



**FACULDADE DE CIÊNCIAS DO DESPORTO E EDUCAÇÃO FÍSICA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

**José Renato Maluf Lelis**

**A eficácia de uma recuperação alimentar entre a pesagem e o  
início dos combates em judocas veteranos com perda rápida  
e moderada de peso.**

COIMBRA

2013



**FACULDADE DE CIÊNCIAS DO DESPORTO E EDUCAÇÃO FÍSICA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

**José Renato Maluf Lelis**

**A eficácia de uma recuperação alimentar entre a pesagem e o início dos combates em judocas veteranos com perda rápida e moderada de peso.**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, para obtenção de grau de Mestre em Biocinética.

**Orientador: Professor Doutor Alain Guy Marie Massart**

COIMBRA  
2013

*Lelis, J.R.M. Dissertação de Mestrado. A eficácia de uma recuperação alimentar entre a pesagem e o início dos combates em judocas veteranos com perda rápida e moderada de peso. Coimbra: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, 2013.*

*Ao meu avô João Alberto Lelis (im memoriam), pelo exemplo do herói, homem, pai, avô e amigo que o senhor foi, é e sempre será pra mim, por me ensinar como é ser um homem de verdade, esse homem de caráter, honesto, simples e humilde que sempre nos mostrou. Esse homem que nunca tinha reclamações, nunca demonstrou fraqueza diante das dificuldades, por ser sempre o primeiro a dar a cara para bater e o último a correr dos problemas, esse homem que sempre de cabeça erguida, sorridente, feliz, alegre, sonhador e conquistador. Sei que hoje o senhor está do outro lado da vida, mas sempre presente em espírito. Serei eternamente grato por tudo que o senhor fez por mim, por me incentivar em todas as coisas que queria fazer. Hoje estou aqui para mostrar aonde cheguei e para te proporcionar um pouco desse orgulho que estou sentido por mais essa etapa que vencemos juntos na minha vida. Sei que nunca disse o quanto amo o senhor e o quanto foi, é e será importante na minha vida. Grande abraço João “Gordo” e te amo meu velho!!!*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pela oportunidade de vivenciar e vencer mais essa etapa da minha vida com saúde e por me dar paz para que eu conseguisse chegar até aqui, por ter colocados pessoas tão especiais na minha vida e obrigado pela maravilhosa vida que me proporciona!!!

Aos pais (Maria Alice Conte Maluf e José Junqueira Lelis) e irmãos (Haysar Alfredo Conte Maluf Lelis e João Alberto Lelis Neto) por me darem força, amor, carinho e estímulo para que eu pudesse vencer todos os obstáculos presentes no meu caminho e pela compreensão de passar esse tempo longe da família. Apesar desse meu jeito de não demonstrar os meus sentimentos, amos muito vocês!!!

As minhas avós, Jovina Junqueira Lelis, por ter me criado e aguentado todas as minhas brincadeiras e travessuras durante esses anos todos e por sempre fazer as minhas comidas preferidas quando estou aí e também para Arayde Conte pelo apoio que sempre me deram.

Aos meus avós de consideração, Pedro Altino da Silva (em memória) e Orphélia Domenichelli da Silva pelo carinho, apoio, amor, conselhos e pelas longas conversas de ensinamento.

Ao professor Dr. Alain Massart, pela toda sabedoria que transmite, pela sua paciência que teve comigo, pelo seu carinho e palavras que fez, faz e fará a diferença na minha vida, pela motivação e por acreditar e fazer eu mesmo acreditar no meu potencial não só nos estudos, como no judô e pela oportunidade de trabalharmos juntos. Serei sempre grato pelas conquistas que o Senhor me propôs.

Aos meus grandes amigos que fiz em Portugal, Matheus Uba Chupel pela compreensão, ajuda nas coletas do meu estudo e pelas discussões durante todo o mestrado e para o Filipe Rafael Lopes Simões pela toda atenção que me deu, pelas dúvidas esclarecidas e pela ajuda na estatística.

A Dr. Fátima Rosano pela ajuda no laboratório e por ter toda a calma do mundo para com os alunos.

Aos atletas que participaram da minha pesquisa, Filipe Rosa, Hugo Ângelo, João Neto e Rui Ferreira pelo sacrifício de perder o peso e passar fome e sede, pela disponibilidade e compreensão. Grandes e verdadeiros amigos fiz para a vida, estaremos juntos por o que der e vier. A AAC que me acolheu com muito carinho e pelos grandes treinos feitos com todos vocês, aprendi muito e espero ter passado alguma coisa para todos.

Aos meus professores da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), que confiaram em mim, que depositaram créditos no meu potencial, na minha capacidade e por acender a chama dentro de mim para que seguisse em frente com os estudos e que nunca deixasse as oportunidades passarem em branco. Obrigado, Anderson Caetano, Caio Graco, Daniel Ito, Gerson Leite, Hergos Couto, Inavi Manzzo, Paulo Marchetti, Roberto Gimenez, etc. Espero um dia ter a honra de trabalhar com vocês...

Aos meus amigos de infância e do judô pela força e pensamentos positivos para que eu pudesse chegar aonde cheguei e onde quero chegar ainda.

E por último, agradeço todas as pessoas que me desafiaram, pois sou movido aos desafios e sempre gosto de vencê-los para sempre buscar novos desafios, então gostaria que as mesmas continuassem desta maneira, assim a minha chama sempre estará acesa para conquistar tudo que tenho pela frente ainda.

## RESUMO

Sabemos que o judô e outras modalidades são divididas por categorias de peso corporal, contudo, constatamos que a maioria dos atletas reduzem significativamente seu peso corporal dias antes ou até mesmo horas antes da pesagem da competição com o intuito de se enquadrar em categorias mais leves do que as correspondentes a seu peso habitual. Se as perdas de peso severas sem dúvida podem prejudicar a performance, em que medida uma desidratação moderada, nas últimas horas, poderá afetar a capacidade da performance dos judoca veteranos? Em que medida um programa de reidratação e alimentação nas horas seguintes à pesagem poderá revelar se útil para estes atletas? **Metodologia:** 4 atletas de judô (n=4) do sexo masculino, com idade ( $34 \pm 5,35$ ) anos, realizaram um protocolo com três testes (10 séries de Sprint de 15 metros, SJFT e Preensão Manual) permitindo avaliar diferentes aspectos da performance no judô. Os testes foram realizados em quatro estados (Normal, Desidratado, Reidratado e Alimentado). **Resultados:** a comparação entre os estados: D vs R ( $p= 0,06$ ) tendo em conta, que os atletas melhoraram 7,51% no estado R comparativamente ao D no Índice de Economia no Esforço; já os estados D vs A, o nº de UK e o IP, ambos melhoraram significativamente (4,09% ( $p= 0,024^*$ ) e 2,86% ( $p= 0,028^*$ )). Ainda para confirmar esta tendência da melhoria da capacidade da performance, o Lactato teve um aumento significativamente de 21,96% ( $p= 0,028^*$ ). **Conclusão:** a reidratação ocasionou uma melhoria na recuperação da frequência cardíaca comparado com o estado desidratado. Já com a alimentação e um tempo de recuperação de 3 horas, os atletas veteranos conseguiram recuperar um melhor desempenho, mesmo quando a perda de peso for moderada. O seguimento de um protocolo de reidratação/realimentação similar ao do presente estudo é viável na prática competitiva do judô.

Palavras chaves: judô, desidratação, reidratação, tempo de recuperação, performance.

## ABSTRACT

We know that judo and other sports are divided by categories of body weight, however, we found that most athletes significantly reduces your body weight in days or even hours before the weigh-in of the competition in order to fit into categories lighter than the corresponding to your usual weight. If severe weight loss without doubt can decrease performance, to what extent a moderate dehydration in the last few hours can affect the ability of performance of judo veteran athletes? What extent a rehydration and nutrition program in the hours after the weigh-in may be useful for these athletes? **Methods:** 4 male judo athletes (n=4) mean age of  $33\pm 5,35$  years performed a exercise protocol with three tests (ten sprints of 15 meters, Special Judo Fitness Test (SJFT) and Handgrip Dynamometer), allowing to evaluate different aspects of performance in Judo. All tests were carry out in four different states (normal “N”, dehydrated “D”, rehydrated “R” and fed “A”). **Results:** the comparison between D and R showed that rehydrated status was 7,51% better in Economy Effort Index compared against D ( $p=0,06$ ). Already in fed status the athletes showed an significantly increase in UK and IP, compared with dehydrated status (4,09% and 2,86%, respectively). To confirm this trend of improved performance capacity, lactate had increased significantly of 21.96% ( $p= 0.028^*$ ) in fed condition. **Conclusion:** rehydration caused an improvement in heart rate recovery compared to the dehydrated condition. Furthermore, with food ingestion and a recovery time of 3 hours, the veteran athletes managed to recover a better performance, even with a moderate weight loss. The following rehydration, plus food ingestion protocol similar to that of the present study is possible in competitive judo practice.

**Key words:** judo; dehydration; recovery; performance

# ÍNDICE

<b>1. Introdução</b>	11
<b>2. Revisão de Literatura</b>	13
2.1. Caracterização do esforço no judô	13
2.2. O efeito da perda de peso rápida sobre o desempenho aeróbico	14
2.3. O efeito da perda de peso rápida sobre o desempenho anaeróbico	17
2.4. O efeito da perda de peso rápida sobre a produção de força	19
2.5. Os efeitos da perda de peso rápida nos desportos de luta	20
2.6. O efeito da perda de peso rápida sobre a saúde	23
2.7. O efeito da reidratação e realimentação após uma perda rápida de peso	26
<b>3. Metodologia</b>	28
3.1. Metodologia empregada	28
3.2. Amostra	28
3.3. Avaliação Antropométrica	30
3.4. Apresentação dos testes	30
3.4.1. Protocolo do Teste de 10 sprints de 15 metros	30
3.4.2. Protocolo do Special Judo Fitness Test (SJFT)	31
3.4.3. Protocolo do Teste de Preensão Manual	32
3.4.4. Dosagem do Lactato Sanguíneo	32
3.4.5. Cálculo do Índice de Performance e do Índice de Economincha no Esforço	33
3.5. Desenho Experimental	33
3.6. Tratamento Estatístico	35
<b>4. Resultados</b>	36
4.1. Atletas	36
4.2. Resultados dos testes	37
<b>5. Discussão</b>	41
<b>6. Conclusão</b>	44
<b>7. Bibliografia</b>	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perda de peso e desempenho aeróbico	15
Tabela 2 – Perda de peso e desempenho anaeróbico	17
Tabela 3 – Método de perda rápida de peso e possíveis repercussões fisiológicas	23
Tabela 4 – Estatística Descritiva dos atletas	35
Tabela 5 – Quantidade de peso perdido e recuperado entre os momentos	35
Tabela 6 – Comparação entre os estados Normal, Desidratado, Reidratado e Alimentado com Placebo (n= 4) e/ou Hidrato de Carbono (n= 3)	37
Tabela 7 – Comparação entre os estados Normal, Desidratado, Reidratado e Alimentado com n= 7	38

## **LISTA DE ABBREVIATURAS**

N – Normal;  
D – Desidratado;  
R – Reidratado;  
A – Alimentado;  
PLA – Placebo;  
CHO – Hidrato de Carbono;  
vs – versus;  
U.K. – Uchi Komi;  
Nº UK – Número de Uchi Komi;  
IP – Índice de Performance;  
HGD – Hand Grip Direita;  
HGE – Hand Grip Esquerda;  
Rec. F.C. – Recuperação da Frequência Cardíaca;  
Lac – Lactato Sanguíneo;  
IEE – Índice de Economia no Esforço

## 1. INTRODUÇÃO

Sabendo que o judô é uma modalidade dividida por categorias de peso corporal, tem-se em consideração que essa divisão foi realizada para manter um nível de competitividade entre os judocas da mesma classe de peso, força e velocidade (Franchini *et al.*, 1999). Com isso, observa-se que a maioria dos atletas de judô reduz significativamente seu peso corporal dias antes ou até mesmo horas antes da pesagem da competição com o intuito de se enquadrar em categorias mais leves do que a correspondentes a seu peso habitual (Artioli *et al.*, 2010). Alguns estudos já mostraram que a rápida perda de peso pode influenciar em alguns aspectos relacionados a força de resistência e desempenho aeróbio e anaeróbio (Artioli *et al.*, 2006). Os possíveis efeitos negativos da perda rápida de peso sobre o desempenho em judocas ainda permanece incerto e controverso. Tendo em conta que uma luta de judô pode ser definida por uma técnica aplicada com perfeição (Ippon), a dificuldade de concentração e redução da capacidade de processamento de informações pode ocorrer em caso de perda rápida de peso podendo aumentar as vantagens para o seu adversário (Fabrini, *et al.*, 2010, Landers, *et al.*, 2001), o estudo desta problemática se revela da primeira importância. Tendo em conta que os atletas tem em média 2 a 6 horas de recuperação entre a pesagem e o início dos combates (Fabrini *et al.*, 2010 e Artioli *et al.*, 2007), tendo eles perdido aproximadamente 4,75% do seu peso por desidratação, eles poderão competir sem queda do desempenho se tiver um tempo adequado para se reidratar e se realimentar (Artioli *et al.*, 2006), conseguindo desta forma amenizar os prejuízos da perda rápida de peso sobre a força explosiva, força isométrica e potência anaeróbia.

Uma prática habitual pelos judocas é o treinamento na véspera das competições, onde passaram a noite em desidratação de modo a buscar uma perda de peso de 1 à 2 quilogramas até à pesagem da manhã seguinte. Muitos atletas ainda antes da pesagem oficial realizam uma corrida para auxiliar na perda do peso restante, lembrando que essa perda de peso é devido principalmente pela perda de água do corpo. Entretanto, mesmo sabendo dessas atividades realizadas pelos atletas para perda de peso, necessitam de estudos sobre os efeitos que pode ocorrer na perda brusca de peso (em menos de uma semana).

