

## CINÉTICA DA REMOÇÃO DE LACTATO SANGUÍNEO ATRAVÉS DA RECUPERAÇÃO ATIVA E PASSIVA APÓS TESTE AERÓBICO

Luís Manoel Inácio Silva<sup>1</sup>  
Wallacy Rodrigues Alves<sup>2</sup>  
Hederson Pinheiro Andrade<sup>3</sup>  
Fábio Santana<sup>4</sup>

### RESUMO

**Introdução:** Inúmeros métodos para a regeneração das vias metabólicas dos atletas estão sendo utilizados para possibilitar uma melhor recuperação dos indivíduos, propiciando uma restauração das vias energéticas desgastada durante os exercícios, com isso o presente artigo vem analisar as possibilidades de recuperação que podem promover a remoção dos resíduos metabólicos concentrados na corrente sanguínea após execução de exercícios. **Objetivos:** Identificar a cinética de lactato e a remoção deste subproduto através da recuperação ativa e passiva, além de caracterizar a amostra através de variáveis antropométricas e fisiológicas. **Materiais e Métodos:** O artigo em questão tem como método a pesquisa quantitativa e positivista, com estudo transversal. Foram avaliados 20 atletas do sexo masculino, na faixa etária entre 16 e 17 anos, jogadores de futebol da categoria juvenil da cidade de Trindade-GO. Deste modo foram analisados, pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), peso e estatura para caracterização da amostra através do IMC e coleta sanguínea para dosagem de lactato. **Resultados e Discussão:** Após a aplicação dos métodos de recuperação pós exercício, os dois grupos apresentaram uma redução dos níveis de concentração de lactato, porém, no grupo que realizou a recuperação ativa houve uma maior redução demonstrando eficiência no processo de regeneração dos atletas. **Conclusão:** Diante do exposto, concluímos que o processo de recuperação ativa foi mais eficiente em comparação à recuperação passiva para esta amostra utilizada. No entanto, novos estudos devem ser realizados podendo contribuir com a comunidade acadêmica e científica.

**Palavras-Chave:** Lactato. Recuperação Ativa. Recuperação Passiva. Capacidade Aeróbica.

---

<sup>1</sup> Acadêmico de Educação Física pela Faculdade União de Goyazes.

<sup>2</sup> Acadêmico de Educação Física pela Faculdade União de Goyazes.

<sup>3</sup> Orientador: Prof. Esp. Hederson Pinheiro Andrade, Faculdade União de Goyazes; outras instituições.

<sup>4</sup> Co-Orientador: Prof. Ms. Fábio Santana, Faculdade União de Goyazes. UEG e UniEvangélica.

## KINETICS OF THE REMOVAL OF BLOOD LACTATE THROUGH ACTIVE AND PASSIVE RECOVERY AFTER AEROBIC TEST

### ABSTRACT

**Introduction:** Numerous methods for regeneration of the metabolic pathways of the athletes are being used to enable better recovery of people, providing a restoration of the energetic pathways eroded during exercise. With this, this article is to analyze the possibilities of recovery that can promote the removal of metabolic waste concentrated in the bloodstream after workout. **Objectives:** To identify the kinetics of the lactate and the removal of this byproduct through active and passive recovery, In addition to characterize the sample through anthropometric and physiological variables. **Materials and Methods:** The article in question has as a method positivist and quantitative research, with cross-sectional study. There were 20 male athletes, aged between 16 and 17 years old, football players from juvenile category of the city of Trindade-GO. In this way were analyzed, blood pressure (BP), heart rate (HR), weight and height to characterize the sample by BMI and blood collection for lactate dosage. **Results and Discussion:** After applying the methods of recovery after exercise, both groups demonstrated a reduction in the levels of lactate concentration, however, the group that performed active recovery there was a greater reduction demonstrating efficiency in the process of regeneration of athletes. **Conclusion:** Based on the above considerations we concluded the process of active recovery was more efficient when compared to passive recovery for this sample used. However, further studies should be performed and may contribute to the academic and scientific community.

**Keywords:** Lactate. Active Recovery. Passive recovery. Aerobic Capacity.

## 1- INTRODUÇÃO

O esporte é um fenômeno que evolui constantemente principalmente no que concerne a preparação física. Às vezes a carga de trabalho é bastante intensa sobre os atletas, podendo chegar à exaustão (SARGENTIM, 2010). No futebol não é diferente, são realizados minuciosos estudos a respeito do corpo do atleta, macros projetos são elaborados e aplicados, sempre em busca de melhores resultados. Através destes, o atleta pode chegar a seu ápice de rendimento esportivo, conquistando títulos, medalhas e quebrando recordes (BOMPA, 2002; SANT'ANNA e AVILA, 2010; SARGENTIM, 2010).

No entanto, dentro do futebol, analisa-se um grande vilão dos atletas que é a fadiga muscular. Durante muito tempo, acreditava-se que a fadiga nos atletas, durante as competições, estava relacionada ao acúmulo do lactato (LA) nos músculos (NETO, 2012). Atualmente estudos recentes demonstram que a formação de íons de hidrogênio em excesso e o acúmulo desses íons torna o músculo ácido e que pode estar relacionado à fadiga. (NETO, 2012).

O aumento dessa acidez muscular ocasiona a fadiga junto a outros determinantes, como a depleção das reservas de glicogênio e eletrólitos (SILVA, 2011). Segundo Machado (2011) neste período, ao mesmo tempo em que as reservas de compostos energéticos como o glicogênio e os fosfagênios são diminuídas, quantidades significativas de lactato se acumulam no organismo.

Neste contexto, encontramos na literatura métodos de recuperação que conseguem restaurar os sistemas do corpo pós-exercícios, dentre eles pode-se mencionar a recuperação ativa (RA) e passiva (RP).

