

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola de Educação Física
Curso de Bacharelado em Educação Física

Ricardo Tannhauser Sant'Anna

Características Fisiológicas e Antropométricas de
Jogadores Amadores de Rugby

Orientador: Dr. Flávio Antônio de Souza Castro

Porto Alegre, 2010.

Ricardo Tannhauser Sant'Anna

Características Fisiológicas e Antropométricas de Jogadores
Amadores de Rugby

Trabalho de Conclusão do
Curso de Educação Física da
Universidade Federal do Rio
Grande do Sul como
requisito parcial para a
obtenção do grau de
Bacharel em Educação
Física.

Orientador: Flávio Antônio de
Souza Castro

Porto Alegre

2010

Agradecimentos

Agradeço ao professor Jerri Ribeiro, que foi o primeiro a me mostrar a Fisiologia e despertou meu interesse nesta área, bem como o professor Álvaro Reischak de Oliveira que com suas belas aulas me ajudou a entender e a gostar mais desta disciplina e que me apoiou e tornou possível a realização deste trabalho.

Ao pessoal do LAPEX que não mediram esforços para que este trabalho acontecesse, em especial ao professor André Lopes que esteve presente em todos os momentos e sua ajuda foi fundamental para a conclusão deste estudo. Também não posso deixar de agradecer aos professores Giovane Cunha, Diana Perin, Alex Fagundes, Bruno Baroni e Régis Radaelli que ajudaram durante as coletas, possibilitando que tudo saísse como o planejado.

Aos meus amigos do Charrua Rugby Clube que foram pacientes e interessados, colaborando em todas as partes das coletas e sem esta ajuda nada disto poderia ser feito.

Ao professor Flávio Antônio de Souza Castro, que aceitou me orientar na segunda parte do estudo e sua ajuda e dedicação foram fundamentais para que se concluísse tudo com êxito.

Agradeço a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e em especial a Escola de Educação Física por me proporcionarem ótimos professores e toda a infra-estrutura necessária para esta pesquisa.

Por último, nada disto teria sido possível sem o apoio do meu pai, Luiz Ricardo de Mello Sant'Anna, e da minha mãe, Elizabeth Tannhauser Sant'Anna, que sempre me incentivaram ao estudo e a busca do conhecimento e insistiram e apoiaram para que eu conseguisse uma vaga em uma das melhores Universidades do país.

Lista de abreviaturas, símbolos e unidades

ATP	Trifosfato de adenosina
cm	Unidade de medida de estatura
FC	Frequência Cardíaca
kg	Unidade de medida de massa
km.hr ⁻¹	Unidade de medida da velocidade
ml.kg.min ⁻¹	Unidade de medida de consumo de oxigênio
mmol.l ⁻¹	Milimoles por litro – Unidade de medida da concentração de lactato sanguíneo
PCr	Fosfocreatina
R	Quociente respiratório
U/l	Unidade por litro – medida da concentração de Creatina Quinase
VO ₂ Máx	Potência aeróbia máxima
watts	Unidade de medida da potência anaeróbia

Lista de Figuras e Tabela

Figura 1: <i>“This stone commemorates the exploit of William Webb Ellis, who with a fine disregard for the rules of football as played in his time, first took the ball in his arms and ran with it, thus originating the distinctive feature of the rugby game.”</i> (Esta placa comemora a façanha de William Webb Ellis, que com um fino desrespeito às regras do futebol que se jogava em sua época, foi o primeiro a ter a bola em seus braços e correr com ela, dando origem a particularidade do jogo de <i>rugby</i>).....	10
Figura 2- Consumo máximo de oxigênio de ambos os grupos deste estudo (Forwards, n = 10; Backs, n = 10); * p < 0,05.....	24
Figura 3. Potência ao longo dos 30 s do teste de Wingate para ambos os grupos deste estudo; * p < 0,05.....	25
Tabela 1 - características antropométricas de ambos os grupos deste estudo; * p < 0,05.....	23
Tabela 2 - variáveis estudadas a partir do teste de Wingate; * p < 0,05	26

Resumo

No Brasil, existem poucas informações sobre parâmetros fisiológicos e antropométricos sobre jogadores de *Rugby*. O objetivo do estudo foi identificar o perfil fisiológico e antropométrico, comparar as diferentes posições dos jogadores e fornecer dados de referência para os atletas de *Rugby* brasileiros. Vinte jogadores de *Rugby* da equipe vice-campeã do Rio Grande do Sul de 2009 foram divididos em dois grupos conforme a sua função tática, 10 *Forwards* e 10 *Backs*. O $VO_{2Máx}$ foi avaliado por ergoespirometria, a composição corporal verificada através das dobras cutâneas, perímetros, diâmetros e comprimentos ósseos, e a potência anaeróbia foi medida pelo teste de Wingate. Nossos dados demonstram que existem diferenças entre os jogadores de acordo com sua função no jogo. *Forwards* apresentam menores valores de $VO_{2Máx}$ do que *Backs*, apresentam maiores valores de massa corporal total e de percentual de gordura. Apresentam maiores valores de potência ao início do teste de Wingate. Tornam-se necessários mais estudos que possibilitem maiores comparações entre equipes de *Rugby* no Brasil.

palavras-chaves: *Rugby*, fisiologia, antropometria

Sumário

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	7
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 HISTÓRIA DO RUGBY	9
2.2 O RUGBY: SUAS DEMANDAS FISIOLÓGICAS E CARACTERÍSTICAS DOS JOGADORES	12
3 MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1 PROBLEMAS DE PESQUISA	18
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	18
3.3 VARIÁVEIS	18
3.3.1 <i>Variáveis independentes</i>	18
3.3.2 <i>Variáveis Dependentes</i>	19
3.4 INSTRUMENTOS E MÉTODOS	19
3.4.1 <i>Antropometria</i>	19
3.4.2 <i>Teste de consumo máximo de oxigênio</i>	20
3.4.3 <i>Teste de potência anaeróbia máxima (Wingate)</i>	20
3.4.4 <i>Determinação da concentração de lactato de repouso</i>	21
3.5 SEQUÊNCIA DAS AVALIAÇÕES.....	21
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	22
4 RESULTADOS	23
5. DISCUSSÃO	27
6 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ANEXO 1	38

1 Introdução e objetivos

O *Rugby Union* é um esporte coletivo que é jogado em um campo gramado com 100 metros de comprimento por 70 metros de largura. As partidas têm duração de dois tempos de 40 minutos com um intervalo de 10 minutos entre eles, sendo disputado por duas equipes compostas de 15 atletas que são divididos em *Forwards* (oito jogadores), e *Backs*, (sete jogadores), de acordo com a função durante a partida. (McLEAN, 1992; MORTON, 1978). O objetivo do jogo é vencer a defesa adversária e apoiar a bola (oval) na extremidade final do campo, a qual é chamada de *in-goal* e marcar um *try* (5 pontos).

O *Rugby* é um esporte que exige uma variedade de respostas fisiológicas de seus jogadores, pois o jogo é composto por repetitivas corridas de alta intensidade e frequência de contato físico (SCOTT et al. Citados por PERELLA et al., 2005). A literatura nos mostra que os *Forwards* necessitam de potência física e os *Backs* velocidade e agilidade (NICHOLAS, 1997; SCOTT et al., 2003). Os *Backs* são atletas caracterizados por possuírem uma capacidade aeróbia ($VO_{2máx}$) bem desenvolvida e baixo percentual de gordura corporal, enquanto que, os *Forwards* são caracterizados por uma capacidade de produção de força acentuada, percentual de gordura alto e massa muscular bem desenvolvida (DACRES-MANNINGS, et al, 2001). Como cada jogador no time pode desempenhar funções diferentes em momentos distintos, há necessidades de trabalhos físicos específicos para o condicionamento e melhor adaptação nas funções (SCOTT et al. Citados por PERELLA et al., 2005).

Criado na Inglaterra em 1823 durante uma partida de futebol, o *Rugby* é um esporte muito praticado em vários países da Europa, como Irlanda, França, Escócia, Itália e País de Gales, além de muito popular em países da Oceania, como Austrália e Nova Zelândia, onde é considerado o esporte nacional devido ao grande número de praticantes, o sucesso da seleção nacional, os *All Blacks*, e o grande prestígio dado pela mídia local (Quarrie, et al, 1995).

Segundo o historiador Paulo Várzea, o *Rugby* chegou ao Brasil no século retrasado, quando em 1895, Charles Miller teria organizado o primeiro clube da

modalidade em São Paulo (RM, 2009). Somente a partir de 1925, o *Rugby* começou a ser jogado regularmente no Brasil. Até o início da década de 1940, foram organizados jogos entre as seleções paulista e carioca, encontros que acabaram suspensos com o início da segunda guerra mundial (RM,2009).