Alguns trabalhos de perda de peso de 5% do peso corporal foram realizados, porém poucos estudos têm abordado o efeito das perdas mais moderadas de peso a partir da véspera, incluindo um treino e uma desidratação até à hora da pesagem na manhã seguinte. Também não se tem conhecimento de estudos realizados com atletas da categoria de veteranos, sendo que este tipo de competições tem vindo a desenvolver-se a nível nacional e internacional na última década, contando já com campeonatos da Europa e do Mundo. Alguns atletas e particularmente em categorias de veteranos podem não se mostrar interessados em perdas severas de pesos e optar por uma perda moderada através uma desidratação de poucas horas, pois, tem-se uma maior dificuldade de ser realizado pelo organismo. Contudo as perdas de peso severas podem prejudicar a performance do atleta. Diante deste exposto, vale salientar que perguntas como: Qual será o efeito na capacidade da performance de judocas veteranos numa desidratação moderada nas últimas horas pode influenciar? Em que momento um programa de reidratação e alimentação nas horas seguintes à pesagem poderá revelar ser útil para estes atletas? Portanto, diante de vários trabalhos encontrados na literatura pode-se constatar que os protocolos de avaliação da performance utilizados nos estudos são diferentes e pouco abrangente da variedade da solicitação energética específica à modalidade do Judô, o que não facilita a comparação dos mesmos. Neste sentido experimentamos um protocolo mais abrangente onde inclui um teste específico da modalidade (Special Judo Fitness Test).

Desta forma, verificar se um protocolo de reidratação com ou sem hidrato de carbono (CHO) e com 1 hora de recuperação conseguir minimizar os efeitos de uma perda rápida e moderada de peso. Verificar se após uma alimentação e mais 2 horas de recuperação poderá haver efeitos acrescidos.

Realizamos este protocolo com o âmbito de verificar as seguintes hipóteses:

Com a perda de peso existe uma diminuição da performance;

A reidratação permite um aumento da performance uma hora após a pesagem, ainda mais pronunciada se a bebida contém 4% de CHO comparada a água pura;

A refeição rica em CHO e um intervalo maior de recuperação permite uma maior recuperação da capacidade de esforço, independentemente da reidratação da primeira hora ter sido com ou sem CHO.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Caracterização do esforço no Judô

No judô, devido à grande intensidade dos períodos de ataque e aos pequenos períodos de descanso numa competição, o judoca apresenta elevado acúmulo de lactato sanguíneo. Por isso, é importante que o judoca tenha como característica metabólica facilidade na remoção do lactato. Franchini *et al.* (2004), apontaram como principais fatores para a remoção do lactato sanguíneo a taxa metabólica, o fluxo sanguíneo e um número de fibras oxidativas elevadas, além de ressaltar que os atletas com maior capacidade aeróbica apresentam menor concentração de lactato após a luta e conseguem manter uma maior intensidade de trabalho durante o combate. No estudo de Lima *et al.* (2004), verificou-se proporcionalidade entre o acúmulo de lactato e o tempo de reação na luta, o que reforçou o achado de Franchini *et al.* (2004). Em outro estudo de Franchini *et al.* (2003), onde realizou-se quatro séries do teste de Wingate para membros superiores com 3 minutos de intervalo, encontrou-se que a concentração de lactato sanguíneo aumentou a cada série do teste, mas cada vez menos, enquanto que a contribuição aeróbica aumentou, porém sem ser suficiente para manter a potência média semelhante entre as séries do teste iniciais e finais. Estes resultados realçam a importância dos sistemas aeróbico e anaeróbico na prática do judô.

O tópico mais controverso da modalidade corresponde ao treino de força, pois existem profissionais que acreditam que o treinamento de força é a principal solução para melhorar o desempenho no judô e outros que acreditam que o desenvolvimento da força será, obrigatoriamente, associado a um judô com pouca técnica e muita força, tornando-o sem combatividade. Se o treinamento de força for utilizado para possibilitar um maior número de ataques e maior eficácia nos golpes, não há qualquer detrimento de um dos princípios norteadores do judô de “melhor uso da energia” (Franchini, 2008).

Portanto, como o judô tem um sistema por categoria de peso corporal, dessa forma não aconselha-se fazer um trabalho de ganho muscular (hipertrofia) para evitar o ganho de peso corporal. Todavia, os preparadores físicos tem-se a obrigação de preparar os atletas para qualquer intervenção que possa ocorrer durante uma

competição, com isso deve-se trabalhar outras características da força muscular como, por exemplo: a força explosiva para aumentar a velocidade de execução dos movimentos; força máxima para aumentar a ativação neural com um maior recrutamento das unidades motoras e resistência de força para resistir ao surgimento da fadiga muscular (Franchini, 2001; Dantas, 2003; Oliveira *et al.*, 2008).

## **2.2. O efeito da perda de peso rápida sobre o desempenho aeróbio**

Independentemente do procedimento adotado para reduzir o peso ou o tipo de atividade escolhida para a avaliação do desempenho, todos os estudos mostraram que a dieta restritiva e/ou desidratação prejudica o desempenho aeróbio (Artioli *et al.*, 2006 e 2008). Os efeitos adversos da desidratação no desempenho físico é menos significativo nos desportos de curta duração e naqueles que exigem uma maior potência (Tavares *et al.*, 2008). Durante uma atividade de longa duração, geralmente os praticantes reduzem significativamente seu peso corporal, pela perda de água em forma de suor (Shirreffs, 2000). Entretanto, o organismo sofre uma alteração no volume intra e extracelular, produzindo grandes alterações nas funções corporais, implicando o sistema nervoso, cardiovascular, termorregulação, endócrino, metabólico e sistema excretor e pode prejudicar as capacidades físicas e psicológicas durante o exercício, conforme Da Silveira, (2006).

A hipohidratação está associada com a redução do volume plasmático, que leva a uma diminuição no débito cardíaco. Este fato provoca um aumento da frequência cardíaca, para compensar a diminuição no débito. As principais alterações fisiológicas segundo Fabrini (2010) citando diferentes autores são: menos volume plasmático e sanguíneo, redução da eficiência do sistema cardiorrespiratório, diminuição da quantidade de O<sub>2</sub> transportado a cada batimento cardíaco e diminuição do consumo máximo do oxigênio, dificuldade de termorregulação e aumento da temperatura corporal, diminuição do fluido de sangue renal e do volume de líquido filtrado pelos rins, redução do conteúdo de glicogênio muscular e da taxa de utilização do glicogênio, aumento da perda de eletrólitos, redução da força muscular, declínio do tempo de desempenho motor.

Tabela 1. Perda de peso e desempenho aeróbico

Autor	Nº de sujeitos	Métodos de perda de peso	Peso perdido	Houve dieta de recuperação? De quanto tempo	Tipos de testes	Efeitos sobre o desempenho
<b>Saltin (1964)</b>	3	Restrição hídrica e sauna	De 1% a 5,2%	Sim, 1,5 horas	Cicloergômetro a 45% e a 77% da capacidade aeróbica	Redução significativa
<b>Ribsil e Herbert (1970)</b>	8	Desidratação	5%	Sim, 5 horas	Cicloergômetro a 170 bpm	Redução. Recuperação após 5h de reidratação
<b>Craig e Cumings (1966)</b>	9	Sauna, sem e com ingestão de água	4,3% - sem ingestão de água 1,9% - com ingestão de água	Não	Caminhada em esteira até a exaustão	Redução de 48% e 22%, respectivamente
<b>Loy et al. (1986)</b>	10	Jejum de 24 horas	Não relatado	Não	Cicloergômetro submáximo até a exaustão	Redução significativa
<b>Webster et al. (1990)</b>	7	Regime atuo-administrado	4,9%	Não	Corrida em esteira	Redução significativa
<b>Walsh et al. (1994)</b>	6	Sudorese em 60 min de cicloergômetro a 70% do $VO_{2\text{ máx}}$	1,8%	Não	Cicloergômetro submáximo	Redução segnificativa

Adaptado de Artioli (2006)

Segundo ACSM (1996), o restabelecimento da homeostase hidroeletrólítica leva de 22 a 48 horas; a reposição do glicogênio muscular pode levar até 72 horas; e a recuperação da massa magra pode levar ainda mais tempo. Todavia, Ribsil e Herbert (1970) citado por Artioli (2008) demonstraram que o desempenho de endurance era significativamente reduzido após 5% de redução do peso, mas após cinco horas de recuperação retorna aos valores basais. Esses dados podem significar que caso os atletas tenham a chance de se alimentarem e reidratarem antes do início da competição, é provável que o desempenho aeróbio não seja afetado negativamente.

### **2.3. O efeito da perda de peso rápida sobre o desempenho anaeróbio**

O desempenho anaeróbio torna-se o mais relacionado ao desempenho de um combate de judô (Franchini, 1999). Com sujeitos que perderam de 4,5 a 5,3% do peso corporal, Ööpik *et al.* (2002), mostrou que 16,5 horas de recuperação não foram suficientes para retomar o desempenho isocinético de cinco minutos. Alguns autores acreditam que alguns atletas conseguem recuperar e manter o seu estado no desempenho devido a um possível efeito do nível de treinamento (Utter *et al.*, 1998; McCargar *et al.*, 1992; Horswill *et al.*, 1990). Por outro lado, a perda rápida de peso ocasiona a perda de massa muscular (Filaire *et al.*, 2001; Rankin *et al.*, 1996), a diminuição do armazenamento de glicogênio muscular causado pela restrição energética acompanhada de exercícios intensos (Hickner *et al.*, 1991), a redução na taxa de utilização do glicogênio (McMuray *et al.*, 1991), a redução da força muscular (Ftaiti *et al.*, 2001) e do tempo de desempenho (Gheung e Mclellan, 1998), diminua o consumo máximo de oxigênio (Marins, *et al.*, 2000b), o aumento da temperatura corporal com maior dificuldade de termorregulação (González-Alonso, *et al.*, 1999; Costill e Sparks, 1973 citado por Artioli, *et al.*, 2006), leva a problemas de concentração, memória e velocidade de processamento das informações (Landers, *et al.*, 2001); desequilibra o sistema de tamponamento do bicarbonato, causado pela ceto-acidose metabólica, implicando aumento de acidose muscular (McMuray *et al.*, 1991; Horswill *et al.*, 1990). Horswill *et al.* (1990), demonstraram que caso não consuma uma dieta rica em carboidratos durante o período de redução do peso, o sistema de tamponamento do bicarbonato terá uma deficiência diminuída. Todos estes fatores podem contribuir para uma deterioração da performance em esforços anaeróbicos.

Tabela 2. Perda de peso e desempenho anaeróbico

Autor	Nº de sujeitos	Métodos de perda de peso	Peso perdido	Tipos de testes	Efeitos sobre o desempenho
Nielsen et al (1981)	6	Diurético	3%		↓ 18% da capacidade anaeróbica submáxima
Caldwell et al (1984)	16	Diurético	4,1%	Cicloergômetro	↓ 21% carga máxima de trabalho
Nielsen et al (1981)	6	Sauna	3%		↓ 35% da capacidade submáxima anaeróbica
Caldwell et al (1984)	16	Sauna	4,1%	Cicloergômetro	↓ 23 W carga máx. de trabalho e significativamente lactado sanguíneo
Vitasalo et al (1987)	10	Sauna	3,8%		↓ 7,8% força isométrica de pernas
Schoffstall (2001)	10	Sauna	1.5	Teste de 1RM no supino	↓ 5,6% força máxima
Da Silveira (2005)	16	Exercício	1.88%		↓ 7% teste
Caldwell et al (1984)	16	↑ Exercício	2%	Cicloergômetro	↓ 7W carga máxima de trabalho
Nielsen et al (1981)	6	↑ Exercício	3%		↓ 44% capacidade anaeróbica submáxima
Nybo et al(2001)	6	Exercício + calor	4%	Cicloergômetro	↑ FC submáx. em 8 bpm
Yoshida et al (2002)	18	↑ Exercício + calor	3,1%		↓ 4% Potência anaeróbica máxima
Webster et al (1988)	7	↑ Exercício + calor + sauna	5%	Wingate e força isocinética	↓ 21% potência anaeróbica ↓ 10% da capacidade anaeróbica ↓ 7% força isocinética membros superiores
Webster et al (1990)	7	Exercício + roupa pesada + restrição de líquidos	4,9%	Cicloergômetro e força isocinética	↓ 21,5% Potência anaeróbica ↓ 9,8% capacidade anaeróbica ↓ 4,8% Pico de torque Membros Superiores e Inferiores ↓ 21,1% Pico de lactato ↓ 4,4% tempo do limiar de lactato ↓ 6,5% tempo do pico de lactato ↑ 5,3% FC submáxima

Adaptado de Da Silveira (2006)

Os mecanismos que mais influenciam a queda do desempenho após rápida perda de peso corporal são por ordem o exercício, a sauna e os diuréticos, embora os estudos que analisaram a desidratação através da utilização de sauna, não tiveram diferenças significativas no rendimento anaeróbico (Da Silveira, 2006). Enquanto isso, os estudos mostraram que o uso dos diuréticos para induzir uma desidratação de 4,1%, reportam uma queda de 21% da carga máxima de trabalho (Caldwell *et al.*, 1984; Nielsen *et al.*, 1981 citado por Da Silveira, 2006).

Os resultados dos estudos ainda são muito controversos tanto por causa das diferentes maneiras de fazer essa perda rápida do peso, das quantidades de peso perdido, das diferenças entre os testes utilizados e também das diferenças de período de recuperação entre a pesagem e o início dos testes.

#### **2.4. O efeito da perda de peso rápida sobre a produção de força**

Com relação aos efeitos da perda de peso sobre a força, os resultados encontrados na literatura apresentam algumas divergências em função do tipo de ação muscular (isométrica/estático, isotônica/dinâmico ou isocinética), do grupo muscular avaliado e do protocolo de perda de peso (Artioli *et al.*, 2006). Alguns estudos como o de (Saltin, 1964 citado por Artioli, 2006), mostraram que a produção de força máxima não foi afetada pela perda de peso, tenha ela sido alcançada por desidratação ou por dietas, mesmo não havendo tempo de recuperação entre a pesagem e a tarefa.