Pastre, et al. (2009) cita que a crioterapia, massagem, RP e a RA são os métodos mais utilizados dentro do futebol. A respeito de métodos recuperativos, estudos mostram que a RA é mais eficaz com relação remoção do LA, quando realizado exercícios de baixa intensidade, cerca de 30 a 50 % do  $VO_2$  máx (COSTA, 2004; CAMPBELL; SIMÕES, 2002).

O  $VO_2$ máx é a variável fisiológica que melhor descreve a capacidade funcional dos sistemas cardiovascular e respiratório. Segundo Leite (2000) o  $VO_2$ máx é mencionado como uma capacidade que o sistema cardiovascular contém para fornecer a quantidade necessária de oxigênio aos tecidos componentes

estruturais do corpo. Com isso temos o teste de *Copper*, como um dos meios mais simples de se avaliar o  $Vo_2$ máx. Em sua forma original, a execução deste consiste em correr à maior distância possível em 12 minutos de trabalho, de uma forma contínua não alternando a velocidade (DANTAS, 1998; MACHADO, 2011). No entanto, vale ressaltar que este é um protocolo utilizado para adultos, no qual para indivíduos de 7 a 17 anos, é utilizado um teste similar, porém, com 9 minutos de corrida na busca de atingir a maior distância possível (PROESP, 2007).

Diante do exposto escolhemos a abordagem desse tema, pois estudos mostram que os atletas e praticantes de futebol necessitam se recuperar fisicamente para um novo esforço físico (EF), em um curto espaço de tempo. Desta forma, esta pesquisa tem como objetivo identificar a cinética de lactato e a remoção deste subproduto através da recuperação ativa e passiva procurando descobrir qual e a mais eficaz, além de caracterizar a amostra através de variáveis antropométricas e fisiológicas.

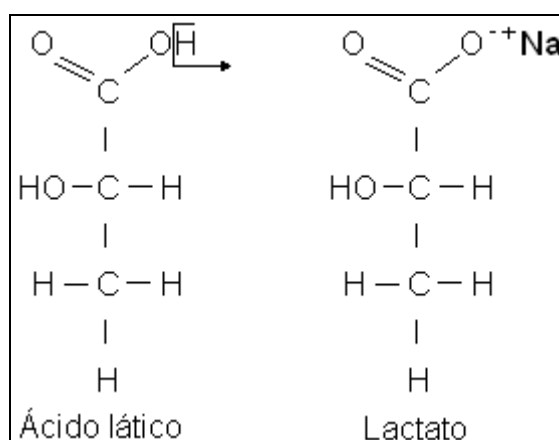
## 1.1 – LACTATO SANGUÍNEO

Durante muitos anos acreditava-se que o LA era o principal responsável pela fadiga muscular, se tornando um grande vilão para os atletas. Atualmente estudos demonstram que a acidez muscular e a depleção dos estoques de glicogênio e eletrólitos são os precursores da fadiga muscular (SILVA, 2011). No passado, era comum ouvir profissionais da área referenciar o Acido Láctico (AL) e o LA como semelhantes, mas na verdade eles não são os mesmos componentes (FOSS e KETAYIAN, 2000).

Durante o exercício, o AL é produzido pelo musculo esquelético, é considerado o produto final da glicólise na fase anaeróbica do metabolismo dos carboidratos (FOSS e KETAYIAN, 2000). O AL passa e ser adotado como lactato porque, com um pH no sangue ou no líquido intracelular de 6,5pH, 99,8% do acido láctico estarão de forma ionizada de  $C_3H_5O_3^-$  e  $H^+$ , se denominando lactato (FOSS e KETAYIAN, 2000).

Assim, LA é um subproduto sendo denominado como “sal”, ou seja, a sobra desta reação química que ocorre no organismo do indivíduo. Vale ressaltar que o LA também se encontra presente no indivíduo, mesmo em uma fase de repouso, porém, sem causar alterações significativas no pH sanguíneo mencionam (McARDLE, KATCH e KATCH, 2003).

A seguir uma figura ilustrativa a respeito da reação química que ocorre no organismo do indivíduo para a produção de AL e conseqüentemente, de LA.



**Figura-1:** Reação química para produção de ácido láctico e lactato.

A figura mencionada demonstrou a reação química do AL e LA, que veio através dessa dizer que o LA está presente no corpo humano quando em repouso e também durante nossas atividades diárias, porém em níveis mais baixos. A concentração de LA no sangue é de aproximadamente 0,8 a 1,2 mmol/L (milimoles por litros de sangue) em repouso. Já na prática de EF esses valores se alteram, não há mais equilíbrio, e a produção é maior que a remoção (WILMORE e COSTILL, 2001). Na literatura científica encontramos que o valor de 4 mmol/L de LA significa a transição da fase aeróbica para anaeróbica, também conhecida como OBLA – (*Onset of Blood Lactate Accumulation*), o ponto significativo de acúmulo de LA (SILVA, 2011 apud MOREIRA, 2005), sendo caracterizado neste caso, como marcador bioquímico.

Essa transição também é caracterizada como o limiar de lactato (LL), que indica até que ponto o sistema oxidativo está sendo suficiente para gerar energia para EF (URTADO et al., 2009). O LL é muito utilizado na elaboração de treinamentos para atletas, usado para inferir a predominância da via geradora de

energia, glicolítica ou oxidativa em diferentes intensidades do EF. (MACHADO, SANZ e CAMERON, 2003).

Em estudos Bertuzzi et al. (2009) relata que em esforços de alta intensidade a depleção do glicogênio muscular promove maior formação de LA ultrapassando o limiar de 4 mmol/L. Wilmore e Costill (2001) citam que nos eventos de explosão máxima, o sistema glicolítico é solicitado e as concentrações de AL podem aumentar de um valor de repouso de cerca de 1mmol/L nos músculos para mais de 25 mmol/L, o que caracteriza grande capacidade de resistência anaeróbica.

