pés	Posicionamento, comando, entrosamento com os companheiros, reposição de bola em tiros de meta ou com a bola em jogo	Liderança, coragem, concentração, responsabilidade, atenção, determinação, tranquilidade e confiança
<b>Lateral</b>	Resistência, velocidade, coordenação e agilidade	Desarme, antecipação, domínio de bola, domínio de espaços, precisão nos passes e cruzamentos e recuperação	Entrosamento com os companheiros, noção de cobertura e colocação	Coragem, determinação, agressividade, iniciativa e o controle emocional
<b>Meio campo</b>	Resistência aeróbia, força, coordenação, agilidade e velocidade de reação	Desarme, antecipação, recuperação, habilidade com a bola, visão panorâmica e de profundidade, drible ofensivo, passe, sentido de penetração e cobertura	Entrosamento com os companheiros, visão de jogo, domínio de ataque e defesa, sentido de penetração e cobertura	Combatividade, determinação, poder de decisão, coragem e persistência
<b>Zagueiro</b>	Resistência, força, coordenação, flexibilidade, impulsão e agilidade	Cabeceio, manejo de bola, antecipação, desarme e entrega de bola	Entrosamento com os companheiros, sentido de cobertura e domínio de espaço	Liderança, determinação, coragem, maturidade, tranquilidade, controle emocional e decisão
<b>Atacante</b>	Força, resistência, impulsão, agilidade, coordenação e velocidade de reação	Manejo de bola, cabeceio, drible em profundidade, penetração, finalização e visão panorâmica	Colocação, entrosamento com os companheiros, noções de impedimento e criação de espaços, movimentação e finalização	Coragem, agressividade, personalidade, iniciativa, determinação e decisão

Fonte: (adaptada de Santos Filho, 2002)

## 1.2 Processos de Avaliação Física

Para um bom controle do treinamento e controle das variações advindas da evolução física do jogador de futebol, é necessário o controle através da aplicação de testes e componentes da avaliação física por meio de protocolos específicos para o futebol. O controle do treinamento e a mensuração das variáveis antropométricas se tornam cruciais no bom resultado de um programa de treinamento. Entre as medidas antropométricas fundamentais no processo de treinamento encontra-se a gordura corporal total.

A gordura corporal total está relacionada diretamente com o nível de aptidão física, podendo alterar o condicionamento dos atletas, tanto para mais, quanto para menos. Com isso, manter níveis de percentual de gordura corporal relativamente baixos, aliado a outros aspectos do condicionamento físico do atleta de futebol, são essenciais para manter um alto padrão de performance desportiva.

A medição da gordura corporal pode ser realizada através do método antropométrico de forma indireta ou duplamente indireta.

A gordura corporal pode ser mensurada, entre outros protocolos disponíveis, através da aplicação do método antropométrico de dobras cutâneas. Este método é considerado duplamente indireto, pois, se considera direto a mensuração direta da gordura subcutânea, fato somente possível em cadáveres (FERNANDES FILHO, 2003).

Por outro lado, temos o método considerado indireto para as dobras cutâneas, baseado em pesagem hidrostática, a qual é feita realizando a imersão do avaliado em um tanque, ao mesmo tempo em que se avalia o seu peso neste

mesmo momento. Neste caso, a quantidade de gordura é analisada a partir da densidade corporal, a qual é alterada pelo percentual de gordura. De acordo com Fernandes Filho (2003), quanto maior o percentual de gordura, menos será a densidade corporal e o peso da pessoa na água.

Finalmente, existem os métodos duplamente indiretos que se apoiam em protocolos de mensuração do percentual de gordura por meio de parâmetros antropométricos como as dobras cutâneas e a circunferência de determinadas regiões do corpo (FERNANDES FILHO, 2003).

Esses meios duplamente indiretos como já foi citado são comumente utilizados pela relativa facilidade de aplicação e o baixo custo operacional. Porém seus aspectos devem ser observados para que os resultados alcançados juntamente com a avaliação da composição corporal sejam aceitos. A técnica escolhida pelo avaliador deve ser utilizada corretamente e deve estar adequada ao grupo que está sendo avaliado (FERNANDES FILHO, 2003). Este item abordará temas relevantes na avaliação física específica do futebol.

### **1.2.1 Avaliação antropométrica e procedimentos de avaliação no Futebol**

Quando nos deparamos com estudos referentes à antropometria, há alguns conceitos básicos, que necessitam ser bem mais explicados, pois é a partir da sua compreensão e utilização, que tudo o mais depende. Fernandes Filho (2003) comenta que existem 4 palavras-chave quando nos referimos à avaliação física: teste, medida, avaliação e análise. Essas palavras precisam ser

interpretadas da maneira correta, pois muitas vezes são usadas de forma confusa e inadequada.

Guedes e Guedes (2006, p. 2), discutem sobre a definição do termo teste e relatam que testar consiste em verificar o desempenho de alguém mediante situações previamente organizadas e padronizadas, denominadas, testes. Os autores também comentam que apesar destes serem empregados em larga escala na avaliação de determinados atributos na área da educação física, devem-se levar em conta os limites de sua utilização, pois nem todas as informações necessárias à avaliação podem ser levantadas tão somente por intermédio dos resultados dos testes. O teste é, portanto, apenas um dos diversos instrumentos de medida, e devido à sua praticidade e objetividade ele é o recurso de medida mais utilizado na educação física.

Segundo Rash (1971 apud FERNANDES FILHO 2003, p. 25), teste é uma pergunta específica utilizada para aferir conhecimento ou habilidade de uma pessoa. É uma ferramenta específica da medida e implica em uma resposta da pessoa que está sendo medida (BARROW; McGEE, 1971, apud FERNANDES FILHO, 2003, p. 26).

Portanto, Fernandes Filho (2003, p. 25), cita que:

[...] para que haja um teste, há necessidade do questionamento. Qual é a estatura? Qual é o peso? Quanto tempo leva? Quantas são as repetições? Sem o questionamento não há o teste que é um instrumento, uma ferramenta, e implica em uma resposta pessoal de quem está sendo analisado ou avaliado.

Rash (1971 apud FERNANDES FILHO 2003, p. 25) define medida como a quantificação da resposta do teste. É uma técnica de avaliação que usa

procedimentos que, geralmente, são precisos e objetivos, resultando em dados geralmente quantitativos, que podem ser expressos de uma forma numérica (BARROW; McGEE, 1971, apud FERNANDES FILHO, 2003, p. 25).

Fernandes Filho (2003) continua dizendo que estes autores dizem que os dados numéricos podem não ser suficientes, o que justifica o emprego de processos qualitativos, quando são objetivos. O autor segue comentando que há situações onde a resposta não pode ser quantificada ou qualificada, mas julgada a partir de alguns parâmetros e categorias.

Como quantificar motivação, atenção, liderança, conceitos estéticos, emocionais, comportamentais e outros elementos desse tipo? A resposta pode, contudo, ser qualificada de forma gradativa: muito, mediana, regular, pouco ou insuficiente, a partir de parâmetros comparativos que diminuem a interferência da subjetividade, essa qualificação será utilizada como resposta do teste, de uma forma objetiva, sendo assim considerada também medida (FERNANDES FILHO, 2003, p. 25).

Já Guedes e Guedes (2006, p. 1) também definem este termo e relatam que de maneira equivocada, por vezes, o termo “avaliar” é empregado como sinônimo de “medir”. Os autores comentam que com isso, este termo passa a ser empregado indistintamente como, por exemplo, “medir desempenho” e “avaliar desempenho”, e também cita que:

[...] de maneira operacional, medir significa determinar quantidade, a extensão ou o grau de determinado atributo com base em um sistema convencional de unidades, e o resultado de uma medida é expresso de forma numérica, daí sua maior objetividade e exatidão (GUEDES; GUEDES, 2006. p. 1).

Medida sempre se refere ao aspecto quantitativo do atributo a ser descrito. Guedes e Guedes (2006, p. 2) também citam:

[...] comparativamente, pode-se admitir que, enquanto “medida” é basicamente um processo descritivo, pois consiste em descrever quantitativamente o fenômeno, “avaliação” define-se como um processo interpretativo, pois consiste em julgar com base em referenciais selecionados especificamente para essa finalidade.

Quando se refere à avaliação, Rash (1971 apud FERNANDES FILHO 2003, p. 26), menciona que é um processo que nos permite, objetiva ou subjetivamente, comparar critérios e determinar a evolução de uma pessoa ou grupo numa linha de tempo, seus avanços e retrocessos. Já Barrow e McGee (1971 apud FERNANDES FILHO 2003 p. 26), conceituam avaliação como:

[...] o processo da educação que utiliza técnicas de medidas as quais, quando aplicadas, quer ao produto, quer ao processo, resultam em dados expressos quantitativa ou qualitativamente em ambos os modos: subjetivo ou objetivo, e que são utilizados por comparação com critérios preconcebidos.

Já Guedes e Guedes (2006 p. 2) definem avaliação como, “Impetrar dados quantitativos e qualitativos para obter parecer ou julgamento de valores com bases referenciais previamente definidos”.

Weineck (2003, p. 44) apresenta uma definição diferente e divide-a de duas formas:

[...] uma imediata e outra não-imediata. A imediata examina os efeitos imediatos após cada sessão de treinamento. A não-imediata estuda os efeitos de um conjunto de sessões de treinamento, de um período de treinamento e seus efeitos globais.

A correlação entre ambas é de grande importância, porque os efeitos de sessões isoladas não são tão observáveis como o são após algum tempo de treinamento. Guedes e Guedes (2006 p. 37) relatam que a principal vantagem da utilização de medidas antropométricas direcionadas à monitoração do crescimento físico reside na possibilidade de realizar comparações diretas e objetivas intra e inter avaliados.

Robergs e Roberts (2002, p. 298) comentam que a avaliação da composição corporal é geralmente realizada para determinar e monitorar a saúde e o estado de condicionamento físico de um indivíduo, além de auxiliar no planejamento de programas de treinamento para atletas.

A avaliação deve ser um recurso que se aplica ao avaliado e ao processo, podendo ser um indicador quantitativo ou qualitativo, que emprega elementos de um modo objetivo ou subjetivo para comparação de critérios. Não pode ser, e nem é o produto de um momento, mas sim de um período, possibilitando encontrar progressos e retrocessos e ajustar programas de trabalho para que, ao final de uma tarefa se possa atingir a meta almejada (FERNANDES FILHO, 2003).

Quanto à análise, Rash (1971 citado por FERNANDES FILHO 2003 p.26) cita que é a resultante da comparação dos resultados obtidos de um evento. Através de técnicas matemáticas e estatísticas, comparando resultados, pode-se determinar a realidade dos elementos que compõem o grupo em relação à totalidade. Ou mesmo “comparar grupos entre si, permitindo determinar pontos fortes e fracos, positivos e negativos, estabelecendo a realidade do trabalho em um momento” (FERNANDES FILHO, 2003). A análise nos revela um momento do

fenômeno e a avaliação nos revela uma mudança, uma evolução, para mais ou para menos, numa linha de tempo.

Outro tema importante dentro da avaliação física e que tem papel importante na treinabilidade do atleta de futebol é a avaliação e a prescrição de atividade física.

Em relação à avaliação e prescrição de atividade física, é possível perceber que alguns métodos foram utilizados por muito tempo de maneira equivocada e, a consequência disso afeta diretamente a vida das pessoas. Durante anos foram usadas formas de se classificar um indivíduo como sendo obeso ou não apto a executar certos tipos de atividade. Eram utilizadas como forma de se avaliar um indivíduo, as tabelas de peso e estatura e o índice de massa corporal (IMC) (FERNANDES FILHO, 2003; WEINECK, 2003; GUEDES; GUEDES, 2006).

Marins e Giannichi (1998) relatam que somente a partir da década de 40 num estudo sobre composição corporal, realizado por dois médicos da marinha norte-americana, Welham e Behmke, foi que alteraram esse quadro de análise. Eles avaliaram 25 jogadores de futebol americano, nos quais 17 haviam sido classificados inaptos ao serviço militar por estarem acima das tabelas de peso e altura. Porém, os médicos constataram que a maioria desses indivíduos possuía uma pequena quantidade de gordura, e os excessos eram devido a uma grande massa muscular (MARINS; GIANNICHI, 1998).

Segundo Fernandes (2001, p. 99):

[...] os índices de peso, altura e IMC, apresentam resultados satisfatórios para avaliações populacionais, porém para avaliação clínica individual, deixa a desejar, já que não leva em consideração as quantidades proporcionais dos diferentes componentes corporais.

Deve-se considerar não só a gordura corporal, mas também a massa corporal magra, a massa óssea e o tecido residual, que com uma análise bem executada, dão rumos concretos a um eficaz planejamento do treinamento. Por isso, são necessários meios mais eficazes para se avaliar com mais precisão estes componentes corporais.