O estudo de Serfass *et al.* (1984) citado por Artioli *et al.* (2006), avaliaram a força isométrica de preensão manual durante um período de seis minutos (total de 180 contrações máximas isométricas, intercaladas por 1 sec. de descanso), antes e depois de 5% de perda de peso e demonstrou uma diminuição da força isométrica com a perda rápida de peso que é reversível com um período de recuperação e realimentação. Já no estudo de Roemich e Sinning (1997), observaram uma diminuição significativa na força isocinética de braços na pré-temporada para o meio da temporada e demonstra que a produção de força pode ser afetada negativamente pelas dietas de perda rápida de peso, principalmente, pelo ciclo repetitivo de ganhar e perder peso, que ocorre durante a temporada.

Um estudo de Filaire *et al.* (2001), verificou a força de preensão manual e o salto vertical, antes e após 7 dias de dieta de restrição alimentar e verificou que houve uma diminuição da preensão manual apenas na mão esquerda.

Entretanto, a maior parte dos estudos não sustentam a hipótese do prejuízo da força com relação à perda aguda de peso (Artioli *et al.*, 2006). Roemich e Sinning (1997), relatam que um importante indicativo da diminuição na força não é a perda de peso, tendo em consideração o tempo de recuperação após a pesagem, mas o fato de realizar consecutivamente os ciclos de ganho e perda de peso ao longo da temporada.

## **2.5. Os efeitos da perda de peso rápida nos desportos de luta**

A perda rápida de peso é um problema bem documentado em lutas livres e olímpicas. Desde a década de 1970, os estudos vêm caracterizando os padrões de perda rápida de peso entre os lutadores. Pesquisas que abordam tais padrões informam que aproximadamente 80% dos concorrentes se envolvem em processos de perda de peso (Cressey *et al.*, 2007). Algumas estimativas mostraram que durante a temporada encontraram percentuais de gorduras de até 3% e em média de 6 a 7% em lutadores colegiais (ACSM, 1996). Consequentemente, a redução de gordura corporal não contribui quase nada para a redução de peso, enquanto que os principais métodos para a redução ponderal (ex: exercício, restrição alimentar, jejum e diversos métodos de desidratação) afetam a água corporal, o conteúdo em glicogênio e a massa corporal magra.

Para reduzir o peso em um curto período de tempo, os atletas utilizam uma série de estratégias agressivas, tais como: restrição da ingestão de líquidos e alimentos, uso de roupas de plásticos ou borrachas para indução de sudorese, prática de exercícios em locais quentes, aumento da quantidade de exercícios praticados, uso de laxantes, estimulantes e diuréticos ou até mesmo indução de vômitos (Steen e Brownell 1990 citado por Artioli *et al.*, 2006).

A redução de peso corporal produz-se várias vezes sobre a temporada e a sua magnitude é de cerca de 5% a 10% do peso corporal (Franchini *et al.*, 2007). Embora na adolescência seja o período no qual os atletas começam esse ciclo de perda e ganho de peso (weight cycling), alguns atletas podem começar os procedimentos de perda

insalubres de peso em idades precoces, por volta dos 13 anos de idade (Krstulović *et al.*, 2010).

A maioria dos competidores de judô reduzem seu peso corporal dias antes das competições, com o intuito de se enquadrarem em categorias mais leves do que as correspondentes a seu peso habitual (Artioli *et al.*, 2010), ao adotar tal estratégia, os atletas acreditam obter vantagens competitivas uma vez que, teoricamente, irão enfrentar adversários mais leves e fracos (Fabrini *et al.*, 2010). O mesmo tipo de comportamento também é usado com atletas de outras modalidades cujas divisões também são feitas por categorias de peso, como no caso da luta olímpica (Kinningham e Gorenflo, 2001).

Tendo em conta que uma luta de judô pode ser definida por uma técnica aplicada com perfeição (Ippon), a dificuldade de concentração e redução da capacidade de processamento de informações que pode ocorrer em caso de perda rápida de peso pode aumentar a vantagem do adversário (Fabrini, *et al.*, 2010, Landers, *et al.*, 2001). Embora o impacto sobre o sistema fisiológico esteja bem descrito (ver tabela 3), os possíveis efeitos negativos da perda rápida de peso sobre o desempenho dos judocas ainda permanece incerto e controverso.

Zambraski (1976) citado por Artioli (2008), mostrou que os lutadores de luta olímpica iniciam a competição em estado desidratado, mesmo tendo um período de recuperação após a pesagem. Segundo alguns estudos citado por Fabrini *et al.* (2010), mesmo com um período de 24 horas não foi suficiente para completar a reidratação após uma redução de 6% da massa corporal em judocas e lutadores. Outros mostraram que quatro horas de reidratação não são suficientes para retornar os valores do volume plasmático e osmolaridade sanguínea ao normal, após perda de peso de 4%.

O estudo de Filaire *et al.* (2001), que avaliaram 11 sujeitos submetidos a uma perda de cerca 4.9% do peso corporal, observou uma queda significativa no desempenho em testes de saltos de 30s, enquanto que com 7s de salto não houve alteração significativa. No trabalho de Saltin (1964) citado por Artioli (2006), 10 sujeitos que foram submetidos a uma desidratação de aproximadamente 2.6% do seu peso corporal e logo em seguida realizaram um teste cicloergômetro de 2 a 6 min com uma diminuição na potência e resistência anaeróbia.

Esses estudos são de grande importância, uma vez que o desempenho em lutas não pode ser diretamente medido em função da aleatoriedade, imprevisibilidade e da interdependência da ação dos dois judocas, entretanto os testes de desempenho anaeróbico passam a ser a melhor maneira de avaliá-los (Artioli *et al.*, 2006). Outra maneira de avaliar o desempenho dos atletas de judô é pela cadência do combate, tempo total de atividade (tempo de luta em pé e tempo de luta no chão), tempo de pausa e também pelos altos níveis de concentração de lactato sanguíneo pós-combates (Franchini, 1998).

Já outros estudos, por sua vez, falharam em demonstrar diminuição de performance com a perda rápida de peso em lutadores e judocas (Artioli *et al.*, 2010; Fogelholm *et al.*, 1993). Todavia, as investigações que comprovaram que realmente há uma queda no desempenho, não permitiram que os atletas se recuperassem após a simulação da pesagem (Filaire, *et al.*, 2001). Alguns estudos mostraram indícios que a perda rápida de peso piora o desempenho da resistência anaeróbia quando não existe tempo de recuperação e/ou quando esse tempo é inferior a três horas sem se poder realimentar ou reidratar (McMuray *et al.*, 1991; Hickner *et al.*, 1991; Walsh *et al.*, 1994; Umeda *et al.*, 2004; Artioli *et al.*, 2006). Enquanto outros estudos permitiram que intervalos próximos há cinco horas ou mais não observaram efeito da perda rápida de peso sobre o desempenho anaeróbio (Rankin, 1996; Klinzing 1986 citado por Artioli *et al.*, 2010).

Enquanto o tempo de recuperação após a pesagem for superior a três horas, o desempenho tende a retornar aos valores basais, especialmente se os atletas consumirem elevadas quantidades de carboidrato durante esse período (Rankin *et al.*, 1996; Filaire *et al.*, 2001; Artioli *et al.*, 2010). Juntando esses fatores, provavelmente, reforçam as vantagens de reduzir o peso antes das competições, já que conseguem recuperar até a hora da primeira luta (Fabrini *et al.*, 2010). Todavia, é bem provável que o efeito negativo da perda rápida de peso será acentuado se reduzir o intervalo entre pesagem e início dos combates para 1 hora, desta forma, os atletas poderão sentir os aspectos negativos dessa perda rápida de peso no seu desempenho (Artioli *et al.*, 2010).

Com base nesses achados, pode-se afirmar que o tempo de recuperação após a pesagem tem grande relevância para o desempenho dos atletas que reduzem o seu peso corporal para uma competição. Em geral nas competições internacionais, a

situação permite que haja um tempo suficiente entre a pesagem e o início das lutas, o qual costuma ser igual ou superior a três horas (Artioli, *et al.*, 2011). Embora seja bem conhecido que as competições nacionais podem apresentar um lapso de tempo variável entre a pesagem e o início das lutas.

Não encontramos estudos que nos pudessem informar sobre o impacto de uma reidratação e realimentação quando a recuperação da performance anaeróbia entre a pesagem e o início dos combates se for de 1-2 horas, nem sobre o efeito de uma perda rápida e moderada de peso em judocas. Em função da grande diversidade dos protocolos de avaliação do desempenho, dos métodos utilizados para a redução do peso e do período de recuperação e a aplicação dos testes, não se tem ainda resposta conclusiva a respeito da influência da perda rápida de peso sobre o desempenho anaeróbico em atividades de lutas (Horswill *et al.*, 1990; Artioli, *et al.*, 2011).

## **2.6. O efeito da perda de peso rápida sobre a saúde**

Tem sido comprovado que a perda rápida de peso afeta negativamente uma série de parâmetros relacionados com a saúde (Artioli *et al.*, 2006). Existem relatos de que diminua a densidade óssea (Prouteau *et al.*, 2006), interrompe temporariamente o crescimento (Roemich e Sinning, 1997), afeta as funções cognitivas (Choma *et al.*, 1998), aumentam as chances de desenvolvimento de distúrbios alimentares como a anorexia e a bulimia (Oppliger *et al.*, 1998; Filaire *et al.*, 2007), deprime o sistema imune (Imai *et al.*, 2002 e Ohta *et al.*, 2002), promove desequilíbrios hormonais (McMuray *et al.*, 1991 e Roemmich e Sinning, 1997), diminui o volume plasmático e sanguíneo (Bartholomew *et al.*, 2004), reduz a eficiência do miocárdio (Mountain e Coyle, 1992), diminuí o fluxo de sangue renal e o volume de líquidos filtrados pelos rins (Melin *et al.*, 1997), afeta o processo de termorregulatório (González-Alonso *et al.*, 1999), aumenta a quantidade de eletrólitos perdidos pelo corpo (Harrison *et al.*, 2003; ACSM, 1996), pode causar hipotermia e até mesmo a morte (Saltin, 1964 citado por Artioli *et al.*, 2006).

A perda de líquidos corporais induzida pela realização de exercícios em ambientes quentes e uso de laxantes e diuréticos, afeta o equilíbrio eletrolítico corporal, principalmente do mineral cálcio, o que pode resultar em menor mineralização óssea e causar fraturas de stress (Cohen e Roe, 2000). Frequentemente,

os diuréticos produzem hipocaliemia (diminuição da concentração de potássio no sangue), esta redução do potássio altera a atividade da bomba sódio-potássio, a qual, em níveis críticos, pode levar o atleta à morte por desregulação do funcionamento cardíaco (Marins, *et al.*, 2000a).

Embora o judô seja um esporte de alta intensidade, sendo que alguns judocas chegam à competição desidratados para baixar de categoria de peso (Harrison *et al.*, 2003) não existem muitos estudos sobre as alterações dos níveis de eletrólitos depois de uma competição de judô. Tanto assim, que quase não há estudos que tenham investigado sobre as alterações dos níveis eletrólitos no suor; e nos valores de alguns parâmetros sanguíneos (García e Luque, 2007). Entretanto, alguns estudos controlaram determinados parâmetros através da ingestão diária (Filaire *et al.*, 2001; Boisseau *et al.*, 2005) registrando quantidades de ingestão diminuídas de sódio, cálcio, potássio e magnésio antes da competição, com valores de magnésio abaixo dos limites da normalidade. Também, esses resultados vêm acompanhados de uma diminuição significativa da ingestão de água.

Tabela 3. Método de perda rápida de peso e possíveis repercussões fisiológicas

<b>Métodos</b>	<b>Efeitos</b>
<b>Restrição alimentar ou jejum</b>	Menor consumo de oxigênio;
<b>Restrição alimentar ou jejum + desidratação</b>	Pouco ou nenhum aumento e possível redução da força muscular e da potência anaeróbica;
<b>Desidratação + aumento do exercício</b>	Menor volume plasmático e sanguíneo, aumento da frequência cardíaca de repouso e submáxima, menos volume sistólico, resultando em menor capacidade de manter um determinado trabalho mecânico em uma intensidade constante, ou seja, uma menor capacidade aeróbica;
<b>Diurético + desidratação</b>	Prejuízo dos processos termorregulatórios, o que pode reduzir a capacidade aeróbica e aumentar o risco de internação durante o exercício, menor fluxo sanguíneo renal e menor filtração renal;
<b>Restrição alimentar + aumento do exercício</b>	Depleção do glicogênio muscular e possivelmente hepático, o que reduz a capacidade de endurance muscular, reduz a capacidade do organismo em manter os níveis de glicemia e acelera a utilização protéica;

fonte: ACSM, 1996

Malczewska *et al.*, (2004), Umeda *et al.*, (2004), Chinda *et al.*, (2003) e Ohta *et al.*, (2002), mostram que em judocas em situação de treinamento pré-competitivo, as quantidade de eritrócitos, leucócitos, hemoglobina e o hematócitos no sangue se encontram dentro da normalidade. Por outro lado, Koury *et al.*, (2005), avaliando os efeitos do período de descanso depois da competição sobre esses parâmetros hematológicos em judocas masculinos de elite, sugeriram que um período de recuperação de 24 horas a 5 dias ajudava a favorecer o equilíbrio homeostático e a quantidade de eritrócitos. A literatura mostra poucos estudos sobre judocas femininas, e ainda, raras investigações em idade que não são adultas. Cabe destacar o estudo de Su *et al.*, (2001), que mostra os valores de hemoglobina e hematócitos em judocas masculinos de 16 anos, e constata uma diminuição significativa em ambas as variáveis durante um período de treinamento de 5 semanas.

