



Centro Universitário de Brasília  
Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento - ICPD

## RESPOSTA GLICÊMICA A UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIO RESISTIDO (BI-SET OU MÉTODO COMPOSTO)

ELDER DE ARAUJO PASSOS

### RESUMO

**Introdução:** A glicose, também denominada dextrose ou açúcar do sangue, forma-se naturalmente no alimento ou no organismo pela digestão de carboidratos mais complexos. **Objetivo:** o presente estudo, que têm como objetivo investigar a resposta glicêmica a um protocolo de exercício resistido (bi-set ou método composto) irá analisar a concentração glicêmica quando comparado pré e pós-exercício resistido. **Material e Métodos:** A amostra foi composta por 30 indivíduos do sexo masculino com faixa etária entre 18 e 40 anos, fisicamente ativos, saudáveis, do sexo masculino praticantes recreacionais de treinamento resistido. Os voluntários foram submetidos a avaliações antropométricas preliminares, peso, altura, IMC e dobras cutâneas. Na segunda etapa das avaliações os indivíduos foram submetidos a testes de uma repetição máxima (1RM). Foram coletadas amostras da glicemia pré e pós-teste de exercício resistido bi-set 70% de 1 RM. **Resultados:** A glicemia não demonstrou mudanças significativas em nenhum momento tanto no grupo 1min quanto no grupo 30seg ( $p > 0,05$ ). No grupo Controle, foi observado um decréscimo significativo no momento Rec15' em comparação ao momento Pré ( $p = 0,010$ ), sem diferença entre os outros momentos. Entretanto, no momento final, a glicemia no grupo 1min encontrou-se significativamente elevada em comparação ao grupo 30seg ( $p = 0,004$ ) e ao grupo controle ( $p = 0,001$ ) sem diferença entre controle e 30seg ( $p > 0,05$ ). **Discussão:** Em estudo com praticantes de exercício resistido a intensidade do exercício está diretamente relacionada com a captação de glicose da circulação pelo músculo. Ao efetuar os exercícios de cargas crescentes o metabolismo de glicose ocorre imediatamente uma captação de glicose pelo músculo esquelético, resultando em aumento da quantidade de transportadores de glicose (GLUT4). **Conclusão:** Diante do presente estudo conclui-se que a resposta glicêmica após o protocolo de exercício resistido não obteve queda significativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Glicemia. Glicose. Exercício resistido. 1RM.

---

\* Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD) como pré-requisito para obtenção de Certificado de Conclusão de Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Fisiologia do exercício aplicada ao treinamento desportivo e a nutrição esportiva, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dra. Renata A. Elias Dantas.

## 1 INTRODUÇÃO

A glicose, também denominada dextrose ou açúcar do sangue, forma-se naturalmente no alimento ou no organismo pela digestão de carboidratos mais complexos. (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2011). A concentração de glicose presente no sangue também é conhecida como glicemia e seus valores considerados normais na condição de jejum são de 80 a 100 mg/dL, já valores acima de 120 mg/dL denomina-se hiperglicemia, e valores abaixo de 60 mg/dL é considerado um quadro de hipoglicemia (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2005).

A condição de hipoglicemia pode acarretar em consequências graves para o organismo como, por exemplo, a perda da consciência. Isso ocorre porque o sistema nervoso central é um dos maiores consumidores de glicose sendo necessário seu consumo regular (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2011). Já em condições constantes de hiperglicemia com valores acima de 125 mg/dL, o paciente é diagnosticado com diabetes. Dessa forma, o organismo sofre uma desregulação do metabolismo dos carboidratos, bem como o risco de desenvolver outras patologias como hipertensão e trombozes (SIMÕES 2006).

O controle da concentração de glicose circulante é realizado pelos hormônios catecolaminas, cortisol, insulina e glucagon. O açúcar elevado no sangue faz com que as células *beta* do pâncreas secretem quantidades adicionais de insulina, que irão facilitar a captação celular de glicose e inibir secreções adicionais de insulina esse tipo de regulação por feedback automático mantém a glicemia fisiológica apropriada (WILMORE ; COSTILL 2011). Em contraste, no momento em que ocorre uma redução do açúcar sanguíneo abaixo do valor normal, as células *alfa* do pâncreas secretam o glucagon a fim de normalizar a glicemia. Conhecido como hormônio antagonista da insulina, o glucagon eleva a concentração sanguínea de glicose por estimular um processo conhecido como glicogenólise hepática e as vias gliconeogênicas (OLIVEIRA et al. 2008).