Em pessoas consideradas não atletas, foi estabelecido por muito tempo a relação entre peso e estatura para determinar a faixa considerada ideal de peso para aquele avaliado. Mas com o tempo a composição corporal, especialmente em atletas, se tornou o melhor parâmetro para determinar o peso desejável atribuídas nas tabelas padronizadas de altura-peso-idade, por causa da alta proporção de conteúdo muscular em sua composição corporal total (FERNANDES, 2001).

Com isso, o simples fato do indivíduo apresentar condições de peso elevado, não o considera como sendo obeso. Robergs e Roberts (2002, p. 298) relatam que estar obeso indica um excesso de acúmulo de gordura corporal, assim, precisa-se da predição da gordura corporal a partir da análise da composição corporal antes que a palavra obeso seja utilizada.

Portanto, as técnicas de avaliação da composição corporal são uma excelente ferramenta de trabalho, pois direcionam todo o treinamento de forma a traçar objetivos e metas a serem alcançadas, e periodizar corretamente o treinamento, proporcionando um trabalho bem executado.

Nesse sentido, são necessárias formas de avaliação física mais confiável, e que informam valores mais precisos quanto à situação real do indivíduo. A antropometria pode ser utilizada nessa perspectiva, por apresentar baixo custo operacional e relativa facilidade na execução.

Fernandes Filho (2003 p. 33) cita que a antropometria é a ciência que estuda e avalia o tamanho, o peso, e as proporções do corpo humano, através de medidas de rápida e fácil realização, não necessitando equipamentos sofisticados e de alto custo financeiro. São medidos o peso corporal, estatura, comprimento tronco cefálico, envergadura, diâmetros ósseos, perimetria e composição corporal são algumas variáveis que podem ser mensuradas dentro da antropometria (GUEDES; GUEDES, 2006; FERNANDES FILHO, 2003).

Estas medidas devem ser feitas de maneira correta, seguindo uma metodologia definida, a fim de que os resultados sejam claramente entendidos e possam ser igualmente utilizados por outros autores. A antropometria apresenta informações valiosas para a predição e a estimativa dos vários componentes corporais de sedentários ou atletas no crescimento, desenvolvimento e envelhecimento (FERNANDES FILHO, 2003, p.33). Tecnicamente, as medidas antropométricas devem ser realizadas com instrumentos específicos e procedimentos rigorosamente padronizados e preferencialmente determinados nos limites de erros de medidas conhecidos (GUEDES; GUEDES, 2006 p. 36).

Guedes e Guedes (2006, p. 212) citam que a simplicidade de utilização, a inocuidade, a relativa facilidade de interpretação e as menores restrições culturais – por se tratar de medidas externas das dimensões corporais – elegeram o método antropométrico como o de maior aplicabilidade.

Robergs e Roberts (2002, p. 298) conceituam composição corporal como sendo “Quantidades relativas de diferentes compostos corporais” e relatam também que, normalmente, os pesquisadores enfocam as proporções corporais de água, proteínas, minerais e gordura, entretanto, a maioria das técnicas de avaliação da composição corporal simplesmente proporciona uma estimativa da massa magra (massa livre de gordura) e da massa gorda.

A antropometria é uma importante ferramenta de trabalho, pois orienta por onde se deve começar um treinamento. Sem ela, torna-se inviável o planejamento de um correto e eficaz programa de treinamento, principalmente quando se objetiva o rendimento, no caso de esporte de alto nível, onde os atletas são cobrados a todo o momento para obtenção de resultados satisfatórios.

Segundo MARINS e GIANNICHI (1998, p. 63)

[...] a antropometria representa um importante recurso de assessoramento para uma análise completa de um indivíduo, seja ele atleta ou não, sendo assim crucial na avaliação do estado físico e no controle das diversas variáveis que estão envolvidas durante uma prescrição de treinamento.

Neste sentido Heyward (2004 p. 46), explica que para o atleta obter rendimento no treinamento, alguns componentes da aptidão física devem ser sistematicamente avaliados para tal controle. Por exemplo, as avaliações realizadas no início do período de treinamentos que devem ser constantemente testadas, para que o treinador tenha controle do que está sendo feito e, além disso, identifique os pontos fortes e fracos do seu atleta direcionar o treino e maximizar os resultados.

Nos diversos ramos da atividade física, a antropometria torna-se a cada dia, ferramenta essencial de trabalho, como forma de assessorar um treinamento tanto de rendimento, ou como somente atividade diária para sedentários. Ela fornece dados essenciais para a prescrição de qualquer treinamento, e ajuda a traçar objetivos nos quais o aluno pretende chegar, ou que necessite.

Quando se fala em avaliação física, várias são as literaturas disponíveis que discutem, convergem e divergem acerca desse ramo da educação física (FERNANDES FILHO, 2003; WEINECK, 2003; GUEDES; GUEDES, 2006; MARINS; GIANNICHI, 1998), mas quando pensamos na especificidade do futebol, esporte que possui particularidades, este necessita de protocolos e avaliações também específicas que necessitam ser identificadas, aplicadas e monitoradas para que diminua a possibilidade de erro na prescrição do treinamento e os resultados aconteçam.

A realização de um conjunto de avaliações, e mais ainda, o acompanhamento periódico do treinamento do atleta, constituem os elementos necessários para sua evolução física (WEINECK, 2003).

Heyward (2004, p. 46) evidencia que para um profissional de educação física conseguir planejar bem sua avaliação física, é preciso que ele compreenda bem alguns pontos essenciais para a boa aplicação dos testes, são eles: a) os componentes da aptidão física<sup>1</sup> a serem avaliados, b) os objetivos dos testes de

---

<sup>1</sup> Estado de bem-estar em que se fundamenta o desempenho ideal (ROBERGS & ROBERTS, 2002, p. 207).

aptidão física, c) a avaliação de equações de predição<sup>2</sup>, d) a ordem dos testes e o seu ambiente e) a validade, a confiabilidade e a objetividade dos testes, f) a aplicação e a interpretação dos testes.

Logo, faz-se necessário o conhecimento amplo das formas, critérios e procedimentos de avaliação por parte do avaliador, pois sem saber o que avaliar, porque avaliar, onde avaliar e como avaliar, todo o trabalho tende a ficar comprometido e conseqüentemente a validade dos testes também poderão ser colocados em dúvida. É necessário seguir uma linha de execução bem planejada para que os resultados sejam confiáveis.

Quando se aplica uma bateria completa de testes de aptidão física em uma única sessão, o American College of Sports Medicine (ACSM, 2000) recomenda que a seguinte sequência seja seguida a fim de minimizar os efeitos dos testes anteriores sobre o desempenho do teste subsequente: 1 – Pressão Arterial e Frequência Cardíaca em repouso; 2 – Composição Corporal; 3 – Resistência Cardiorrespiratória; 4 – Capacidade Muscular; 5 – Flexibilidade.

Esse encadeamento torna-se necessário, pois, frequentemente os avaliados ficam apreensivos em relação à participação nos testes de aptidão física (HEYWARD, 2004, p. 47), e a ansiedade pode afetar a validade e a confiabilidade dos resultados do teste.

Os testes citados têm por objetivo identificar, controlar e verificar uma possível melhora no rendimento tanto de atletas, como de pessoas comuns com simples objetivo de melhorar a saúde.

---

<sup>2</sup> São equações preditivas que viabilizam enormemente o emprego das medidas de espessura das dobras cutâneas na avaliação da composição corporal (GUEDES & GUEDES, 2006, p. 219).

Nos esportes coletivos e individuais, diversos estudos têm demonstrado que, dentre as variáveis que podem ser avaliadas antropometricamente, as mais relevantes para o desempenho desportivo na maioria dos esportes são estatura e a composição corporal (FERNANDES FILHO, 2003). Portanto, recomenda-se que para uma maior objetividade dentro da avaliação física, o trabalho seja focado nesses dois aspectos.

A composição corporal é um aspecto importante para o nível de aptidão física de atletas profissionais de qualquer modalidade (PRADO et al., 2006), visto que o excesso de tecido gorduroso age como peso desnecessário em atividades como o futebol, no qual a massa corporal deve ser erguida repetidamente contra gravidade, podendo diminuir substancialmente o desempenho (PRADO et al., 2006).

Para se obter dados referentes à quantidade de massa magra e massa gorda de um indivíduo, o método mais utilizado é o de dobras cutâneas (FERNANDES FILHO, 2003; WEINECK, 2003; GUEDES; GUEDES, 2006; MARINS; GIANNICHI, 1998). As informações sobre as medidas de espessura das dobras cutâneas como procedimento direcionado à avaliação da composição corporal, estão alicerçadas na observação de que grande proporção da gordura corporal encontra-se localizada no tecido subcutâneo, e dessa forma, dimensões de sua espessura são utilizadas como indicador da quantidade de gordura localizada naquela região do corpo (GUEDES; GUEDES, 2006, p. 213).

Como a disposição da gordura localizada no tecido subcutâneo não se apresenta de forma uniforme por todo o corpo, as medidas de espessura das dobras cutâneas devem ser realizadas em várias regiões a fim de se obter visão

mais clara sobre sua disposição. A grande vantagem da utilização desse método reside no fato de que, além de se obterem informações com relação às estimativas da quantidade de gordura corporal, torna-se possível conhecer o padrão de distribuição do tecido adiposo subcutâneo pelas diferentes regiões anatômicas (GUEDES; GUEDES, 2006).

### **1.3 Aspectos intervenientes no desempenho e na variação do percentual de gordura do jogador de Futebol: condições climáticas e ambientais**

O futebol no Brasil é um fenômeno social significativo. Milhões de pessoas praticam futebol tanto para lazer como profissão e nos mais diversos locais, como em academias, clubes, parques recreativos e na beira da praia, de forma orientada ou não, objetivando rendimento, ou o simples aprimoramento da condição física. Contudo, essa população de praticantes é exposta, durante boa parte do ano, a uma condição térmica desfavorável, característica do Brasil, que são temperatura e umidade elevadas (MARINS, 1998). Essas condições são capazes de desencadear problemas significativos na saúde de praticantes de atividades físicas tanto de caráter profissional, quanto formas de lazer.

Quando um indivíduo possui excesso de gordura corporal e pratica uma atividade nessas condições climáticas, esse indivíduo com maior acúmulo de gordura sofre uma desvantagem considerável em relação às pessoas com níveis mais baixos de gordura corporal. Como o calor específico da gordura ultrapassa aquele do tecido muscular, a gordura faz aumentar a qualidade isolante da

concha e retarda a condução do calor para a periferia (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008, p. 661), esse desencadeamento acarreta sérios riscos á saúde do indivíduo.

A pessoa com níveis de gordura corporal acima do considerado ideal tem menor relação da área de superfície corporal para peso corporal, em termos de evaporação efetiva de suor que uma pessoa com o percentual de gordura mais baixo. Níveis elevados de gordura corporal elevam diretamente o custo metabólico das atividades empreendidas com sustentação do peso corporal (MACARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

Heyward (2004, p. 154) revela que o nível de hidratação também pode afetar os resultados das medições de dobras cutâneas. Martin, Drinkwater e Clarys (1992 citados por HEYWARD, 2004) relataram que a variação na compressibilidade da dobra cutânea pode constituir uma limitação importante do método de dobras cutâneas. Além disso, o acúmulo de água extracelular (edema) no tecido subcutâneo – causado por fatores como vasodilatação periférica ou algumas doenças – pode aumentar a espessura da dobra cutânea. Por isso o autor sugere que não se devem medir dobras cutâneas imediatamente após o exercício, especialmente em ambientes quentes.

Estes fatores, quando associados ao exercício físico e a outras condições facilitadoras, podem promover distúrbios termorregulatórios associados ao calor, que poderão alterar o aspecto de saúde que o exercício deve promover, bem como, o nível de desempenho atlético durante a prática esportiva.

Powers e Howley (2009, p. 17), definem dois termos importantes no estudo do controle da temperatura corporal. O primeiro deles é a Homeostase,

que é definida como a manutenção de um ambiente interno “normal” constante ou inalterado durante condições de estresse, e o segundo deles é o termo *Estado Estável*, que também é definido como:

[...] ambiente interno constante, mas isso não significa necessariamente que o ambiente interno esteja em repouso e normal. Quando um organismo encontra-se em estado estável, um equilíbrio foi atingido entre as demandas impostas ao organismo e suas respostas a essas demandas (POWERS; HOWLEY, 2009. p. 17).