No Rio Grande do Sul o primeiro clube foi fundado apenas em 2001, e no ano de 2010 será realizada a quarta edição do campeonato gaúcho de *Rugby*, o segundo na modalidade *Union*. Esse fato indica o crescimento recente deste esporte, que vem aumentando em numero de praticantes em todo o território nacional.

Apesar deste crescimento, o *Rugby* está longe de ser um esporte reconhecido no Brasil e mesmo fazendo parte novamente dos Jogos Olímpicos a partir de 2016 na modalidade *seven-a-side* (sete jogadores em cada equipe, que disputam uma partida em um campo com as mesmas dimensões da modalidade *Union*, porém com dois tempos de 7 minutos por 1 minuto de intervalo), carece de incentivo, estudo e praticantes.

Embora seja muito estudado por diversos autores em diferentes países ao redor do mundo, como Quarried e colaboradores na Nova Zelândia e James e colaboradores no Reino Unido, no Brasil a produção de trabalhos científicos que tratam deste esporte é praticamente nula. Devido a essa carência de dados que caracterizem os jogadores de *Rugby* no Brasil, este trabalho apresenta como **objetivo geral** avaliar, sob ponto de vista fisiológico e antropométrico, jogadores amadores de uma equipe de Porto Alegre, e, como, **objetivos específicos**, quantificar variáveis antropométricas, consumo máximo de oxigênio e potência e resistência anaeróbicas, comparando os resultados entre os *Forwards* e os *Backs* a fim de gerar um perfil dos praticantes do esporte, o que pode auxiliar em estudos futuros e montagens de treinamentos mais específicos para o esporte.

2 Revisão de Literatura

2.1 História do *Rugby*

O *Rugby* tem seu registro inicial em 1823. Esses registros mostram que ocorreu durante uma partida de futebol na *Rugby School, Warwickshire*, Inglaterra. Os documentos relatam que William Webb Ellis, um estudante desmotivado pelas regras do futebol, pegou a bola com as mãos e correu em direção ao gol adversário, tentando ser contido tanto por oponentes quanto por companheiros do mesmo time (RFH, 2009). Esta é a versão mais popular, e mais divulgada pelo comitê internacional, que nomeia a copa de mundo de *Rugby* de “Troféu William Webb Ellis” (RFH, 2009). Entretanto, é possível traçar as origens deste esporte voltando-se quase 2.000 anos, em um período quando “esportes” similares tanto ao futebol quanto *Rugby* atuais eram praticados, existem registro de tropas Romanas na Escócia jogando um esporte chamado *harpastum*, o qual envolvia dois times que jogavam um esporte similar ao *Rugby* (IRE, 2009).

Já na idade média, aconteciam jogos entre vilarejos que geralmente envolviam um grande número de jogadores, onde o objetivo era por meio de empurrões e chutes levar uma “bola” de um vilarejo para outro (IRE, 2009). Registros destes jogos medievais relatam que as autoridades da época não aprovavam tais encontros e os considerava como uma perturbação da ordem pública, onde a violência, vandalismo e saques eram muitas vezes perpetuados pela massa de jogadores (IRE, 2009). Registros de 1424 indicam que devido ao caos e a desordem característica desse “Futebol do século XV”, motivou a Inglaterra, Escócia e França a criarem leis que baniram esse “esporte” da época. Apesar de ser ilegal, o jogo, no entanto, sobreviveu simplesmente pelo prazer dos homens em praticá-lo (IRE, 2009).

Foi no século XIX que nasceu a idéia de “*mens sana in corpore sano*” (mente sã em corpo são), lema das escolas públicas inglesas da época. Dentro desse contexto das escolas públicas inglesas, a história do nascimento do *Rugby* emana da *Rugby School*, localizada na área central da Inglaterra. Em 1823,

havia relativamente poucos alunos do último ano na *Rugby School* e um desses alunos, aparentemente não muito popular, tirou vantagem dessa situação e colocou sua marca no jogo de futebol que se jogava na época. A única fonte existente desta história é Mr. Matthew Bloxam, um antiquário local formado pela *Rugby School*, que, em Outubro de 1876, escreveu para a revista publicada pela escola, *The Meteor*, que ele tinha aprendido a partir de uma fonte não identificada que a transição de um jogo inicialmente com chutes para um jogado com as mãos tinha “se originado com um menino da cidade, ou fundador, de nome Ellis, William Webb Ellis” (IRE, 2009). Uma placa comemorativa na *Rugby School* hoje em dia recorda a ação de William Webb Ellis de uma forma bastante produtiva, considerando os prováveis eventos como realmente acontecidos (IRE, 2009) (Figura 1).

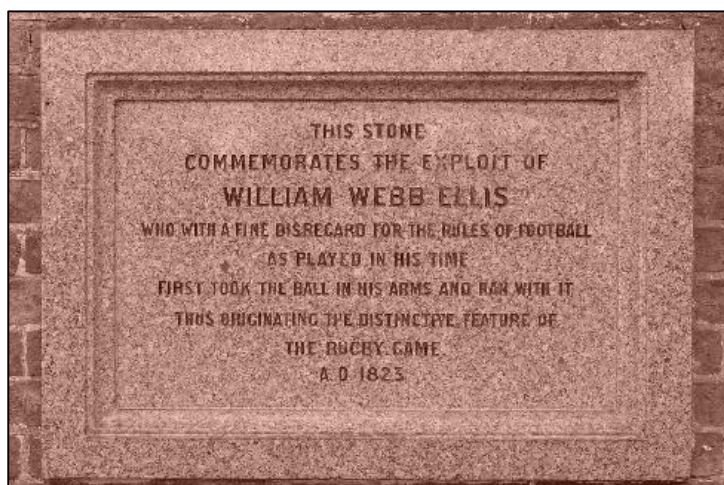


Figura 1: “*This stone commemorates the exploit of William Webb Ellis, who with a fine disregard for the rules of football as played in his time, first took the ball in his arms and ran with it, thus originating the distinctive feature of the rugby game.*” (Esta placa comemora a façanha de William Webb Ellis, que com um fino desrespeito às regras do futebol que se jogava em sua época, foi o primeiro a ter a bola em seus braços e correr com ela, dando origem a particularidade do jogo de *rugby*).

Esta história foi contada pela primeira vez no final do século XIX, quando ex-alunos da *Rugby School* tentaram pesquisar as origens do jogo *Rugby*. Nesta época os poucos colegas de Webb Ellis continuavam vivos e o próprio William havia morrido em 1872 (IRE, 2009). Um fato conhecido é que em 1845, correr com

a bola nas mãos era aceito nas primeiras regras escritas produzidas pelos alunos da *Rugby School*. Essas regras estipulavam que correr com a bola somente era permitido se a mesma fosse pega diretamente de um chute ou ao saltar; era ilegal se a bola fosse pega rolando ou parada (IRE, 2009). Até o momento que essas primeiras regras foram escritas, o jogo de *Rugby* tinha começado a se espalhar por toda a Inglaterra, promovido pelos alunos e professores da *Rugby School* (IRE, 2009).

As primeiras tentativas de ser formar um clube de *Rugby* aconteceram em 1839, quando Arthur Pell tentou iniciar um clube na Universidade de Cambridge. Suas tentativas não foram bem sucedidas, pois os candidatos a membros, que haviam jogado de acordo com as regras estabelecidas em suas escolas anteriores, não entraram em acordo com as regras propostas e por esta razão a idéia foi abandonada (IRE, 2009). Pouco tempo após este ocorrido, clubes de *Rugby* superaram este obstáculo técnico e lentamente começaram a surgir. Em 1843 o *Guy's Hospital Club* em Londres foi o primeiro a ser fundado. O próximo surgiu 11 anos mais tarde, em 1854, quando foi formado o *Dublin University Rugby Football Club*, hoje em dia denominado *Trinity College* na cidade de Dublin, Irlanda (IRE, 2009). Com o limitado número de clubes, os primeiros jogos eram internos, disputados por equipes compostas pelos membros do clube. Durante a segunda metade do século XIX, no auge no Império Britânico, o *Rugby* começou a se espalhar pelo resto do mundo com a ajuda dos ex-alunos da *Rugby School* e outros que conheciam o jogo, geralmente membros do exército Britânico, o *Queen's Forces* (IRE, 2009). Nessa época, o jogo era citado como “aquele jogado em *Rugby*” ou “o jogo de *Rugby*”, como referência ao nome da escola. Mais tarde, foi simplificado para apenas “*Rugby*” (IRE, 2009).