Os parâmetros imunológicos também foram tratados em diferentes estudos que avaliaram os efeitos da perda rápida de peso junto com o treinamento de elite. Umeda *et al.*, (2004), estudaram os efeitos da redução de peso rápida em judocas masculinos, juntamente com os níveis altos de treinamento durante 20 dias e constatam uma diminuição significativa de leucócitos sanguíneo um dia antes da competição, podendo indicar que a perda rápida de peso combinada com treinamento intenso induz uma diminuição do sistema imunológico e, portanto, põe em perigo a saúde dos atletas. Estudos similares (Kowatari *et al.*, 2001; Ohta *et al.*, 2002) não mostraram diminuição na quantidade de leucócitos no sangue, nem das quantidades de linfócitos e neutrófilos no sangue. Os estudos de Umeda *et al.*, (2004a) e Ohta *et al.*, (2002), controlaram a variabilidade do IgG, IgA, IgM durante 4 momentos diferentes no período do estudo (20 dias e 1 dias antes da competição e 5 dias depois) nos sujeitos da mesma idade (19-20 anos) divididos pelo intervalo de perda de peso. Ohta *et al.*, (2002), mostraram uma diminuição significativa nos 3 tipos de imunoglobulinas nos grupos de alta redução de peso, entretando Umeda *et al.*, (2004a), só observaram uma diminuição na IgG e IgM no grupo de redução de peso. Por outro lado, corroborando com autores anteriores, Kurakake *et al.*, (1998) citado por García e Luque (2007) mostraram que os valores de IgM e complementos diminuíram em judocas masculinos antes de começar uma competição, e não retomaram os valores iniciais até 10 dias depois da competição. Kim *et al.*, (2002), num estudo realizado com judocas femininas de alto nível, comparadas com um grupo

de mulheres sedentárias da mesma idade mostraram que as judocas possuem níveis de IgG e IgM significativamente menores que o grupo de mulheres sedentárias.

Segundo Artioli *et al.*, (2007), em Março de 1996, o sul-coreano medalhista olímpico de judô, Chung Se-Hoon, morreu de um ataque cardíaco provocado provavelmente por um regime de perda rápida de peso, por conta da sua preparação para os Jogos Olímpicos de Atlanta 1996. No entanto, a Federação Internacional de Judô nunca se preocupou em acompanhar os atletas que se submetem a essas dietas e nem tentou implementar um programa oficial com o objetivo de desencorajar os atletas de participar em procedimentos prejudiciais como o fez a NCAA que organizou um programa controle para os atletas de lutas colegiais (Artioli *et al.*, 2006). Desta forma conseguiram manter a integridade física dos lutadores e evitar riscos de vida como ocorreu no ano de 1997, quando três norte-americanos morreram em decorrência da desidratação e stress térmico associados à perda de peso pré-competitiva (AMA citado por Artioli, 2008). Além disso, um estudo de Alderman *et al.*, (2004), mostrou que ao abrigo do regulamento da NCAA, os lutadores melhoraram seu comportamento de controle de peso nas lutas escolares e apresentaram uma melhora no comportamento agressivo em relação a redução de peso. Todavia, esse controle de peso não existe a nível da luta internacional, contudo, a adaptação de medidas com base nos bons sucessos do programa da NCAA seriam mais saudáveis para os atletas de judô (Ransone, 2004).

## **2.7. O efeito da reidratação e realimentação após a perda rápida de peso**

O tempo de recuperação após a pesagem for superior a três horas, o desempenho tende a retornar aos valores basais, especialmente se os atletas se reidratam e consumirem elevadas quantidades de carboidrato durante esse período (Rankin *et al.*, 1996; Filaire *et al.*, 2001; Artioli, 2008; Artioli *et al.*, 2010; Fabrini *et al.*, 2010).

Numa dieta equilibrada, os Hidratos de Carbono (CHO) devem representar a maior parte da ingestão energética. Sabendo que os CHO funcionam principalmente como combustível energético, particularmente durante os exercícios de alta intensidade (Maughan e Burke, 2004; McArdle, 2011).

Uma depleção do glicogênio pode ser um processo gradual que ocorre após dias de treinamento intenso, em que a reposição destas reservas não ocorre

apropriadamente. Isso pode fazer com que o desempenho do atleta diminua além do risco de cansaço crônico (Gerra, 2004). O jejum diminui as reservas do glicogênio hepático em cerca de 80% e pode prejudicar o desempenho, especialmente em atletas que treinam ou competem em eventos de longa duração que dependem da glicose sanguínea (Sapata *et al.*, 2006). Quanto menores as reservas do glicogênio nos músculos, maior é a taxa de utilização de glicose sanguínea. Quando as reservas do glicogênio hepático estão depletadas, a concentração de glicose sanguínea diminui; neste estágio, o atleta pode apresentar hipoglicemia, tendo fadiga muscular local e redução da intensidade do exercício (Guerra, 2004).

A ingestão recomendada de CHO para atletas é de 6 a 10 g de carboidrato/kg de peso corporal/dia (Burke, 2000).

A maneira mais fácil e prática da ingestão dos CHO para os atletas são as bebidas energéticas porque permitem ao mesmo tempo a reidratação. Quando ingeridas antes, têm como propósito prevenir ou retardar os distúrbios homeostáticos que podem acompanhar a atividade física, assegurando um volume plasmático adequado desde o início do exercício, promovendo um pequeno reservatório de fluídos no lúmen gastrointestinal, que será absorvido durante a atividade. Além disso, o consumo no pré-exercício pode otimizar as concentrações de glicose no sangue circulante, através do fornecimento de CHO (Wolinsky e Hickson, 2002 citado por Sapata *et al.*, 2006). Quanto à utilização durante o exercício, os CHO podem melhorar o desempenho, como demonstrado no estudo de Carter *et al.*, (2004). Já o consumo de soluções de CHO após o exercício é recomendada para favorecer uma máxima ressíntese do glicogênio muscular e hepático (McArdle, 2011).

Geralmente, os atletas são advertidos para comer de duas a três horas antes do início do exercício a fim de permitir um adequado esvaziamento gástrico. Se algum alimento permanecer no estômago ao iniciar-se o exercício, o atleta pode sentir náusea e um certo desconforto, já que o fluxo sanguíneo vai ser desviado do trato gastrointestinal para os músculos que estão em atividade (McArdle, 2011).

As refeições devem ser ingeridas entre três a quatro horas antes do evento para garantir uma boa digestão e absorção dos nutrientes, elas têm que fornecer em média de 200 a 350 g de CHO (4 g de CHO/kg de peso corporal) (Burke, 1996; McArdle, 2011).

Segundo Burke (2000), a taxa ideal de ingestão durante o esforço deverá ser de 25 a 30 g de CHO simples a cada 30 minutos, este cuidado é suscetível de melhorar o desempenho. Se a bebida energética não ultrapassar 6% de CHO a reidratação não fica prejudicada pela diminuição do esvaziamento gástrico que se produz quando as concentrações são elevadas (Kreider *et al.*, 2010).

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Metodologia empregada**

Para poder analisar diferentes impactos possíveis de um combate de judô, utilizou-se um teste de repetição de sprints (esforços explosivos como as sequências de ataques que se repetem ao longo dos combates), um teste específico de resistência anaeróbia láctica (característico da carga global de um combate de judô), e um teste de força isométrica (característico dos agarros em pé e no chão). A utilização dos três testes permitem avaliar diferentes aspectos fulcrais da performance no judô e apresenta uma duração similar média dos combates de judô. Pretendendo assim, experimentar/validar um protocolo mais abrangente daqueles encontrados na literatura, onde nota-se bastante divergências sobre os resultados.

#### **3.2. Amostra**

Participaram do estudo 6 atletas do sexo masculino com mais de 30 anos de idade, ambos praticantes ativos de judô e competidores da classe de veteranos, todos na categoria faixa preta e praticantes há mais de 20 anos, onde estes atletas são da Associação Academia de Coimbra (AAC), onde treinam no mínimo 3 vezes por semana e frequentaram competições nacionais e internacionais do calendário competitivo do ano de 2011/2012.

Os atletas foram informados sobre o procedimento do estudo no qual eles aceitaram participar de livre vontade e com consentimento descrito. Os colaboradores foram submetidos a uma avaliação antropométrica, medição da massa corporal e uma breve familiarização aos testes realizados.

Para fazer parte da amostra, os atletas satisfizeram, obrigatoriamente, os critérios seguintes: a) ter idade igual ou superior a 30 anos; b) treinar 3 ou mais dias por semana, com seguro e autorização para a prática desportiva em ordem; c) estar na vida competitiva nacional e/ou internacional; d) ter vivenciado a perda de peso rápida; e) não apresentar lesões e não estar sobre o efeito de medicamentos ou suplementos no momento do estudo.

No início do estudo 6 atletas, por lesão ou falta de comparecimento, apenas 4 puderam completar a parte do placebo e somente 3 sujeitos completaram a parte de hidrato de carbono.

### 3.3. Avaliação Antropométrica

Para a obtenção da massa corporal foi utilizada uma balança (Seca 877,) e para análise antropométrica foi utilizado um adipômetro (Cescorf, Brasil, 2009). Para análise da percentual de gordura foi determinado o protocolo de Lohman adaptado por Tholand, et. al. (1991), e proposto pelo National Collegiate Athletic Association – NCAA, segundo Kordi et. al. (2012), esse protocolo é validado por diversos autores como a equação que melhor estima o percentual de gordura dos atletas de luta.

Esta medição é composta por 3 pregas cutâneas ( S1: tríceps,S2: subescapular e S3: abdominal) e usa as seguintes equações para calcular o percentual de gordura corporal.

Cálculo da densidade corporal do lutador:

$$(DC) DC = 1,0973 - [0,000815 (S1 + S2 + S3)] + [0,00000084 (S1 + S2 + S3)^2]^a$$

Cálculo do percentual de gordura corporal do lutador: %GC =  $[(4,57/DC) - 4,142] \times 100^b$

a= equação de Lohman modificado por Thorland      b= equação Brozek

### 3.4. Apresentação dos testes

#### 3.4.1. Protocolo do teste de 10 Sprints de 15 metros

Os 10 sprints de 15 metros com um tempo de descanso de 30 segundos (marcha de regresso à partida) solicitam o sistema energético anaeróbio alático pelo fato do tempo dos sprints decorrer entre os 2-3 segundos, mas também vem tendo um grande auxílio dos sistemas energéticos anaeróbio láctico e aeróbio por conta das repetições dos sprints, sendo o sistema aeróbio cada vez mais importante à medida que os sprints vão se repetindo (Spencer *et al.*, 2005). Segundo Franchini (2004), os combates de judô têm uma cadência intermitente do tempo de ação e recuperação,

implicando uma frequente repetição de esforços de grande explosividade que são os ataques para projetar.

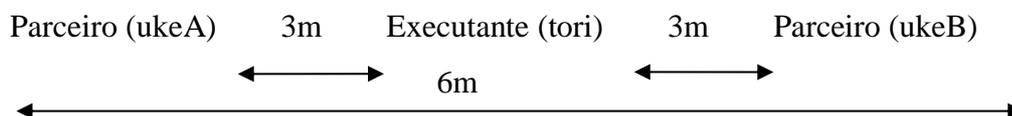
Para a medição dos tempos foi usada um sistema de foto células (Brower Timing Systems Speedtrap2, 2004), que foram posicionadas por pares no início e no final dos 15 metros, com cerca de 2 metros entre elas. Os tempos de intervalos foram cronometrados (relógio Casio).

### **3.4.2. Protocolo do Special Judo Fitness Test Adaptado (SJFT)**

Este teste foi realizado 1 minuto após o teste de 10 sprints de 15 metros. O protocolo do SJFT obedeceu a todos os procedimentos propostos por Sterkowicz (1995) exceto para evitar lesões que frequentemente ocorrem neste teste, às projeções não foram executadas. Por experiência própria, constatamos que na realização do SJFT, os executantes estão tão preocupados em realizar um maior número de projeções, que esquecem de controlar a queda dos seus parceiros, largando-os no ar para iniciar o seu sprint até ao próximo parceiro. Esta prática tem resultado em quedas severas e com subsequentes lesões, os nossos sujeitos sendo da classe dos veteranos, numa preocupação de segurança, optamos para não realizar as projeções. Três judocas de estatura e massa corporal semelhante participaram no teste, os parceiros são situados frente a frente numa distância de 6 metros e o executante encontra-se ao meio deles a 3 metros de cada um. No sinal de partida, o executante deverá correr alternadamente até aos parceiros e efetuar um ataque de *ippon seoi nage* em pé, apenas levantando os parceiros. O teste é dividido em três períodos: 15s (A), 30s (B) e 30s (C), com intervalos de 10s de repouso entre eles, onde o sujeito permanece no meio dos seus parceiros. Em cada um dos períodos, o executante tem por objetivo realizar o ataque em *ippon seoi nage* o maior número de vezes possível e foi encorajado verbalmente. Foi computada a somatória do número de ataques nas três etapas do teste (A+B+C) e a frequência cardíaca do final (FC final) e no minuto seguinte após o teste (FC 1min). Para realizar o teste foram utilizados um cronômetro (relógio Casio) e um cardio-frequencímetro (Polar S810) cujos dados foram recolhidos utilizando o programa Polar Precision Performance. Para analisar os resultados do teste, tomamos em conta: o número total de ataques realizado, a recuperação cardíaca sobre um minuto e o índice característico do SJFT.

Índice do SJFT = FC final (bpm) + FC 1min após fim do teste (bpm) /  
números total de ataques.

Esquema do Special Judô Fitness Test



### 3.4.3. Protocolo do teste de Preensão Manual

Para a avaliação da força máxima de preensão manual foi utilizado dois dinamômetros da marca Hand Dynamometer (Lafayette Instrument), sendo que os sujeitos fizeram três medições da força isométrica dos membros superiores, numa tentativa de aproximar-se da característica do Kumi-kata (pega no vestido). Para evitar os deslizamentos de dedos no decorrer dos esforços os dinamômetros foram regulados em função do tamanho das mãos dos executantes, e os braços foram mantidos em extensão ao longo do corpo. Os dinamômetros foram estabilizados no prolongamento dos braços graças à ajuda de um dos experimentadores. As três medições foram feitas com uma contração de 3 segundos e um intervalo de 30 segundos, sem nenhum tipo de estímulo verbal, calculando a média entre as três tentativas. Para efeito de análise dos dados, contemplamos a média dos resultados da mão direita e da mão esquerda.