Os autores Powers e Howley (2009, p. 15) comentam ainda que a temperatura<sup>3</sup> normal do nosso corpo é estabelecida no valor de 37°C, e que se um indivíduo apresentar uma temperatura de 40°C sentado e em repouso, saiba que algo está errado. Já Guyton e Hall (2006), abordam que para uma pessoa saudável a temperatura normal pode verificar-se aos 36°C ou menos, e em outra encontrar-se aos 37,5°C.

McArdle, Katch e Katch (2008, p. 640) explicitam que os seres humanos conseguem tolerar um declínio na temperatura corporal profunda de 10°C, mas não suportariam um aumento de 5°C. Independentemente destas diferenças na temperatura, o organismo reage às variações de temperatura, procurando manter o seu valor ótimo através de mecanismos responsáveis por esse controle do ambiente interno. Os mecanismos termorreguladores do corpo protegem principalmente contra o superaquecimento (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008, p. 437)

---

<sup>3</sup> Para McArdle; Katch; Katch (2008, p. 640), tecnicamente, a temperatura representa a energia cinética média das moléculas de uma substância.

A termorregulação é considerada o conjunto dos sistemas responsáveis pela regulação da temperatura corporal, tendo como função o equilíbrio entre a produção (termogênese) e a dissipação (termodispersão) do calor central, para manter a temperatura corporal interna. Assim, a função do sistema termorregulatório durante o exercício é a dissipação desse calor, a qual depende da capacidade de transferência do calor central do corpo para a pele (INOQUE et al., 2004, apud Perrone, 2010).

McArdle, Katch e Katch (2008, p. 644) enumeram três mecanismos responsáveis pela dissipação de calor, e a importante interação entre eles. O primeiro deles é a circulação. O sistema circulatório representa o sistema mais sobrecarregado por manter o equilíbrio térmico. Eles citam que em repouso num clima quente, a frequência cardíaca e o débito cardíaco aumentam enquanto os vasos sanguíneos superficiais, arteriais e venosos, dilatam-se a fim de desviar o sangue para a superfície do corpo. Isso se manifesta como uma face ruborizada ou avermelhada na pele, num dia quente ou durante o exercício vigoroso.

O segundo deles é a Evaporação. McArdle, Katch e Katch (2008, p. 644) relatam que a transpiração começa poucos minutos após o início do exercício vigoroso, e após cerca de 30 minutos, alcança um equilíbrio que é diretamente proporcional à carga representada pelo exercício. Existe uma defesa térmica efetiva quando o esfriamento evaporativo combina-se com um grande fluxo sanguíneo cutâneo. Logo a seguir, o sangue periférico esfriado flui para os tecidos mais profundos para absorver calor adicional em seu retorno para o coração.

O terceiro deles são os Ajustes Hormonais. A transpiração produz perda de água e de eletrólitos, e isso dá início a ajustes hormonais destinados a conservar sais e líquidos (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

A conservação de líquidos torna a urina mais concentrada durante o estresse térmico, simultaneamente, os dias repetidos de exercício no calor ou uma única sessão de exercícios estimulam a liberação pelo córtex supra-renal do hormônio aldosterona. Esse hormônio atua sobre os túbulos renais aumentando a reabsorção de sódio, assim sendo, a concentração de sódio no suor diminui durante a exposição repetida ao calor para conservar mais eletrólitos. A magnitude da liberação desse hormônio depende da gravidade da hipoidratação e da intensidade da atividade física (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

Outro mecanismo muito importante na função de dissipar calor é a sudorese. A sudorese é a forma mais eficiente de dissipar o excesso de calor corporal causado pela ativação muscular (SATO et al., 1989; BURKE; HAWLEY, 1997 apud MACIERA, 2009). Quando a temperatura ambiente é superior à temperatura da pele, ocorre a sudorese, com um custo energético de 580 kcal para a evaporação de 1 litro de água em um ambiente com temperatura de 33°C (PERRONE, 2010).

A taxa de sudorese é considerada um índice da capacidade evaporativa da dissipação de calor em um determinado período, em qualquer condição ambiental. Essa taxa varia de acordo com a modalidade esportiva, período de treinamento ou competição (PERRONE, 2010). Em corredores, ela pode variar de 1 a 2,5 l/h em ambiente quente e úmido (SAWKA; MONTAIN, 2000 apud PERRONE, 2010); em atletas de basquete de 1 a 1,6 l/h nos homens e de

0,7 a 1 nas mulheres; em atletas de futebol de 0,75 a 1,2l/h em homens e de 0,75 a 0,8 l/h em mulheres (BROAD et al., 1996 apud PERRONE, 2010).

A magnitude da taxa de sudorese depende do estágio de maturação, do condicionamento físico, de fatores ambientais, tais como pressão de vapor de água no ar (a alta umidade atenua a evaporação), velocidade do vento (MAUCHAN et al., 2004; VON DUVILARD et al., 2004 apud PERRONE 2010); além de outros fatores, como aclimatação, hidratação, tipo de vestimenta adequada e pré-resfriamento do corpo (MAUCHAN; SHIRREFFS, 2004 apud PERRONE, 2010).

Powers e Howley (2009, p.548) detalham alguns desses aspectos acima citados e explica cada componente. Eles relatam que uma maior capacidade de desempenho está relacionada a um menor risco de lesão causada pelo calor. Indivíduos condicionados podem ser mais tolerantes ao trabalho no calor, pois aclimatizam-se rapidamente e transpiram mais.

Outro componente importante é a aclimatação, Powers e Howley (2009) relatam que a aclimatação acarreta respostas menores da temperatura corporal e da frequência cardíaca durante o exercício e uma menor chance de depleção de sal.

[...] a exposição repetida aos ambientes quentes, particularmente quando combinada com exercício, aprimora a capacidade de se realizar um exercício com menos desconforto durante o estresse induzido pelo calor (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008 p. 450).

Com relação ao desempenho e à aclimatação Nybo (2008 apud MACIERA, 2009), comenta que a fadiga muscular instala-se progressivamente

quando são atingidas temperaturas internas acima de 38°C, tendo um efeito esgotante em indivíduos não treinados, enquanto atletas já aclimatizados chegam a suportar 41°C. Na realidade, o aumento ligeiro da temperatura corporal em particular do tecido muscular é benéfico para o desempenho físico, acelera a taxa metabólica celular, aumenta a velocidade de propagação dos estímulos nervosos e potencializa a troca de oxigênio entre o sangue e os tecidos (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008). Essa é a razão pela qual os atletas procedem a rotinas de aquecimento antes de iniciarem uma atividade física mais intensa.

Ao praticar futebol em condições climáticas consideradas desfavoráveis ao bom desempenho do atleta, ou seja, calor e umidade elevados, deve-se atentar para alguns aspectos. Love (2011) recomenda que para minimizar o risco de danos com o calor, os jogadores devem se adaptar às atividades físicas nessas condições, praticando exercícios com intensidade de branda a moderada, durante 5 a 15 dias. O autor relata que este processo permitirá que o corpo esfrie mais eficientemente, aumentando a produção de transpiração com mais rapidez do que aquela que ocorreria com o organismo não adaptado.

Monteiro, Guerra e Barros Neto (2003) também mencionam que jogadores de futebol podem adaptar seus organismos a climas quentes se exercitando de forma moderada ou intensa nessas temperaturas. Após treinos que durem de uma a quatro horas por 5 a 15 dias, o organismo irá se adaptar ao clima quente. É relatado também que nessas condições, o aquecimento antes da competição ou do treino deve ser curto e em lugares frescos, o uso de roupas emborrachadas ou pesadas e compridas devem ser evitados.

Love (2011) segue comentando que existem algumas formas do atleta de futebol prevenir alguns danos relativos ao calor. O autor também comenta que na preparação para a competição ao ar livre, é necessário fazer o aquecimento na sombra e evitar luz do sol direta que possa causar aumento excessivo na temperatura do corpo.

Recomenda-se descansar na sombra ou em ambientes com ar condicionado entre eventos competitivos. Pois se o descanso estiver propiciando exposição adicional ao calor pode aumentar muito a temperatura do corpo, ampliar a perda de líquido e diminuir o sangue disponível para os músculos durante as sessões de exercícios subsequentes. O autor segue recomendando que o regime de treinos antes da temporada para esportes competitivos deve ser precedido de duas semanas de condicionamento no calor, com um mínimo de roupa e a ingestão de líquidos em quantidades generosas.

Monteiro, Guerra e Barros Neto (2003) concordam com essas precauções acima citadas. Revelam que a temperatura em repouso irá diminuir, a temperatura da pele e do organismo será menor durante o exercício, os batimentos cardíacos serão menores durante o exercício e ocorrerá aumento da taxa de suor. Todas essas mudanças ajudarão os jogadores a melhorar seu desempenho em clima quente e úmido.

Com isso, quando se objetiva o desempenho, a aclimatação a ambientes quentes é fundamental para a busca de resultados. E o perfeito controle dessa parte do treinamento associado a uma correta hidratação será determinante para a busca do melhor desempenho.

Powers e Howley (2009, p. 548) citam que uma hidratação inadequada reduz a taxa de sudorese e aumenta a chance de lesão causada pelo calor. A temperatura ambiente também tem papel fundamental, pois os mecanismos de perda de calor por convecção e radiação dependem do gradiente de temperatura entre a pele e o meio ambiente.

Assim exercitar-se em temperaturas superiores à temperatura cutânea resulta em um ganho de calor. A evaporação do suor deve então compensar para que a temperatura corporal permaneça em um valor seguro. Quanto ao tipo de vestimenta, é necessário expor o máximo da superfície cutânea para estimular a evaporação. Os materiais impermeáveis à água aumentam o risco de lesão causada pelo calor. A pressão de vapor de água é outro componente importante.

A evaporação do suor depende do gradiente da pressão de vapor de água entre a pele e o meio ambiente. Em ambientes quentes, a umidade relativa é um bom indicador da pressão de vapor de água, sendo mais baixa e facilitando a evaporação. O vento coloca mais moléculas de ar em contato com a pele e pode influenciar a perda de calor de duas maneiras. Se existir um gradiente de temperatura para a perda de calor entre a pele e o ar, o vento aumentará a taxa de perda de calor por convecção. De um modo semelhante, ele aumenta a taxa de evaporação, supondo-se que o ar pode aceitar umidade (POWERS; HOWLEY, 2009).

Um fator muito importante da atividade física no calor e que pode implicar em uma queda de rendimento, é a desidratação. As modificações no peso corporal indicam perda de água e adequação da reidratação durante e após a participação nos exercícios é imprescindível (MCARDLE; KATCH; KATCH,

2008, p. 656). O balanço hidroeletrólítico é necessário para a manutenção das funções vitais e da saúde. A água é o meio que promove as reações bioquímicas entre as células e os tecidos corporais, e é essencial para a manutenção adequada do volume sanguíneo, e conseqüentemente, a integridade do sistema vascular (PERRONE, 2010).

Muitos atletas utilizam a perda de peso por desidratação como forma de melhorar a aparência física ou de alcançar o peso necessário, como acontece em alguns esportes em que a categoria é determinada pelo peso corporal. A desidratação pode prejudicar o desempenho de atletas e, quando acentuada, levá-los a severos problemas de saúde, inclusive à morte (PERRONE, 2010). Por esse motivo, qualquer desequilíbrio hidroeletrólítico precisa ser corrigido (BURKE; HAWLEY, 1997 apud PERRONE, 2010).

O comprometimento do desempenho causado pela desidratação pode ocorrer por redução da força, do tempo de reação e da resistência aeróbica e também a outros comprometimentos como, déficit temporário de aprendizagem, inabilidade de concentração, letargia e mudança de humor e do estado cognitivo (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2005 apud PERRONE, 2010).

Monteiro, Guerra e Barros Neto (2003) mostram que cuidados devem ser tomados para assegurar a adequada ingestão de líquidos entre treinos e/ou partidas de futebol realizado em dias sucessivos com clima quente; caso contrário, não ocorrerá total recuperação, já que o jogador não estará totalmente reidratado.

McArdle, Katch e Katch (2008, p. 656) comentam que o ideal é repor as perdas de água pela transpiração durante o exercício num ritmo próximo ou igual

à taxa de transpiração. Para isso os atletas devem ser pesados antes e depois do treinamento, cada quilograma (Kg) de peso perdido, representa 1000 mililitros (ml) de desidratação. Por isso, as pausas periódicas para a ingestão de água durante a atividade previnem a depleção hídrica.

Tanto as regras do futebol quanto a intolerância gastrointestinal não permitem hidratação adequada ao jogador de futebol. Durante o jogo existe dificuldade em ingerir líquidos; por isso, a ingestão deve ter volume suficiente para repor a perda de suor. O conteúdo de carboidrato deve ser suficiente para prover substrato e não limitar a taxa de esvaziamento gástrico e, os jogadores devem ter consciência de suas necessidades hídricas (MONTEIRO; GUERRA; BARROS NETO, 2003).