Em outros estudos Lopes, Osiecki e Rama (2012), compararam a concentração de LA em cada segmento do *Triátlon*, apesar de ser de característica aeróbica encontraram valores acima de 7 mmol/L no segmento ciclismo. Já Mello e Franchini (2005), em pesquisa com 11 atletas de remo após uma prova de 2000 metros encontraram concentração acima de 12 mm/L de LA, ou seja, respostas fisiológicas que caracterizam atividades anaeróbicas.

O LA é uma substância muito dinâmica, também pode ser usado como substrato energético, através do processo da glicogênese, cujo LA é convertido em glicose sendo fonte de energia para os músculos e coração (SILVA, 2011).

Na literatura encontramos evidências que quando o LA é removido do sangue pode ser convertido em piruvato, que é transformado em acetil-CoA, que por sua vez, ao entrar no ciclo de Krebs ajuda no metabolismo oxidativo (POWERS e HOWLEY, 2005; McARDLE, KATCH e KATCH, 2003). Após estes processos, outros possíveis destinos do LA são a excreção via urina e suor (FOX e MATHEWS, 1986).

Já a outra parte LA que não é convertida em energia permanece na musculatura junto com os resíduos metabólicos tornando o músculo ácido e gerando ardência, prejudicando a contração muscular (CICIELSKI, et al., 2008).

## **1.2 RECUPERAÇÃO ATIVA E PASSIVA**

Existem vários métodos para a realização da recuperação após a prática do exercício ou de qualquer treinamento, dentre elas, tem-se a RP, caracterizada pelo descanso e repouso total após o exercício (CAMPBELL e SIMÕES, 2002). Diante

deste, temos a RA que é a técnica mais antiga, em si tratando de recuperação pós-exercícios (PASTRE et al., 2009).

É um mecanismo muito usado no meio esportivo com finalidade de diminuir a sensação de desconforto causada pelo acúmulo de LA e resíduos metabólicos nos músculos e na corrente sanguínea após o EF (SANT'ANNA e AVILA, 2010; PASTRE et al., 2009; RIBEIRO, CAPERUTO e COUTINHO, 2011).

A corrida leve de baixa intensidade é um tipo de RA e também muito utilizada, aplicada de forma leve e contínua, entre 10 a 20 minutos elimina cerca de 62% do LA (BOMPA, 2001). O mesmo autor destaca que uma corrida com intensidade de 30% a 45% do  $VO_2$ máx é a intensidade ideal para que ocorra uma eficiente remoção de LA em indivíduos destreinados.

Já em indivíduos treinados a remoção de LA pode ser considerada eficiente em uma intensidade de 50% a 60% do  $VO_2$ máx (FOX e MATHEWS, 1986). Mazza apud Casarotto (2011), afirma que em corridas leves se alcança um alto nível de oxidação e remoção de LA a uma intensidade entre 30% e 45% do  $VO_2$ máx, confirmando os achados de Bompa (2001).

### **1.3 $VO_2$ MÁX E FUTEBOL**

O  $VO_2$ máx é mencionado como uma capacidade que o sistema cardiovascular contém para fornecer a quantidade necessária de oxigênio aos tecidos componentes estruturais do corpo (LEITE, 2000; MACHADO, 2011). É considerado um fator primordial no melhor funcionamento do sistema cardiovascular (LEITE, 2000), sendo definido como a capacidade que o indivíduo tem de captar, transportar e utilizar o oxigênio durante o EF (McARDLE; KATCH KATCH, 2003).

O  $VO_2$ máx é uma das variáveis mais estudada no futebol e vários estudos demonstram através de mensurações diretas e indiretas que este se constitui em uma variável indispensável para tornar o atleta apto ao desempenho de alto nível (CAMPEIZ; OLIVEIRA; MAIA, 2004).

Silva (2009) relata que uma boa aptidão aeróbica é a condição básica para a manifestação de outras capacidades como velocidade, resistência de velocidade e potência, E estas sim, são essenciais para um futebol rápido e dinâmico.

Na literatura verifica-se que o padrão de  $VO_2$ máx em futebolistas é de aproximadamente 55 a 60ml/kg/min (AOKI, 2002). Já elkabon (1986 apud SILVA, 2009) atribui o  $VO_2$ máx de 67ml/kg/min em si tratando de atletas profissionais.

Porém, Sant'Anna e Ávila (2010) consideram como padrão de referência para jogadores de futebol de alto nível, um valor de  $VO_2$ máx entre 55-65 ml/kg/min, podendo atingir valores superiores com bons métodos de preparação física, neste caso, dependente de outras variáveis que podem contribuir com este processo. Ao referenciar o futebol, atribui que é o esporte coletivo que mais se evolui gradativamente no decorrer do tempo (FONTELES et al, 2008).

Bangsbo et al. (2006), relata que o futebol é um esporte misto, cujas variações de intensidade deslocamentos ocorrem inúmeras vezes dentro de uma partida. Os jogadores realizam diversos movimentos durante o jogo, de baixa e alta intensidade, com e sem bola, cíclico e acíclico tornando o jogo inconstante com uma troca continua do metabolismo energético (SARGENTIM; PASSOS, 2012).

Com isso, Rose Junior (2006), destaca que a preparação das equipes é bastante complexa, pois além destas variáveis deve-se levar em conta as funções táticas de cada atleta. Segundo Rosa (2012), através deste processo de evolução a exigência do atleta dentro de uma partida de futebol aumentou consideravelmente.

Portanto a elaboração de treinos físicos se tornou algo crucial e que pode comprometer o atleta durante a partida de futebol, caso não ocorra uma preparação física correta (PANTALEÃO et al., 2008).

Neste sentido, os trabalhos dos atletas são estabelecidos em ciclos, para que se tenha uma preparação específica de todos os requisitos motores e físicos que serão exigidos em uma partida de futebol (COSTA SILVA, 2008), Ficando claro assim, a necessidade de acompanhar a evolução da aptidão cardiorrespiratória através do  $VO_2$ máx, bem como o acúmulo e remoção do LA que pode interferir na performance do atleta.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**



Para esse artigo optamos por fazer uma pesquisa de campo e experimental com delineamento transversal e de característica quantitativa com levantamento bibliográfico sobre o tema.

