

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**GABRIELLA GOUVEIA DA SILVA**

**AVALIAÇÃO INDIRETA DE VO<sub>2</sub> MÁXIMO EM  
UNIVERSITARIAS PRATICANTES DE FUTSAL  
UTILIZANDO DOIS PROTOCOLOS**

JOÃO PESSOA  
2010

**GABRIELLA GOUVEIA DA SILVA**

**AVALIAÇÃO INDIRETA DE VO<sub>2</sub> MÁXIMO EM  
UNIVERSITARIAS PRATICANTES DE FUTSAL  
UTILIZANDO DOIS PROTOCOLOS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Educação  
Física do Centro de Ciências da Saúde da  
Universidade Federal da Paraíba como  
requisito parcial para a obtenção do grau  
de Licenciatura.

**Orientador:** Prof. Ms. Eugênio Pacelli do Nascimento

JOÃO PESSOA  
2010

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	17
2.1 As Mulheres e o Futsal.....	17
2.2 Consumo Máximo de Oxigênio (VO <sub>2</sub> máx).....	18
2.3 Shuttle Run Test .....	20
2.4 Gasto Energético no Futsal.....	21
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	24
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	24
3.2 População e Amostra.....	24
3.3 Instrumentos de medidas.....	24
3.4 Procedimentos para a Coleta de Dados.....	24
3.5 Procedimentos de Análise dos Dados.....	26
3.6 Aspectos éticos.....	27
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	28
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	32
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	33
<b>APÊNDICES</b> .....	36
Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	38
Apêndice B – Termo de Compromisso.....	41
Apêndice C – Ficha de avaliação do 20 metros Shuttle Run Test.....	43
<b>ANEXOS</b> .....	44
Anexo A – Certidão de aprovação do Comitê de Ética.....	46

GABRIELLA GOUVEIA DA SILVA

# AVALIAÇÃO INDIRETA DE VO<sub>2</sub> MÁXIMO EM UNIVERSITARIAS PRATICANTES DE FUTSAL UTILIZANDO DOIS PROTOCOLOS

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Educação  
Física do Centro de Ciências da Saúde da  
Universidade Federal da Paraíba como  
requisito parcial para a obtenção do grau  
de Licenciatura.

Aprovada em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

---

Orientador - Prof. Ms. Eugênio Pacelli do Nascimento  
(Universidade Federal da Paraíba)

---

Prof. Ytalo Motta Soares  
(Universidade Federal da Paraíba)

---

Prof. Maria do Socorro Brasileiro  
(Universidade Federal da Paraíba)

**JOÃO PESSOA – PB**

2010

*Aos meus pais, Antônio Gabriel e Josélia  
Gouveia, por tudo que fizeram e ainda fazem  
por mim,  
Dedico.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente á Deus, pelo dom da vida e por estar sempre guiando os meus caminhos

A minha família, por ser meu porto seguro, exemplo de vida, dedicação e amor.

Ao meu irmão, Thiago Gouveia, por todo apoio e paciência.

A todos os meus amigos pelo carinho e companheirismo.

Ao meu orientador, o Professor Ms. Eugênio Pacelli do Nascimento, por me acompanhar durante a elaboração deste estudo.

As Universitárias, as quais contribuíram participando voluntariamente da minha pesquisa.

*"O conhecimento exige uma presença curiosa do sujeito em face do mundo. Requer uma ação transformadora sobre a realidade. Demanda uma busca constante. Implica em invenção e em reinvenção".*

*(Paulo Freire)*

## RESUMO

No futsal praticado atualmente a condição física dos jogadores tem sido vista como um fator importante para se obter sucesso na modalidade. O consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) é a melhor variável utilizada para determinar e classificar o condicionamento cardiorrespiratório de uma pessoa. Porém, o que se observa é que em termos de trabalhos científicos e pesquisas sobre treinamento desportivo de atletas do sexo feminino, principalmente nos aspectos fisiológicos relacionados a elas, pouco ainda foi feito. Este estudo teve como objetivo central avaliar os resultados do  $VO_{2m\acute{a}x}$  encontrados através da aplicação do teste indireto 20m Shuttle Run aplicado em solos diferentes e verificar se existem diferenças significativas. E foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: Determinar o consumo máximo de oxigênio através do 20m Shuttle Run Test aplicado no piso de cimento; determinar o consumo máximo de oxigênio através do 20m Shuttle Run Test aplicado na grama; verificar a frequência cardíaca do indivíduo durante o teste; comparar os resultados do  $VO_{2m\acute{a}x}$  obtidos através do 20m Shuttle Run Test aplicado no piso de cimento com os resultados do mesmo teste aplicado na grama. A amostra deste estudo foi constituída por alunas da Universidade Federal da Paraíba praticantes de futsal ( $n=14$ ), com idades entre 18 e 25 anos. As voluntárias foram submetidas a dois dias de teste que ocorreram num intervalo de 8 dias. A média do  $VO_{2m\acute{a}x}$  obtido foi de  $36,67 \text{ ml/kg/min} \pm 5,33$  (piso: cimento) e de  $36,38 \text{ ml/kg/min} \pm 5,08$  (piso: grama). As médias das frequências cardíacas máximas que foram de  $200,86 \text{ bpm} \pm 14,31$  (piso: cimento) e de  $197,93 \text{ bpm} \pm 10,40$  (piso: grama). Concluiu-se que não houve diferença significativa entre  $VO_{2m\acute{a}x}$  ( $p=0,584$ ) nem entre a  $FC_{m\acute{a}x}$  ( $p=0,367$ ).

Palavras chaves: Futsal feminino, consumo máximo de oxigênio, shuttle run test.