Monteiro, Guerra e Barros Neto (2003) acreditam que se o regulamento permitisse ingestão regular de líquidos durante as partidas, seria observada maior ingestão voluntária e melhor balanço hídrico nos jogadores de futebol. Mas geralmente, a reposição de líquidos no futebol corresponde a somente 50% da perda de peso corporal total. No futebol, como não há pausas que permitam a ingestão de líquidos durante o decorrer da partida, o jogador tem somente dois períodos para fazê-lo: antes do jogo e no intervalo (RICO-SANZ 1996 citado por MONTEIRO; GUERRA; BARROS NETO, 2003).

Considerando que a desidratação ocorre frequentemente em atletas e que tem efeito prejudicial tanto na saúde quanto no desempenho desse esportista, há necessidade de educar técnicos e atletas a respeito da importância da ingestão de líquidos antes, durante e depois do exercício (MURRAY, 1998 apud MONTEIRO; GUERRA; BARROS NETO, 2003).

### 1.3.1 A realidade do futebol no clima da região Amazônica: o caso de Marabá

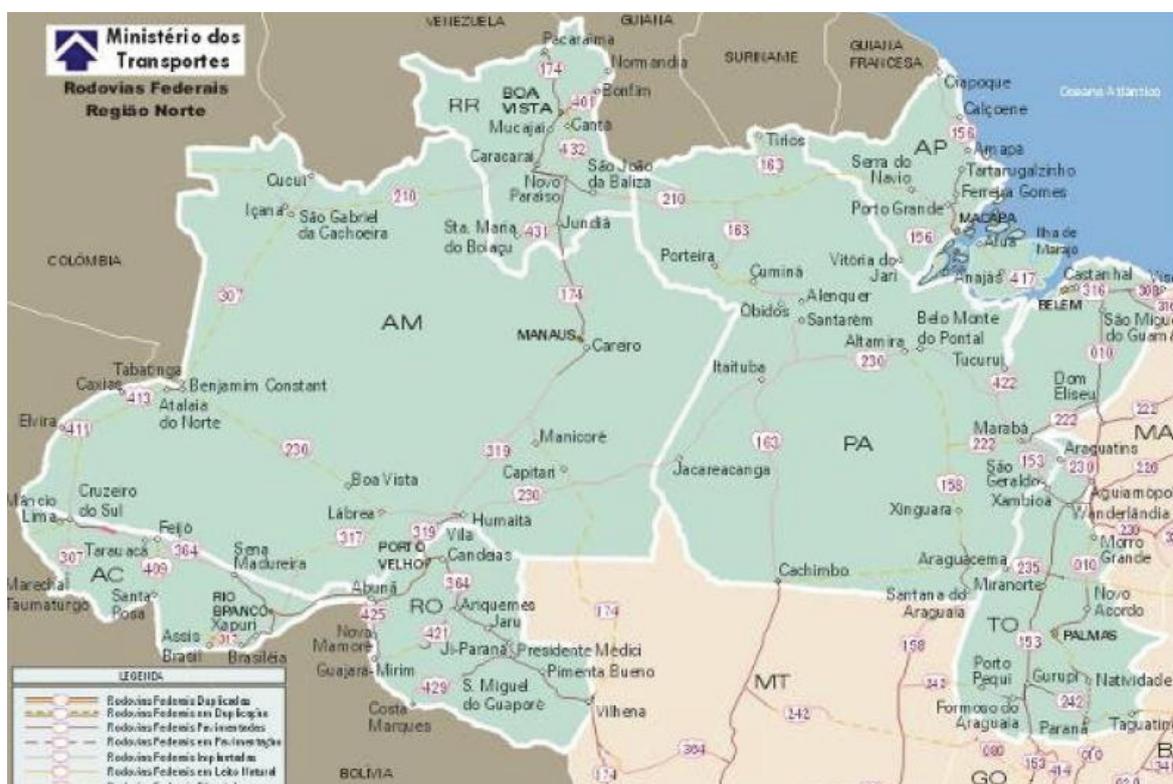
O município de Marabá está situado na região amazônica, no sudeste do estado do Pará, à margem esquerda do rio Tocantins. Com altitude média de 125 metros em relação ao nível do mar, o município possui uma área de 15.157,90 km<sup>2</sup>. Seus pontos extremos apresentam as seguintes coordenadas: ao norte, 04°56'24"S e 48°57'08"W; ao sul, 06°13'09"S e 51° 08'40"W; leste 05°52'23"S e 48°42'53"W; a oeste 06°03'15"S e 51°24'01"W (RAIOL, 2010).



**Figura 1** - Localização de Marabá no estado do Pará  
**Fonte:** Ministério dos Transportes (2010)



**Figura 2 - Cidade de Marabá em imagem de satélite**  
 Fonte: Programa Google Earth (2012)



**Figura 3 - Cidade de Marabá em relação ao Norte do País e a outras cidades**  
 Fonte: Ministério dos Transportes (2010)

O estado do Pará, devido a sua dimensão geográfica, com aproximadamente 1.257.000 Km<sup>2</sup>, apresenta uma variação climática bastante diversificada. Na região tropical a precipitação pluviométrica é o elemento meteorológico de maior variabilidade, sendo o principal fator utilizado na subdivisão dos climas (OLIVEIRA et al., 2005).

Mendonça (2007, p. 54) cita que localidades como Manaus e Belém não têm estação térmica definida, uma vez que a variação anual de temperatura do ar é pequena, e as estações são estabelecidas pela distribuição das chuvas.

Atualmente, as variações do clima sejam elas naturais ou de origem antrópica tem sido associadas ao crescimento urbano, visto que, os efeitos causados pela mudança da superfície da Terra têm resultado no aumento do quantitativo da precipitação (OKE, 1982; SILVA, 2000 apud OLIVEIRA et al., 2005). Estas por sua vez podem provocar grandes impactos locais, como enchentes ou secas, ventanias e excesso de calor sensível que tende a causar enorme desconforto humano (MARENGO, 2007; OKE, 1981; 1982 apud OLIVEIRA et al., 2005).

O clima predominante na porção norte do Brasil, foi denominado, genericamente, por Monteiro (1968), de clima equatorial úmido da frente intertropical. De maneira geral, a área é considerada de expressiva homogeneidade térmica, não apresentando grande amplitude térmica diária ou sazonal devido à umidade atmosférica e à intensa nebulosidade serem bem elevadas. Setembro e outubro são considerados os meses mais quentes do ano,

em algumas localidades a oeste – sudoeste da porção norte do Brasil, a temperatura pode atingir 40°C (MENDONÇA, 2007, p. 152).

A temperatura do ar é a medida do calor sensível nele armazenado, sendo comumente dada em graus Celsius ou Fahrenheit e medida por termômetros. As temperaturas máximas e mínimas correspondem, respectivamente, ao maior e menor valor registrado no período considerado; ou seja, máxima e mínima pode ser diária, semanal, mensal, sazonal, anual ou decenal (MENDONÇA, 2007, p. 49).

O mesmo autor cita que a variação temporal da temperatura do ar de determinado lugar é decorrente de dois aspectos principais: 1 – acompanha as trajetórias diária e anual aparentes do sol, que definem a quantidade de energia disponível no sistema superfície – Atmosfera para ser utilizada em seu aquecimento, de acordo com as interações das feições geográficas locais e com a dinâmica de atuação dos sistemas atmosféricos (variações diárias e anuais de temperatura, respectivamente); 2 – resulta das variações interanuais de temperatura, expressas pelos parâmetros de tendência e de oscilações térmicas.

A presença de vapor de água na atmosfera é tratada como umidade. Como o nome já diz, a pressão de vapor refere-se ao peso do vapor dado pela pressão que ele exerce sobre uma superfície por ano ao nível médio do mar (MENDONÇA, 2007, p. 61).

Os termos pressão de vapor, umidade absoluta, umidade específica, razão de mistura e umidade relativa são variações na forma de abordar a presença do vapor, porém a mais comumente usada e mais conhecida por todos para representar a presença do vapor no ar, é a umidade relativa. Ela expressa

uma relação de proporção relativa entre o vapor existente no ar e o ponto de saturação do mesmo. Em outras palavras, ela mostra em porcentagem o quanto de vapor está presente no ar em relação á quantidade máxima possível de vapor que nele poderia haver, sob a temperatura em que se encontra (MENDONÇA, 2007, p. 62).

**Tabela 1** – Distribuição da Precipitação Anual – mm

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
294,0	357,0	387,0	299,0	89,0	34,0	21,0	22,0	56,0	119,0	153,0	250,0

**Fonte:** Departamento de Física e Meteorologia ESALQ-USP

A tabela 1 apresenta a precipitação média anual da cidade de Marabá para o ano de 2011, e mostra os meses com maior incidência de chuva e também os meses com menor precipitação maio, junho, julho, agosto e setembro.

O clima da região de Marabá é do tipo equatorial, quente e úmido segundo a classificação climática de Köppen (RAIOL, 2010). A precipitação média anual é de cerca de 1800 mm, apresentando um período chuvoso bastante regular entre dezembro e abril, e período de estiagem entre julho e dezembro (SOUZA et al. 2010). A umidade relativa do ar varia de 73% a 93%, e a insolação média é de 2.400 horas anuais e os ventos têm velocidade média de 1.4 m/s, com predominância no sentido de NE, de acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (RAIOL, 2010).

A tabela 2 apresenta os dados climatológicos referentes à Marabá, nos meses de junho, julho, agosto e setembro do ano de 2011, período em que foi realizada a coleta dos dados, e apresenta a realidade climatológica local.

**Tabela 2** - Média da Temperatura do Ar e Precipitação para Marabá no ano de 2011

<b>MÊS</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>
Temperatura Máxima Registrada (°C)	36,5	37,1	38,9	37,6
Temperatura Máxima Média (°C)	34,2	34,6	36,0	35,7
Temperatura Mínima Média (°C)	23,3	22,0	23,1	24,3
Temperatura Mínima Registrada (°C)	21,5	19,5	20,9	22,2
Precipitação (mm)	34,0	21,0	22,0	56,0
Umidade Relativa do Ar	69%	63%	62%	60%

**Fonte:** CPTEC/INPE – Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos

Os dados descritos nessa tabela apresentam as características climáticas da cidade de Marabá. No período de junho a setembro a média da temperatura girou em torno de 32,5°C. Quanto à umidade relativa do ar, esta apresentou média de 64%.

Esses dados corroboram com o tema central da pesquisa que é focada em condições climáticas extremas de calor e umidade. Analisando a tabela, observa-se que Marabá tem a particularidade de possuir uma média de temperatura elevada, uma baixa precipitação e uma média de umidade relativa do ar que pode ser considerada alta para este período do ano. Isto mostra a importância do controle do treinamento nesta região e nos mostra que é necessário um planejamento bem executado, visando minimizar o risco de danos que podem causar doenças devido o calor.

Quando se pratica futebol nessas condições climáticas alguns cuidados devem ser observados para o controle da temperatura corporal e manutenção da homeostase. McArdle; Katch e Katch (2008) observam que a

umidade relativa exerce o maior impacto sobre a eficácia da perda de calor por evaporação.

## 2 METODOLOGIA

Este trabalho de pesquisa é um estudo de caso do tipo longitudinal e descritivo. Segundo Gil (2010), as pesquisas descritivas têm como objetivo a descrição das características de determinada população e podem ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis. Gil (2010) também relata que o estudo de caso consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados.

Nas ciências, durante muito tempo, o estudo de caso foi encarado como procedimento pouco rigoroso, que serviria apenas para estudos de natureza exploratória. Hoje, porém é encarado como o delineamento mais adequado para a investigação de um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto real, onde os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente percebidos.

O estudo longitudinal é um método de pesquisa que visa analisar as variações nas características dos mesmos elementos amostrais ao longo de um período de tempo (GIL, 2010). Longitudinais porque são tipicamente observacionais, pois geralmente se limitam a analisar os elementos amostrais sem manipular fatores que possam alterar as variáveis de interesse.

Optou-se por esta abordagem por entender que além de favorecer o alcance dos objetivos propostos, é possível identificar os resultados com maior precisão.

Para a análise dos dados foi utilizada a estatística descritiva (média, desvio padrão, coeficiente de variação) e inferencial. Para definir a estatística inferencial foi utilizado o teste Shapiro Wilk Test, e foram verificadas distribuições anormais das variáveis, sendo assim optou-se pelo teste Kruskal Wallis com post hoc Median Test. Para todos os procedimentos foi assumido o nível de significância  $p < 0,05$ . O pacote estatístico utilizado foi o Statística 8.0 for Windows.