Encontramos na literatura que,

Os estudos transversais são feitos para descrever indivíduos de uma população com relação às suas características pessoais às suas histórias de exposição a fatores casuais em determinado momento (VIEIRA e HOSSNE, 2001, p.14).

Já na pesquisa quantitativa, o pesquisador trabalha via medidas laboratoriais, fórmulas, estatísticas e cálculos executados por computadores (THOMAS e NELSON, 2002).

## **2.1 População e Amostra**

Como população foi adotado os atletas da categoria juvenil de futebol do Trindade Atlético Clube, no qual foi extraído para compor a amostra (n = 20) atletas da categoria com faixa etária entre 16 e 17 anos do sexo masculino. O clube foi fundado em sete de setembro mil novecentos e cinquenta e cinco e só estreou profissionalmente em Junho de dois mil e cinco no campeonato goiano da terceira divisão. A amostra foi dividida aleatoriamente em dois grupos, sendo, G1 Recuperação Ativa-(RA) e G2 – Recuperação Passiva-(RP), cada grupo formado por 10 indivíduos.

## **2.2 Critérios de Inclusão e Exclusão**

Os critérios de inclusão e seleção para a escolha da amostra partiu da seguinte ordem: se adequarem na faixa etária proposta, ser praticante de futebol no mínimo a 03 anos, estar federado na entidade Trindade Atlético Clube. E como critérios de exclusão, não se adequarem a faixa etária de idade proposta, fazer uso de bebidas alcoólicas e tabaco, e apresentarem algum tipo de lesão que pudesse prejudicar o desempenho nos testes.

## 2.3 Procedimentos e Instrumentos

A pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética e Pesquisa da Faculdade União de Goyazes sob do protocolo 053/2012-1. Anexo-1 todos os indivíduos que fizeram parte do estudo foram informados sobre os objetivos da pesquisa e a respeito de seus direitos enquanto participantes e voluntariamente, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, anexo-2 no qual foi garantido o sigilo das informações pessoais de acordo com as normas éticas da Resolução 196-96 do Conselho Nacional de Saúde (1996).

No primeiro contato com os participantes, foram explicados os objetivos da pesquisa e seus procedimentos, de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO-I) que apresenta todas as características da pesquisa, bem como os riscos e benefícios, além da preservação do anonimato dos participantes de acordo com as normas éticas da Resolução 196-96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS, 1996), cujo diretor de futebol responsável pelas categorias de base assinou o documento autorizando a participação dos atletas como voluntários.

Em seguida foi iniciada a coleta de dados dos indivíduos que compõe a amostra. Assim que chegaram para o treinamento, todos ficaram em repouso por 10 minutos para iniciar as coletas de variáveis fisiológicas compostos por Pressão Arterial (PA) e Frequência Cardíaca (FC) através de um aparelho automático da marca *MicroLife*<sup>®</sup> validado cientificamente, a Saturação de Oxigênio (S.O<sub>2</sub>) foi feita através de um oxímetro de dedo automático, e o peso corporal e estatura através de uma balança analógica marca *Welmy*<sup>®</sup> com escala de graduação a cada 100gr e com estadiômetro acoplado apresentando escala de graduação a cada 1cm, sendo calibrada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO. Os dados antropométricos foram utilizados para caracterização da amostra através do índice de massa corporal (IMC).

Para a coleta de sangue capilarizado a fim de determinar a curva de LA, foi realizada uma assepsia com álcool 70% e algodão no lóbulo da orelha com utilização de luvas cirúrgicas, Na sequência utilizou-se uma lanceta picadora inox estéril *Wiltex*, para perfurar a orelha descartando a primeira gota de sangue e

através de um capilar calibrado para 25µl foi extraído o sangue e armazenado em *Eppen Dorf* para posterior análise em laboratório. A coleta de sangue capilar foi realizada em 5 momentos distintos, sendo: em repouso, ao final do teste aeróbico e aos 5, 10 e 15 minutos de recuperação pós teste.

Após a coleta de dados na fase pré teste os grupos G1 e G2 realizaram um aquecimento e na sequência foi aplicado o teste de Corrida de 9 minutos, onde o atleta foi instruído a percorrer a maior distância possível. Durante o teste foi acompanhando a Frequência Cardíaca (FC) e utilizada a Escala de Borg (EB) para identificação da Percepção Subjetiva ao Esforço dos atletas, lembrando que esta escala é utilizada para identificação de fadiga periférica e central e que pode estar relacionada ao nível de condicionamento do indivíduo. Ao término do teste os atletas avaliados passaram por uma nova coleta de sangue capilar a fim de analisar a produção e acúmulo de lactato gerado durante o teste.

Para que pudéssemos avaliar a curva/cinética de LA, foi adotada a mensuração do sangue capilar na fase pré teste, e pós teste ao final do protocolo de corrida, aos 5, 10 e 15 minutos de recuperação, que foi dividida da seguinte forma: o grupo G1 realizou uma RA e o grupo G2 uma RP.

Durante a fase de RA, os atletas realizaram uma corrida durante os 15 minutos de avaliação pós teste, sendo caracterizada de baixa intensidade entre 40% a 50% da frequência cardíaca máxima. Já o grupo com RP, ficou em repouso absoluto durante este período para as respectivas coletas.

Os testes foram realizados no Estádio Abraão Manoel da Costa, onde as coletas de sangue, de variáveis antropométricas, fisiológicas e físicas foram mensuradas na fase pré e pós-teste. As amostras de sangue coletadas foram armazenadas em um recipiente com a temperatura aproximada de 4°C, e depois colocadas em um refrigerador para posterior análise no aparelho *Yellow Springs* 2500, a fim de obter os dados sanguíneos para identificar os valores de LA.