Com o crescimento do esporte ao redor do mundo, a primeira partida jogada na África do Sul aconteceu em 1862. Na Austrália, se tem registro do primeiro jogo ocorrido em 1865 e em 1870 acontece a primeira partida na Nova Zelândia (IRE, 2009). Por este tempo, o *Rugby* havia se tornado bastante popular no Reino Unido e Irlanda, ocorrendo o primeiro jogo internacional entre Escócia e Inglaterra em 1871 (IRE, 2009).

A partir desse ponto, é difícil resumir o crescimento do jogo, já que sua popularidade cresceu exponencialmente. Logo após o primeiro confronto internacional, em 1871, outras nações começaram a se enfrentar, sendo o primeiro confronto “transatlântico” realizado em 1891 entre África do Sul e as Ilhas Britânicas. (IRE, 2009). O primeiro torneio internacional, denominado Torneio das Quatro Nações, começou a ser disputado em 1883, envolvendo Inglaterra, Escócia, País de Gales e Irlanda. Mais tarde, em 1910, passou a se chamar Torneio das Cinco Nações com a entrada da França na competição e, desde 2000, se denomina Torneio das Seis Nações com a Itália se juntando ao grupo. Torneio similar disputado no hemisfério sul, o Torneio das Três Nações ocorre desde 1996, envolvendo a África do Sul, Nova Zelândia e Austrália. Este torneio provém do advento do profissionalismo no esporte, que começou a ser discutido a partir da realização da primeira Copa do Mundo, em 1987 na Nova Zelândia (IRE, 2009).

Quando se trata de *Rugby* profissional, este esporte é considerado um dos maiores movimentadores financeiros. Isto se torna verdadeiro levando em consideração a alta quantia investida em patrocínios e direito de transmissão de jogos internacionais. A Copa do Mundo de *Rugby* de 1999, por exemplo, realizada no País de Gales foi vista por mais de 3 bilhões de pessoas em 140 países. Realizada a cada quatro anos, a Copa do Mundo de *Rugby* cresce a cada edição, sendo a última em 2007 na França acompanhada por 4,2 bilhões de pessoas (RFH, 2009) e hoje em dia é considerado o terceiro maior evento esportivo do mundo, ficando atrás das Olimpíadas e da Copa do Mundo de Futebol (OWEN & WEATHERSTON, 2002).

2.2 O *Rugby*: suas demandas fisiológicas e características dos jogadores

O jogo exige de seus praticantes um nível de condicionamento físico bem desenvolvido, pois grande parte do jogo é caracterizado por períodos de atividade anaeróbia do ponto de vista metabólico, isso é marcado pela participação em períodos de intensa atividade e colisões físicas como o *tackles* (ato de parar o

jogador adversário que carrega a bola, principalmente forçando-o ao solo). Estas atividades intensas são caracterizadas por curtos períodos de atividade em baixa intensidade (DOUGE, 1987; MEIR, 1993 citado por GABBETT, 2002).

Analises de jogos tem demonstrado que o *Rugby* é um esporte intervalado ou intermitente e os jogadores devem ser capazes de realizar um grande número de esforços com duração de 5 a 15 segundos com menos de 40 segundos de recuperação entre cada período de atividade de alta intensidade (NICHOLAS, 1997). Alguns autores concluíram que 5 – 10% de uma partida são realizadas com trabalhos em alta intensidade, utilizando o sistema creatina fosfato, com maior importância durante esses períodos. O sistema aeróbio é importante para outros movimentos e o sistema anaeróbio glicolítico de menor importância durante uma partida de *Rugby* (DOCHERTY et al., 1988 citado por DEUTSCH et al., 2007). Características fisiológicas de jogadores profissionais de *Rugby League* já foram estudadas, com estimativas de potência aeróbica máxima ($VO_{2Máx}$) reportada entre 48,6 – 62,6 ml.kg.min⁻¹ (O'CONNOR, 1995 apud GABBETT, 2002). Mensurações do tempo para velocidade de sprint de 10 metros e 40 metros em 1,71 segundos e 5,32 segundos, respectivamente, também foram reportados para jogadores profissionais (BAKER, 1994 citados por GABBETT, 2002). Contrariamente, características fisiológicas de jogadores amadores de *Rugby League* são menos desenvolvidas, com estudos mostrando que a potência muscular, velocidade e VO_{2Max} estimado foi de 20 – 42% menor em comparação a jogadores profissionais de *Rugby League* (GABBETT, 2000 citado por GABBETT, 2002). Também foi mostrado que jogadores de primeira divisão de *Rugby Union* possuem uma maior força muscular, resistência e potência quando comparados a jogadores amadores (RIGG; REILLY, 1987 citados por GABBETT 2000).

Esses resultados sugerem que a exigência física é diferente de acordo com o nível de competição (RIGG; REILLY, 1987; KEANE; REILLY; BORRIE, 1995 citados por GABBETT, 2000). Sabendo dessas necessidades físicas, a literatura sugere que os jogadores de *Rugby* devem participar de programas de exercícios que incluem potência muscular, velocidade, agilidade e potência aeróbica (GABBETT, 2002; PERRELLA, 2005).

Um estudo realizado por Cunniffe e colaboradores (2009) demonstrou as demandas fisiológicas de jogadores *Rugby* da primeira divisão do País de Gales. Utilizando um software de sistema de posicionamento global (GPS), dois jogadores, um *Forward* e um *Back*, foram acompanhados durante uma partida com duração total de 83 minutos, três minutos de acréscimos além dos 80 minutos regulares. Os jogadores percorreram, em média, uma distância de 6,953 metros, sendo 37% desta distância (2,800m) caminhando, 27% (1,900m) de trote leve, 10% (700m) correndo, 14% (990m) percorridos com corrida a passos largos, 5% (320m) com corridas de alta intensidade e 6% (420m) realizados em *sprint* de velocidade.

Os dados deste estudo demonstraram que o *Back* realizou um número maior de *sprints* (velocidade superior a 20 km/h) que o *Forward*, 34 contra 19, enquanto que o *Forward*, por sua vez, freqüentou a zona de baixa velocidade (entre 6 e 12 km/h) por mais vezes que o *Back*, 315 contra 219, mas ficou menos tempo parado ou caminhando, 66,5 contra 77,8%. Por fim, este estudo demonstrou que tanto *Back* quanto *Forward* se mantiveram entre 80 e 85% do $VO_{2Máx}$ durante toda a duração da partida.

Desta forma, o $VO_{2Máx}$ torna-se uma variável importante para o desempenho de alto nível no *Rugby*, pois tem sido sugerido que uma elevada capacidade aeróbia melhora a recuperação entre os exercícios intermitentes de alta intensidade, provavelmente por remover mais rapidamente o lactato sanguíneo e restaurar os níveis de ATP-PCr (HELGERUD et al, 2001; McMAHON; WENGER, 1998; REID; WILLIAMS, 1974). A demanda física e fisiológica do *Rugby* exige que os atletas recuperem suas reservas energéticas em pequenos intervalos ou durante exercícios de baixa intensidade. Durante este período, os níveis de ATP e PCr são 70% restaurados em aproximadamente 30 segundos e totalmente restaurados entre 3 e 5 minutos (TOMLIN; WENGER, 2001). Durante uma partida de *Rugby*, os períodos de alta intensidade ocorrem aproximadamente a cada minuto, sendo necessário o metabolismo glicolítico anaeróbico para suprir estas demandas energéticas. Como conseqüências metabólicas são encontrados um aumento nas concentrações do íon hidrogênio, diminuição do pH e aumento

das concentrações de lactato, fatores que podem afetar o desempenho dos atletas (TOMLIN; WENGER, 2001). A partir disto, se demonstra a importância de um atleta possuir um elevado $VO_{2Máx}$, pois conseguiriam suportar uma atividade de alta intensidade com uma menor parcela energética proveniente da via glicolítica anaeróbica, diminuindo assim as concentrações de íon hidrogênio e lactato sanguíneo, resultando em uma melhor manutenção do desempenho físico.

Takarada (2003) avaliou o dano muscular após partidas de *Rugby* e identificou em seus resultados que jogos competitivos de *Rugby* induzem sérios danos estruturais ao tecido muscular e o volume desse dano está altamente relacionado ao número de *tackles* praticado pelo jogador durante uma partida. Concentração plasmática de mioglobina e atividade plasmática de creatina kinase, marcadores indiretos de dano muscular, tiveram aumentos significativos após cada partida. O pico de atividade da creatina kinase 24 horas após uma partida foi de 1081 (159) U/l, o qual é quase tão alto quanto após uma maratona (OSTROWSKI; SCHJERLING; PEDERSEN, 2000 citados por TAKARADA, 2003).