Após a análise dos dados, pretendemos compreender os efeitos das condições climáticas locais na variação do percentual de gordura do atleta de futebol durante uma competição no clima da região amazônica.

## **2.1 Participantes**

A pesquisa foi realizada com a totalidade de jogadores de futebol profissional (30 jogadores), atuantes na equipe do Águia de Marabá Futebol Clube, que estiveram com contrato vigente na Confederação Brasileira de Futebol e disputaram o campeonato brasileiro de futebol da série C de 2011, no período de junho a setembro do ano de 2011 e aceitaram participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram excluídos da amostra, 5 jogadores que não atuaram durante o campeonato por terem sofrido alguma lesão que os impossibilitaram de treinar e jogar. Foram excluídos também aqueles que não concordaram em participar da

pesquisa (não assinou o TCLE). Por esse motivo, o estudo final foi apresentado com 25 jogadores.

Este clube e este grupo de atletas foram escolhidos pelo pesquisador, por este se encontrar em condições climáticas de acordo com os objetivos da pesquisa, e também por ser o pesquisador, o preparador físico responsável pela equipe durante a disputa desta competição.

Cabe ressaltar que o clube participante da pesquisa neste caso, o Águia de Marabá Futebol Clube, foi previamente contatado para obtenção da permissão para que este estudo fosse conduzido.

A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de um teste para predição do percentual de gordura que se utiliza do protocolo de Jackson e Pollock (1978) de sete Dobras Cutâneas. Para a coleta de dados foi feito o pedido de autorização formalizada e prévia do responsável pelo clube (Ver Apêndice A), bem como, os jogadores que concordaram em participar da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os jogadores tiveram a garantia do anonimato e do direito de desistir de sua participação da pesquisa, assim que julgassem necessário. Para atender os aspectos éticos legais da pesquisa com seres humanos, foi respeitada a resolução 196/96 (BRASIL, 2006). Após os esclarecimentos, o TCLE composto de duas vias foi assinado pelos mesmos, sendo que uma ficou com o pesquisado e outra com o pesquisador (Apêndice B).

## 2.2 Instrumento

Para a coleta das dobras cutâneas foi utilizado um adipômetro científico da marca Sanny com precisão de 0,1 mm, sendo coletadas as seguintes dobras cutâneas de acordo com os seus respectivos pontos anatômicos, conforme a previsão do protocolo mencionado anteriormente (FERNANDES FILHO, 2003):

- **Subescapular:** foi medida obliquamente, imediatamente abaixo da extremidade do ângulo inferior da escápula;
- **Tricipital:** foi medida na região posterior do braço, no ponto médio de uma linha imaginária entre o ponto distal e proximal do tríceps;
- **Peitoral:** foi medida no ponto medial de uma linha imaginária traçada entre a linha axilar anterior e o mamilo;
- **Axilar Medial:** foi medida longitudinalmente na linha axilar média, no mesmo nível do apêndice xifóide do osso esterno;
- **Suprailíaca:** foi medida obliquamente, no ponto médio de uma linha imaginária entre a última costela e a crista ilíaca;
- **Abdominal:** foi medida horizontalmente a 2,5 cm a direita da cicatriz umbilical;
- **Coxa:** foi medida paralelamente ao eixo longitudinal do corpo, na distância média de uma linha imaginária entre o trocânter femoral e a borda superior da patela.

Para aferição do peso corporal foi utilizada uma balança da marca Filizola, modelo 31, calibrada com precisão de 0,1 kg e para medir a estatura corporal foi usado um estadiômetro fixo na mesma balança com escala de 0,5 mm.

Para a obtenção do percentual de gordura, estas dobras foram submetidas ao cálculo e foi utilizado para isso o protocolo de Jackson e Pollock (1978) de sete dobras cutâneas. Segue abaixo descrita a equação para predição.

$$1,112 - 0,00043499 * (DC PT + DC Axm + DC TR + DC SE + DC AB + DC SI + DC CXm) + 0,00000055 * (DC PT + DC Axm + DC TR + DC SE + DC AB + DC SI + DC CXm)^2 - 0,00028826 * (ID)$$

Onde:

DC PT = Dobra Cutânea Peitoral;

DC Axm = Dobra Cutânea Axilar Média;

DC TR = Dobra Cutânea Tricipital;

DC SE = Dobra Cutânea Subescapular;

DC AB = Dobra Cutânea Abdominal;

DC SI = Dobra Cutânea Suprailíaca;

DC CXm = Dobra Cutânea Coxa.

Heyward (2004, p. 150) cita que a partir do modelo quadrático, Jackson e Pollock (1978) desenvolveram equações generalizadas aplicáveis em indivíduos que variam bastante em idade (18 a 60 anos) e gordura corporal (até 45% de Gordura Corporal). Ele relata também que essas equações também

levam em conta o efeito da idade na distribuição das gorduras subcutânea e interna. Dentre as vantagens das equações generalizadas está a possibilidade de usar uma equação, em vez de várias, para estimar precisamente o percentual de gordura corporal.

Heyward (2004, p. 150) cita que:

[...] a maioria das equações usa duas ou três dobras cutâneas para estimar a Gordura Corporal, mas especialistas recomendam equações que tenham medidas de dobras cutâneas de vários locais, incluindo as regiões superior e inferior do corpo [...].

A partir da coleta da dobra cutânea, as medidas então são convertidas para o percentual de gordura corporal pela fórmula apropriada de conversão específica por população (HEYWARD, 2004, p. 151).

Em um estudo de validação de equações para estimativa de percentual de gordura em jogadores de futebol, Fonseca, Marins e Da Silva (2007) concluíram que das 11 equações analisadas, somente as propostas por Jackson e Pollock (1978), de três e sete dobras cutâneas, responderam aos critérios de avaliação.

Este estudo corrobora com a opção de Jackson e Pollock (1978) na escolha do protocolo a ser utilizado para estimativa do percentual de gordura.

### **2.3 Procedimentos**

As avaliações foram realizadas pelo pesquisador em todos os quatro momentos (junho, julho, agosto e setembro), o próprio pesquisador foi quem

coletou as medidas. As medidas de dobras cutâneas foram realizadas sempre no hemicorpo direito dos avaliados e de acordo com os procedimentos apresentados por Fernandes Filho (2003).

Todas as avaliações foram realizadas às segundas feiras após um dia de descanso de treinos e jogos, sempre no período da manhã às 8h30.

Para aferição da massa corporal (peso) foram adotados os procedimentos estabelecidos por Fernandes Filho (2003). A balança foi travada e em seguida foi solicitado ao jogador que subisse pisando ao centro da balança mantendo-se ereto e de costas para escala de medida. Em seguida a balança foi destravada e movimentou-se o cilindro até que ocorresse o nivelamento dos ponteiros guia e pudesse ser feita a leitura do resultado.

Para obtenção da estatura, foi utilizado um estadiômetro fixo na mesma balança e todos os procedimentos sugeridos por Fernandes Filho (2003) foram adotados. Estatura que é a distância do ponto vértex à região plantar (FERNANDES FILHO, 2003), e pode ser tomada com o avaliado em pé ou deitado.

Neste caso o avaliado estava na posição em pé e todos os cuidados foram adotados sendo que os jogadores estavam descalços, com os pés juntos e voltados para frente, ombros relaxados e braços ao longo do corpo, estando o plano de frankfurt (linha imaginária que passa pelo ponto mais baixo do bordo inferior da órbita direita e pelo ponto mais alto do bordo superior do meato auditivo externo direito) rigorosamente posicionado. No ato da medida foi solicitado para que o avaliado fizesse uma inspiração completa que segundo Fernandes Filho

(2003) tem como objetivo compensar o achatamento dos discos intervertebrais ocorridos durante o dia.

A coleta de percentual de gordura também seguiu os padrões estabelecidos por Fernandes Filho (2003). Utilizando o adipômetro, foram coletadas as dobras cutâneas: subescapular, tricipital, peitoral, axilar média, supra ilíaca, abdominal e coxa. O processo para medir a espessura das dobras cutâneas consiste em pinçar firmemente com o polegar e o indicador formando uma prega cutânea. A espessura da dupla camada de pele e tecidos subcutâneos é lida a seguir no mostrador do adipômetro e registrada em milímetros.

Um dos cuidados recomendados por Fernandes Filho (2003) é que ao pinçar a dobra cutânea, que não inclua tecido muscular. É recomendado que sejam feitas 3 tentativas para cada dobra e seja levado em conta o valor médio das mesmas e que se espere um tempo de pelo menos 2 segundos para que o adipômetro possa pressionar a dobra corretamente (FERNANDES FILHO, 2003).



**Figura 4 – Estatura**



Figura 5 – Dobras Cutâneas



Figura 6 – Massa Corporal

### 3 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

#### 3.1 Características Gerais da Amostra

Na tabela 3 são apresentadas as características gerais da amostra. Dentro dessas características a estatura média para este grupo foi de 1,76m e a idade média foi de 27,52 anos.

**Tabela 3** - Características Gerais da Amostra (n=25)

	Média	Min	Máx	Desv Pad	Coef.Var.
Estatura (m)	1,76	1,67	1,90	0,07	3,8
Idade (anos)	27,52	19,00	39,00	4,96	18,0

Na tabela 3 é possível identificar uma média de  $27,52 \pm 4,96$  anos e uma estatura média de  $1,76 \pm 0,07$  m. Numa pesquisa semelhante com 14 jogadores de futebol profissional dinamarqueses, Bangsbo et al., (1991) encontraram média de idade de  $23,9 \pm 0,8$  e estatura média de  $1,82 \pm 1,0$ . Já Rienzi et al., (2000) em uma pesquisa com 11 jogadores de futebol profissional da América do Sul obteve média de idade de  $29 \pm 4$  e estatura média de  $1,77 \pm 0,4$ .

Silva et al., (2002) num estudo com 26 jogadores de futebol profissional brasileiros encontra uma média de idade de  $24 \pm 4,3$  e uma média de estatura de  $1,77 \pm 5,6$ . Kelly e Drust (2008) tiveram também como resultados em jogadores profissionais de futebol uma média de idade de  $18 \pm 1$  e estatura média de  $1,80 \pm 0,1$ .

Fonseca et al., (2008) em uma análise com 24 jogadores de futebol profissional da região sul do Brasil encontra uma média de idade de  $22,7 \pm 4,4$  e estatura média de  $1,77 \pm 5,5$ , sendo a estatura muito próxima da encontrada no presente estudo. Pinto, Azevedo e Navarro (2007) com um grupo pesquisado de 25 jogadores do Rio Preto Futebol Clube de São Paulo encontraram idade média de  $22,6 \pm 3,7$  e estatura média de  $1,78 \pm 6,9$ .

Thomaz e Navarro (2010) encontrou em um grupo de 28 jogadores de futebol profissional de um clube do Espírito Santo que disputou a série D do campeonato brasileiro de 2010, média de idade de  $24,8 \pm 4,1$  e estatura média de  $1,78 \pm 6,6$ . Estes dados demonstram que a equipe do Águia de Marabá apresenta uma equipe mais experiente do ponto de vista da idade, considerando a sua média de  $27,52 \pm 4,96$  anos, quando comparada com os outros resultados.

### **3.2 Características antropométricas da amostra dividida por meses**

A tabela 4 apresenta os dados antropométricos (massa corporal e percentual de gordura) da amostra, dividido por coleta realizada nos diferentes momentos estabelecidos na metodologia.

**Tabela 4** - Características Antropométricas da amostra dividida por meses (n=25)

		Média	Min	Máx	Desv Pad	Coef.Var.
<b>Junho</b>	Massa Corporal (kg)	73,81	58,50	90,00	8,35	11,3
	Percentual Gordura (%G)	7,56	3,05	16,71	3,41	45,1
<b>Julho</b>	Massa Corporal (kg)	75,0	60,4	91,7	8,4	11,1
	Percentual Gordura (%G)	7,0	2,9	13,6	2,8	39,9
<b>Agosto</b>	Massa Corporal (kg)	74,20	60,80	90,00	7,802	10,51
	Percentual Gordura (%G)	6,66	2,79	12,89	2,666	40,02
<b>Setembro</b>	Massa Corporal (kg)	76.3	60.5	94.0	8.36	11.0
	Percentual Gordura (%G)	6.3	2.8	12.6	2.56	40.5

A primeira coleta foi realizada no primeiro dia de treinamentos antes de iniciar o período preparatório. Todos os jogadores participantes da amostra estavam em atividade de janeiro a maio, e no dia da coleta tiveram 20 dias de inatividade. Nesta primeira coleta realizada no dia 02/06 a média da massa corporal apresentou valores de  $73,81 \pm 8,35$  e o percentual de gordura  $7,56 \pm 3,41$ .