## **2.4 Riscos e Benefícios**

O presente estudo através de uma análise de amostra populacional em praticantes de futebol pode trazer benefícios em relação à prescrição de treinamento

e delineamentos de trabalhos, ajudando treinadores e preparadores físicos sobre a melhora da performance de seus atletas, não apresentando riscos, visto que a amostra já é praticante da modalidade e praticam a corrida como forma de melhorar a capacidade aeróbica.

Os riscos que a pesquisa pode acarretar estão relacionados ao desgaste físico que o teste aeróbico proporciona, e também não podemos descartar a possibilidade de ocorrer algum tipo de lesão em situações isoladas, visto que o protocolo é de teste físico e durante qualquer prática de atividade ou exercício podem ocorrer lesões, mas nada fora de controle do que os atletas são capazes de suportar, pois já estão adaptados às rotinas de treinamento. Sobre a coleta de sangue, não há riscos eminentes, visto que todo o material utilizado é descartável.

## **2.5 Análise Estatística**

Os dados após coletados foram digitados em uma planilha do *Software Excel for Windows* e posteriormente transferidos para o *Software Statistical Package for Social for Windows - SPSS versão 17.0*. Para descrição das variáveis de caracterização da amostra foi adotado uma análise descritiva por percentual, médias e desvio padrão. Para comparação dos grupos nas fases pré e pós-teste foi utilizado um teste “t” de *Student* adotando como significância o valor de ( $p < 0,05$ ) e uma ANOVA, para avaliar a cinética de lactato entre os grupos durante as fases de coleta sanguínea, também apresentando médias e desvio padrão.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Iniciamos a apresentação de nossos resultados através da tabela-1, na qual destacamos os valores antropométricos e fisiológicos das variáveis avaliadas para caracterização da amostra envolvendo os grupos de atletas de futebol da categoria juvenil do Trindade Atlético Clube.

Através dos dados iniciais apresentados, podemos observar que valores antropométricos que envolvem peso corporal, estatura e IMC estão homogêneos,

não apresentando diferença significativa entre os grupos. Sobre as variáveis fisiológicas que envolvem a frequência cardíaca, bem como os valores pressóricos, mesmo com a pequena diferença apresentada entre os grupos, não houve significância quando comparados entre os grupos. Vale destacar que ambos os grupos apresentam valores classificados dentro de uma normalidade de acordo com os padrões de referências utilizados (McARDLE, KATCH, KATCH, 2003).

**Tabela-1:** Caracterização da amostra envolvendo as variáveis antropométricas e fisiológicas com as respectivas médias e desvio padrão entre os grupos avaliados:

<b>GRUPOS →</b>	<b>G1 – REC ATIVA</b>		<b>G2 – REC PASSIVA</b>	
<b>Variáveis</b>	<b>Md ± Desv Padrão</b>		<b>Md ± Desv Padrão</b>	
<b>Peso – kg</b>	66,63	5,01	65,36	8,09
<b>Estatuta – cm</b>	1,75	0,05	1,71	0,05
<b>IMC - kg/m<sup>2</sup></b>	21,80	1,12	22,21	2,14
<b>FCr – bpm</b>	64,4	9,91	67,2	6,12
<b>PASr - mmHg</b>	120,9	10,04	121,3	11,89
<b>PADr – mmHg</b>	67,0	11,38	63,5	4,67

G1 – Recuperação Ativa e G2 – Recuperação Passiva. IMC – Índice de Massa Corporal. FCr – Frequência Cardíaca de Repouso. PASr – Pressão Arterial Sistólica de Repouso. PADr – Pressão Arterial Diastólica de Repouso.

Em um estudo realizado por Lorenzi (2006), com uma amostra de 96 jovens com idade média de (14 ± 3,62) submetidos ao teste de corrida e caminhada de 6 e 9 minutos e coleta das variáveis antropométricas, foram observados que não houve diferença significativas no perfil antropométrico dos jovens. Portanto, podemos concluir que a homogeneidade do perfil antropométrico esta relacionada com a faixa etária de idade dos mesmos e que condiz com a modalidade esportiva praticada.

**Tabela-2:** Distância percorrida no teste de Corrida de 9 Minutos para estimativa da capacidade aeróbica dos grupos avaliados.

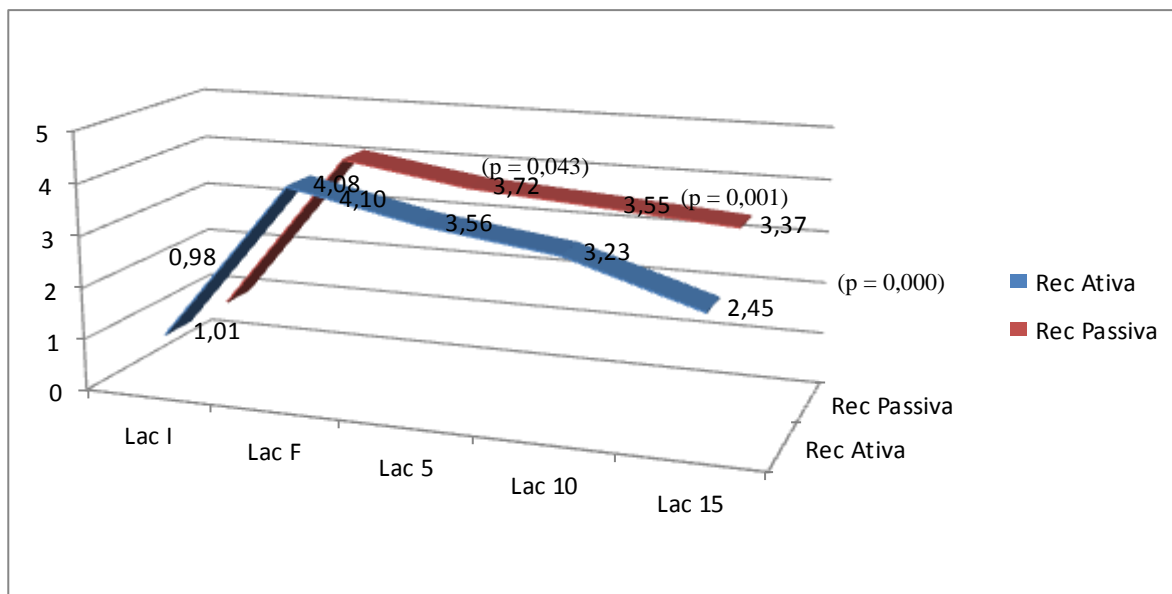
<b>GRUPOS →</b>	<b>G1 – REC ATIVA</b>	<b>G2 – REC PASSIVA</b>	<b>SIG – p</b>
<b>Média</b>	2.266,6	2.102,6	0,08
<b>Desvio Padrão</b>	202,82	183,93	-
<b>Máximo</b>	2.540	2.560	-
<b>Mínimo</b>	1.920	1.930	-