### 3.4.4. Dosagem do lactato sanguíneo

Antes dos testes e três minutos após a realização do SJFT, respeitando todas as medidas de higiene, os sujeitos foram picados na ponta de um dos dedos para recolher uma gota de sangue no dispositivo Lactato Pró (European Representative ARKRAY Eruope, B.V.) para sucessiva medição dos níveis de lactato.

### **3.4.5. Cálculo do Índice de Performance e do Índice de Economia no Esforço**

De modo a poder globalizar os resultados da performance, adicionamos o tempo total de sprint ao nº total de UK do SJFT.

Para ter uma noção da economia no esforço estabelecemos, um índice inspirado do índice proposto no SJFT. Acrescentamos um índice de sprint, de modo que seja equivalente ao índice do SJFT. Esse índice foi calculado da seguinte forma:

Índice de sprint: FC Final dos sprints + FCR 1 min / 60 segundos - tempo total dos sprints.

Retiramos o tempo total do sprint de 60 segundos para obter um resultado similar ao número de UK do SJFT, sendo assim os valores obtidos no índice de sprints são equivalentes ao índice do SJFT cujas diminuições reflitam uma melhoria. Para calcular o índice de economia no esforço fizemos a média do índice SJFT, do índice de sprint e do valor final do lactato.

### **3.5. Desenho Experimental**

No primeiro momento (estado normal), os testes foram realizados antes de um treino. Tendo em conta que os sujeitos alimentaram-se normalmente durante o dia, e que antes de vir para o treino não treinaram neste dia. Após verificar o lactato de repouso e um aquecimento (corrida e mobilização articular) de 10 minutos, o protocolo de teste deu início após 5 minutos de recuperação, e tinha a seguinte sequência e distribuição:

- 10 sprints de 15 metros com 30 segundos de repouso ativo;  
1 minuto de descanso;
- Special Judo Fitness Test (SJFT);  
1 minuto de descanso sentado;
- Preensão manual;
- Lactato final.

Os testes do segundo momento (estado desidratado) foram feitos no mínimo com 72 horas após o primeiro momento. Os atletas pesaram-se antes do treino da noite, para confirmar a massa corporal e logo em seguida iniciaram o treino

normalmente, onde foi-lhes dito que os mesmos só poderiam beber um copo de água durante o treino e mais um durante o jantar, sendo que esse jantar composto no máximo por ¼ de prato de farináceos (massa, arroz ou batata) durante a noite. No dia seguinte, logo de manhã em jejum na hora habitual das pesagens, os mesmos foram pesados para ver a quantidade de massa corporal que foi perdida, depois destes procedimentos foi verificado o valor do lactato sanguíneo de repouso, em seguida iniciaram um aquecimento de 10 minutos antes do início dos testes. O protocolo de teste deu início após 5 minutos de recuperação, e tinha a mesma sequência e distribuição que no primeiro momento.

Depois de forma aleatória (em duplo cego), os atletas ingeriram 1.5 L de água com 60g de Hidrato de Carbono sobre a forma de Maltodextrina (100g contém 99g de CHO) ou um placebo de paladar similar (10g Aspartame, valores insignificantes) tendo 1 hora de descanso antes de realizar novamente a bateria de testes.

Os testes do terceiro momento (estado reidratado), foi realizado sem medição do lactato inicial e após um aquecimento de 10 minutos antes do início dos testes, com 5 minutos de recuperação, e tinha a mesma sequência e distribuição que no primeiro momento. Lembrando que os mesmos se mantiveram sempre no local de pesquisa. Após a avaliação do estado de reidratação os sujeitos foram alimentados com: uma banana de 170g (37g de CHO), uma maçã de 160g (21.44g de CHO), uma sandes composta de duas fatias de pão de forma que equivalem a 50g (28.65g de CHO), duas fatias de fiambre (por 100g, 18g de proteína e 1.5g CHO) e duas fatias de queijo flamengo (por 100g, 23.1g proteína e 1.4g de CHO). Também receberam um Ice Tea de 330 ml (23.1g de CHO) e puderam beber água à vontade. Para o tratamento com CHO, tendo uma representação de 170.19g de CHO em 3 horas, isso representa 56.73g por horas, Já para o tratamento com PLA, foi representada com 110.19g de CHO em 3 horas, sendo que por hora são 36.73g de CHO, entretando em 2 horas de realimentação equivale a 55.08g de CHO por horas. Correspondendo as recomendações da literatura de 25 a 30g de CHO simples a cada 30 minutos (Burke, 2000).

Tiveram direito a um tempo de recuperação de 2 horas, após o qual realizaram os testes do quarto momento (estado realimentado), foi realizado sem medição do lactato inicial e após um aquecimento de 10 minutos, com 5 minutos de recuperação, e tinha a mesma sequência e distribuição que no primeiro momento. Lembramos que

era autorizado beber água *ad libitum* neste momento (estado alimentado) e que as medições do lactato sanguíneo foram feitas no início do primeiro estado e no final de todos os estados.

Num dia diferente e separado de uma semana, os sujeitos refizeram um protocolo implicando: num segundo momento (estado desidratado), um terceiro momento (estado reidratado) com a bebida que ainda não tinham experimentado (Maltodextrina ou Placebo) sempre sem saber de qual bebida se tratava, e um quarto momento (estado realimentado) com exatamente a mesma refeição. As condições de aplicações dos testes sendo rigorosamente as mesmas que na semana precedente.

### **3.6. Tratamento Estatístico**

Utilizou-se a estatística descritiva através da média, desvio padrão e o percentual de evolução entre os diferentes momentos. Com a estatística inferencial, observou-se que a nossa amostra era pequena, entretanto optamos por um teste não paramétrico para amostra independente (Mann Whitney) ou pareado (Wilcoxon).

## 4. Resultados da Pesquisa

### 4.1. Atletas

Na tabela 4, está representada a estatística descritiva (média e desvio padrão) relativa à idade, à massa corporal, à estatura, o percentual de gordura corporal e o tempo de prática no judô.

Tabela 4. Estatística Descritiva das características dos sujeitos

	Média ± Desvio Padrão
Idade (anos)	34 ± 5,35
Massa Corporal (Kg)	88,9 ± 12,81
Estatura (cm)	176,12 ± 4,51
% Gordura Corporal (%)	16,24 ± 5,89
Tempo de judô (anos)	23 ± 5,35

Os valores do lactato no repouso entre os diferentes momentos não foram significativamente diferentes com valores de Normal (1,25 mmol), Desidratado momento PLA (1,15 mmol) e Desidratado momento CHO (0,86 mmol) e apresentaram valores compatíveis com o estado de repouso.

Na tabela 5, está apresentado os valores do peso corporal nos diferentes estados e momentos de perda e recuperação. Peso do dia anterior dos momentos PLA e CHO do teste, desidratado momento PLA e CHO, recuperado momento PLA e CHO.

Tabela 5. Quantidade de peso perdido e recuperado entre os momentos

	CHO			PLA		
	Kg	%	Média	Kg	%	Média
Dia antes			90,16			88,92
Desidratado	1,50	1,6%	88,66	1,30	1,4%	87,62
Recuperado	1,04	1,1%	89,70	1,33	1,5%	88,95

## 4.2. Resultados dos testes

Para permitir avaliar o efeito da reidratação com água ou com uma bebida energética, com uma concentração de 4% de CHO, e a subsequente realimentação, apresentamos a evolução em percentagem dos parâmetros estudados entre os estados normais, desidratados, reidratados e realimentados (tabela 6). Na mesma tabela apresentamos os valores de significancia da evolução entre os diferentes estados, realizados através de um teste não paramétrico Wilcoxon.

O número de sujeitos dos Grupos PLA (n=4) e CHO (n=3), sendo muito reduzido, as suas comparações através de um teste inferencial pareceu-nos aleatória, e como era de esperar não apresentou nenhum valor significativo. Para dar mais ênfase ao que se poderia ter produzido entre os diferentes estados, decidimos avaliar os seus efeitos através do agrupamento dos resultados obtidos nas situações PLA e CHO (n=7), que são apresentados na tabela 7.

Os resultados dos diferentes testes são apresentados em Anexo I.

Tabela 6: Comparação entre os estados Normal, Desidratado, Reidratado e Alimentado nos grupos PLACEBO (n=4) e CHO (n=3).

		Sprint		U.K.		Índice de Performance		Hand Grip Direita		Hand Grip Esquerda		Recuperação F.C.		Lactato		Índice de economia no esforço	
		%	P	%	P	%	P	%	$\rho$	%	P	%	P	%	P	%	P
P L A C E B O	N vs D	-0.62	Z= -0.365 $\rho$ = 0.715	4.13	Z= -0.368 $\rho$ = 0.715	-2.45	Z= -0.365 $\rho$ = 0.715	6.86	Z= -1.461 $\rho$ = 0.144	0.56	Z= 0.000 $\rho$ = 1.000	(-) 7.87	Z= -0.365 $\rho$ = 0.715	(-)	Z= -1.461 $\rho$ = 0.144	10.61	Z= -1.461 $\rho$ = 0.144
	D vs R	0.24	Z= -0.365 $\rho$ = 0.715	0.79	Z= -0.378 $\rho$ = 0.705	-0.31	Z= -0.730 $\rho$ = 0.465	(-) 1.09	Z= 0.000 $\rho$ = 1.000	0.27	Z= -0.368 $\rho$ = 0.713	23.08	Z= -0.730 $\rho$ = 0.465	(-)	Z= -1.461 $\rho$ = 0.144	7.51	Z= -1.826 $\rho$ = <u>0.068</u>
	D vs A	-1.19	Z= -0.365 $\rho$ = 0.715	2.38	Z= -1.732 $\rho$ = <u>0.083</u>	-1.91	Z= -1.461 $\rho$ = 0.144	0.41	Z= -0.378 $\rho$ = 0.705	(-) 2.94	Z= -1.461 $\rho$ = 0.144	23.93	Z= -1.069 $\rho$ = 0.285	20.91	Z= -1.461 $\rho$ = 0.144	(-) 7.11	Z= -1.826 $\rho$ = <u>0.068</u>
	R vs A	-1.44	Z= -1.095 $\rho$ = 0.275	1.57	Z= -0.816 $\rho$ = 0.414	-1.60	Z= -1.095 $\rho$ = 0.273	1.52	Z= -0.365 $\rho$ = 0.715	(-) 3.20	Z= -1.826 $\rho$ = <u>0.068</u>	0.69	Z= 0.000 $\rho$ = 1.000	52.36	Z= -1.826 $\rho$ = <u>0.068</u>	(-) 15.82	Z= -1.826 $\rho$ = <u>0.068</u>
C H O	N vs D	-0.55	Z= -0.535 $\rho$ = 0.593	1.07	Z= 0.000 $\rho$ = 1.000	-0.85	Z= 0.000 $\rho$ = 1.000	9.50	Z= -1.604 $\rho$ = 0.109	0.78	Z= -0.535 $\rho$ = 0.593	(-) 1.92	Z= -0.447 $\rho$ = 0.655	(-)	Z= -1.604 $\rho$ = 0.109	12.18	Z= -1.604 $\rho$ = 0.109
	D vs R	1.50	Z= -1.069 $\rho$ = 0.285	2.12	Z= -0.816 $\rho$ = 0.414	-0.44	Z= 0.000 $\rho$ = 1.000	0.37	Z= 0.000 $\rho$ = 1.000	2.52	Z= -1.604 $\rho$ = 0.109	(-) 0.21	Z= -1.069 $\rho$ = 0.285	8.76	Z= -0.535 $\rho$ = 0.593	(-) 2.15	Z= -0.535 $\rho$ = 0.593
	D vs A	-1.19	Z= -1.069 $\rho$ = 0.285	6.38	Z= -1.604 $\rho$ = 0.109	-4.13	Z= -1.604 $\rho$ = 0.109	1.32	Z= -0.816 $\rho$ = 0.414	3.88	Z= -0.535 $\rho$ = 0.593	3.05	Z= -0.535 $\rho$ = 0.593	23.51	Z= -1.604 $\rho$ = 0.109	(-) 5.46	Z= -1.604 $\rho$ = 0.109
	R vs A	-2.65	Z= -1.604 $\rho$ = 0.109	4.16	Z= -1.633 $\rho$ = 0.102	-3.70	Z= -1.604 $\rho$ = 0.109	0.94	Z= -1.342 $\rho$ = 0.180	1.32	Z= -0.535 $\rho$ = 0.593	3.27	Z= -1.604 $\rho$ = 0.109	13.55	Z= -1.604 $\rho$ = 0.100	(-) 3.24	Z= -1.604 $\rho$ = 0.109

N = estado Normal; D = estado Desidratado; R = estado Reidratado; A = estado Alimentado. O sinal de negativo para o percentual dos Sprints e Índice de Performance representa uma melhora nos respectivos resultados. O sinal (-) representado no percentual da Hand Grip Esquerdo, Recuperação Frequência Cardíaco e Lactato Sanguíneo significa uma piora nos resultados comparados. \* Diferencia estatisticamente significativa  $p \leq 0.05$ . \*\*altamente significativa  $p \leq 0.01$ , sublinhado resultados quase significativos (test de Wilcoxon).

Tabela 7: Comparação entre os estados Normal, Desidratado, Reidratado e Alimentado dos grupos PLA e CHO (n=7).