Na coleta seguinte realizada no dia 04/07/2011 a massa corporal média aumentou para  $75,0 \pm 8,4$  e o percentual de gordura apresentou uma queda para  $7,0 \pm 2,8$  em relação à primeira coleta realizada. Esta segunda coleta foi realizada na fase final de preparação para o início do campeonato brasileiro série C, que teve sua data de início em 17/07/2011.

A terceira coleta realizada em 08/08/2011 apresentou um declínio na massa corporal  $74,20 \pm 7,8$  em relação à coleta anterior. O percentual de gordura teve mais uma vez uma queda, dessa vez para  $6,66 \pm 2,6$ . No momento da terceira coleta de dados, a equipe já havia jogado 4 jogos na competição e se encontrava bem no meio do período competitivo.

A quarta coleta de dados foi realizada na semana final da competição no dia 12/09/2011 e a equipe já havia feito 7 jogos na competição e restava a última rodada. Os resultados apresentaram um aumento da massa corporal em relação a todas as amostras coletadas  $76,3 \pm 8,3$  e um declínio do percentual de gordura em relação a todas as amostras  $6,3 \pm 2,5$ , mas não apresentou diferença estatística significativa.

Analisando a primeira em relação à quarta coleta de dados percebe-se que os jogadores aumentaram a massa corporal, mas reduziram o percentual de gordura, efeito este que pode estar relacionado à sequência de treinamentos e jogos realizados durante a competição. Estes dados apresentam um aumento do peso corporal magro dos jogadores, provavelmente em decorrência do ganho de massa muscular, bem como uma redução do percentual de gordura. Isso indica uma tendência de controle da gordura corporal e consequente alteração da composição corporal dos atletas avaliados.

A composição corporal é um aspecto importante para o nível de aptidão física de atletas profissionais de qualquer modalidade (PRADO et al., 2006), visto que o excesso de tecido gorduroso age como peso desnecessário em atividades como o futebol, no qual a massa corporal deve ser erguida

repetidamente contra gravidade, podendo diminuir substancialmente o desempenho (PRADO et al., 2006).

Nessa perspectiva, a redução do percentual de gordura decorrente do processo de treinos e jogos, é natural e necessária para que padrões de condicionamento e desempenho sejam mantidos sempre em condições favoráveis ao bom rendimento do jogador de futebol (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

A tabela 5 apresenta estudos de diferentes locais no Brasil com diferentes grupos de jogadores e condições climáticas distintas, de acordo com cada região e características regionais.

**Tabela 5** – Comparativo de variáveis antropométricas em jogadores de futebol

<b>Autor/Ano</b>	<b>Local da Pesquisa</b>	<b>n*</b>	<b>Idade</b>	<b>Massa Corporal</b>	<b>Estatura</b>	<b>% G**</b>
Thomaz e Navarro (2010)	Espírito Santo	28	24,8±4,1	76,7±7,8	178,5±6,6	8,8 ± 2,6
Osiecki et. al. (2007)	Curitiba	24	24,04±5,16	75,2±8,91	N/D	11,64±1,6
Fonseca et. al. (2008)	Sul do Brasil	24	22,7±4,4	73,9±6,6	177,8±5,5	9,5±2,2
Campeiz e Oliveira (2006)	São Paulo	25	23,8±3,2	76,6±6,5	178,7±6,3	10,70±1,4
Nobre et. al. (2009)	Ceará	48	18 a 34 anos	73,0±7,4	1,75±0,07	7,6±2,69
Alves et. al. (2010)	Belo Horizonte	21	25,0 ± 5,1	75,1 ± 5,5	178,0 ± 4,0	9,6±2,0
Schandler e Navarro (2007)	Itararé-SP	20	21,9±1,2	73,0±6,9	178,3±7,1	5,9±1,9

\* n = Amostragem

\*\* % G = Percentual de Gordura

Quando se comparam os dados da tabela 5 com aqueles apresentados no presente estudo (tabela 4) destacam-se alguns fatores. Em primeiro lugar, em lugares com climas diferentes dos apresentados na região norte do Brasil (Pará), a média de idade tende a ser menor do que no grupo avaliado nesta pesquisa (THOMAZ; NAVARRO, 2010; OSIECKI et al., 2007; FONSECA et al., 2008; CAMPEIZ; OLIVEIRA, 2006; ALVES et al., 2010; SCHANDLER; NAVARRO, 2007), bem como, identifica-se um maior percentual de gordura, na maior parte dos estudos, quando comparados com a quarta coleta de dados (THOMAZ; NAVARRO, 2010; OSIECKI et al., 2007; FONSECA et al., 2008; CAMPEIZ; OLIVEIRA, 2006; ALVES et al., 2010), sendo a exceção o estudo de Schandler e Navarro (2007), o qual identificou o percentual de gordura de  $5,9 \pm 1,9\%$ , contra  $6,3 \pm 2,5\%$  no presente estudo.

Quando comparado com o estudo feito no Ceará (NOBRE et al., 2009), a faixa etária é semelhante (18 a 34 anos) ao identificado neste estudo (19,00 a 39,00 anos). Quanto ao percentual de gordura, identifica-se  $7,6 \pm 2,69\%$ , próximos dos  $6,3 \pm 2,5\%$  encontrados nesta pesquisa.

Thomaz e Navarro (2010) em pesquisa com 28 jogadores de futebol profissional de um clube do futebol do Espírito Santo que disputaram o campeonato brasileiro série D, realizaram 3 coletas de dados durante a competição e encontraram um perfil diferente da amostra apresentada nesta pesquisa. Na primeira coleta de dados foram encontrados resultados para massa corporal de  $76,8 \pm 8,4$  kg e percentual de gordura  $10,4 \pm 3,5\%$ . Na segunda coleta a massa corporal aumenta  $77,1 \pm 8,1$  kg e, o percentual de gordura diminui  $9,5 \pm 3,3\%$  em relação á primeira coleta. E na terceira e última coleta a massa corporal

76,7 ± 7,8 kg e o percentual de gordura 8,8 ± 2,6%, diminuíram em relação à segunda coleta.

Pinto, Azevedo e Navarro (2007) em uma pesquisa com 25 jogadores do Rio Preto Futebol Clube de São Paulo coletaram 4 amostras mas utilizaram um protocolo para cálculo do percentual diferente do utilizado neste estudo. Os autores optaram por utilizar o protocolo de Faulkner (1968) o qual utiliza apenas 4 dobras cutâneas (subescapular, tricipital, supra ilíaca e abdominal) o que pode resultar em padrões de referência diferentes do realizado neste estudo.

Na primeira coleta de dados a massa corporal teve como resultado 72,2 ± 7,6 kg e o percentual de gordura 13,3 ± 2,5%. Na segunda coleta de dados a massa corporal cai para 72,2 ± 7,0 kg e o percentual reduz 12,6 ± 2,0%. Na terceira coleta a massa corporal aumenta em relação às duas últimas avaliações 72,7 ± 6,8 kg e o percentual de gordura também teve uma queda em relação às duas últimas coletas 12,3 ± 1,8%. A quarta e última coleta de dados apresenta a maior massa corporal de todas as avaliações 72,8 ± 6,5 kg e o percentual de gordura se estabiliza em relação á coleta anterior 12,3 ± 1,7%.

Apesar de Pinto, Azevedo e Navarro (2007) utilizarem um protocolo diferente, eles observaram que não houve diferença estatisticamente significativa na variação do percentual de gordura durante a temporada de avaliações ( $p \geq 0,05$ ), fato este coincidente com os achados da presente pesquisa.

### 3.3 Características da amostra dividido por posições em campo

O futebol como esporte de alto rendimento exige de seus atletas perfis específicos que também estão relacionados a características de ordem antropométrica e de composição corporal e que podem diferenciar-se conforme a posição do jogador em campo. A tabela 6 apresenta os dados, referente às posições específicas dos jogadores em campo e sua divisão por coleta dos dados relacionada aos meses de coleta estabelecidos na metodologia.

**Tabela 6** – Características Antropométricas das posições dos jogadores divididas por meses (n=25)

Posição	Componente Corporal	Junho		Julho		Agosto		Setembro	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Goleiro	Massa Corporal (kg)	78,63 <sup>a</sup>	8,04	80,83 <sup>b</sup>	8,10	79,48 <sup>c</sup>	7,94	82,73 <sup>d</sup>	8,35
	Percentual Gordura (%)	9,97	4,31	9,73	3,95	9,67	3,60	9,17 <sup>f</sup>	3,08
Zagueiro	Massa Corporal (kg)	78,43	5,20	80,07	5,22	79,13	5,47	81,55 <sup>e</sup>	4,73
	Percentual Gordura (%)	9,57	4,10	7,47	2,32	6,87	2,25	6,59	2,07
Lateral	Massa Corporal (kg)	65,38 <sup>a</sup>	6,92	67,12 <sup>b</sup>	7,36	66,52 <sup>c</sup>	5,58	66,68 <sup>de</sup>	5,57
	Percentual Gordura (%)	4,85	1,34	4,70	1,51	4,28	1,29	3,74 <sup>f</sup>	0,79
Meia e Volante	Massa Corporal (kg)	73,9	9,12	73,7	8,90	72,8	8,08	75,0	7,99
	Percentual Gordura (%)	6,54	1,59	6,34	1,04	6,25	1,17	5,88	1,26
Atacante	Massa Corporal (kg)	72,53	7,21	73,65	6,19	73,28	5,86	76,28	6,07
	Percentual Gordura (%)	7,04	3,07	7,16	3,47	6,92	2,98	6,91	3,05

\* - letras iguais diferenças significativas entre os grupos,  $p < 0,05$ .

Este estudo demonstrou a inexistência de diferenças com significado estatístico (exceto as demonstradas na tabela 6) em relação à massa corporal e ao percentual de gordura, quer entre as posições do jogador em campo, quer entre as diferentes coletas de dados. A pequena variabilidade destes indicadores pode ser em função da especialização funcional dos jogadores em campo.

Os jogadores de futebol quando considerados de acordo com a respectiva função em campo, apresentaram na pesquisa diferença estatisticamente significativa ( $p \leq 0,05$ ) na massa corporal em todos os meses entre laterais e goleiros e no percentual de gordura, nestas mesmas posições (goleiros e laterais) na última coleta realizada (setembro).

No mês de setembro ainda foi possível detectar uma diferença estatisticamente significativa ( $p \leq 0,05$ ) no peso corporal de zagueiros e laterais. Destaca-se neste caso, o fato de estas posições terem ganhado peso corporal total quando comparados ao início das avaliações, principalmente entre os zagueiros, os quais ganharam 3,120 kg no peso corporal total, enquanto os laterais apresentaram um aumento de 1,300 kg. Todavia, houve uma redução do percentual de gordura dos dois grupos indicando um possível aumento da massa muscular, a qual é influenciada pelo treinamento (McARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

A massa corporal e a estatura são parâmetros importantes para os atletas de futebol, pois podem definir a posição que o atleta poderá assumir dentro da equipe e em caso de uma jogada que necessite de maior força física poderá definir o sucesso no momento da disputa. A massa corporal poderá influenciar no desempenho dos atletas em momento de sprints e arranques ou da

manutenção de um padrão de corridas contínuas como acontece com os atletas que atuam na posição de lateral por exemplo. Atletas como maior estatura poderão levar vantagem em disputas de jogadas aéreas, como por exemplo, em escanteios e cruzamentos em direção à área (NOBRE et al., 2009).

Os goleiros foram os que apresentaram os maiores valores em relação à massa corporal e percentual de gordura. Prado et al., (2006) corroboram com esse resultado e citam que os goleiros e os zagueiros possuem estatura e massa corporal mais elevada, quando comparadas com outras posições.

Na primeira coleta de dados os goleiros apresentaram massa corporal de  $78,63 \pm 8,04$  kg e percentual de gordura  $9,97 \pm 4,31\%$ . Na coleta seguinte observa-se um aumento na massa corporal  $80,83 \pm 8,10$  kg e uma pequena queda no percentual de gordura  $9,73 \pm 3,95\%$ . Coletada a terceira amostra, a massa corporal apresenta uma queda em relação à segunda amostra  $79,48 \pm 7,94$  kg e o percentual de gordura uma pequena queda em relação às outras coletas  $9,67 \pm 3,60\%$ . A quarta e última coleta de dados apresenta uma elevação da massa corporal em relação a todas as outras coletas realizadas  $82,73 \pm 8,35$  kg e uma queda do percentual de gordura em relação às outras coletas  $9,17 \pm 3,08\%$ . Esta alteração na massa corporal e no percentual de gordura foi considerada insignificante ( $p \geq 0,05$ ) na posição de goleiro.