Os valores apresentados são em metros. Significância adotada de (p = 0,05).

Ao analisar os dados da capacidade aeróbica dos atletas avaliados e realizar a comparação entre os grupos G1 e G2, não encontramos diferença estatística

significante com o valor de ( $p = 0,08$ ). Isto demonstra que os atletas estão classificados bem próximos do mesmo padrão de capacidade aeróbica, que é de fundamental importância para a prática do futebol. Destacamos que no grupo G1, 40% da amostra se classificam como “Excelente” com 60% classificado como “Muito Bom”, e no grupo G2, 10% e 90% se classificam como “Excelente” e “Muito Bom” respectivamente, de acordo com os valores de referência para avaliação da capacidade aeróbica dos grupos de acordo com os dados do (PROESP, 2007). Indivíduos que se encontram com uma boa capacidade cardiorrespiratória encontram-se com menor probabilidade de adquirir as doenças relacionadas ao sedentarismo, comparado aos indivíduos menos ativos, presume-se que estes sujeitos estejam mais vulneráveis a estes tipos de doenças.

No gráfico-1 apresentamos os valores da dosagem do LA sanguíneo em cinco estágios, subdividido no início do teste, no término da corrida, e dosado nos minutos cinco, dez e quinze após o teste. Isto a fim de identificar a cinética de remoção deste subproduto gerado através das reações bioquímicas que ocorrem no organismo devido a alteração das variáveis que sai do estado de repouso para o ativo e que são potencializadas pela prática de exercícios, independentemente das características que o esporte contenha. Através da cinética do LA conseguimos identificar os respectivos níveis de remoção: observamos que na primeira e segunda dosagem, que se refere ao LA em repouso e logo ao final da corrida de 9 minutos, mesmo com a pequena diferença apresentada, não obtivemos significância entre o grupo com RA em relação ao grupo com RP. Porém, nos estágios de 5, 10 e 15 minutos de recuperação após a corrida, ocorreu diferença significativa de ( $p = 0,043$ ), ( $p = 0,001$ ) e ( $p = 0,000$ ) respectivamente, quando comparamos os grupos G1 e G2.



**Gráfico-1:** Cinética de lactato sanguíneo entre os grupos com recuperação ativa e recuperação passiva pós teste de capacidade aeróbica.

Diante desta circunstância, fica claro que o processo de remoção do LA é mais eficiente através de um processo de RA, principalmente quando se trata de praticantes ativos, pois a recuperação nestes indivíduos acontece com maior precisão devido ao processo metabólico ser mais acelerado. Outro fator que influencia esta situação é derivado da carga de trabalho executada pelo elemento, isso faz com que a utilização de métodos mais precisos seja aplicada nestes sujeitos.

Com a utilização do processo de RA obtivemos um resultado significativo principalmente no minuto quinze no qual a cinética ocorreu muito bem demonstrada fazendo a curva regressiva para RA, conseqüentemente a remoção deste subproduto continua com a sua ação no decorrer do dia, com grandes benefícios até a próxima bateria de treino, chegando a atividade subsequente em melhores condições física, ou seja, mais regenerado se comparado ao outro indivíduo que utilizou apenas a RP (GASSI et al., 2011).

Visto que a oferta de  $O_2$  é potencializada quando é realizada a RA favorecendo a troca gasosa e oxigenando a musculatura realizando uma melhor técnica no movimento diminuindo a exigência motora e o gasto da glicose

consequentemente gerando uma melhor remoção deste subproduto acumulado no organismo pós exercício (HOMSI, 2010).

Estudos apontam comparativos a respeito da melhor maneira de se remover o LA do organismo em seus estados, demonstrando também que mesmo em modalidades diferentes, é crucial o resultado obtido, quando se aplica o método de recuperação ativa nos indivíduos, a sua ressíntese se torna mais eficiente para a próxima etapa. Modificando assim os resultados de desempenho, perante o sujeito que foi submetido à RP (TOUGUINHA, 2011; CASAROTTO, 2011).

Para Gassi et al. (2011), os resultados mostraram que a RA é mais eficaz em termos de velocidade de remoção de LA, comparado a outros métodos aplicado com jogadores de futebol da categoria sub-20, que após um treino coletivo foram comparados a três métodos diferentes de recuperação, a RP, RA e banheira de gelo. Apesar de se ter mais um método como comparativo, os resultados não divergiram, pois a RA foi mais eficiente na remoção desse subproduto, fundamentando assim, o nosso achado dentro da pesquisa de campo.

Ao analisar o trabalho de Junior et al. (2009), os resultados apontaram a superioridade da RA em relação à RP, quando se trata de remoção de LA, assim, fortalecendo nossos achados, que realizou um estudo com 16 homens do Exército Brasileiro com faixa etária de idade ( $19 \pm 04$ ), no qual foram divididos em 02 grupos, e submetidos ao teste aeróbio.