Além de marcadores de lesão, Takarada (2003) reportou que concentrações plasmáticas de lactato e íons potássio aumentaram significativamente após as partidas, enquanto que concentrações plasmáticas de íons sódio decaíram. Além disso, alguns estudos mostram que concentrações de lactato variam de 5,8 a 9,8 mmol durante partidas de *Rugby* (McLEAN, 1992) e como mudanças iônicas são observadas durante exercícios intensos, isso é um indicador que as intensidades dos exercícios durante as partidas foram altas (LINDINGER; HEIGENHAUSER; McKELVIE et al, 1992 citados por TAKARADA, 2003). Análises de jogos têm mostrado que a duração média de trabalho e de períodos de descanso é de 21.5 e de 24.3 segundos respectivamente (NICHOLAS, 1997 citado por TAKARADA, 2003) e foi reportado que atividades de alta intensidade foram realizadas de modo intermitente mais de 100 vezes durante uma partida, envolvendo jogadores amadores japoneses com mais de 10 anos de prática no esporte.

O grau de dano muscular acentuado talvez possa ser explicado pela constante aceleração e desaceleração durante as atividades intensas,

principalmente *sprints* de velocidade, onde contrações musculares excêntricas, nas quais o músculo se alonga bem como exerce força, gera mais tensão para a área de secção transversa do que contrações concêntricas (ARMSTRONG; OGLIVIE; SCHWANE, 1983 citados por TAKARADA 2003), resultando num considerável dano estrutural para o tecido muscular (ARMSTRONG; OGLIVIE; SCHWANE, 1983; SAXTON; DONNELLY; ROPER, 1994 citados por TAKARADA, 2003). Por essa razão, o dano muscular observado após as partidas de *Rugby* é parcialmente causado por repetições intermitentes de intensas contrações excêntricas durante corridas, especialmente tiros de velocidade (TAKARADA, 2003).

Gabbett (2000) avaliou a composição corporal de 35 jogadores de *Rugby League* com média de idade de 26,5 anos e seus resultados mostraram um consumo máximo de oxigênio (VO_{2Max}) estimado de 38,98 ml.kg.min, um valor 20 – 42% abaixo do que reportado para jogadores profissionais (LARDER, 1992; O'CONNOR, 1996 citados por GABBETT, 2000). A observação de um baixo rendimento aeróbio neste estudo era, de certo modo, esperado devido à baixa carga horária de treinamento (3,5 horas por semana). De fato, a carga horária de treinamento de jogadores amadores era entre 30 – 53% mais baixa do que reportado para jogadores profissionais (5,0 – 7,5 horas por semana) (STEPHENSON; GISSANE; JENNINGS, 1996; HODGSON PHILLIPS; STANDEN; BATT, 1998 citados por GABBETT, 2000). Além disso, o tempo gasto com o treinamento aeróbio também foi considerado baixo de acordo com o recomendado para o desenvolvimento e manutenção da capacidade aeróbia (ACSM, 1998 citado por GABBETT, 2000). Por essa razão pode-se sugerir que o estímulo empregado durante o treinamento por atletas amadores era inadequado para induzir adaptações periféricas e/ou centrais para aumentos no $VO_{2Máx}$. O baixo $VO_{2Máx}$ estimado de jogadores amadores de *Rugby League* encontrado neste estudo sugere que o volume e intensidade do treinamento são diferentes em nível amador e profissional.

Quando comparados com competidores profissionais, Gabbett (2000) encontrou que medidas de potência muscular para o salto vertical de jogadores

amadores eram mais baixas (38,1 contra 54,2 cm) e a porcentagem de gordura era maior (18,8% contra 13,0%). De fato, valores de tempo de *sprint* de 10 metros (2,58 contra 1,71 segundos), tempo de *sprint* de 40 metros (6,63 contra 5,32 segundos), altura de impulsão no salto vertical e porcentagem de gordura foram, respectivamente, 34%, 20%, 30% e 31% mais baixos que valores reportados para jogadores profissionais de *Rugby League* (O'CONNOR, 1996; BAKER; NANCE, 1999 citados por GABBET, 2000). É altamente aceitável que o elevado percentual de gordura contribui para uma velocidade e potência muscular inferior para jogadores amadores, desta maneira, reduzindo o desempenho durante as partidas (McARDLE; KATCH; KATCH, 1996 citados por GABBETT, 2000). Em contra partida, o baixo resultado para o salto vertical, *sprint* de 10 e 40 metros sugerem que o treinamento físico não é a prioridade em nível amador.

Maud (1983) realizou um estudo no qual avaliou os parâmetros fisiológicos e antropométricos de um time de *Rugby Union* amador do estado de Nova Iorque nos Estados Unidos. A determinação da composição corporal foi realizada fazendo uso da equação de Jackson & Pollock, o protocolo de esteira de Bruce para a determinação da capacidade aeróbia, enquanto que a capacidade anaeróbia foi determinada utilizando-se o protocolo de Katch. Para o time com média de idade de 28.5 anos, Maud encontrou como resultado, em média, para antropometria, capacidade aeróbia, frequência cardíaca máxima e capacidade anaeróbia, respectivamente, 12% de massa adiposa, 56,6 ml.kg.min⁻¹, 185,6 bpm e 1,32 kw. Esses resultados foram superiores a outros estudos realizados na mesma época com outras equipes amadoras norte americanas e também quando comparados a outros esportes como basquete e hockey no gelo.

3 Materiais e Métodos

3.1 Problemas de Pesquisa

A literatura nacional não disponibiliza dados que possam ser utilizados para identificar as características de jogadores de *Rugby* no Brasil. Sendo assim, quais são as características fisiológicas e morfológicas de jogadores amadores de *Rugby*, no que diz respeito a consumo máximo de oxigênio, potencia anaeróbia máxima e características antropométricas como massa, estatura e composição corporal? Há diferenças entre *Forwards* e *Backs*?

3.2 População e Amostra

Foram avaliados 20 jogadores (10 *forwards* e 10 *backs*) amadores de *Rugby* da equipe vice-campeã do estado do Rio Grande do Sul de 2009. Participaram do estudo jogadores de 20 a 40 anos, que treinaram regularmente na temporada de 2009 e que não apresentaram lesões musculares nos três meses anteriores às coletas. No decorrer do estudo houve perda amostral de dois jogadores, sendo assim, o estudo teve seu desfecho com um total de 18 sujeitos (8 *Backs* e 10 *Forwards*).

Este trabalho foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob o número 2008158.

3.3 Variáveis

3.3.1 Variáveis independentes

As variáveis independentes deste estudo são as posições dos atletas de acordo com a função desempenhada durante a partida, podendo ser *Forward* ou *Back*.

3.3.2 Variáveis Dependentes

- Idade
- Massa corporal
- Estatura
- Percentual dos componentes corporais
- $VO_{2Máx}$
- Potência anaeróbia máxima

3.4 Instrumentos e métodos

3.4.1 Antropometria

A composição corporal foi realizada utilizando plicometro (Harpenden Cescorf Científico), sendo as marcações dos locais e a técnica de tomada das dobras, seguindo os padrões da Sociedade Internacional para o Avanço da Cineantropometria (ISAK). Os cálculos da composição corporal foram realizados usando a metodologia de cinco componentes de Ross e Kerr 1982, nessa metodologia são verificadas as medidas de 39 pontos de referencia, sendo eles; Variáveis: massa corporal, estatura; Dobras Cutâneas; tríceps, subescapular, bíceps, crista ilíaca, supraespinal, abdominal, coxa medial e panturrilha; Perímetros; cabeça, braço, tórax, cintura, coxa máxima, coxa média, panturrilha, quadril e antebraço; Diâmetros Ósseos; biacromial, tórax transverso, tórax Antero-posterior, bi-iliocristal, biepicondilar do úmero, bicondilar do fêmur; e Comprimentos; acrômio-radial, radial-estilóide, estilóidea média-dactilóidea, ilíoespinal-banco, trocantéria-banco, trocanter-tibial lateral, tibial lateral-banco, tibial medial-maleolar medial, comprimento do pé e altura sentado.