Os zagueiros apresentaram média de massa corporal na primeira coleta de  $78,43 \pm 5,20$  kg e percentual de gordura  $9,57 \pm 4,10$ . Na segunda coleta a massa corporal aumenta para  $80,07 \pm 5,22$  kg e o percentual de gordura teve uma queda considerável  $7,47 \pm 2,32\%$ , mas não estatisticamente significativa ( $p \geq 0,05$ ). Na terceira coleta a massa corporal diminuiu em relação à segunda coleta

79,13 ± 5,47 kg e o percentual de gordura reduz em relação à segunda coleta 6,87 ± 2,25%. Na quarta e última coleta de dados a massa corporal aumenta em relação todas as outras coletas 81,55 ± 4,74 kg e o percentual de gordura foi o menor entre todos os meses 6,59 ± 2,07%.

Os laterais foram os que apresentaram os menores valores de massa corporal e percentual de gordura. Na primeira coleta a massa corporal foi de 65,38 ± 6,92 kg e o percentual de gordura 4,85 ± 1,34%. Na segunda coleta houve um aumento da massa corporal 67,12 kg e uma pequena queda no percentual de gordura 4,70 ± 1,51. A terceira coleta apresenta uma pequena queda da massa corporal em relação à segunda coleta 66,52 ± 5,58 kg e também uma pequena queda no percentual de gordura 4,28 ± 1,29%. A quarta e última coleta apresenta uma manutenção da massa corporal 66,68 ± 5,57 kg e uma queda do percentual de gordura em relação a todas as outras coletas 3,74 ± 0,79%.

Na posição de meia e volante a primeira coleta apresenta massa corporal de 73,9 ± 9,12 kg e percentual de 6,54 ± 1,59%. Na segunda coleta os valores praticamente estabilizaram e apresentaram massa corporal de 73,7 ± 8,90 kg e percentual de gordura de 6,34 ± 1,04%. A terceira coleta apresenta uma pequena queda apenas na massa corporal 72,8 ± 8,08 kg e o percentual de gordura reduziram para 6,25 ± 1,17%. A quarta e última coleta nos mostra um aumento considerável na massa corporal em relação a todas as outras coletas 75,0 ± 7,99 kg e uma queda no percentual de gordura 5,88 ± 1,26%.

Os atacantes na primeira coleta apresentaram massa corporal de 72,53 ± 7,21 kg e um percentual de gordura de 7,04 ± 3,07%. Na segunda coleta houve

um aumento da massa corporal  $73,65 \pm 6,19$  kg e um aumento do percentual de gordura  $7,16 \pm 3,47\%$ . A terceira coleta apresenta uma manutenção da massa corporal  $73,28 \pm 5,86$  kg e uma queda no percentual de gordura em relação às duas coletas anteriores  $6,92 \pm 2,98\%$ . A quarta e última coleta apresenta a maior média de massa corporal de todas as coletas  $76,28 \pm 6,07$  kg e uma manutenção do percentual de gordura em relação à coleta anterior  $6,91 \pm 3,05\%$ .

### 3.4 Análise do desempenho através dos resultados dos jogos em Marabá

A tabela 7 apresenta os jogos realizados pela equipe do Águia de Marabá no campeonato brasileiro da série C de 2011.

**Tabela 7** – Local, hora, data, adversário e resultado dos jogos

Jogo	Local	Horário	Data	Adversário	Resultado*
1	Marabá/PA	18h00	16/07	Luverdense/MT	1 x 0
2	Araguaína/TO	20h30	01/08	Araguaína/TO	1 x 1
3	Belém/PA	16h00	07/08	Paysandu/PA	1 x 2
4	Marabá/PA	19h00	13/08	Rio Branco/AC	3 x 0
5	Marabá/PA	19h00	20/08	Paysandu/PA	2 x 1
6	Rio Branco/AC	19h00	28/08	Rio Branco/AC	1 x 2
7	Marabá/PA	19h00	03/09	Araguaína/TO	2 x 1
8	Lucas do Rio Verde/MT	16h00	18/09	Luverdense/MT	1 x 2

\* O primeiro número do resultado sempre diz respeito ao número de gols marcados pela equipe do Águia de Marabá e o segundo número indica a quantidade de gols marcados pelo time adversário.

A primeira fase do campeonato brasileiro série C de 2011 teve duração de aproximadamente 2 meses iniciando-se em 16/07/2011 e encerrando em 18/09/2011. As equipes classificadas para segunda fase prosseguiram na competição e realizaram mais jogos.

A equipe do Águia de Marabá venceu os 4 jogos realizados em seus domínios. Jogando na cidade do adversário obtiveram 3 derrotas e 1 empate na cidade de Araguaína.

No primeiro jogo realizado em Marabá era o início da competição e os jogadores vinham de um período de 45 dias de preparação para a disputa desta competição. O jogo foi realizado no dia 16/07 no período noturno às 18h00 e nesta data apresentava temperatura do ar de 27,8° C e umidade relativa do ar de 63%. O desempenho da equipe foi considerado satisfatório e o resultado foi a vitória.

Seguindo na competição, o segundo jogo realizado na cidade de Marabá foi pela quinta rodada da competição no dia 13/08 no período noturno às 19h00 e o adversário foi a equipe do Rio Branco estado do Acre. A temperatura do ar nesta data era de 27,5° C e a umidade relativa do ar 71%. O resultado foi considerado excelente do ponto de vista do placar do jogo (3x0), o qual, expressa um bom rendimento da equipe. A sensação térmica neste dia, apesar do jogo ter sido realizado no período noturno era muito alta e era visível que os jogadores da equipe adversária sentiram dificuldades em termos de adaptação ao clima local.

O terceiro jogo realizado em Marabá ocorreu na semana seguinte 20/08 contra a equipe do Paysandu da cidade de Belém. Este adversário é considerado mais adaptado às condições climáticas da região por estar situado na cidade de Belém, cidade esta que apresenta valores de umidade relativa e temperatura do ar também muito elevada durante todo o ano. O jogo foi realizado no período noturno às 19h00 e a temperatura do ar era de 29.9° C e a umidade relativa do ar de 53%.

O resultado da partida foi a vitória do Águia de Marabá, todavia, o placar mais apertado (2x1) pode indicar uma melhor aclimatação da equipe adversária, considerando o fato dela treinar e jogar predominantemente na mesma região geográfica, possibilitando, provavelmente, melhor nível de adaptação orgânica por parte de seus jogadores.

O quarto e último jogo realizado em Marabá, aconteceu no dia 03/09 às 19h00 e o adversário foi a equipe do Araguaína do estado do Tocantins e o resultado foi a vitória por 2 x 1. A temperatura do ar nesta data era de 29,1° C e a umidade relativa do ar 63%. Os jogadores do Águia de Marabá sentiram uma dificuldade muito grande neste jogo, do ponto de vista técnico e físico. A partida envolvia possibilidades de classificação à segunda fase da competição e impôs uma carga psicológica em função da necessidade da vitória.

Em todos os jogos realizados em Marabá o desempenho foi considerado excelente do ponto de vista físico e na análise dos resultados. Na classificação final, a equipe do Águia de Marabá termina em terceiro e não obtém êxito em termos de avanço à próxima fase. Paysandu/PA e Luverdense/MT foram as equipes classificadas à segunda fase da competição.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as discussões e análises dos resultados apresentados, percebe-se que as características antropométricas de estatura, massa corporal e percentual de gordura estão conforme os valores de referências publicados nas literaturas expostas neste estudo.

Durante a elaboração do trabalho foi estabelecido como objetivo a verificação da variação do percentual de gordura durante um campeonato com intuito de compará-los entre as posições assumidas pelos jogadores, tendo um grupo de estudiosos para confrontar os resultados. Observou-se nessas análises que o percentual de gordura dos atletas não sofreu alteração estatisticamente significativa entre as quatro coletas de dados, o que nos leva a crer que os fatores climáticos não influenciaram na variação do percentual de gordura desse grupo de atletas pesquisados.

Ao analisar outras literaturas nota-se uma ligeira semelhança entre grupos pesquisados em condições diferentes de temperatura e umidade relativa do ar. A diferença estatisticamente significativa apareceu em dois momentos: na massa corporal e percentual de gordura em todas as coletas de dados entre os goleiros e laterais e na massa corporal entre laterais e zagueiros na coleta de dados de setembro, isto se deve à característica física diferente entre esses jogadores e suas funções específicas em campo.

O controle da variável percentual de gordura é de suma importância para preparadores físicos, fisiologistas e nutricionistas, pois através dela pode-se direcionar todo o trabalho de controle de cargas, tipo de treinamento e controle

nutricional para que o acompanhamento seja mais preciso e detalhado, sobre quais aspectos devem ser priorizados dentro do treinamento do atleta de futebol.

É imprescindível que surjam novas pesquisas neste âmbito da preparação física no futebol, pois a copa do mundo se aproxima e o Brasil possui dimensões continentais onde a variação climática é constante. E em determinadas épocas do ano essa variação pode provocar dificuldades de adaptação por parte dos atletas, visto que nos meses em que a copa do mundo será disputada (junho e julho) algumas regiões apresentam temperatura e umidade relativa do ar baixíssima. Enquanto nas regiões como a amazônica apresentam temperaturas e umidade elevadas, como foi apresentada nesse estudo.

Esta pesquisa priorizou a análise da variação do percentual de gordura durante uma determinada competição, mas de acordo com as citações de autores como Mcardle; Katch; Katch (2008); Powers e Howley (2009); Love (2011) sabe-se que o calor excessivo aliado à alta umidade podem provocar uma perda excessiva de líquidos através do suor. Neste caso a hidratação torna-se o meio mais eficaz e rápido de repor esse líquido e evitar as chamadas doenças provocadas pelo calor.

Sendo assim, sugere-se a realização de estudos futuros com a contemplação de mais variáveis relacionadas ao rendimento do jogador de futebol e seu desempenho nessas condições climáticas de extremo calor e umidade, além de mais grupos de pesquisados nessa condição, pois a perda hídrica é potencializada nas condições de extremo calor e umidade, e pode ser preponderante na busca de resultados dentro do futebol que é um desporto de alto rendimento.

## 5 REFERÊNCIAS

ALVES, Adriano Lima. et al. Análise das variáveis anaeróbicas e antropométricas entre futebolistas profissionais e juniores. **Revista Digital EF Deportes**. Buenos Aires. a. 15, n. 147, agosto, 2010.

AYSE, M.; Morais, A. B.; Nobre, G. C.; Fernandes, W. L.; Lima, R. B.; Guerra, I. Termorregulação e pressão arterial de jogadores profissionais de futebol e condições térmicas do ambiente em jogos do campeonato cearense. II Congresso de pesquisa e inovação da rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica. João Pessoa. 2007. **Anais...** João Pessoa, 2007.

BALIKIAN, P. et al.. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbico de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. Niterói: **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 8, n 2, p. 32-36, 2002.

BANGSBO, J. et al. Activity profile of competition soccer. **Journal Sport Science**. v. 16, n. 2, p. 110-116, 1991.

BANGSBO, J; MOHR, M; KRUSTRUP, P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. **Journal Sport Science**. v. 24, p. 665-674, 2006.

BARBANTI, V. J. **Treinamento físico: bases científicas**. 3 ed. São Paulo: CLR Balieiro, 1996.

BARROS NETO, T. L. Boleiros sob medida. São Paulo: Revista de pesquisa. FAPESP. n. 75, p. 42-44, 2002.

BOMPA, T. O. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. São Paulo, Phorte Editora, 2002.

CAMPEIZ, J. M. OLIVEIRA, P. R. Análise comparativa de variáveis antropométricas e anaeróbias de futebolistas profissionais, juniores e juvenis. **Movimento e Percepção**. Espírito Santo de Pinhal, São Paulo. v.6, n. 8, jan/jun. 2006.

CUNHA, F. A. Evolução da preparação física para o futebol no Brasil. **Cooperativa do Fitness**. 2005. Disponível em [www.cdof.com.br](http://www.cdof.com.br). Acessado em 14/01/2012.

DANTAS, E H. M. **A Prática da preparação física**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

DI SALVO, V; et al. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. **International Journal of Sports Medicine**. v. 28, p. 222-227, 2007

DRUST, B.; REILLY, T.; CABLE, N. T. Physiological responses to laboratory-based soccer-specific intermittent and continuous exercise. **Journal of Sports Sciences**, London. v. 18, p. 885-892, 2000.

DUPONT, G.; AKAKPO, K.; BERTHOIN, S. The effect os inseason, high-intensity interval training in soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Lincoln. v. 18, p. 584-589, 2004.

FERNANDES, R C. **Composição Corporal: Teoria e Prática da Avaliação**. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2001.