		Performance				Índice de Recuperação				Índice de Performance Global							
		Sprint		U.K.		Índice de Performance		Hand Grip Direita		Hand Grip Esquerda		Recuperação F.C.		Lactato		Índice de economia no esforço	
N= 7		%	$\rho$	%	P	%	P	%	$\rho$	%	P	%	P	%	$\rho$	%	$\rho$
	N vs D	-0.59	Z= -0.169 $\rho= 0.866$	2.84	Z= -0.341 $\rho= 0.733$	-1.77	Z= -0.507 $\rho= 0.612$	7.95	Z= -2.028 $\rho= 0.044^*$	0.65	Z= -0.338 $\rho= 0.735$	(-) 5.10	Z= -0.315 $\rho= 0.752$	(-) 19.79	Z= -2.197 $\rho= 0.028^*$	11.28	Z= -2.197 $\rho= 0.028^*$
	D vs R	0.78	Z= -0.845 $\rho= 0.398$	1.36	Z= -0.879 $\rho= 0.380$	-0.37	Z= -0.676 $\rho= 0.499$	(-) 0.47	Z= -0.169 $\rho= 0.866$	1.21	Z= -1.194 $\rho= 0.233$	18.83	Z= -1.355 $\rho= 0.176$	(-) 8.81	Z= -1.014 $\rho= 0.310$	3.43	Z= -1.352 $\rho= 0.176$
	D vs A	-1.19	Z= -1.014 $\rho= 0.310$	4.09	Z= -2.264 $\rho= 0.024^*$	-2.86	Z= -2.197 $\rho= 0.028^*$	0.79	Z= -0.768 $\rho= 0.443$	(-) 0.08	Z= -0.507 $\rho= 0.612$	14.35	Z= -1.367 $\rho= 0.172$	21.96	Z= -2.201 $\rho= 0.028^*$	(-) 6.42	Z= -2.366 $\rho= 0.018^{**}$
	R vs A	-1.96	Z= -1.690 $\rho= 0.091$	2.13	Z= -1.730 $\rho= 0.084$	-2.50	Z= -1.690 $\rho= 0.091$	1.27	Z= -0.943 $\rho= 0.345$	(-) 1.29	Z= -0.676 $\rho= 0.499$	(-) 3.77	Z= -0.676 $\rho= 0.499$	33.74	Z= -2.201 $\rho= 0.028^*$	(-) 10.21	Z= -2.366 $\rho= 0.018^{**}$

N = estado Normal; D = estado Desidratado; R = estado Reidratado; A = estado Alimentado. O sinal de negativo para o percentual dos Sprints e Índice de Performance representa uma melhora nos respectivos resultados. O sinal (-) representado no percentual da Hand Grip Esquerda, Recuperação Frequência Cardíaco e Lactato Sanguíneo significa uma piora nos resultados comparados. \* Diferencia estatisticamente significativa  $p \leq 0.05$ . \*\*altamente significativa  $p \leq 0.01$  (test de Wilcoxon)

Na Tabela 6, no momento PLA, verificamos que existem tendências para a significância no Índice de Economia no Esforço nos estados: D vs R ( $p= 0,06$ ) tendo em conta, que os sujeitos melhoraram 7,51% no estado R comparativamente ao D, tendo em conta que a reidratação fez com que o tempo de sprints aumentasse em ambos as reidratações (PLA/CHO); D vs A ( $p= 0,06$ ) com uma piora do IEE de 7,11% no estado alimentado em relação ao estado desidratado, entretanto a alimentação melhorou em todas as variáveis da performance ( tempo de sprints, nº de U.K. e IP), embora não foi significativo. Entre o R vs A ( $p= 0,06$ ) também teve uma piora de 15,82% do estado A comparando com o R. Verificamos que há uma tendência para a significância ( $p= 0,06$ ) entre o estado D vs A no Lactato sanguíneo (Lac), contendo um aumento de produção do Lac de 52,36% no estado A comparativamente ao estado D. Por causa do aumento da produção do Lactato, o IEE aumentou, levando que o Índice piorasse, mas não podemos levar isso em consideração por causa que do Índice, já que ele servirá para vermos o andamento dos treinos e não de um teste isolado. Já no Hand Grip Esquerdo (HGE) houve uma piora de 3,20% do estado A comparando com o D ( $p= 0,06$ ).

No segundo momento (tabela 6), onde os sujeitos tiveram a reidratação com CHO, não houve nenhuma diferença estatística, nem tendência para a significância entre os estados. Também como já o referimos, não houve diferença estatística entre os resultados PLA e CHO, mas tendo em conta que a reidratação com CHO fez melhorar as variáveis da performance comparando em percentual. Comparando as variáveis nº U.K. e IP nos estados D vs R em ambas reidratações, o CHO melhorou o nº U.K. em 2,12% já que no PLA melhorou 0,79%. Essa tendência pode ser confirmada quando comparamos reidratados e alimentados, o CHO melhorou 4,16% o nº U.K. e ainda melhorando 3,70% no IP, já no PLA melhorou 1,57% no nº U.K. e 1,60% no IP. Comparando ainda as reidratação mais agora nos estados D vs A, podemos falar que a reidratação com CHO fez com que as variáveis melhorasse ainda mais depois da alimentação comparado com o reidratação PLA, ambas melhoraram a performance, mas o CHO melhorou 6,38% no nº U.K. já que o PLA melhorou 2,38%, essa tendência foi também confirmada no IP quando o CHO melhorou 4,13% entre os estados, entretanto, no PLA melhorou 1,91% entres ambos.

Na tabela 7, com os resultados PLA e CHO agrupados, verificamos algumas diferenças estatisticamente significativas entre os estados: N vs D, no IEE com uma

melhora de 11,28% no estado D comparativamente com o estado N ( $\rho = 0,028^*$ ); o Lac teve uma significância de ( $\rho = 0,028^*$ ) devido a uma menor produção de Lac de 19,79% do estado D comparado com o N; já o Hand Grip Direito (HGD) obteve uma significância de ( $\rho = 0,044^*$ ) com uma melhora de 7,95% entre os estados D para o N. Verificamos também diferenças significativas entre os estados D vs A, sendo essas no número de Uchi Komi (n° UK) ( $\rho = 0,024^*$ ) melhorando 4,09% do estado A para o estado D; o Índice de Performance (IP) ( $\rho = 0,028^*$ ), que piorou 2,86% no estado A; o Lac ( $\rho = 0,028^*$ ) teve uma maior produção de 21,96% no estado A comparativamente com o D; o IEE ( $\rho = 0,018^{**}$ ) teve uma piora de 6,42% do estado A comparado com o estado N. Nos estados R vs A, há diferenças estatisticamente significativas; no Lac ( $\rho = 0,028^*$ ) com uma maior produção de 33,74% no estado A, no IEE ( $\rho = 0,018^{**}$ ) com uma piora de 10,21% no estado A. Parece que os resultados dos Sprints, N° UK e do IP tendem para uma melhoria com a realimentação bem que não atingiram a significatividade.

## 5. Discussão

Diante do objetivo proposto no início da pesquisa, se uma perda rápida e moderada de peso em atletas veteranos prejudicaria o desempenho da performance em um protocolo baseado em testes com características fisiológicas da modalidade, sobre a base de comparação entre os momentos N e D, essa hipótese se confirmou que há uma queda no desempenho, mesmo com uma perda moderada de peso, encontramos resultados diferentes na literatura, pois constatou-se um aumento da performance entre o estado normal e desidratado. Este resultado parece paradoxal, já que entre o estado desidratado comparado com o alimentado se constatou um aumento da performance, deixando a entender que enquanto os atletas estavam moderadamente desidratados, eles não estavam na sua melhor forma o que já era esperado. Quando observado os atletas, no estado dito normal, foram testado no final de um dia de trabalho, a fim de observar se houve acúmulo em um estado de fadiga que poderia ter contribuído para a pior performance constatado em relação aos estados D e A. Uma outra possível interpretação para estes resultados é que conforme a familiarização com os testes, os atletas podem ter tido uma evolução entre os momentos. Para estudar os atletas no seu estado normal, deveríamos ter as mesmas condições que nos momentos PLA ou CHO, com um estado de repouso e uma alimentação normal e sem ter feito qualquer atividade. Nestas condições, provavelmente teríamos obtido valores da performance superiores no estado normal em relação ao estado desidratado, como tende a comprovar a melhoria dos resultados obtidos com a realimentação, mesmo porque não houve controle da alimentação e nem do cansaço no dia do teste normal, estes fatores também podem influenciar nos resultados.

Notamos uma diminuição do lactato entre o estado N e D, podendo ser relacionado com a diminuição do volume sanguíneo que reduz o fluxo sanguíneo nos músculos ativos em caso da desidratação (Brito et al., 2008), com isso, o ácido láctico pode ter demorado mais para sair dos músculos até à corrente sanguínea.

A reidratação não produziu resultados significativos, mas parece ter contribuído para melhorar o IEE, Índice que elaboramos para ter um parâmetro global da economia de esforço na performance do nosso protocolo. No estado PLA, a reidratação apresentou uma tendência na melhoria do IEE ( $p= 0,06$ ) e pode-se constatar esta sobre o seu efeito a recuperação cardíaca em 1 minuto, melhorando

23%. A redução do volume plasmático associada à desidratação pode ter levado a uma diminuição no débito cardíaco, e a um aumento da FC de repouso, associada a uma redução da eficiência do sistema cardiorrespiratório (Fabrini, 2010; Da Silveira, 2006; ACSM 1996).

Paradoxalmente com os CHO, não encontrou uma melhoria do IEE, da recuperação cardíaca. Com um número de atletas reduzido foi difícil tirar eventuais conclusões, todavia os atletas podem ter sido vítima de um fenômeno de hipoglicemia reacional, já que beberam um líquido com CHO apenas 1 hora antes de efetuar os esforços dos testes.

Corroborando o nosso estudo, Brito (2005), observou que nenhum dos tipos de reidratação influenciaram na performance dos judocas em dois treinos de 100 minutos, entretanto, quando comparou-se os estados de D vs A, o IEE teve uma tendência para a significância ( $p= 0,06$ ) piorando do estado A comparado com o D, e podendo ser explicado pela maior produção de lactato sanguíneo que aumentou 20.91% no estado A. Isto pode significar que a melhoria constatada na performance de sprint e no índice de performance graças à realimentação, permitiram um melhor desempenho associado a uma maior produção de lactato refletindo os resultados da economia no esforço menos vantajosos.

Entretanto, o tempo de 3 horas de recuperação também tem os seus benefícios nos aspectos já supracitados. Corroborando com esse aspecto, Artioli et al. (2011), verificaram com esse tempo de recuperação, que os atletas conseguem recuperar o peso perdido pela desidratação, voltam no seu estado normal de hidratação e o desempenho dos atletas de judô não sofrem influências negativas por conta disso. Sendo assim o nosso estudo vem confirmar a importância pela performance, de um período de recuperação de 3 horas associado a uma realimentação rica em CHO, mesmo nos casos de perda moderada de peso em atletas veteranos, esses aspectos que nunca foram estudados até a data.

Constatou-se também uma tendência ( $p= 0,06$ ) para uma piora no HGE de 3,20% entre a reidratação e a realimentação, podendo ser devido fadiga acumulada através do protocolo ou por falta de concentração do lado não dominante. Todavia o comportamento dos resultados da prensão manual tem que ser interpretado com precaução, porque pode ter havido um efeito do treino apesar da familiarização à qual os sujeitos foram submetidos, também a falta de sujeitos pode ter contribuído para a

falta de clareza destes resultados. Brito et al. (2005), verificou que uma desidratação de até 2% do peso corporal não afetou a manifestação da força de preensão manual no seus judocas e também não observou nenhuma diferença da força de preensão manual com uma hidratação com CHO.

Na comparação entre os estados D vs A, o N° de UK e o IP, ambos melhoraram significativamente (4,09% ( $p= 0,024^*$ ) e 2,86% ( $p= 0,028^*$ )). Ainda para confirmar esta tendência da melhoria da capacidade da performance, o Lactato teve um aumento significativamente de 21,96% ( $p= 0,028^*$ ). Estes dados vêm confirmando que com uma reidratação/realimentação e um tempo de recuperação de 3 horas, os atletas veteranos conseguiram recuperar um melhor desempenho, mesmo quando a perda de peso for moderada. O seguimento de um protocolo de reidratação/realimentação similar ao nosso faz então todo o sentido. O fato da piora do IEE ser de 10,21% nessas condições, não representa uma limitação na utilidade do nosso protocolo de reidratação/realimentação, o IEE é apenas um indicador da economia no esforço que depende em grande parte da capacidade aeróbia dos sujeitos.

## 6. Conclusão

Devido à reduzida amostra que pudemos alcançar, não obtivemos resultados significativos, sendo assim nenhuma das nossas hipóteses verificou-se. Em alguns casos obtivemos resultados perto da significatividade e através da evolução do percentual podemos realçar que:

A perda rápida e moderada de peso em atletas veteranos é suscetível de afetar a performance, visto que entre os estados desidratado e realimentado existiu um aumento da performance;

A reidratação foi associada a uma melhoria da recuperação da frequência cardíaca, sem que a reidratação com CHO se destacasse em relação a água;

A realimentação associada a um período de repouso de 2 horas, poderá ter um efeito positivo sobre a performance.

O protótipo da reidratação e realimentação proposto por nós, poderia se revelar útil caso o atleta tiver 3 horas ou mais de recuperação entre a pesagem e o início dos combates.

Por fim, realizamos um protocolo de estudo que poderia revelar mais sensível as mudanças de capacidade de performance que os protocolos utilizados até agora. Neste protocolo também foi realizada uma adaptação a um teste específico de judô sem aparentemente ter alterado a sua fidedignidade.