Já Franchini et al. (2004) em estudo demonstrou que a RA colaborou com uma redução significativa nas concentrações de LA, quando comparado com a RP de dois grupos de judocas, verificaram a influência do nível competitivo na remoção do LA com auxílio de RA e RP após uma luta de Judô de 5 minutos. Colaborando com resultados para a defesa de que: quando se trata de velocidade de remoção do LA a RA tem maior predominância, independentemente da modalidade ou esporte que está realizando. Pois a retirada desses subprodutos metabólicos potencializa os indivíduos em suas respectivas funções dentro do seu esporte.

Portanto, com os trabalhos analisados, e com os dados apresentados neste trabalho, podemos contribuir com outros estudos cujo propósito seja a remoção do LA, gerando um fortalecimento de afirmação, que a RA tem participação significativa na remoção do LA, sendo um dos colaboradores com a recuperação física de atletas e praticantes de futebol.



## **4 CONCLUSÃO**

De acordo com os dados encontrados neste respectivo trabalho, foi possível mencionar com respaldo em outros estudos realizados na mesma linha de pesquisa, que a RA quando comparada a RP após a aplicação do teste aeróbico ou mesmo quando realizado em modalidade com predominância aeróbica foi mais eficiente na remoção de LA e resíduos metabólicos em sujeitos submetidos a estes, fato este ocorrido, devido a maior oferta de oxigênio na corrente sanguínea e nos músculos que a RA proporciona.

Com isso, acreditamos que nossa pesquisa pode contribuir com a comunidade acadêmica e científica possibilitando assim a visualização dos benefícios que a RA pode propiciar para indivíduos de modalidades com característica aeróbica e praticantes de futebol.

Porém deve se dar continuidade com estudos a respeito da remoção de LA, pois a presença de outras variáveis encontrada dentro do esporte faz com que tenha diversas vertentes, este esporte que no qual utiliza-se vários requisitos motores dentro de seus períodos seja ele geral, específico ou competitivo, sendo necessário maiores séries de estudos direcionados a RA para uma possível redução no índice de controversas quando se trata de métodos recuperação, potencializando a que seja mais eficaz para o sujeito.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

AOKI, Marcelo. S. **Fisiologia, treinamento e nutrição aplicados ao futebol**. Jundiaí, SP: Fontoura, 2002.

BERTUZZI, R. C. M.; SILVA, A. E. L.; ABAD, C. C. C.; PIRES, F. O. **Metabolismo do Lactato: Uma Revisão Sobre a Bioenergética e a Fadiga Muscular**. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano. São Paulo. v.11 nº02, p. 01-09, 2009.

BANGSBO, J.; MOHR, M; KRUSTRUP, P. **Physical And Metabolic Demands Of Training And Match Play In The Elite Football Player**. J. Spor. Sci. v.24, p.665-74, 2006.

BOMPA, T. O. **Periodização no Treinamento Esportivo**. 1º ed. Barueri - SP: Manole, 2001.

BOMPA, T. O. **Periodização: Teoria e Metodologia do Treinamento**. 4ª. ed. São Paulo: Phorte, 2002.

CAMPBELL, C.S.G.; SIMÕES, H.G. **Efeitos de Diferentes Tipos de Recuperação Pós-Exercício Sobre a Lactacidemia e Desempenho em Esforços Consecutivos**. Revista de Educação Física – UNESP. Rio Claro. SP. v.8, nº 1. 2002. p. 9-16.

CASAROTTO, Daniel. A Recuperação Ativa, Após a Realização de Exercícios Intensos, Como Forma de Prevenção e Retardamento da Fadiga Muscular. <http://www.efdesportes.com>, ano 16, nº 163, Dezembro 2011 – Acesso em 24 de Abril de 2012.

CICIELSKI, C. E. P.; MATSUSHIGUE, A. R.; BERTUZZI, M. C. R.; WRUBLEVSKI, J. M. **Resposta do Lactato Sanguíneo Após o Exercício de Alta Intensidade Não é Dependente da capacidade Aeróbica**. Revista da Educação Física/UEM Maringá, v. 19, n. 4, p. 565-572, 2008.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução nº 196 de 10 de outubro de 1996. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Plenário do Conselho Nacional de Saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 16, out. 1996. Disponível em: < [http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso\\_96.htm](http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso_96.htm) >. Acesso em 6 de mar. de 2013.

COSTA, Allan J. S. Fisiologia do Exercício: **Considerações Gerais Sobre Processo de Recuperação Após Esforço Físico**. Revista Virtual EF Artigos. Natal/RN, volume 01, nº24 – Abril de 2004.

COSTA SILVA, J.R.L. **Diferença nos resultados dos testes de consumo de oxigênio em atletas de futebol utilizando protocolos de análise direta e indireta**, Revista Digital. Buenos Aires, Año 16, Nº 165, Febrero de 2012.

DANTAS, E.H.M. **A Prática da Preparação Física**. 4ª edição. Rio de Janeiro, RJ: Shape, 1998.

FRANCHINI et al. **Nível competitivo, tipo de recuperação e remoção do lactato após uma luta de judô.** 2004. São Paulo-SP. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano, v. 6, n. 1.

FONTELES, I.A.; MATEUS, G.R; PEREIRA, S.E; CARNEIRA, V.F.R; LOUREIRO, C.C.A; **Comparação da velocidade e agilidade de estudantes universitárias praticantes de futsal e atletas profissionais de futsal feminino;** *EFDeportes.com, Revista Digital.* Buenos Aires - Año 17 - Nº 170 - Julho de 2012.

FOSS, Merle L.; KETTYIAN, Steven J. **Fox Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte.** 6ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

FOX, Edward L.; MATHEWS, Donald K. **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos.** 3º ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

GASSI, E.; THEODORO, M. L.; MIRANDA, O. C. F.; ALMEIDA, F. G.; SILVA, A. R. G.; SILVA, S. M. **Efeitos dos Diferentes Tipos de Recuperação Sobre a Velocidade de Remoção de Lactato Sanguíneo em Jogadores de Futebol.** 2011. Revista Brasileira de Ciências do esporte. São Paulo, v.33, n.02, p.184-191.