## ABSTRACT

In the currently practiced futsal, the physical condition of players has been seen as an important factor to achieve success. The maximal oxygen consumption ( $VO_2$  máx) is the best variable used to determine and classify the cardiorespiratory conditioning of the individual. However is observed that little has been done in terms of scientific papers and researches about sports training of female athletes, mainly in physiological aspects. This study has as central objective to evaluate the  $VO_2$  máx results obtained by applying the 20m Shuttle Run Test on different terrains and verify if exist significantly changes. The following specific objectives was established: To determine the maximal oxygen consumption using the 20m Shuttle Run Test applied on the cement; to determine the maximal oxygen consumption using the 20m Shuttle Run Test applied on the grass; verify the cardiac frequency of the individual during the test; to compare the  $VO_2$  máx results obtained using the 20m Shuttle Run Test applied over the cement floor with the results obtained by the same test over the grass. The sample of this study was made by female students of Universidade Federal da Paraíba wich practice futsal ( $n=14$ ), with age between 18 and 25 years old. The volunteers underwent two days of tests that occurred at an interval of 8 days. The average  $VO_2$  máx obtained was  $36,67 \text{ ml/kg/min} \pm 5,33$  (ground: cement) and  $36,38 \text{ ml/kg/min} \pm 5,08$  (ground: grass). The average maximal cardiac frequency obtained was  $200,86 \text{ bpm} \pm 14,31$  (ground: cement) and  $197,93 \text{ bpm} \pm 10,40$  (ground: grass). It was concluded that there is no significantly difference between the  $VO_2$  máx ( $p=0,584$ ) neither between the  $FC$  máx ( $p=0,367$ ).

Keywords: Futsal female, maximum oxygen consumption, shuttle run test.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Estágios de 1 minuto empregados para a aplicação do 20 metros Shuttle Run.....	25
--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores antropométricos individuais das participantes.....	28
Tabela 2 – Valores antropométricos médios das participantes investigadas.....	28
Tabela 3 – Valores individuais de VO <sub>2</sub> máx e FC max no 20 MST (Piso: CIMENTO).....	29
Tabela 4 - Valores individuais de VO <sub>2</sub> máx e FC Max no Teste de Cooper (Piso: GRAMA).....	29
Tabela 5 – Valores médios e desvio Padrão do VO <sub>2</sub> máx e da FC Max.....	30

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Ilustração para aplicação do 20 metros shuttle run test adaptado do original de LÉGER & LAMBERT (1982).....	21
---	----

## **LISTA DE APÊNDICES.**

Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	38
Apêndice B – Termo de Compromisso.....	41
Apêndice C – Ficha de avaliação do 20 metros Shuttle Run Test.....	43

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Certidão de aprovação do Comitê de Ética.....	46
---	----

## 1. INTRODUÇÃO

O futsal é uma modalidade que passou por muitas mudanças para chegar ao que é hoje. Segundo VOSER (2004, p 14):

Existe uma grande polêmica em torno de quem inventou o futsal. Sem dúvida alguma, pode-se afirmar que foi o Uruguai quem redigiu as primeiras regras. Cabe ao Brasil a responsabilidade de seu crescimento e ordenação como modalidade desportiva.

Na década de 90 ocorreu a fusão do futebol de cinco (praticado pela FIFA) com o futebol de salão (praticado pela FIFUSA) e surgiu o futsal (VOSER, 2004) que vem passando por muitas transformações nas suas regras, na forma de ensino-aprendizagem, e com isso, influenciando nas implicações referentes aos aspectos físicos, técnicos e táticos. Este esporte tonou-se cada vez mais atraente e competitivo e se transformou em uma das modalidades mais praticadas no Brasil, ganhando força no seu contexto geral (COSTA, 2007).

As mulheres que praticam o futsal ainda sofrem com a desigualdade nas condições de acesso, aceitação e reconhecimento quando comparadas aos homens que praticam o mesmo esporte. Isso é perceptível mesmo depois de expressivas mudanças acontecidas de algumas décadas para cá.

Avaliar e comparar dois protocolos de avaliação de  $VO_2$ máx se torna importante para se determinar o nível de condicionamento dos atletas e que segundo Wilmore e Costill (1994) tem sido amplamente utilizado na literatura como um dos principais indicadores da capacidade para a realização de exercícios físicos de longa duração.

A avaliação do consumo máximo de oxigênio pode ser feita de forma direta ou indireta. A primeira não é viável, pois sua utilização exige equipamentos de alta tecnologia e de alto valor econômico. Então, o teste indireto escolhido para o estudo foi o 20m Shuttle Run, desenvolvido por Léger e Lambert (1982), que pode ser utilizado em um espaço físico pequeno, em ambientes fechados ou ao ar livre e emprega tipos de deslocamentos os mais próximos possíveis da realidade de jogo, pois no futsal os atletas realizam deslocamentos que ora eles precisam ir ao ataque e ora eles precisam voltar para se defender, ou então para confundir a marcação do adversário e, conseqüentemente, conseguir uma posição que lhe dê uma vantagem para alcançar o objetivo maior que é fazer gols e sair vitorioso (CORREA, 2006).

Então a realização deste estudo se deu no sentido de expandir uma pesquisa feita com atletas de futebol do sexo masculino por Vasconcelos (2005) para o universo feminino, visto que, se pode observar que em termos de trabalhos científicos e pesquisas sobre treinamento desportivo de atletas do sexo feminino, principalmente nos aspectos fisiológicos relacionados a elas, pouco ainda foi feito. Além disso, hoje encontramos uma realidade onde a maioria das mulheres que praticam futebol, seja por lazer ou como esporte de alto rendimento, deu seus primeiros passos em uma quadra. E partir daí se justifica a importância desse trabalho.