3.4.2 Teste de consumo máximo de oxigênio

Os jogadores realizaram alongamento e o aquecimento de 5 minutos em esteira em velocidade confortável para familiarização dos procedimentos de teste. O teste consistiu de um protocolo máximo, iniciando com 3 minutos de corrida a 7 km.hr⁻¹ e após incrementos de 0,5 km.hr⁻¹ a cada 30s até a exaustão. Simultaneamente ao teste de esforço máximo foi realizada uma ergoespirometria, onde foi utilizado um ergoespirômetro (*MedGraphics Cardiorespiratory Diagnostic Systems*, modelo CPX-D). Os critérios utilizados para verificar se o teste realmente foi máximo foram à exaustão voluntária, $R \geq 1.15$; FC_{máx} do teste $\geq 95\%$ da FC predita pela idade ($220 - \text{idade}$) e/ou presença de platô no VO₂ com o incremento da carga. A calibração do volume no pneumotacógrafo, inicialmente, foi realizada eletronicamente pelo sistema para a calibração do volume zero no pneumotacógrafo. Logo após, foi realizada a calibração do volume com cinco injeções e ejeções de ar em diferentes velocidades através do pneumotacógrafo com uma seringa de três litros. A calibração do analisador de gases consistia no ajuste das concentrações de O₂ e CO₂ de acordo com as concentrações dos cilindros de referência (21% de O₂ e nitrogênio para balanço) e de calibração (12% O₂ e 6% CO₂ e nitrogênio para balanço). Finalmente foi realizada a medida da fase de atraso, ou seja, a diferença de tempo entre a detecção do fluxo pelo pneumotacógrafo, praticamente instantânea, e as medidas das concentrações de gases pelo analisador. Toda a análise para a determinação do VO_{2Máx} foi realizada pelo método *Breath by Breath*.

3.4.3 Teste de potência anaeróbia máxima (Wingate)

Para determinação da potência anaeróbia máxima foi realizado o teste de Wingate em um cicloergômetro Cybex, modelo The Byke. Os atletas realizaram um aquecimento de cinco minutos no cicloergômetro, com uma rotação superior a 60 rpms para a familiarização dos procedimentos do teste. Após, foi introduzida uma carga equivalente a 7,5% da massa corporal do sujeito que foi instruído a

pedalar durante 30 segundos o maior número possível de vezes contra esta resistência, objetivando gerar a maior potência possível neste período de tempo. A partir deste teste, foi verificada a potência ao longo dos 30 segundos, a potência média absoluta e relativa, o pico de potência absoluto e relativo e o índice de fadiga absoluto e relativo. O índice de fadiga absoluto foi calculado subtraindo-se da potência de pico a menor potência durante o teste e dividindo pela potência de pico, multiplicando-se este resultado por 100

3.4.4 Determinação da concentração de lactato de repouso

Para a determinação da concentração de lactato foi utilizado um medidor de lactato portátil da marca Accusport. Os indivíduos foram instruídos a repousarem em decúbito dorsal em uma maca por 10 minutos. Após foi coletada uma gota de sangue da falange distal dos dedos da mão direita do avaliado utilizando-se um lancetador próprio para a coleta, da marca Accu-Chek Softclix PRO, devidamente esterilizado e com ponteiros descartáveis.

3.5 Seqüência das avaliações

Vinte jogadores amadores de *Rugby* de um clube de Porto Alegre foram selecionados a partir dos critérios de inclusão para a participação neste estudo. Após serem instruídos sobre os procedimentos, todos receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido consentindo com a participação. Após esta etapa foi solicitado aos indivíduos que comparecessem ao Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX) da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EsEF/UFGRS) em dois dias com intervalo mínimo de 72 horas entre os testes, para que não houvesse interferência entre os resultados.

No primeiro dia de visita os sujeitos realizaram a avaliação antropométrica e logo após eram encaminhados ao teste de consumo máximo de oxigênio, logo após os testes eram agendados para a segunda visita ao laboratório para realização do teste de potencia anaeróbia máxima, sempre respeitando um período mínimo de 72 horas de recuperação. Chegando ao laboratório para o segundo dia de teste, os sujeitos eram colocados em decúbito dorsal em maca onde repousavam por 10 minutos, após esse período era coletada uma amostra de sangue da região distal dos dedos da mão a fim de verificar a concentração de lactato em repouso. Logo após os sujeitos eram encaminhados à bicicleta para realizarem o teste de Wingate e por meio desse determinar a potência anaeróbia máxima.

3.6 Análise Estatística

Foi realizada a análise descritiva dos resultados com calculo das médias e dos desvios padrão. Após isso, foi verificada a adesão à distribuição paramétrica com teste de Shapiro-Wilk. A homogeneidade das variâncias foi verificada com o teste de Levene. Para comparar as variáveis escalares entre os grupos (Forwards x Backs) foi utilizado um teste t de Student para amostras independentes, quando os dados apresentaram distribuição paramétrica. De modo alternativo, foi utilizado o teste U de Mann-Whitney. Para a comparação dos valores de potência obtidos a cada cinco segundos do teste de Wingate, entre os grupos, foi utilizada uma ANOVA para medidas repetidas em um modelo misto 2x7 (dois grupos e sete momentos), neste caso foi verificada a esfericidade com o teste de Mauchly, de modo complementar os efeitos principais foram verificados com o teste de Bonferroni. Quando necessário foi aplicado o fator de correção de Huynh-Feldt para os graus de liberdade. Havendo interação os grupos e os momentos foram analisados separadamente. Todos os cálculos foram realizados no SPSS V.16 para alfa igual ou menor que 0,05.

4 Resultados

Os resultados obtidos nas avaliações foram expressos em médias e desvios-padrão, sendo os valores apresentados em dois grupos: *Backs* e *Forwards*. A Tabela 1 mostra os dados de características antropométricas e da composição corporal.

Tabela 1- características antropométricas de ambos os grupos deste estudo.

	Backs (n = 10)	Forwards (n = 10)
Massa corporal (kg)*	78,5 ± 9,5	101,6 ± 12,6
Estatura (cm)	175,1 ± 5,7	179,2 ± 5,5
% Gordura*	24,7 ± 3,2**	29,7 ± 4,6
% Massa Magra*	48,7 ± 4,2**	44,5 ± 3,4
% Massa Óssea	10,1 ± 1,6**	9,6 ± 0,8
% Massa Residual	11,4 ± 0,7**	11,9 ± 1,3
% Massa da Pele	4,8 ± 0,4**	4,1 ± 0,5

* diferença entre os grupos ($p < 0,05$); ** n= 9

A Figura 2 apresenta os resultados de consumo máximo de oxigênio para ambos os grupos.

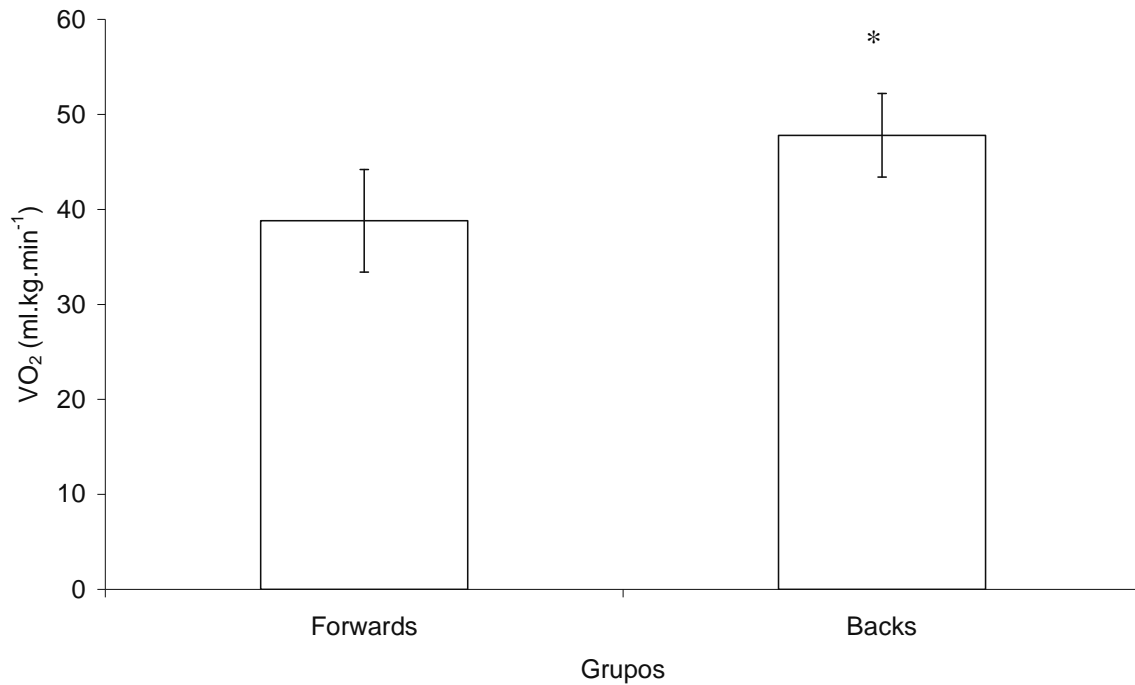


Figura 2- Consumo máximo de oxigênio de ambos os grupos deste estudo (Forwards, n = 10; Backs, n = 10); * p < 0,05.