Em futuros estudos, sugerimos a avaliação/validação do nosso protocolo, a repetição do nosso estudo tendo em conta as falhas metodológicas apontadas e utilizando uma amostra maior também poderia verificar se com um maior número de repetições da prensão manual ou com um menor intervalo entre elas podem existir diferenças, ou até mesmo substituir a prensão manual por um exercício de resistência com barra para ver a influência da fadiga nos membros superiores.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Alderman, B.L., Landers, D.M., Carlson, J. (2004). Factors related to rapid weight loss practices among international-style wrestlers. *Med Sci Sports Exerc.* (36):249-252.
- American College of Sports Medicine.1996. Position Stand on weight loss in wrestlers. *Med Sci Sports Exer.* 28(2): ix-xii.
- Artioli, G.G., Coelho, D.F., Benatti, F.B., Gailey, A.C., Gualano, B., Lancha Junior, A.H. (2006). A ingestão de bicarbonato de sódio pode contribuir para o desempenho em lutas de judô? *Rev Bras Med Esporte.* 12(6): 371-375.
- Artioli, G.G., Gualano, B., Franchini, E., ScagliusiI, F.B., Takesian, M., Fuchs, M., Lancha Junior, A.H. (2007). Prevalence, magnitude, and methods of rapid weight loss among judo competitors. *Med Sci Sports Exerc.* (42): 436-442.
- Artioli G.G., Kashiwagura, D.B., Fuchs, M.G.C., Solis, Y., Takesian, M., Lancha Junior, A.H. (2007). Recovery time after weigh-in during regional level judo championships. *Annals of V IJF Judo Conference.* Rio de Janeiro: International Judo Federation; (CD-Rom).
- Artioli, G.G., Franchini, E., Nicastro, H., Sterkowicz, S., Solis, M.Y., Lancha Junior, A.H. (2010). The need of a weight management control program in judo: a proposal based on the successful case of wrestling. *J Int Soc Sports Nut.* 7(15): 1-5.
- Artioli, G.G., Franchini, E., Solis, M.Y., Fuchs, M., Takesian M., Mendes, S.H., Gualano, B., Lancha Junior, A.H. (2010). Rapid weight loss followed by recovery time does not affect judo-related performance. *J Sports Sci.* (23):1-12.
- Artioli, G.G., Franchini, E., Solis, M.Y., Fuchs, M., Takesian M., Mendes, S.H., Gualano, B., Lancha Junior, A.H. (2011). Tempo de recuperação entre a pesagem e o início das lutas em competições de judô do Estado de São Paulo. *Rev. Bras Educ Fís Esporte, São Paulo.* 25(3): 371-76.
- Boisseau, N., Nathalie Boisseau, Sonia Vera-Perez, and Jacques Poortmans al.: (2005). Food and Fluid Intake in Adolescent Female Judo Athletes Before Competition. *Pediatric Exercise Science.* 17(1): 62-71.

- Burke, L.M., Collier, G.R., Davis, P.G., Fricker, P.A., Sanigorski, A.J., Hargreaves, M. (1996). Muscle glycogen storage after prolonged exercise: effect of the frequency of carbohydrate feedings. *Am J Clin Nutr.* 64(1): 115-9.
- Burke, L.M., Angus, D.J., Cox, G.R., Cummings, N.K0, Febbraio, M.A., Gawthorn, K., et al. (2000). Effect of fat adaptation and carbohydrate restoration on metabolism and performance during prolonged cycling. *J Appl Physiol.* 89: 2413–21.
- Brito, E.C.J., Volp, A.C.P., Mendes, L. (2008). Recomendações práticas para a ingestão de líquidos em lutador. *Rev. Tecer, Belo Horizonte.* 1(0): 107-113.
- Brownell, K.D., Steen SN, Wilmore JH et al.: (1987). Weight regulation practices in athletes: analysis of metabolic and health effects. *Med Sci Sports Exerc.* 19(6): 546-556.
- Carter, H., Pringle, J.S.M., Boobis, L., Jones, A.M., & Doust, J.H. et al.: (2004). Muscle glycogen depletion alters oxygen uptake kinetics during heavy exercise. *Med Sci Sports Exerc, Madison.* 36(6): 965-72.
- Carter, J., Jeukendrup, A.E., Mundel, T., Jones, D.A. (2003). Carbohydrate supplementation improves moderate and high-intensity exercise in the heat, *Pflugers Archiv European Journal of Physiology.* 446(2): 211-219.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (1998). Hyperthermia and dehydration-related deaths associated with intentional rapid weight loss in three collegiate wrestlers North Carolina, Wisconsin, and Michigan, Novembre-December 1997. *The Journal of the American Medical Association, Atlanta.* 279(11): 824-5.
- Chinda, D., Umeda, T., Shimoyama, T., Kojima, A., Tanabe, M., Nakaji, S. y Sugawara, K. (2003). The acute response of neutrophil function to a bout of judo training. *Luminescence.* 18(5): 278-282.
- Choma, C.W., Sforzo, G.A., Keller, B.A. (1998). Impact of rapid weight loss on cognitive function in collegiate wrestlers. *Med Sci Sports Exerc.* 30(4): 746-749.
- Clark, V.R., Hopkins, W.G., Hawley, J.A., Burke, L.M. (2000). Placebo effect of carbohydrate feedings during a 40-km cycling time-trial. *Med Sci Sports Exerc.* 32(9): 1642-1647.

- Cohen, A.J., Roe, F.J.C. (2000). Review of risk factors for osteoporosis with particular reference to a possible aetiological role of dietary salt. *Food Chem Toxicol*, Oxford. 38(2-3): 237-53.
- Cressey, E. M., West. C. A, Tiberio. D.P, Kraemer.W. J, Maresh. C. M. (2007). The effects of ten weeks of lower-body unstable surface training on markers of athletics performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 21, (2): 561-7.
- Da Silveira, F.U. (2006). El efecto de la deshidratacion en el rendimiento anaerobico. *Revista de Ciencias del Ejercicios y lo Salud*. 4(1): 13-21.
- Dantas, E. H. M. (2003). A prática da preparação física. Editora Shape. Rio de Janeiro, p. 166-169.
- Cheung, S.S., Mclellan, T.M., Tenaglia, S. (2000). The thermophysiology of uncompensable heat stress: physiological manipulation and individuals characteristics. *Sports Med*. 29(5), 239-259.
- Fabrini, S.P., Brito, S.J., Mendes, E.L., Sabarense, C.M., Franchini, E. (2010). Prática de redução de massa corporal em judocas nos períodos pré-competitivos. *Rev. Bras Educ Fís Esporte*, São Paulo. 24(2): 165-177.
- Filaire, E., Maso, F., Degoutte, F., Jouanel, P., Lac, G. (2001). Food restriction, performance, psychological state and lipid values in judo athletes. *Int J Sports Med*. 22(6):454-459.
- Filaire, E., Maso, F., Sagnol, M., Ferrand, C., Lac, G. (2001). Anxiety, Hormonal Responses, and Coping During a Judo Competition. *Aggressive Behavior*. 27(1): 55-63.
- Filaire, E., Sagnol, M., Ferrand, C., Maso, F., Lac, G. (2001). Psychophysiological stress in judo athletes during competitions. *J Sports Med Phys Fitness*. 41(2): 263-268.
- Filaire, E., Rouveix, M., Pannafieux, C., Ferrand, C. (2007). Eating attitudes, perfectionism and body-esteem of elite male judoists and cyclists. *J Sports Sci Med*. (6): 50-57.
- Fogelholm, G.M., Koskinen, R., Laakso, J., Rankinen, T., Ruokonen, I. (1993). Gradual and rapid weight loss: effects on nutrition and performance in male athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 25(3): 371-377.

- Franchini, E., Takito, M.Y., Nakamura, F.Y., Regazzini, M., Matsushitue, K.A., Kiss, M.A.P.D.M. (1999). Influência da aptidão aeróbia sobre o desempenho em uma tarefa anaeróbia láctica intermitente. *Rev. Bras Motriz*. 5(1): 58-66.
- Franchini, E., Takito, M.Y., Bertuzzi, R.C.M., Kiss, M.A.P.D.M. (2004). Nível competitivo, tipo de recuperação e remoção do lactato após uma luta de judô. *Ver. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum*. 6(1): 07-16.
- Franchini, E., Takito, M.Y., Bertuzzi, R.C.M., Kiss, M.A.P.D.M. (2003). Solicitação fisiológica e metabólica do exercício intermitente anaeróbico com membros superiores. *Motriz, Rio Claro*. 9(1): 33-40.
- Franchini, E., Nunes, A.V., Moraes, J.M., Del Vecchio, F.B. (2007). Physical Fitness and Anthropometrical Profile of the Brazilian Male Judo Team. *Journal of Physiological Anthropology*. (26): 59-67.
- Franchini, E., Del Vecchio, F.B. 2008. Preparação física para atletas de judô. São Paulo, Phorte. p: 91-118.
- Ftaiti, F., Grélot, L., Coudreuse, J.M., Nicol, C. (2001). Combined effect of heat stress, dehydration and exercise on neuromuscular function in humans. *European Journal Applied Physiology*, Berlin. 84(1-2): 87-94.
- García, R.H., Loque, G.T. (2007). Perfil Fisiological del judoka. Uma Revisión. *Revis. Cultura, Cienci y Deporte. España*. 7(3): 25-33.
- Gonçalves, L.C.O., Benassi, R.,Oliveira, A.L.B. (2012). Valores de referência de força de preensão manual para homens praticantes de judô. *Rev. Bras Pres Fisiol do Exercício*. 6(3): 128-132.
- González-Alonso, J., Teller, C., Andersen, S.L., Jensen, J.B., Hyldig, T., Nielsen, B. (1999). Influence of body temperature on the development of fatigue during prolonged exercise in the heat. *J Appl Physiol*, Washington. 86(3): 1032-9.
- Guerra, I. (2004). Importância da alimentação e da hidratação do atleta. *R Min Ed Fís, Viçosa*. 12(2): 159-173.
- Hickner, R.C., Horswill, C.A., Welker, J.M., Scott, J., Roemmich, J.N., Costill, D.L. (1991). Test development for the study of physical performance in wrestlers following weight loss. *Int J Sports Med*. 12(6):557-562.
- Horswill, C.A., Hickner, R.C., Scott, J.R., Costill, D.L., Gould, D. (1990). Weight loss, dietary carbohydrate modifications, and high intensity, physical performance. *Med Sci Sports Exerc*. 22(4):470-476.

- Imai, T., Seki, S., Dobashi, H., Ohkawam T., Habu, Y., Hiraide, H. (2002). Effect of weight loss on T-cell receptor-mediated T-cell function in elite athletes. *Med Sci Sports Exerc.* (34): 245-50.
- Kim S.H., Kim, H.Y., Kim W.K., Park, O.J. (2002). Nutritional status, iron-deficiency-related indices, and immunity of female athletes. *Nutrition.* 18(5): 86-90.
- Kinningham, R.B., Gorenflo, D.W. (2001). Weight loss methods in high school wrestlers. *Med Sci Sports Exerc.* 33(5): 810-3.
- Kordi, R., Nourian, R., Rostami, M., Wallace, W.A. (2012). Percentage of body fat and weight gain in participants in the tehran high scholl wrestling championship. *Asian J Sports Med.* 3(2): 119-25.
- Koury, J.C., De Oliveira, C.F., Portella, E.S, Oliveira, A.V. Jr. y Donan- gelo C.M. (2005). Effect of the period of resting in elite judo athletes: hematological indices and copper/ zinc-dependent antioxidant capacity. *Biol Trace Elem Res.* 107(3): 201-11.
- Kowatari, K., Umeda, T., Shimoyama, T., Nakaji, S., Yamamoto, Y., Sogawara, K. (2001). Exercise training and energy restriction decrease neutrophil phagocytic activity in judoists. *Med Sci Sports Exerc.* 519-524.
- Kreider, R.B., Wilborn, C.D., Taylor, L., et al., (2010). ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr.* 2(7): 1-43.
- Krstulović, S., Maleš, B., Žuvela, F., Erceg, M., Miletic, D. (2010). Judo, soccer and track-and field differential effects on some anthropological characteristics in seven-year.ald boys. *Kinesiology.* 42(1): 56-64.
- Landers, D.M., Arent, S.M., & Lutz, R.F. (2001). Affect and cognitive performance in high school wrestlers undergoing rapid weight loss. *J Sports Exerc Psychology, Champaign.* 23(4): 307-16.
- Lima, E.V., Tortoza, C., Rosa, L.C.L., Martins, R.A.B.L. (2004). Estudo de correlação entre a velocidade de reação motora e o lactato sanguíneo, em diferentes tempos de luta no judô. *Rev Bras Med Esporte.* 10(5): 339-343.
- Maughan, R., Gleeson, M., Greenhaff, P.L. (2000). *Bioquímica do exercício e do treinamento.* São Paulo: Manole, p: 241.

- Marins, J.C.B., Dantas, E.H.M., Navarro, S.Z. (2000a). Deshidratación y ejercicio físico. Selección: *Revista Española de la Educación Física y el Deporte*, Madrid. 9(3): 149-63.
- Marins, J.C.B., Dantas, E.H.M., Zamora, S. (2000b). Variaciones del sodio y potasio plasmáticos durante el ejercicio físico: factores asociados. *Apunts: Educación Física y Deportes*, Barcelona. 9(62): 48-55.
- McCargar, L.J., e Crawford, S.M. (1992). Metabolic and anthropometric changes with weight cycling in wrestlers. *Med Sci Sports Exerc.* 24, 1270–1275.
- McMurray, R.G., Proctor CR, Wilson, W.L. (1991). Effect of caloric deficit and dietary manipulation on aerobic and anaerobic exercise. *Int J Sports Med.* 12(2):167-172.
- Melin, B., Jimenz, C., Savourey, G., Bittel, J., Cottetemard, J.M., Pequignot, J.M., Allevard, A.M., Gharib, C. (1997). Effects of hydration status and renal responses during moderate exercise in heat. *European Journal Applied Physiology and Occupational Physiology*, Berlin. 76(4):320-7.
- Mountain, S.J., Coyle, E.F. (1992). Influence of graded dehydration and hyperthermia in cardiovascular drift during exercise. *J Appl Physiol*, Washington. 73(4): 1340-50.
- Nicholas, C., Nuttall, F., Williams, C. (2000). The Loughborough Intermittent Shuttle Test: a field test that simulates the activity pattern of soccer. *J Sports Sci.* 18, 97-104.
- Ohta, S., Nakaji, S., Suzuki, K., Totsuka, M., Umeda, T., Sugawara, K. (2002). Depressed humoral immunity after weight reduction in competitive judoists. *Luminescence.* 17(3):150-157.
- Oppliger, R.A., Landry, G.L., Foster, S.W., Lambrecht, A.C. (1998). Wisconsin minimum weight program reduces weight-cutting practices of high school wrestlers. *Clin J Sports Med*, Calgary. 8: 26-31.
- Oppliger, R.A., Steen, S.A.N., Scott, J.R. (2003). Weight loss practices in college wrestlers. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, Champaign. 13(1):29-46.
- Oppliger, R.A., Utter, A.C., Scott, J.R., Dick, R.W., & Klossner, D. (2006). NCAA rule change improves weight loss among national championship wrestlers. *Med Sci Sports Exerc.* (38): 963-70.