Desta forma, este trabalho terá como proposta avaliar os resultados do  $VO_2$ máx encontrados através da aplicação do teste indireto 20m Shuttle Run aplicado em solos diferentes e verificar se existem diferenças significativas. E foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Determinar o consumo máximo de oxigênio através do 20m Shuttle Run Test aplicado no piso de cimento;
- Determinar o consumo máximo de oxigênio através do 20m Shuttle Run Test aplicado na grama;
- Verificar a frequência cardíaca do indivíduo durante o teste;
- Comparar os resultados do  $VO_2$ máx obtidos através do 20m Shuttle Run Test aplicado no piso de cimento com os resultados do mesmo teste aplicado na grama.

Será que essa diferença significativa existe? Na pesquisa feita com atletas de futebol do sexo masculino não foi encontrada essa diferença entre os resultados do mesmo teste realizado em piso sintético e gramado. Portanto espera-se que os resultados desta pesquisa corroborem com os achados de Vasconcelos (2005), mesmo com a amostra diferenciada.

Segundo Bezerra (2007, p 14) “Investigar cientificamente é uma forma de contribuir com novos conhecimentos para a comunidade científica e para a utilização de novas tecnologias beneficiando a sociedade [...]”. Esta pesquisa poderá proporcionar contribuições para outros estudos feitos com praticantes do futsal, em que se queira avaliar a condição física através de testes de campo de fácil execução, levando em consideração validades e confiabilidades consideradas significativas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1-As Mulheres e o Futsal.

Historicamente a mulher ingressa primeiramente no futebol, contudo, a história aponta que há muitos anos atrás foi muito difícil a aceitação de mulheres praticando este esporte. A história mostra que no ano de 1880 na Inglaterra, as mulheres fizeram uma apresentação de um jogo de forma acanhada; no ano de 1813 foi feito um jogo entre as seleções da Inglaterra e Escócia e apenas por volta de 1908 e 1909 as mulheres brasileiras dão o pontapé inicial na bola, ocorrendo mais tarde no ano de 1913 um jogo no Estado de São Paulo com intuito beneficente, apoiado pelos médicos da época, sendo o maior fato de curiosidade, que chegou a ser publicado com o título “As mulheres podem jogar futebol” (TEIXEIRA JR., 2006, p. 15).

O primeiro patrocinador brasileiro do futebol feminino surgiu no ano de 1940, quando um atacadista incentivou o campeonato feminino tendo como premiação um par de sapatos. Nesta mesma década, na era Vargas, com argumentos machistas e infundados, surge a lei “DL nº 3.199 e artigo 54” que proíbe a mulher de realizar atividades esportivas como futebol e futsal, só sendo revogada no ano de 1979, ou seja, 38 anos após sua proibição. (SANTOS; BANDEIRA, 2008).

A trajetória do Futsal feminino no Brasil tem seu ponto de partida oficial em janeiro de 1983, quando o Conselho Nacional de Desporto (CND) liberou a prática do Futebol e do Futebol de Salão para mulheres e, em abril do mesmo ano a FIFUSA (Federação Internacional de Futebol de Salão) também avaliza essa prática.

De algumas décadas para cá, expressivas mudanças aconteceram: além da tradicional Taça Brasil de Clubes, que já aconteceu em várias edições e continua contando com um número cada vez maior de equipes, formou-se pela primeira vez em 07 de Dezembro de 2001 uma Seleção Brasileira do gênero (SANTANA; REIS, 2003). A evolução desde então se mostra

significativa, mas ainda há uma carência de apoio que acaba prejudicando o seu crescimento e desenvolvimento.

Atualmente, muitas meninas iniciam cedo na prática desse esporte, mas sem uma estrutura de preparação, o que atrapalha seu desenvolvimento futuro. Em um estudo feito por Santana (2003) foi pesquisado o principal local de iniciação de atletas de futsal. O estudo mostrou que de dez meninas, oito ou nove deram os seus primeiros passos na rua ou na escola, apenas uma ou duas no clube e, quando muito, uma iniciou-se numa escola especializada particular. Isso evidencia ou a defasagem do clube e das escolas especializadas particulares, ou o fato de o futsal feminino ser um esporte pouco oferecido. E embora a escola seja o ambiente onde a maior parte das meninas iniciou a prática do futsal, ela omite-se da tarefa de democratizar não contribuindo para abolir o preconceito que ainda é nítido no esporte.

Apesar de o preconceito estar mais suavizado, a representação da mulher praticante do futsal ainda continua reproduzindo rótulos historicamente construídos. Por isso, a dificuldade de acabar com ele. Mas lentamente o futsal feminino está ganhando o seu espaço.

## 2.2 - Consumo Máximo de Oxigênio ( $VO_2$ máx)

“A quantidade de oxigênio consumido por minuto é a definição mais curta sobre  $VO_2$ . E é igual a diferença entre a quantidade de oxigênio inspirado ( $VIO_2$ ) e a quantidade de oxigênio expirado ( $VEO_2$ )” (CARPENTER, 2004, p. 7).

O consumo máximo de oxigênio demonstra o quanto o corpo, num esforço máximo pode consumir de oxigênio. Quanto maior este valor, mais eficiente é um atleta que depende do oxigênio para seu desempenho. É, igualmente, conhecido como potência aeróbica máxima e sua medida pode ser descrita, tanto na forma relativa ( $ml/kg \cdot min^{-1}$ ) como na forma absoluta ( $l/m$ ) dependendo de como o fator peso corporal está relacionado ao exercício. (WILMORE; COSTILL, 1994).

Ou seja, é o índice que melhor representa, qualitativa e quantitativamente, a capacidade funcional do sistema cardiorrespiratório

durante a atividade física. Revela o quanto o organismo humano consegue captar, transportar e utilizar o oxigênio (GHORAYEB; BARROS, 1999).

O consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ máx) é a melhor variável utilizada para determinar e classificar o condicionamento cardiorrespiratório de uma pessoa. Além disso, é influenciado pelas variáveis de idade, sexo, hábitos de exercício, hereditariedade e estado clínico cardiovascular.

Quanto ao sexo, observa-se menor consumo máximo de oxigênio em mulheres em comparação com os homens, sendo que o principal mecanismo hemodinâmico envolvido é o menor débito cardíaco decorrente de menor volume sistólico. Esta característica, por sua vez, é conseqüente à menor massa e volume ventriculares em mulheres, seja do ponto de vista absoluto ou relativo ao peso corporal total. Além disso, a capacidade de transporte de oxigênio (devido a um nível médio de hemoglobina inferior decorrente das menstruações) é menor nas mulheres (LEITÃO et al, 2000). Os valores de  $VO_2$ máx nos homens ficam geralmente 15 a 30% acima dos valores obtidos pelas mulheres. Mesmo para atletas treinados, essa diferença pode oscilar entre 15 e 20%, embora a capacidade de adaptação ao treinamento seja semelhante.

A capacidade para alcançar um  $VO_2$ máx alto comporta um significado fisiológico importante, além do seu papel em apoio do metabolismo energético constante, pois uma alta capacidade aeróbica requer resposta integrada e de alto nível dos sistemas fisiológicos de apoio (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

Dá-se muita importância ao desenvolvimento da capacidade aeróbia no treinamento de atletas de alto nível, mesmo nos esportes em que a capacidade anaeróbia seja solicitada prioritariamente. Alguns pesquisadores concluem que no potencial aeróbio estão as maiores ou menores possibilidades de rendimento no treinamento anaeróbio (FIORESE, 1989).

Seus valores podem ser determinados tanto de forma direta, como de forma indireta através da avaliação de determinadas variáveis fisiológicas e físicas coletadas durante um teste de esforço máximo e submáximo, cujos valores são inseridos dentro de modelos matemáticos. Os métodos mais precisos são os métodos diretos, mas devido ao alto custo dos equipamentos

empregados e a necessidade de pessoas qualificadas para o seu manuseio, esses métodos não se tornam viáveis, ficando apenas a opção de aplicação de testes estudados e validados.

### 2.3 - Shuttle Run Test (20 MST)

Existem vários métodos de avaliação da capacidade cardiorrespiratória, e como afirma Bezerra (2007), seja em laboratório ou em testes de campo, o indicado é o uso de ergômetros e/ou testes que mais se aproximem das ações e gestos utilizados na atividade física ou modalidade esportiva praticada. E outra importante preocupação é a de que o teste aplicado tenha o devido embasamento científico, com bons níveis de confiabilidade e reprodutibilidade, além de um grau de precisão compatível com os objetivos da avaliação.

A maneira mais precisa de se aplicar essa avaliação é através do método direto da ergoespirometria que:

[...] foi introduzida como método de investigação laboratorial e, posteriormente, clínico, no final dos anos 20. Entretanto, os requisitos essenciais para aplicabilidade em maior número de avaliações foram atendidos pelos fabricantes, somente por volta dos anos 50 e, a partir de então, sua utilização expandiu efetivamente os serviços europeus e norte-americanos. (ALMEIDA; DANTAS; FERNANDES FILHO, 2005, p 103)

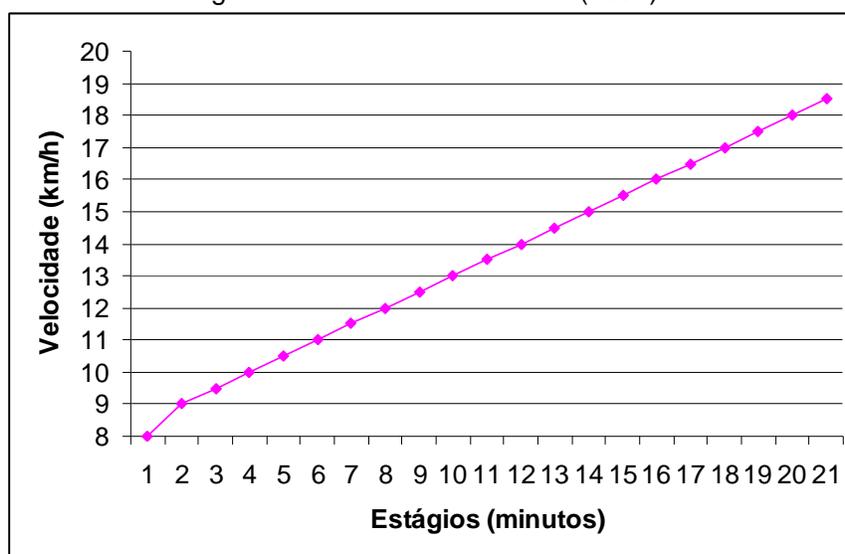
Porém, este método se torna inviável pelo alto custo dos equipamentos empregados e, além disso, por haver uma necessidade de pessoas qualificadas para o seu manuseio. Devido a estes empecilhos, vários autores têm proposto meios indiretos mais simples e de menor custo para a avaliação da potência aeróbia.

O shuttle run é um desses testes.