Os resultados obtidos apresentaram diferença significativa entre os dois grupos estudados, *Forwards* e *Backs*, sendo os valores para VO_{2max} de 38,81±5,45 ml.kg.min⁻¹ e 47,82±4,47 ml.kg.min⁻¹ respectivamente. A Figura 3 mostra os valores obtidos em sete momentos divididos a cada cinco segundos a partir do momento zero até o momento 30 segundos durante o teste de Wingate. Os resultados obtidos foram expressos por média e desvio padrão e apresentados em dois grupos, *Forwards* (n = 8) e *Backs* (n = 8).

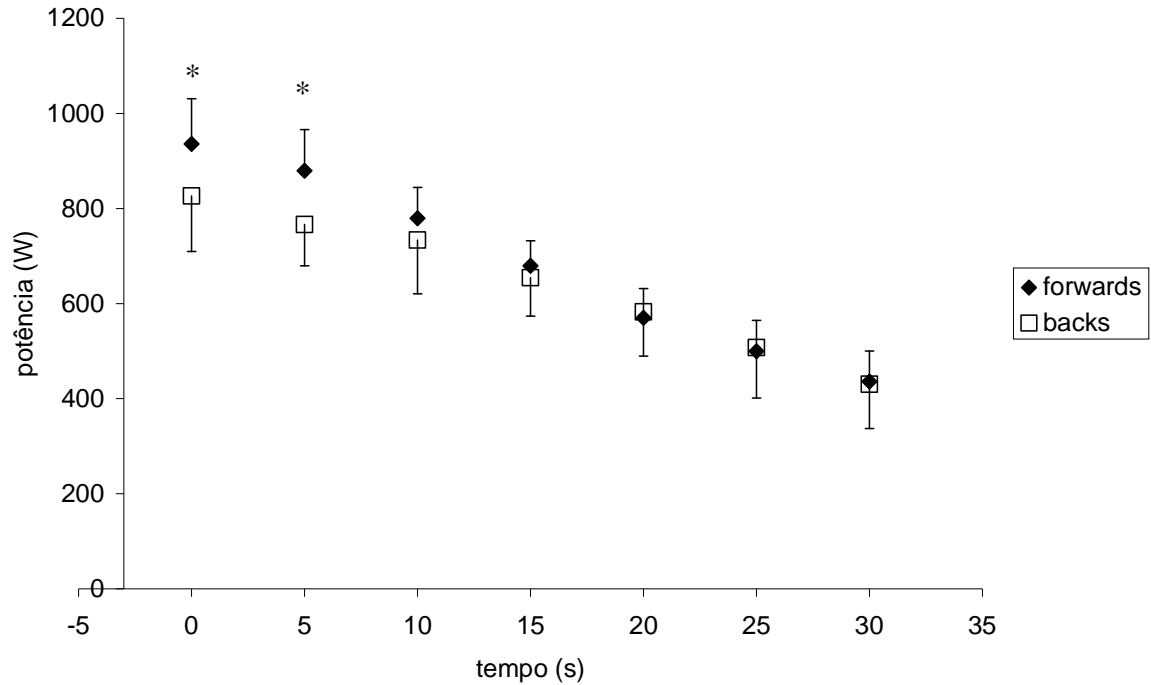


Figura 3. Potência ao longo dos 30 s do teste de Wingate para ambos os grupos deste estudo * $p < 0,05$.

Os momentos apresentaram diferenças ($F(2,8; 19,7) = 335,8; p < 0,001$) e houve interação grupo X momento ($F(1,98; 13,91) = 4,175; p = 0,038$). Independente do grupo houve queda significativa de potência ao longo do teste, sendo todos os momentos diferentes ($p < 0,05$). Os resultados demonstram diferença significativa entre os grupos nos dois primeiros momentos do teste, zero segundo e cinco segundos (respectivamente: $t(14) = 2,064; p = 0,05$ e $t(14) = 2,62; p = 0,02$), não apresentando diferença significativa nos cinco momentos subsequentes.

Amostras de sangue foram coletadas antes do início dos testes, após os jogadores repousarem em decúbito dorsal em uma maca por 10 minutos. Os resultados obtidos apresentam uma concentração de lactato de $2,10 \pm 0,70 \text{ mmol.l}^{-1}$ e $1,74 \pm 0,67 \text{ mmol.l}^{-1}$ para *Backs* e *Forwards* respectivamente, não apresentando diferenças significativas entre os grupos. Estes resultados indicam que os jogadores iniciaram o teste em igual condição, pois a literatura sugere valores de concentração de lactato em repouso entre $1,0$ e $2,0 \text{ mmol.l}^{-1}$ (ALBIERO, 1998).

A Tabela 2 mostra os resultados para as demais variáveis verificadas a partir do teste de Wingate.

Tabela 2- variáveis estudadas a partir do teste de Wingate

	Backs (n=8)	Forwards (n=10)
Potência média absoluta (watts)	643,01±88,69	665,01±65,54
Potência média relativa* (watts/kg)	7,98±0,61	6,64±1,08
Pico de potência absoluta (watts)	826,250±116,48	901,800±110,41
Pico de potência relativo* (watts/kg)	10,26±1,03	8,98±1,41
Índice de fadiga absoluto (%)	45,37±7,36	38,40±7,19
Índice de fadiga relativo* (%)	0,56±0,09	0,38±0,11

*Diferenças significativas $p \leq 0,05$

5. Discussão

O Rugby é um esporte que cresce em popularidade no mundo todo, porém existem poucos estudos sobre as características antropométricas e fisiológicas de seus jogadores bem como sobre as demandas metabólicas do jogo (NICHOLAS, 1997). Os poucos estudos que existem, estão direcionados a verificar esses aspectos em jogadores de ligas profissionais, as quais estão localizadas em países europeus, África do Sul, Nova Zelândia e Austrália. No Brasil são escassos os trabalhos que avaliam e caracterizam os jogadores de *Rugby*. Por esta razão, este trabalho é um dos precursores na caracterização dos jogadores amadores de *Rugby* do ponto de vista fisiológico e antropométrico, podendo servir de auxílio para um maior entendimento da modalidade, além de ser usado como comparativo para estudos futuros.

Para tal estudo, foram alocados vinte jogadores amadores de *Rugby* da equipe vice-campeã do estado do Rio Grande do Sul do ano de 2009. Os atletas foram colocados em dois grupos, de acordo com a função tática desempenhada durante as partidas, 10 *Forwards* e 10 *Backs* os quais foram avaliados antropometricamente, com a determinação da composição corporal, e fisiologicamente, quando foram obtidos os valores para a potência aeróbia máxima ($VO_{2Máx}$) e para potência anaeróbia máxima através do teste de Wingate.

Do ponto de vista antropométrico, nossos resultados demonstraram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre *Forwards* e *Backs* no que se refere a massa corporal, percentual de massa de gordura e massa magra. Os *Forwards* apresentaram uma maior massa corporal e um maior percentual de gordura, enquanto que os *Backs* apresentaram um maior percentual de massa magra. Isso em parte pode ser explicado pela função desempenhada durante o jogo, pois durante uma partida de *Rugby*, os *Forwards* passam mais tempo em contato físico com os oponentes e por isso necessitam de uma massa corporal maior que os *Backs*, porém essa maior massa não é necessariamente advinda da massa muscular, sendo assim, esses jogadores mantêm um percentual de massa total

vinda do tecido adiposo, o que lhes concerne uma massa corporal total maior, lhes proporcionando vantagem física para essas situações de jogo.

Por sua vez, os *Backs* estão envolvidos em situações que necessitam velocidade e agilidade (NICHOLAS, 1997; SCOTT et al., 2003) e passam mais tempo em corridas livres (DUTHIE et al., 2003), permitindo a este grupo cobrir maiores distâncias, o que ajuda a explicar o menor percentual de gordura deste grupo. Os valores da composição corporal foram significativamente diferentes quando vistos entre *Backs* e *Forwards*, assim como os encontrados em outros estudos com população semelhante (CANDA MORENO et al., 1998; CARLSON et al., 1994; DACRES-MANNINGS et al., 2001; NICHOLAS, BAKER, 2001; TONG et al., 2001).