- Ööpik, V., Pääsuke, M., Sikku, T., Timpmann, S., Medijainen, L., Ereline, J., Smirnova, T., Gapejeva, E. (1996). Effect of rapid weight loss on metabolism and isokinetic performance capacity. A case study of two well-trained wrestlers. *J Sports Med Phys Fitness*. 36(2):127-131.
- Ööpik, V., Pääsuke, M., Timpmann, S., Medijainen, L., Ereline, J., Gapejeva, J. (2002). Effects of creatine supplementation during recovery from rapid body mass reduction on metabolism and muscle performance capacity in well-trained wrestlers. *J Sports Med Phys Fitness*. 42(3): 330-339.
- Oliveira, P. R. (2008). Preparação contemporânea do treinamento desportivo. São Paulo: Phorte Editora. p: 210-251.
- Peacock, O.J., Thompson, D. Stokes, K.A. (2013). Impact of a carbohydrate-electrolyte drink on ingestive behavior, affect and self-selected intensity during recreational exercise after 24-h fluid restriction. *Appetite*. (60): 5-12.
- Prouteau, S., Pelle, A., Collomp, K., Benhamou, L., Courteix, D. (2006). Bone density in elite judoists and effects of weight cycling on bone metabolic balance. *Med Sci Sports Exerc*. 38: 694-700.
- Rankin, J.W., Ocel, J.V., Craft, L.L. (1996). Effect of weight loss and refeeding diet composition on anaerobic performance in wrestlers. *Med Sci Sports Exerc*. 28:1292-1299.
- Ransone J, Hughes B. (2004). Body-Weight Fluctuation in Collegiate Wrestlers: Implications of the National Collegiate Athletic Association Weight Certification Program. *J Athl Train*., 39:162-165.
- Roemmich, J.N., Sinning, W.E. (1996). Sport-seasonal changes in body composition, growth, power and strength of adolescent wrestler. *Int J Sports Med*. 17(2):92-99.
- Roemmich, J.N., Sinning, W.E. (1997). Weight loss and wrestling training: effects on growth-related hormones. *J Appl Physiol*, 82(6):1760-1764.
- Shirreffs, S. M. (2000). Markers of hydration status. *J Sports Med Phys Fitness*. 40: 80-84.
- Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., Goodman, C. (2005). Physiological and Metabolic Responses of Repeated-Sprint Activities Specific to Field-Based Team Sports. *Sports Med*. 35(12): 1025-1044

- Su, Y.C., Lin, C.J., Chen, K.T., Lee, S.M., Lin, J.S., Tsai, C.C., Chou, Y. Lin, J.G. (2001). Effects of Huangqi Jianzhong Tang on hematological and biochemical parameters in judo athletes. *Acta Pharmacol Sin.* 22(12): 1154-1158.
- Umeda, T., Nakaji S, Shimoyama T, Yamamoto Y, Totsuka M, Sugawara K. (2004). Adverse effects of energy restriction on myogenic enzymes in judoists. *J Sports Sci.* 22(4): 329-38.
- Umeda, T., Nakaji, S.; Shimoyama, T.; Kojima, A.; Yamamoto, Y., Sugawara, K. (2004). Adverse effects of energy restriction on changes in immunoglobulins and complements during weight reduction in judoists. *J Sports MedPhys Fitness.* 44 (3): 328-34.
- Utter, A., Kang, J. (1998). Acute weight gain and performance in college wrestlers. *J Strength Cond Res.* 12(3): 157-160
- Tavares, R.G., Bassuño, M.; Puffal, J., Vicenzi, F., Schmidt, G., Deotti, J., Coitinho, A. S. (2008). Importância da reposição hídrica em atletas: aspectos fisiológicos e nutricionais. *Resv. Digital-Beunos Aires.* 13(119). Acessado em 06/08/2012 <http://www.efdeportes.com>.
- Tarnopolsky, M.A., Cipriano, N., Woodcroft, C., Pulkkinen, W.J., Robinson, D.C., Henderson, J.M. and MacDougall, J.D. (1996). Effects of rapid weight loss and wrestling on muscle glycogen concentration. *Clin J Sport Med.* 6(2): 78-84.
- Walsh, N. P., Montague, J. C., Callow, N., & Rowlands, A. V. (2004). Saliva flow rate, total protein concentration and osmolality as potential markers of whole body hydration status during progressive acute dehydration in humans. *Archives of Oral Biology.* 49 (2): 149-154.

## **ANEXO**

### **Resultados Individuais dos Atletas**

Atleta= 1	PN	PA	PD	PRA	SpN	SpD	SpR	SpA (PLA)	PN	PA	PD	PRA	SpD	SpR	SpA (CHO)
	108	107.5	106.2	107.5											
1°					3.00	3.27	3.05	3.15	108	108	107.1	108.3	3.09	3.17	2.97
2°					3.19	3.22	3.11	3.05					3.1	3.07	3.19
3°					2.93	3.18	3.11	3.22					3.06	3.09	3.17
4°					3.31	3.12	3.05	2.99					3.02	3.00	3.14
5°					3.10	3.33	3.16	3.12					3.1	2.98	2.94
6°					3.18	2.93	3.09	2.99					3.07	2.96	3.13
7°					3.28	3.17	3.26	3.04					3.12	3.09	3.07
8°					3.18	3.28	3.01	2.99					3.07	3.11	2.98
9°					3.15	3.19	3.14	3.01					3.23	3.13	3.08
10°					3.12	3.13	3.13	3.10					3.21	3.11	3.03
FC final dos Sp					172	169	170	176					154	150	165
FC 1´ pós Sp					139	139	149	143					112	102	122
HGD					60	56.33	59	57.33					61.66	64	64
HGE					58.33	56	55.33	54					59	61	54.66
N° UK					34	29	30	30					30	31	32
FC final					199	174	194	198					188	199	198
FC1´					157	166	158	170					142	158	159
FC2´					132	151	143	146					113	125	134
Lac rep	0.9				0.9	0.8							1.0		
Lap pós teste	11.0				11.0	9.7	8.4	10.9					8.1	10.9	10.4

PN = Peso Normal; PA = Peso dia Antes; PD = Peso Desidratado; PRA = Peso Recuperado; SpN = Sprints Normal; SpD = Sprints Desidratados; SpR = Sprints Reidratado; SpA = Sprints Alimentado; FC final dos Sp = Frequência Cardíaca Final dos Sprints; FC1´ pós Sp = Frequência Cardíaca 1 minuto pós Sprints; HGD = Hand Grip Direito; HGE = Hand Grip Esquedo; N°UK = número de Uchi Komi; FC final= Frequência Cardíaca Final; FC1´ = Frequência Cardíaca após 1 minuto; FC2´ = Frequência Cardíaca após 2 minutos; Lac rep = Lactato de repouso; Lac pós teste = Lactato 3 minutos pós teste; PLA = Placebo; CHO = Hidrato de Carbono.

Atleta= 2	PN	PA	PD	PRA	SpN	SpD	SpR	SpA (PLA)	PN	PA	PD	PRA	SpD	SpR	SpA (CHO)
	81.6	81.9	80.5	81.7					81.6	81.4	79.6	80.0			
1°					2.56	2.49	2.42	2.46					2.77	2.72	2.73
2°					2.54	2.42	2.44	2.75					2.63	2.84	2.71
3°					2.56	2.53	2.61	2.69					2.79	2.83	2.70
4°					2.65	2.41	2.50	2.66					2.63	2.83	2.54
5°					2.50	2.50	2.46	2.56					2.66	2.70	2.52
6°					2.54	2.43	2.51	2.58					2.75	2.82	2.56
7°					2.51	2.43	2.51	2.61					2.78	2.86	2.56
8°					2.54	2.42	2.55	2.47					2.68	2.84	2.56
9°					2.57	2.46	2.48	2.64					2.62	2.78	2.56
10°					2.70	2.42	2.50	2.46					2.65	2.73	2.60
FC final Sp					179	180	171	177					176	178	181
FC 1'pós SP					157	168	150	149					153	145	152
HGD					42.66	49	51.33	51					51.66	50.66	51.33
HGE					52	54	55	51.33					50.33	51.33	58.66
N° UK					29	30	32	31					29	28	30
FC final					188	187	186	188					187	185	188
FC1'					164	152	154	144					169	155	161
FC2'					144	137	132	129					135	125	143
Lac rep					1.4	0.8							1.0		
Lap pós teste					11.7	8.1	8.7	11.3					8.1	8.2	9.8

PN = Peso Normal; PA = Peso dia Antes; PD = Peso Desidratado; PRA = Peso Recuperado; SpN = Sprints Normal; SpD = Sprints Desidratados; SpR = Sprints Reidratado; SpA = Sprints Alimentado; FC final dos Sp = Frequência Cardíaca Final dos Sprints; FC1'pós Sp = Frequência Cardíaca 1 minuto pós Sprints; HGD = Hand Grip Direito; HGE = Hand Grip Esquedo; N°UK = número de Uchi Komi; FC final= Frequência Cardíaca Final; FC1' = Frequência Cardíaca após 1 minuto; FC2' = Frequência Cardíaca pós 2 minutos; Lac rep = Lactato de repouso; Lac pós teste = Lactato 3 minutos pós teste; PLA = Placebo; CHO = Hidrato de Carbono.

Atleta= 3	PN	PA	PD	PRA	SpN	SpD	SpR	SpA (PLA)	PN	PA	PD	PRA	SpD	SpR	SpA (CHO)
	84.7	84.3	83.1	84.2											
1°					2.87	3.26	3.20	3.09							
2°					2.84	3.04	2.87	3.09							
3°					3.24	3.18	2.99	2.99							
4°					2.80	2.97	2.93	2.92							
5°					2.97	2.95	3.15	2.94							
6°					2.89	2.88	2.77	2.97							
7°					2.95	2.71	2.95	2.73							
8°					2.93	2.90	3.09	2.62							
9°					2.97	2.79	2.93	2.62							
10°					2.91	2.75	2.74	2.68							
FC final Sp					179	152	148	162							
FC 1'pós Sp					157	129	114	138							
HGD					67	73	67.33	72							
HGE					67	63.33	64.366	64.33							
N° UK					28	32	31	32							
FC final					192	173	169	178							
FC1'					70	150	139	155							
FC2'					46	132	115	143							
Lac rep					1.8	1.7									
Lap pós teste					10.0	11.2	7.7	11.1							

PN = Peso Normal; PA = Peso dia Antes; PD = Peso Desidratado; PRA = Peso Recuperado; SpN = Sprints Normal; SpD = Sprints Desidratados; SpR = Sprints Reidratado; SpA = Sprints Alimentado; FC final dos Sp = Frequência Cardíaca Final dos Sprints; FC1'pós Sp = Frequência Cardíaca 1 minuto pós Sprints; HGD = Hand Grip Direito; HGE = Hand Grip Esquedo; N°UK = número de Uchi Komi; FC final= Frequência Cardíaca Final; FC1' = Frequência Cardíaca após 1 minuto; FC2' = Frequência Cardíaca pós 2 minutos; Lac rep = Lactato de repouso; Lac pós teste = Lactato 3 minutos pós teste; PLA = Placebo; CHO = Hidrato de Carbono.

Atleta= 4	PN	PA	PD	PRA	SpN	SpD	SpR	SpA (PLA)	PN	PA	PD	PRA	SpD	SpR	SpA (CHO)
	81.4	81.4	79.8	81.1					81.4	81.4	79.9	81.6			
1°					2.63	2.67	2.73	2.54					2.54	2.52	2.43
2°					2.80	2.70	2.72	2.65					2.57	2.48	2.76
3°					2.70	2.65	2.60	2.48					2.57	2.58	2.44
4°					2.71	2.65	2.56	2.53					2.52	2.48	2.65
5°					2.76	2.65	2.59	2.61					2.51	2.61	2.50
6°					2.73	2.70	2.74	2.54					2.49	2.57	2.47
7°					2.57	2.63	2.70	2.62					2.46	2.76	2.65
8°					2.51	2.60	2.73	2.68					2.48	2.71	2.51
9°					2.48	2.63	2.75	2.53					2.48	2.49	2.53
10°					2.58	2.61	2.70	2.54					2.47	2.51	2.45
FC final Sp					169	168	153	172					172	172	166
FC 1' pós Sp					137	119	109	122					158	145	137
HGD					58.66	65.66	63.66	66.66					63.33	62.66	63.66
HGE					59.66	65	62	61.66					62	63.33	64.66
N° UK					33	35	34	36					35	37	38
FC final					189	191	186	195					190	195	197
FC1'					147	140	140	145					148	145	153
FC2'					124	124	134	144					126	133	144
Lac rep					0.9	0.8							1.1		
Lap pós teste					11.2	7.9	4.8	11.8					8.9	8.7	10.3

PN = Peso Normal; PA = Peso dia Antes; PD = Peso Desidratado; PRA = Peso Recuperado; SpN = Sprints Normal; SpD = Sprints Desidratados; SpR = Sprints Reidratado; SpA = Sprints Alimentado; FC final dos Sp = Frequência Cardíaca Final dos Sprints; FC1' pós Sp = Frequência Cardíaca 1 minuto pós Sprints; HGD = Hand Grip Direito; HGE = Hand Grip Esquedo; N°UK = número de Uchi Komi; FC final= Frequência Cardíaca Final; FC1' = Frequência Cardíaca após 1 minuto; FC2' = Frequência Cardíaca pós 2 minutos; Lac rep = Lactato de repouso; Lac pós teste = Lactato 3 minutos pós teste; PLA = Placebo; CHO = Hidrato de Carbono.