[...] desenvolvido por Léger e Lambert (1982), com vários estágios, para avaliar a potência aeróbia, sendo realizado numa distância de 20 metros. Durante o teste os indivíduos se deslocam de um lado para o outro, em idas e voltas, num ritmo dirigido por um sinal sonoro. No início, a velocidade é lenta e vai aumentando pouco a pouco em todos os estágios até que o indivíduo não consiga acompanhar o ritmo ou abandone o estágio em curso. (NASCIMENTO, 2002, p 1)

Em sua versão original, Léger e Lambert (1982) utilizaram estágios de 2 minutos para avaliar crianças e adultos de ambos os sexos, porém esta versão não foi mantida, pois os indivíduos testados encontravam dificuldades para se manterem no teste de forma a atingirem seus limites fisiológicos. Houve, então, uma redução de 2 para 1 o número de minutos de cada estágio com a velocidade aumentando 0,5 km/h em cada um como mostra o gráfico a seguir.

Gráfico 2 - Ilustração para aplicação do 20 metros shuttle run test adaptado do original de LÉGER & LAMBERT (1982).



O que se observa atualmente é exatamente a utilização de 20 MST com duração de estágios de 1 minuto, de forma que o teste está sendo bem aceito na avaliação do consumo máximo de oxigênio de atletas de desportos coletivos, como futebol, futsal, basquetebol e voleibol, principalmente (NASCIMENTO, 2002).

#### 2.4 - Gasto Energético no Futsal

A forma de energia química utilizável pelas fibras musculares durante as atividades físicas é o ATP; sendo este o componente básico para a contração muscular. Em condições ideais de trabalho mecânico, os músculos são capazes de transformar 25% da energia mobilizada em trabalho e os 75% restantes são dissipados na forma de calor. São três as vias de transformação

da energia química estocada para utilização pelo trabalho muscular: via anaeróbia alática, anaeróbia láctica e a via aeróbia. (GLAUCIA et al., 2008).

Apesar de não estar bem definidos qual a via energética predominante no futsal, trata-se de uma modalidade mista, pois inicialmente há predominância anaeróbica alática, contudo, as exigências intermitentes são demasiadamente seguidas e com pouco tempo de descanso, fazendo com que exista uma característica anaeróbica láctica. Prova disso são os elevados valores de lactato encontrado em atletas de futsal no transcorrer de treinamentos e jogos.

Para Bárbero e Bárbero (2003), o futsal apresenta característica de exercício intermitentes de alta intensidade, seguidos de intervalos incompletos de recuperação, que resulta em uma maior contribuição das reservas intramusculares de ATP (Trifosfato de Adenosina) e PCr (Fosfocreatina).

Na célula muscular as reservas de ATP representam cerca de  $5\mu$  mol/g, capazes de sustentar apenas três a sete contrações máximas, ou seja, manter o músculo em funcionamento por apenas dois a três segundos (DANTAS, 1998).

Entretanto, a capacidade de prosseguir com um exercício além de um curto período e de recuperar-se após um esforço prévio máximo requer energia adicional para o reabastecimento. Se isso não ocorre, o suprimento de “combustível” diminui e o movimento de alta intensidade cessa (MCARDLE, KATCH & KATCH, 2003).

As reações da glicólise formam relativamente pouco ATP. Consequentemente, o metabolismo aeróbio proporciona a maior parte da transferência de energia quando o exercício intenso dura mais alguns minutos. O consumo de oxigênio aumenta exponencialmente durante os primeiros minutos do exercício (componente rápido do consumo de oxigênio do exercício) para alcançar um platô entre os 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> minutos. A seguir permanece relativamente estável durante toda a duração do exercício. Porém alguns fatores limitantes como a perda de líquidos, a depleção eletrolítica e de glicogênio reduzem drasticamente a capacidade de realizar exercícios (McARDLE, KATCH & KATCH, 2003).

Segundo Machado e Gomes (2001), a resistência aeróbia representa a

essência de uma partida de Futsal, sendo a resistência anaeróbia láctica notada nas alternâncias entre as ações ofensivas e defensivas, e a resistência anaeróbia aláctica evidenciada, principalmente, durante as ações técnicas.

Uma boa resistência aeróbia representa a base para a alta resistência anaeróbia, portanto, tem-se que organizar um treinamento adequado e seqüenciado dessas vertentes no objetivo de alcançar a melhor performance possível. (ALBUQUERQUE, 2009. p. 26)

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Caracterização da Pesquisa**

Este estudo caracterizou-se uma pesquisa descritiva correlacional porque se preocupou em examinar a associação entre determinada variável, sem presumir uma relação de causa e efeito (THOMAS; NELSON, 2002).

#### **3.2 População e Amostra**

A população deste estudo foi constituída por alunas da Universidade Federal da Paraíba praticantes de futsal, correspondendo uma amostra de 14 atletas, com idades entre 18 e 25 anos.

A amostra foi selecionada pela técnica não probabilística por conveniência, ou seja, a escolha dos elementos da amostra é feita de forma não-aleatória, existindo um procedimento de seleção dos elementos da população segundo critérios estabelecidos pelo pesquisador.

#### **3.3 Instrumentos de Medidas**

Utilizado para levantar os dados necessários, um teste de avaliação indireta do consumo máximo de oxigênio: o Shuttle Run.

Foi feita também a avaliação antropométrica, utilizando as variáveis: estatura, MC (Massa Corporal) e IMC (Índice de Massa Corporal). Além disso, durante os testes houve a aferição da frequência cardíaca através de monitores cardíacos.

#### **3.4 Procedimentos para a Coleta de Dados**

As voluntárias foram submetidas a dois dias de teste que ocorreram em intervalo de oito dias. Os testes foram aplicados com a ajuda do professor orientador desta pesquisa.

O teste realizado foi o Shuttle Run. Antes de dar início, foi feita a avaliação antropométrica dos indivíduos com a utilização de uma balança para medir a massa

corporal e estatura. Para cálculo do IMC utilizou-se uma calculadora simples. No primeiro dia o teste foi aplicado na quadra externa 01 da UFPB (piso: cimento) e oito dias depois, aplicado em um dos campos da maravilha do contorno (piso: grama) com a utilização de cones para demarcar a área do teste e de um aparelho de som para regular o ritmo da corrida. Os indivíduos foram divididos em grupos de três e a sequência de avaliação foi mantida nos dois dias de teste.