HOMSI, D. **Recuperação Ativa o esforço que faz a diferença.** Revista wrun Brasil, 29, setembro de.2010.

HOSHI, A. R. **Metodos de Recuperação Pós-Exercícios: Uma Revisão Sistêmica.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte. v.15, nº15, p.138-144. 2009.

JUNIOR, A. P. J.; PEREIRA, M. M.; FERRI, P. J.; NAVARO, F. **O Efeito Agudo da Recuperação Ativa, Através da Medição do Índice de Lactato Sanguíneo no Exercício Intervalado, em Soldados Recém Incorporados no Exercício Brasileiro da Cidade de Joinville.** 2009. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo, v.3, n.14, p.176-185.

LEITE, P.F.; **Fisiologia do Exercício, Ergometria e Condicionamento Físico.** 4ªed. São Paulo. Ed. Robe. 2000.

LOPES, R. F.; OSIECKI, R.; RAMA, L. M. P. L. **Respostas da Frequência Cardíaca e da Concentração de Lactato Após Cada Seguimento do Triátlon Olímpico.** 2012. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. São Paulo. v.18, nº03, p.01-03.

LORENZI, Thiago. **Teste de corrida/caminhada de 6 e 9 minutos: Validação e determinantes metabólicos em adolescentes.** Porto Alegre: UFRGS, 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano), Escola Superior de Educação Física, UFRGS, 2006.

MACHADO, Alexandre F. **Bases Metodológicas da Preparação Física.** 1ª ed. São Paulo: Ícone, 2011.

MACHADO, M., SANZ, A.L.S., CAMERON, L.C. **A adição do Treinamento Contínuo no Limiar de Lactato Aumenta a Performance de Jogadores de Futebol.** Fitness & Performance Journal, v.2, n.6, p. 357-363, 2003.

MELLO, F. C.; FRANCHINI, E. **Velocidade Crítica, Concentração de Lactato Sanguíneo e Desempenho no Remo.** 2005. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano. São Paulo. v.07, nº02 p. 14-19.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F. I. & KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano.** 5.ed. Rio de Janeiro, RJ. Guanabara Koogan, 2003.

NETO, A. F. M. J. **Concentração Sanguínea de Lactato e dor Muscular tardia: Estratégia de Aula Prática Para o Ensino dos Eventos Metabólicos.** 2012. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo, v.6, n.33, p.217-226.

PANTALEÃO, D.; ALVARENGA, R, L.; **Análise de modelos de periodização para o futebol** Revista Digital - Buenos Aires - Año 13 - nº 119 - Abril de 2008

PASTRE, M. C.; BASTOS, N. F.; JUNIOR, N. J.; VANDERLEI, M. C. L.; HOSHI, A. R. **Metodos de Recuperação Pós-Exercícios: Uma Revisão Sistêmica.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte. v.15, nº15, p.138-144. 2009

POWERS, Scott K.; HOWLEY, Edward T. **Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho.** 5ª ed. Barueri - SP: Manole, 2005.

PROESP-BR. **Manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação.** UFRGS. Rio Grande do Sul, 2007.

ROSA, R.P; **Preparação física no futebol: La preparación física en el fútbol: una revisión sobre el período competitivo,** Revista Digital. Buenos Aires, Año 16, nº 164, Enero de 2012.

ROSE JUNIOR, D.D; **Modalidades esportivas coletivas.** – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006

SANT'ANNA, Moraci.; AVILA, Marcos A. **Preparação Física do Futebol: Metodologia e Estatísticas.** 2ª ed. Florianópolis, SC: Cuca Fresca, 2010.

SARGENTIM, Sandro. **Treinamento de Força no Futebol.** São Paulo, SP: Phorte, 2010.

SARGENTIM, Sandro.; PASSOS, THIAGO. **Treinamento Funcional no Futebol.** São Paulo, SP: Phorte, 2012.

SILVA, T. G. **Acumulo de Lactato e Performance em Corridas de Dez Quilômetros**. 2011. 89f. (Artigo de Monografia em Educação Física) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba. 2011.

SILVA, Anderson T.; RIBEIRO, Luciana T. C.; CAPERUTO, Erico.; COUTINHO, Marcelo M. **Concentração de Lactato e Avaliação de Performance na Recuperação Passiva e Ativa Após Exercício de Alta Intensidade é Curta Duração**. [http:// www.efdesportes.com](http://www.efdesportes.com), ano 16, nº 158, Julho 2011 – Acesso em 10 de Março 2013.

SILVA, S. **Limiar ventilatório dois (LV<sub>2</sub>) e o consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>máx) como preditores de tolerância ao esforço em jogadores de futebol**. 2009. 84f. (Tese Doutorado em Educação Física) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2009.

THOMAS, Jerry R.; NELSON, Jack K. **Métodos em Pesquisa em Atividade Física**. 3º ed. Porto alegre: Artmed, 2002.

TOUGUINHA, H, M. **Eficiência da recuperação passiva e ativa específica para o judô na remoção do lactato sanguíneo** 2011. (Trabalho de conclusão de curso) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Muzambinho.

URTADO, B. C.; ASSUMPÇÃO, O. C.; PRESTES, J.; LEITE, S. G.; URTADO, B. M.; DONATTOS, F. F.; FILHO, P. M. D. **Cinética de Lactato em Intensidade de Esforço Correspondente a Frequência Cardíaca de Deflexão**. 2005. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo, v.3, n.14, p.121-124.

VIEIRA, S.; Hassne, WILLIAM S. **Metodologia Científica para Área de Saúde**. 7º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.

WILMORE, Jack H.; COSTILL, Davd L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 2º. Ed. Tamboré Barueri-SP, 2001.