Os achados do presente estudo também demonstram diferenças significativas entre *Backs* e *Forwards* no que se refere ao $VO_{2Máx}$. Os *Backs* apresentaram um maior $VO_{2Máx}$ do que os *Forwards* e isso em parte pode ser explicado por este grupo estar mais envolvido em situações de corridas livres (DUTHIE et al., 2003), enquanto que os *Forwards* estão mais envolvidos em situações de contato e força (NICHOLAS, 1997; SCOTT et al., 2003). Os resultados vão ao encontro dos estudos internacionais, os quais mostram que há diferença significativa entre os jogadores *Backs* e *Forwards* no que concerne $VO_{2Máx}$ (BELL, 1995; BROOKS et al., 2005; QUARRIE et al., 2000).

O $VO_{2Máx}$ de jogadores profissionais de *Rugby* já foram descritos em estudos anteriores em países onde este esporte é mais difundido, sendo as médias de $VO_{2Máx}$ identificadas nos atletas entre 48,6 e 62,6 ml.kg.min⁻¹, mostrando uma importante variação nesta população, o que demonstra características específicas de cada jogador conforme a função no jogo (O'CONNOR, 1995). Alguns autores têm comparado valores de $VO_{2Máx}$ de jogadores de *Rugby* com o de atletas de Futebol e Hockey no Gelo, os valores são: 51,1 ± 1,4 ml.kg.min⁻¹, 57,8 ± 6,5 ml.kg.min⁻¹ e 61,8 ± 1,8 ml.kg.min⁻¹, respectivamente (BOYLE et al., 1994; WARRINGTON et al., 2001; WILLIAMS et al., 1973). Estudos que avaliaram jogadores amadores de *Rugby* mostraram que estes apresentam valores menores de $VO_{2máx}$ quando comparados as valores de

jogadores profissionais, sendo essa diferença em torno de 20% a 42% (GABBETT, 2002). O menor $VO_{2Máx}$ em atletas amadores de *Rugby* em comparação aos jogadores profissionais pode ser explicado pelo menor volume e intensidade de treinamento por parte dos atletas amadores. De fato, a carga horária de treinamento dos jogadores amadores era entre 30% a 53% menor quando comparado com jogadores profissionais, que obtinham 5 a 7,5 horas de treinamento por semana (GABBETT, 2000; PHILLIPS et al., 1998; STEPHENSON et al., 1996).

Scott e colaboradores (2003) avaliaram o VO_2 pico de 28 jogadores profissionais, 15 *Backs* e 13 *Forwards*. Os resultados mostraram uma diferença significativa entre os dois grupos, tendo os *Backs* um maior VO_2 pico que os *Forwards* $48,3 \pm 2,1$ ml.kg.min⁻¹ contra $41,2 \pm 2,7$ ml.kg.min⁻¹ entretanto, os *Forwards* apresentaram uma maior massa corporal e uma maior estatura $104 \pm 2,1$ kg contra $86,3 \pm 1,7$ kg e $190,2 \pm 2,2$ cm contra $179,5 \pm 1,3$ cm. Diferentemente, nosso estudo não demonstrou diferença significativa no que se refere a estatura dos jogadores.

Levando em consideração os esforços de alta intensidade seguidos de curtos períodos de recuperação exigidos durante uma partida de *Rugby*, os resultados do presente estudo avaliou a potência anaeróbia máxima dos jogadores utilizando o teste de Wingate. Este teste foi utilizado devido a sua grande validade descrita na literatura para a determinação da potência anaeróbia máxima (MACDOUGAL et al., 1982).

Diferenças significativas na potência média desenvolvida no primeiro momento do teste (zero segundos) entre *Forwards* e *Backs* foram observados: $935,875 \pm 33,555$ watts contra $826,250 \pm 41,184$ watts, bem como na potência média desenvolvida nos primeiros cinco segundos do teste: $879,625 \pm 30,487$ watts contra $766,250 \pm 30,715$ watts. Não houve diferença significativa entre *Forwards* e *Backs* nos demais momentos do teste, sendo que no último momento do teste (30 segundos), os grupos apresentaram valores médios para potência bastante parecidos, $436 \pm 22,624$ watts para os *Forwards* contra $430,5 \pm 33,026$ watts para os *Backs*. Isto em parte pode ser explicado pelo fato dos *Forwards*

estarem envolvidos de 12 a 13% de uma partida em situações que exigem altos esforços durante curtos espaços de tempo, entre 20 e 25 segundos, enquanto que os *Backs* se envolvem apenas 4,5% de uma partida nas mesmas condições (DEUTSCH et al., 2007). Em contrapartida, os *Backs* se envolvem de duas a três vezes mais em situações de corridas em alta intensidade do que os *Forwards* (DEUTSCH et al., 2007). Isso em parte pode explicar o maior $VO_{2Máx}$ dos *Backs* já que os esforços intensos realizados pelos jogadores de *Rugby* levam a um considerável estresse das fontes de energia anaeróbia, enquanto que o sistema aeróbio fornece energia para esforços repetidos e durante os períodos de recuperação (DUTHIE et al., 2003).

A redução dos valores de potência ao longo do teste de Wingate (Figura 3) era esperada e é confirmada pela literatura (MACDOUGAL et al., 1982), sendo efeito da fadiga provocada pelo exercício de alta intensidade.

Nossos resultados apresentaram diferenças significativas entre *Backs* e *Forwards* no que se refere a potência média relativa- ($7,98 \pm 0,61$ e $6,64 \pm 1,08$, respectivamente); pico de potência relativo ($10,26 \pm 1,03$ para *Backs* e $8,98 \pm 1,41$) para *Forwards*; e índice de fadiga relativo- (tendo os *Backs* apresentado $0,56 \pm 0,09\%$ contra $0,38 \pm 0,11\%$ dos *Forwards*). Esses achados nos mostram que mesmo os *Forwards* tendo apresentado maior potência média em determinados momentos do teste de Wingate, quando relativizados de acordo com a massa corporal total, os *Backs* apresentam uma maior potência. Isso em parte pode ser explicado pelo fato desse grupo ter apresentado uma maior porcentagem de massa muscular enquanto que os *Forwards* apresentam boa parte da massa corporal total advinda do tecido adiposo.

Quando a média de duração de uma situação de jogo é de aproximadamente cinco segundos, o sistema glicolítico anaeróbio pode contribuir com até 50% da energia necessária (DEUTSCH et al., 2007). Embora tanto *Backs* quanto *Forwards* participem de situações com duração média de cinco segundos, é esperado que os *Forwards* estejam envolvidos em situações com de mais de 20 segundos de duração (DEUTSCH et al., 2007). Além disso, índices de trabalho/descanço demonstraram que mais de 20% das situações envolvendo

Forwards são seguidas por períodos de descanso igual ou menor (DEUTSCH et al., 2007). Esses dados demonstram que os *Forwards* dependerão predominantemente do sistema glicolítico anaeróbio durante uma partida e são mais sujeitos a fadiga pelo acúmulo de íons hidrogênio (DEUTSCH et al, 1998; DOCHERTY et al. 1988; McLEAN, 1992 citados por DEUTSCH et al., 2007). No caso dos *Backs*, a resistência a fadiga é menos provável por este grupo realizar curtos períodos de trabalho máximo, aproximadamente 10 segundos, e aproximadamente 90% das situações de trabalho envolverem períodos de descanso de igual ou superior tempo (DEUTSCH et al., 2007). Já foi descrito que a performance durante repetidos *sprints* de velocidade de duração de 5 a 6 segundos pode ser mantida quando separados por períodos de recuperação passiva de 120 segundos (BALSOM et al., 1992 citado por DEUTSCH et al., 2007). Há carência de dados na literatura que avaliaram a capacidade anaeróbia de jogadores de *Rugby* utilizando o mesmo protocolo deste estudo, o que torna necessário novos trabalhos que avaliem jogadores de *Rugby* nestas mesmas condições.

6 Conclusão

O presente estudo mostrou que existem diferenças significativas entre *Backs* e *Forwards* no que diz respeito a massa corporal total, massa adiposa, massa muscular, $VO_{2Máx}$ e potência anaeróbia, porém não foram verificadas diferenças nas demais variáveis estudadas neste trabalho, como estatura, massa da pele, massa residual, massa óssea e potência anaeróbia a partir do terceiro momento do teste de Wingate (10 segundos).

As características antropométricas e fisiológicas de jogadores de *Rugby*, quando verificadas nos jogadores divididos por suas funções táticas desempenhadas durante o jogo, mostram-se diferentes, o que caracteriza a necessidade da seleção de sujeitos com diferentes componentes físicos para se obter a formação de uma equipe de competição de *Rugby* mesmo em nível amador.

Do ponto de vista físico, o *Rugby* se mostra um dos esportes mais democráticos, o que possibilita a prática por indivíduos de diferentes perfis antropométricos e fisiológicos. Entretanto, nossos dados abrangem uma pequena parcela dos atletas de escala nacional e, a partir disso, existe a necessidade de mais estudos para verificação destas variáveis em diferentes equipes de *Rugby* no Brasil.