A velocidade inicial na aplicação do teste correspondeu a 8 km/h no primeiro estágio. A duração de cada estágio foi de 60 segundos com a velocidade aumentando 0,5 km/h em cada um como mostra o quadro a seguir.

Quadro 2- Estágios de 1 minuto empregados para a aplicação do 20 metros Shuttle Run (ALBUQUERQUE, 2009).

Estágios (minutos)	Velocidade (km/h)	Tempo (segundos)	Nº Idas/voltas
1	8	9	7
2	9	8	8
3	9,5	7,57	8
4	10	7,2	8
5	10,5	6,85	9
6	11	6,54	9
7	11,5	6,26	10
8	12	6	10
9	12,5	5,76	10
10	13	5,53	11
11	13,5	5,39	11
12	14	5,14	12
13	14,5	4,96	12
14	15	4,8	13
15	15,5	4,64	13
16	16	4,5	13
17	16,5	4,36	14
18	17	4,23	14
19	17,5	4,11	15
20	18	4	15
21	18,5	3,89	15

O tempo estava sendo anunciado a cada meio minuto, bem como o término de cada estágio. Anunciou-se também a quilometragem do percurso do 20MST correspondente a cada estágio. Durante a realização do teste houve incentivo verbal para motivar os indivíduos a completarem os estágios. O teste teve fim quando o avaliado não conseguiu manter o ritmo, ficando três metros atrás da linha dos 20 metros por duas vezes consecutivas após o sinal do áudio ou, então, abandonou o teste. Foi anotado como resultado final do teste o último estágio completado pelo avaliado, com acréscimo do tempo do último estágio incompleto no qual o indivíduo encerrou o teste, sendo esses resultados aplicados na fórmula referente à velocidade ajustada para encontrar a velocidade aeróbia máxima (MAS, km/h<sup>-1</sup>). O VO<sub>2</sub>máx de cada indivíduo será determinado indiretamente pela fórmula abaixo (LÉGER et al., 1989):

$$VO_2\text{max (ml.kg}^{-1}\text{.min}^{-1}) = -27,4 + 6 \times \text{velocidade ajustada* (km/h)}.$$

\*\*Velocidade ajustada (km.h<sup>-1</sup>) = velocidade durante o último estágio completo + [valor de incremento (km.h<sup>-1</sup>) x tempo alcançado no último estágio incompleto / duração do estágio] (KUIPERS et al, 1985 apud NASCIMENTO, 2002).

A aferição da frequência cardíaca estava sendo feita por meio de monitores cardíacos em uso dos indivíduos testados, onde foram anotados os valores iniciais e finais.

### 3.5 Procedimentos de Análise dos Dados

Para tratamento e análise dos dados elaborou-se inicialmente um banco de dados em planilha Excel. Em seguida, os dados foram analisados estatisticamente de forma descritiva utilizando parâmetros estatísticos básicos como média, desvio padrão, valores mínimos e máximos. Foi utilizado o teste t de Student para comparar os resultados dos testes, utilizando um nível de significância  $p < 0,05$ .

### 3.6 Aspectos éticos

Inicialmente, o projeto do presente estudo foi encaminhado para a apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da

Universidade Federal da Paraíba (UFPB), atendendo assim aos requisitos da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2002). Quanto aos procedimentos inerentes às avaliações, em um momento prévio à solicitação da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) por parte dos participantes, que explica os objetivos da pesquisa, bem como informa os possíveis riscos e benefícios do estudo, além da confidencialidade das informações a serem adquiridas.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 refere-se à descrição das características físicas das participantes deste estudo (n=14), constatando valores individuais referentes à idade (anos), massa corporal (Kg), estatura (cm) e IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). A tabela 2 indica os valores médios, mínimos e máximos, e o desvio padrão para as mesmas variáveis.

Tabela 1 – Valores antropométricos individuais das participantes (n=14).

ATLETAS	IDADE (anos)	MC (kg)	ESTATURA (cm)	IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )
1	24	55	158	22,0
2	21	47	160	18,3
3	18	53	163	19,9
4	24	49	157	19,8
5	21	42	158	16,8
6	22	64	159	25,3
7	25	51	159	20,1
8	20	60	162	22,8
9	23	62	170	21,4
10	20	48	164	17,8
11	20	40	160	15,6
12	21	43	164	15,9
13	25	59	164	21,9
14	23	67	167	24,0

Tabela 2 – Valores antropométricos médios das participantes investigadas.

Váriáveis	Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	21,93	2,13	18	25
Massa corporal (Kg)	52,86	8,58	40	67
Estatura (cm)	161,79	3,77	157	170
IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	20,11	2,98	15,6	25,3

As tabelas 3 e 4 mostram os valores individuais do consumo máximo de oxigênio, a frequência cardíaca máxima, além dos valores médios, mínimos e máximos, e o desvio padrão para essas variáveis conforme resultado obtido no Shuttle Run no cimento e na grama, respectivamente.

Tabela 3 – Valores individuais de VO<sub>2</sub>máx e FC máx no 20 MST. (Piso: CIMENTO).

ATLETAS	VO2 MAX	FC MÁX
1	42,59	220
2	40,59	214
3	40,85	212
4	37,59	199
5	35,35	203
6	31,85	200
7	32,34	188
8	31,59	186
9	40,85	200
10	45,59	203
11	41,6	205
12	35,34	225
13	29,6	178
14	29,09	179
<b>Média</b>	36,77	200,86
<b>DP</b>	5,33	14,31
<b>Mínimo</b>	29,09	178
<b>Máximo</b>	45,59	225

Tabela 4 – Valores individuais de VO<sub>2</sub>máx e FC máx no 20 MST. (Piso: GRAMA).