FERNANDES FILHO, José. **A prática da avaliação física: testes, medidas e avaliação física em escolares, atletas e academias de ginástica**. 2 ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

FONSECA, Paulo Henrique Santos da. LEAL, Danielle Biazzi. FUKU, Kenji. Antropometria de atletas profissionais de futebol do sul do Brasil. Buenos Aires.

**Revista Digital EF Deportes.** a. 13, n. 122, Julho, 2008. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/>

FORNAZIERO, André Montanholi. **Efeitos de um jogo de futebol sobre marcadores fisiológicos, bioquímicos e de performance.** Curitiba. Dissertação de Mestrado. UFPR, 2009.

FRISSELLI, Ariobaldo. MANTOVANI, Marcelo. **Futebol: teoria e prática.** São Paulo: Phorte, 1999.

GARRET, J. R.; WILLIAN, E.; KIRKENDALL, D. T. **A ciência do exercício e dos esportes.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010

GOROSTIAGA EM, Izquierdo M, Ruesta M, Iribarren J, Gonzáles-Badillo JJ, Ibañes J. Strength training effects on physical performance and serum hormones in Young soccer players. **Eur J Appl Physiol.** v. 91, n. 5, p. 698-707, 2004

GUEDES, Dartagnan Pinto; GUEDES, Joana E. Ribeiro Pinto. **Manual prático para avaliação em educação física.** São Paulo: Manole, 2006.

GUYTON, A. C; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica.** 11 ed. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2006.

HEYWARD, Vivian H. **Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas.** 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

HOFF, J. et al. Soccer specific aerobic endurance training. **British Journal of Sports Medicine,** Surrey. v. 36, p. 218-221, 2005.

JACKSON, A.S. & POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of nutrition**. v. 40, n. 3, p. 497-504, 1978.

KALAPOTHARAKOS, V. I. et al. Physiological characteristics of elite professional soccer teams of different ranking. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v. 46, n. 4, 2006.

KELLY, D, M; DRUST, B. The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands small-sided soccer games in elite players. **Journal of Science and Medicine in Sport**. v. 12, n. 4, p. 475-479, 2008.

LOPES, A. S. PIRES NETO, C. S. Composição corporal e equações preditivas da gordura em crianças e jovens. **Revista Brasileira de atividade física e saúde**. v. 1, n. 4, p. 38-52, 1996.

LOVE P. No calor do jogo: Competição em temperaturas altas. **Gatorade Sports Science Institute**. Disponível em: <http://www.gssi.com.br/artigo/81/no-calor-do-jogo-competicao-em-temperaturas-altas#>. Acessado em 21.10.2011.

MACIERA, José. Calor, desidratação e degradação muscular no exercício. **Revista Portuguesa de Fisioterapia do Desporto**. Lisboa. v. 3, n. 2, p. 22-32, Julho, 2009.

MARINS, João Carlos Bouzas. Acidentes termorregulatórios associados ao calor e á atividade física. **Revista Mineira de Educação Física**. Viçosa, v. 6, n. 1, p. 5-17, 1998.

MARINS, J C B & GIANICHI, R S. **Avaliação e prescrição de atividade física: Guia prático**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 1998.

MCARDLE, Willian D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Victor L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

MCARDLE, Willian D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Victor L. **Fundamentos de fisiologia do exercício**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia: noções básicas e climas no Brasil**. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MONTEIRO, Cristiano Ralo; GUERRA, Isabela; BARROS NETO, Turíbio Leite de. Hidratação no Futebol: uma revisão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Rio de Janeiro. v. 9, n. 4, p. 238-242, jul/ago, 2003.

NOBRE, Gláuber Carvalho. et. al. Análise antropométrica, níveis de composição corporal e perfil somatotípico de jogadores nas diferentes categorias de futebol de campo. Campinas. **Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**. v. 7, n. 3, p. 74-85, set/dez. 2009.

OLIVEIRA, L. L.; FONTINHAS, R. L.; LIMA, A. M. M.; LIMA, R. J. S. **Mapas dos parâmetros climatológicos do estado do Pará: umidade, temperatura e insolação, médias anuais**. Núcleo de Hidrometeorologia. Secretaria Executiva de Ciências e Tecnologia e Meio Ambiente do Estado do Pará - SECTAM. 2005.

OSIECKI, Raul; GLIR, Felipe Gomes; FORNAZIERO, André Montanholi; CUNHA, Ricardo Correia; DOURADO, Antônio Carlos. Parâmetros antropométricos e fisiológicos de atletas profissionais de futebol. Maringá. **Revista da Educação Física, UEM**. v. 18, n. 2, p. 177-182, 2007.

PERRONE, Cláudia Altmayer. **Estado de hidratação, sudorese e reidratação durante uma sessão de treino no calor em jovens praticantes de diferentes esportes**. Porto Alegre. Tese de Doutorado. UFRS, 2010.

PINTO, M; AZEVEDO, V; NAVARRO F. Alterações da composição corporal de jogadores profissionais de futebol do Rio Preto Esporte Clube. São Paulo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. v. 1, n. 4, p. 17-24, 2007.

POLLOCK ML, WILMORE JH, Fox III SM. **Exercícios na Saúde e na Doença: Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação**. Rio de Janeiro: Editora MEDSI, 1999.

POWERS, Scott K.; HOWLEY, Edward T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 6 ed. Barueri: Manole, 2009.

PRADO WL, Botero JP, Guerra RLF, Rodrigues CL, Cuvello LC, Damaso AR. Perfil antropométrico e ingestão de macronutrientes em atletas profissionais brasileiros de futebol, de acordo com suas posições. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 12, n. 2, p. 61-65, 2006.

RAIOL, José de Andrade. **Perspectivas para o meio ambiente urbano: GEO Marabá**. Belém, 2010.

REILLY, T. An ergonomics model of the soccer training process. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 23, p. 561-572, 2005.

REILLY, T. Physiological profile of the player. **Science and Soccer**. London, E & FN Spon, 1996.

REILLY, T. Energetic of high intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. **Journal of Sports Sciences**. v. 15, p. 257-63, 1997.

REILLY, T; BANGSBO, J; FRANKS, A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. **Journal of Sports Science**. v. 18, p. 669-683, 2000.

RICKLEFS, Robert E. **A economia da natureza**. Traduzido por Pedro P. de Lima e Silva e Patrícia Mousinho. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

RIENZI, E. et al. Investigation of anthropometric and work-rate profiles os elite South American International soccer players. **J Sports Med Phys Fitness**. v. 40, n. 2, p. 162-169, 2000.

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

ROSSI L, Tirapegui J. Comparação dos métodos de bioimpedância e equação de Faulkner para avaliação da composição corporal em desportistas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. v. 37, n. 2, p. 137-142, 2001.

SANTOS FILHO, J. L. A. **Manual do Futebol**. São Paulo: Phorte Editora, 2002.

SCHANDLER, Naiara. NAVARRO, Francisco. Avaliação corporal e nutricional em jogadores de futebol. São Paulo. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. v. 1 , n.1, p. 62-72. Jan/fev, 2007.

SILVA, P. R. S. et al. Aspectos descritivos da avaliação funcional de jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Ortopedia**. São Paulo. v. 37, n. 6, p. 205-210, 2002.

SOUZA, José Ricardo Santos de; MAKINO, Midori; CRUZ, Maria Cristina Negrão da Vera; LOPES, Zilurdes Fonseca. **Fluxo de calor em solos sob floresta e pastagem em Marabá-PA**. Departamento de Meteorologia – CG/UFGA. 2010.

STOLEN, T. et al. U. Physiology of soccer: an update. **Sports Medicine, Auckland**. v. 35, n. 6, p. 501-536, 2005.

SVENSSON, M.; DRUST, B. Testing soccer players. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 23, n. 6, p. 601-618, 2005.

THOMAZ, Tiago Roncheti. NAVARRO, Francisco. Alteração da composição corporal de futebolistas profissionais de um clube participante do campeonato brasileiro da série d. São Paulo. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**. v. 2, n. 5, p. 82-87, Maio/Jun/Ago, 2010..

WAITZBERG, Dan L.; FERRINI, M T. Exame físico e antropometria. In: WAITZBERG, Dan L. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. 3 ed. São Paulo. Atheneu, 2000. p. 255-278.

WEINECK, E J. **Futebol total: o treinamento físico no futebol**. 3ª ed. Guarulhos: Phorte editora, 2000.

WEINECK, E J. **Treinamento ideal**. 9 ed. São Paulo: Manole, 2003.

WILMORE, Jack H.; COSTILL, David L.; KENNEY, W. Larry. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 4 ed. Barueri: Manole, 2010.

## APÊNDICES

**ANEXO I**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO**

Ao: Responsável pelo Águia de Marabá Futebol Clube

Do: Professor Roberto Mendes Ramalho

Assunto: Solicitação

**Ilmo Sr.**

Venho através desta, solicitar à V.S<sup>a</sup>. a autorização para a realização do projeto de pesquisa: ATIVIDADE FÍSICA NO CALOR: ANÁLISE DA VARIAÇÃO DO PERCENTUAL DE GORDURA EM ATLETAS DE FUTEBOL DURANTE UMA TEMPORADA, nas dependências desta instituição, com os jogadores de futebol no período compreendido entre os meses de julho a setembro do ano de 2011.

Este é um projeto de pesquisa para a obtenção de título de mestre em Ciências Ambientais e da Saúde, da Universidade Católica de Goiás.

Cabe ressaltar que estou realizando este projeto de pesquisa com o objetivo de identificar, com a utilização de um instrumento de avaliação de percentual de gordura, a variação do mesmo durante a disputa do campeonato brasileiro da série C, e a influência que o clima local tem sobre essa variável.

Tenho o intuito de, através deste projeto, contribuir com a melhoria da treinabilidade do atleta de futebol e para novas pesquisas nesta área.

Contando com o vosso pronto atendimento, reitero protestos de elevada estima e consideração.

Atenciosamente,

Marabá 10 de maio de 2011.

Roberto Mendes Ramalho

## ANEXO II

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE  
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIMENTO**

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine no final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma. Em caso de dúvida você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Goiás pelo telefone 3946-1512.

### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

Título do Projeto: **Atividade física no calor: Análise da variação do percentual de gordura em atletas de futebol durante uma temporada**

Pesquisador Responsável: **Prof. Esp. Roberto Mendes Ramalho**

Telefone para Contato: **(94) 8133-1235**

Telefones para Contato: **(62) 3946-1512 (Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Goiás).**

A preocupação com a condição física ideal é constante no jogador de futebol, pois há necessidade de estar em condições ideais para o melhor rendimento, em toda a temporada anual. Para que isso aconteça, uma das variáveis importantes nesse processo de condicionamento físico, é o percentual de gordura, que tem ligação direta com o rendimento e é parâmetro para planejamentos e direcionamento do treinamento, seja qual for a necessidade do atleta. Assim sendo, questiona-se as alterações no percentual de gordura de atletas de futebol profissional são significantes durante uma temporada, e tem interferência no desempenho? O Objetivo Geral é verificar a variação do percentual de gordura dos jogadores profissionais do Águia de Marabá Futebol Clube durante uma temporada. Os objetivos específicos são: a) Comparar os resultados encontrados nas diferentes posições dos jogadores, b) Verificar se existem outros estudos nesse âmbito e comparar os resultados, c) Verificar a interferência do percentual de gordura no desempenho do atleta, d) Verificar a influência do clima e umidade relativa do ar, na variação do percentual de gordura. A metodologia adotada é o estudo descritivo, no qual será aplicado um teste para aferição do peso, estatura e do percentual de gordura de cada atleta do time que se dispuser a participar da pesquisa. Os dados serão analisados quantitativamente pelo programa SPSS e qualitativamente, através da análise de conteúdo. A presente pesquisa permite refletir sobre a importância do controle do percentual de gordura por parte do jogador de futebol, visando com isso um melhor desempenho em campo. A mesma não possui riscos previstos, mas caso eles aconteçam o coordenador da pesquisa irá encaminhar o sujeito para um serviço de atendimento, responsabilizando-se por ressarcir despesas ou indenizar o sujeito conforme o caso.

Nome do Pesquisador: Prof. Esp. Roberto Mendes Ramalho

Assinatura do Pesquisador: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

**ANEXO III****UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIMENTO**

Eu, \_\_\_\_\_,  
RG nº \_\_\_\_\_, CPF nº \_\_\_\_\_,  
abaixo assinado, concordo em participar do estudo “Atividade Física no calor: Análise da variação do percentual de gordura em atletas de futebol durante uma temporada” como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador \_\_\_\_\_ sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer tempo, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local e Data: \_\_\_\_\_

Nome do Sujeito: \_\_\_\_\_

Assinatura do Sujeito: \_\_\_\_\_

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.

**Testemunhas (não ligada à equipe de pesquisadores):**

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_