Referências Bibliográficas

A Fisiologia do Lactato e o Treinamento Esportivo; seção 1- terminologia e conceitos básicos; Traduzido por A. Albiero, Kenyon College (USA) e São Paulo, Brasil, atualizado em 30 de dezembro de 1998. Disponível em : <<http://www.lactate.com/ptlact1a.html>> Acesso em : 25 mai. 2010

BANFI, G.; MELEGATI, G.; VALENTINI, P.; Effects of cold-water immersion of legs after training session on serum creatine kinase concentrations in rugby players; Br. J. Sports Med. 2007;41;339.

BELL, W. The estimation of body density in rugby union football players. Br J Sports Med. 29:46-51, 1995.

BOYLE, P. M., C. A. MAHONEY, and W. F. WALLACE. The competitive demands of elite male field hockey. J Sports Med Phys Fitness. 34:235-241, 1994.

BROOKS, J. H., C. W. FULLER, S. P. KEMP, and D. B. REDDIN. A prospective study of injuries and training amongst the England 2003 Rugby World Cup squad. Br J Sports Med. 39:288-293, 2005.

CANDA MORENO, A. S., M. CABANERO CASTILLO, M. J. MILLAN MILLIAN, and e. al. Perfil antropometrico del equipo nacional Espanol de Rugby: comparacion entre los puestos de juego. Med Dello Sport. 51:29-39, 1998.

CARLSON, B. R., J. E. CARTER, P. PATTERSON, K. PETTI, S. M. ORFANOS, and G. J. NOFFAL. Physique and motor performance characteristics of US national rugby players. J Sports Sci. 12:403-412, 1994.

CUNNIFFE B., PROCTOR W., BAKER J.S. and DAVIES B.; An Evaluation of the physiological demands of elite rugby union using Global Position System tracking software; *Strength Cond Res.*, 2009, Jul;23(4):1195-203.

DACRES-MANNINGS, S., S. ROCHESTER, and H. FRAIL. Anthropometric Profiles of Australian Rugby Institute, Club and State Level Rugby Union Players. Accessed 07/10/2009, 2001.

DEUTSCH, M. U., KEARNEY, G. A., REHRER, N. J.; Time-motion analysis of professional rugby union players during match-play; *Journal of Sports Sciences*, February 15th 2007; 25(4): 461-472.

DUTHIE G., PYNE D. and HOOPER S., Applied physiology and game analysis of rugby union; *Sports Med.*, 2003;33(13):973-91.

GABBETT, T. J.; Physiological and antropometric characteristics of amateur rugby league players; *Br. J. Sports Med.* 2000;34:303-307.

GABBETT, T. J.; Physiological characteristics of junior and senior rugby league players; *Br. J. Sports Med.* 2002;36:334-339.

GILL, N. D.; BEAVEN, C. M.; COOK, C.; Effectiveness of post-match recovery strategies in rugby players; *Br. J. Sports Med.* 2006;40:260-263.

<http://www.richardlindon.com/resources/_wsb_486x321_WebbEllis+plaque.jpg> Acesso em: 22 abr. 2010

International Rugby Encyclopedia, Andrew de Klerk; published in 2009 by 30° South Publishers (Pty) Ltd. 28, Ninth Street, Newlands, Johannesburg 2092, South Africa.

MacDOUGAL J. D., WENGER H. A., and GREEN H.J., *Physiological Testing of the High-Performance Athlete*; Second Edition; Published for the Canadian Association of Sport Sciences; Champaign, Illinois; 1982.

MAUD, P. J.; Physiological and anthropometric parameters that describe a rugby union team; *Brit. J. Sports Med.*- Vol.17, No. 1, March 1983, pp. 16-23.

McLEAN, D. A.; Analysis of the physical demands of international rugby union; *J. Sports Sci.*, Jun. 1992; 10(3): 285-96.

MORTON, A. R. Applying physiological principles to rugby training. *Sports Coach*. 2:4-9, 1978.

NICHOLAS, C. W. and J. S. BAKER. Anthropometric and physiological characteristics of first- and second-class rugby union players [abstract]. *J Sports Sci*. 13:15, 1995.

NICHOLAS, C. W.; Anthropometric and physiological characteristics of rugby union football players; *Sports Med*. 1997, Jun;23(6):375-96

O'CONNOR, D. Fitness profile of professional rugby league players [abstract]. *J Sports Sci*. 13:505, 1995.

PERRELLA, M. M., NORIYUKI, P. S., ROSSI, L.; Avaliação da perda hídrica durante treino intenso de rugby; *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* – Vol. 11, Nº 4, Jul/Ago, 2005.

PHILLIPS, L. H., P. J. STANDEN, and M. E. BATT. Effects of seasonal change in rugby league on the incidence of injury. *Br J Sports Med*. 32:144-148, 1998.

POPADIC GACESA J.Z., BARAK O.F. and GRUJIC N.G., Maximal anaerobic power test in athletes of different sports disciplines; *J. Strength Cond Res*; 23(3): 751-5, May 2009.

QUARRIED, K. L., HANDCOCKT, P., WALLERT, A. E., CHALMERS, D.J., TOOMEYL, M. J., WILSONT, B. D.; The New Zealand rugby injury and performance project. III. Anthropometric and physical performance characteristics of players; *Br. J. Sports Med.*, Vol. 29, No. 4, pp. 263-270, 1995.

QUARRIE, K. L., P. HANDCOCK, M. J. TOOMEY, and A. E. WALLER. The New Zealand rugby injury and performance project. IV. Anthropometric and physical performance comparisons between positional categories of senior A rugby players. *Br J Sports Med*. 30:53-56, 1996.

QUARRIE, K. L.; GIANOTTI, S. M.; HOPKINS, W. G.; HUME, P. A.; Effect of nationwide injury prevention programme on serious spinal injuries in New Zealand rugby union: ecological study; *BMJ* 2007;334;1150.

QUARRIE, K. L., HOPKINS, W. G.; Changes in player characteristics and match activities in Bledisloe Cup rugby union from 1972 to 2004; *Journal of Sports Sciences*, June 2007; 25(8): 895-903.

.Rugby Football History (RFH), England, UK. Disponível em: <<http://rugbyfootballhistory.com/Schism.htm>> Acesso em: 01 abr. 2009.

Rugby Mania (RM), Brasil. Disponível em : <<http://www.rugbymania.com.br/2009/rugby-historia08.asp>> Acesso em: 01 abr. 2009.

SCOTT, A. C., N. ROE, A. J. COATS, and M. F. PIEPOLI. Aerobic Exercise Physiology in a Professional Rugby Union Team. *Int J Cardiol*. 87:173-177, 2003.

STEPHENSON, S., C. GISSANE, and D. JENNINGS. Injury in rugby league: a four year prospective survey. *Br J Sports Med.* 30:331-334, 1996.

TAKARADA, Y.; Evolution of muscle damage after a rugby match with special reference to tackle plays; *Br. J. Sports Med.* 2003;37;416-419.

TONG, R. J., W. BELL, G. BALL, and E. M. WINTER. Reliability of power output measurements during repeated treadmill sprinting in rugby players. *J Sports Sci.* 19:289-297, 2001.

WARRINGTON, G., C. RYAN, F. MURRAY, P. DUFFY, and J. P. KIRWAN. Physiological and metabolic characteristics of elite tug of war athletes. *Br J Sports Med.* 35:396-401, 2001.

WILLIAMS, C., R. M. REID, and R. COUTTS. Observations on the aerobic power of university rugby players and professional soccer players. *Br J Sports Med.* 7:390-391, 1973.

ANEXO 1



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
CARTA DE APROVAÇÃO

pro pesq

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul analisou o projeto:

Número : 2008158

Título : Características Fisiológicas e Antropométricas de Jogadores Amadores de Rugby

Pesquisador (es) :

<u>NOME</u>	<u>PARTICIPAÇÃO</u>	<u>EMAIL</u>	<u>FONE</u>
ALVARO REISCHAK DE OLIVEIRA	PESQ RESPONSÁVEL	aroliveira@esef.ufrgs.br	33083320
RICARDO TANNHAUSER SANT'ANNA	PESQUISADOR	ricardotsantanna@hotmail.com	

O mesmo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS, reunião nº 61 , ata nº 141 , de 3/12/2009 , por estar adequado ética e metodologicamente e de acordo com a Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde.

Porto Alegre, sexta-feira, 4 de dezembro de 2009


JOSE ARTUR BOGO CHIES
Coordenador do CEP-UFRGS