ATLETAS	VO2 MAX	FC MÁX
1	41,6	200
2	38,6	210
3	42,09	223
4	34,85	190
5	32,6	197
6	28,45	189
7	32,6	194
8	32,6	190
9	40,59	195
10	44,34	203
11	41,62	205
12	32,62	198
13	36,6	180
14	30,1	197
<b>Média</b>	36,38	197,93
<b>DP</b>	5,08	10,40
<b>Mínimo</b>	28,45	180
<b>Máximo</b>	44,34	223

Na tabela 5 verifica-se que a média do VO<sub>2</sub>máx obtido no primeiro dia de teste (piso: cimento) foi de 36,67 ± 5,33 e no segundo dia (piso: grama) a media do VO<sub>2</sub>máx obtida foi de 36,38 ± 5,08 não apresentando diferença significativa (p=0,584). O mesmo comportamento foi observado em relação às médias das freqüências cardíacas máximas que foram de 200,86 ± 14,31 (piso: cimento) e de 197,93 ± 10,40 (piso: grama) que também não apresentaram diferença significativa (p=0,367).

Tabela 5 – Valores médios e desvio Padrão do VO<sub>2</sub>máx e da FC máx nos dois testes (\* Test T de Student, p < 0,05)

	<b>VO<sub>2</sub> máx 20 MST (PISO: CIMENTO)</b>	<b>VO<sub>2</sub> máx 20 MST (PISO: GRAMA)</b>	<b>FC Max 20 MST (PISO: CIMENTO)</b>	<b>FC máx 20 MST (PISO: GRAMA)</b>
<b>Média</b>	36,77	36,38	200,86	197,93
<b>Desvio padrão</b>	5,43	5,08	13,30	10,40
<b>Mínimo</b>	29,09	28,45	178	180
<b>Máximo</b>	45,59	44,34	225	223
<b>Sig*</b>	0,584		0,367	

Esses resultados das significâncias corroboram com os achados do estudo de VASCONCELOS (2005) realizado com atletas de futebol do sexo masculino, no qual se observou que os resultados das médias do VO<sub>2</sub>máx verificados através do shuttle run test em piso sintético (54,0 ± 4,4) e no gramado (53,7 ± 4,2) não apresentaram diferença significativa (p=0,619). E os resultados das medidas da FC máx no piso sintético (187,4 ± 9,9) e no gramado (185,0 ± 5,2) também não apresentaram (p=0,636). Sendo assim conclui-se que diferenças significativas não foram encontradas nem no estudo feito com indivíduos atletas de futebol do sexo masculino nem no presente estudo, realizado com indivíduos praticantes de futsal do sexo feminino.

Quanto aos valores das médias de  $VO_2$ máx encontrados nesta pesquisa foi constatado que se enquadram aos valores reportados por Wilmore e Costill (2001) para indivíduos não-atletas do sexo feminino na faixa etária de 20-29 anos de idade que ficam entre 33-42 ml.Kg-1.min-1. Mas, se comparados com valores de  $VO_2$ máx ideais para atletas de modalidades coletivas, a maioria das voluntárias se encontra abaixo do nível encontrado na literatura, que é de 43-60 ml/kg.min-1. O que evidencia que indivíduos com pouco condicionamento físico apresentam valores de  $VO_2$ máx mais baixos.

A frequência cardíaca é uma variável fisiológica que pode oferecer informações importantes quanto à intensidade do esforço. E observando o resultado das médias das frequências cardíacas das voluntárias  $200,86 \pm 14,31$  (piso: cimento) e de  $197,93 \pm 10,40$  (piso: grama) pode-se supor que as mesmas atingiram o esforço máximo durante o teste.

## 5. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos nesta pesquisa concluiu-se que não foram encontradas diferenças significativas entre o volume máximo de oxigênio ( $VO_2$ máx) dos indivíduos através da aplicação do teste indireto 20m Shuttle Run no piso de cimento e na grama. Aumentando assim a confiabilidade do teste na avaliação indireta de  $VO_2$ máx em piso de grama, já que não se tem conhecimento de muitos estudos que fizeram essa comparação.

Sugere-se a realização de pesquisas que não só comparem o  $VO_2$ máx, mas também analisem a resposta do lactato sanguíneo durante e após a realização de testes para a avaliação da potência aeróbia, já que a determinação do lactato sanguíneo pode fornecer informações sobre a capacidade aeróbia.

## 6. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Maria Julyanna Barbosa Lins. **Avaliação cardiorespiratória de Atletas de futsal Feminino Sob Duas Metodologias**. (monografia de graduação). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

ARAÚJO, T. L. BRAGGION, G. F. MATSUDO, S. M. M. MATSUDO, V. K. R., **Bioenergética – conceitos e aplicações durante o exercício**, 2008. Disponível em: < <http://www.revistavigor.com.br/2008/08/11/bioenergetica-%E2%80%93-conceitos-e-aplicacoes-durante-o-exercicio/>>. Acesso em 21 de novembro.

ALMEIDA. M.N.; DANTAS,P.M.S.; FERNANDES FILHO, J. Relação dos índices dermatoglíficos com avaliação isoscínética e ergoespirometria. **Fitness & Performance Journal**, v.4, n.2, p. 101-106, 2005.

BARBERO. Álvarez JC, BARBERO. Álvarez V. Relación entre el consumo máximo de oxígeno y la capacidad para realizar ejercicio intermitente de alta intensidad em jugadores de Fútbol Sala. **Rev Entren Deportivo**, v.17, n2, p. 13 – 24, 2003.

BEZERRA, Fernando Antônio de Albuquerque. **Tempo Limite na Velocidade de Consumo Máximo de Oxigênio em estudantes de Educação Física da UFPB** (Monografia de Graduação). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

CARPENTER, C. S. **Treinamento cardiorespiratório**, 2. ed, Rio de Janeiro: sprint, 2004. p. 7.

CORRÊA, Pablo Rodrigo Murta. **Níveis de Consumo Máximo de Oxigênio das Atletas da Seleção Universitária de Futsal Feminino da Universidade Federal da Paraíba**. (Monografia de Graduação). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2006.

COSTA, Claiton Frazzon. **FUTSAL: Aprenda a Ensinar**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2007. 23p

DANTAS, Estélio H.M. **A prática da Preparação Física**, 4. ed. Rio de Janeiro: Shape, 1998.

FIORESE, L. Os Efeitos do Treinamento precoce em crianças e adolescentes. **Revista da Fundação de Esportes e Turismo do Paraná**, v. 1, p. 23-31, 1989.

GHORAYEB, N. BARROS NETO, T. L. de. **O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos**. São Paulo: Atheneu, 1999.

KUIPERS, H. VESTAPPEN, F. T. J. KEIZE, H. A. GEURTEN, P. KRANENBURG, V. G. Variability of Aerobic Performance in the Laboratory and its Physiologic Correlats. **International Journal of Sports Medicine**, V. 6, pag. 38-43, 1990.

LÉGER, L. LAMBERT, J. A Maximal Multistage 20 M SHUTTLE RUN test to predict VO<sub>2</sub>max. **European Journal of Physiology and Occupational Physiology**, v. 49, p. 1-12, 1982.

LÉGER, L. GADOURY, C. Validity of the 20 M Shuttle Run Test with 1 min stage to predict VO<sub>2</sub>max in adults. **Canadian Journal Applied Sports Sciences**, v. 14, p. 21-26. 1989.

LEITÃO, M. B.; LAZZOLI, J. K; OLIVEIRA, M. A.; NÓBREGA, A. C.; SILVEIRA, G. G.; CARVALHO, T.; FERNANDES, E. O.; LEITE, N.;AYUB, A. V. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Atividade Física e Saúde na Mulher. **Rev Bras Med Esporte**, 2000. n 6.

MACHADO, J.A.; GOMES, A.C. **Futsal Metodologia e Planejamento na Infância e Adolescência**. Londrina, Midiograf, 2001.

MCARDLE, W. D; KATCH, F. I; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: energia nutrição e desempenho**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998

\_\_\_\_\_. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 5. Ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

NASCIMENTO, Eugenio Pacelli do. **Avaliação da Potência e da Capacidade Aeróbia dos Jogadores de Futebol utilizando os 20 metros Shuttle Run Test**, GLF: Dissertação (Mestrado Biodinâmica da Motricidade Humana) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2002.

SANTANA, Wilton Carlos. REIS, Heloísa Helena Baldy. **Futsal Feminino: perfil e implicações pedagógicas**, 2003. Disponível em: <[http://www.memoriaecaminhada.ucb.br/mestradoef/RBCM/11/11%20-%204/c\\_11\\_4\\_7.pdf](http://www.memoriaecaminhada.ucb.br/mestradoef/RBCM/11/11%20-%204/c_11_4_7.pdf)>. Acesso em 17 de Junho.

SANTOS, O. J. BANDEIRA, T. L. **Futebol e Futsal Feminino**. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd135/futebol-e-futsal-feminino.htm>> Acesso em: 19 de novembro.

TEIXEIRA JUNIOR, Jober. **Mulheres no futebol: a introdução do charme**. 1 ed. Porto Alegre: Brasul, 2006.

THOMAS, J. R. NELSON, J. K. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. 3. ed.  
Porto Alegre: Artmed, 2002. 419p

VASCONCELOS, Carlos André Ribeiro. **Comparativo do 20M Shuttle Run Test em Piso Sintético e Gramado na Avaliação do Consumo Máximo de Oxigênio de Jogadores de Futebol**. (monografia de Graduação). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2006.

VOSER, Rogério da Cunha. **Iniciação ao futsal, abordagem recreativa**. 3. ed.  
Canoas: ULBRA, 2004.

WILMORE, J.H., COSTILL, D. L. **Physiology of Sport and Exercise**. 1. ed.  
Champaign: Human Kinetics, 1994

## **APÉNDICES**

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre “AVALIAÇÃO INDIRETA DE VO<sub>2</sub> MÁXIMO EM UNIVERSITARIAS PRATICANTES DE FUTSAL UTILIZANDO DOIS PTOROCOS” e está sendo desenvolvida por Gabriella Gouveia da Silva, aluna do Curso de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do Prof. Ms. Eugênio Pacelli do Nascimento.

O objetivo deste estudo é verificar indiretamente e comparar os resultados de VO<sub>2</sub> máx de praticantes de futsal após a realização de um teste de campo em dois pisos diferentes.

Solicitamos a sua colaboração para o teste de VO<sub>2</sub> máx, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano ou penalização.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para a aluna/pesquisadora Gabiella Gouveia, pelos telefones (83) 3238-7255 ou (83) 8801-6111.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

João Pessoa, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

Assinatura do Participante da Pesquisa  
ou Responsável Legal

---

Assinatura da Testemunha

Atenciosamente,

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

---

Assinatura do Pesquisador Participante

APÊNDICE B  
Termo de Compromisso



## APÊNDICE C

Ficha de avaliação do 20 metros Shuttle Run Test



## **ANEXOS**

Anexo A  
Certidão de aprovação do Comitê de Ética