Através do processo de contração da musculatura, intermediada pela prática de exercícios resistidos, o organismos pode promover uma significativa redução da glicemia plasmática através da melhora da resistência insulínica (SOUSA et al.

2014). Fisiologicamente pode-se dizer que ao efetuar os exercícios resistidos, ocorre imediatamente uma captação de glicose pela musculatura esquelética, resultando em aumento da quantidade do transportador insulino-sensível (GLUT4), em seguida observa-se uma queda da glicemia plasmática até o instante em que aconteça a diminuição mínima de glicose no sangue (LUCATELLI et al. 2011).

O exercício resistido, que utiliza como fonte energética, o sistema ATP Pc e o glicogênio, contribuem tanto para a manutenção, assim como o aumento da glicemia, devido principalmente a produção de lactato que ao se acumular no músculo, entra na corrente sanguínea e segue para o fígado para sofrer neoglicogênese (PORPINO et al. 2006). A neoglicogênese se descreve como a síntese da glicose, principalmente a partir das fontes não glicídicas. Este processo ocorre quando os estoques de glicose e glicogênio não são mais suficientes para ressintetizar o ATP, portanto torna-se necessário a conversão de não carboidratos em glicose (BUENO et al. 2011). Com um trabalho muscular intenso, o músculo utiliza o glicogênio de reserva como fonte de energia, via glicogenólise. Durante o exercício de curta duração e alta intensidade o excesso de ácido pirúvico é transformado em lactato e esse lactato é ressintetizado para formação de glicose-6-fosfato que serve para repor o glicogênio perdido pelo fígado, para então ser introduzido novamente na corrente sanguínea como glicose. Dessa forma o lactato pode ser considerado o principal substrato da neoglicogênese durante uma sessão de exercício resistido (WILMORE; COSTILL 2011).

A prática do exercício resistido tem despertado o interesse de inúmeros praticantes, seja como forma de prevenção, promoção da saúde, motivos estéticos e de lazer. A sua prática recomendada pelo American College of Sports Medicine (ACSM, 2009) como um meio para melhorar a forma e o condicionamento físico de atletas e não atletas conquistou popularidade em função das diversas pesquisas que associam a prática do ER aos benefícios relacionados à saúde (FLECK; KRAEMER, 2006).

Segundo Porpino et al. (2006) não houve alterações significativas na cinética da glicemia analisada após a execução de uma sessão de exercício resistido para membros inferiores, bem como Oliveira et. al., (2006) em estudo com exercícios resistidos incrementais também não identificou queda acentuada da glicemia. Fayh

et al. (2007), examinaram os efeitos da ingestão prévia de carboidrato no desempenho físico e comportamento glicêmico durante o exercício resistido a 70% de 1RM e assim como Silva et al. (2006), constataram que o exercício resistido não provocou queda acentuada da glicemia. Silva e Mota (2015) analisaram através de uma revisão sistemática a influência dos programas de treinamento nos níveis de glicose no sangue. Após sessão de exercício resistido observou-se uma redução dos níveis de glicose sanguínea corroborando com demais autores.

Nesse sentido, o presente estudo, que têm como objetivo investigar a resposta glicêmica a um protocolo de exercício resistido (bi-set ou método composto) irá analisar a concentração glicêmica quando comparado pré e pós-exercício resistido.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Aspectos éticos**

Este trabalho foi realizado como pesquisa exploratória desenvolvida a partir de estudo encaminhado ao Comitê de Ética da Faculdade de Educação e Saúde do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, CAAE nº 62829616.5.0000.0023, tendo seu parecer de nº 1.914.359 devidamente aprovado (anexo), respeitando as normas sobre pesquisa com seres humanos conforme resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

### **2.2 Amostra**

A amostra foi composta por 30 indivíduos do sexo masculino (n=30) com faixa etária entre 18 e 40 anos, fisicamente ativos, saudáveis, do sexo masculino praticantes recreacionais de treinamento resistido há pelo menos 01 ano, com duração mínima de 05 horas semanais. O protocolo utilizado seguiu as recomendações de Uchida et al. (2010): houve a realização de dois exercícios sem intervalo entre eles. Os exercícios utilizados para o presente estudo foram para o mesmo grupamento muscular sendo eles: agachamento, como já descrito anteriormente (EVANS, 2007); e saltos pliométricos com agachamento. Exercício

pliométrico será feito de pé com os pés separados a largura do quadril, músculos do abdome contraído para estabilizar a coluna. O movimento se inicia flexionando ligeiramente os joelhos e logo em seguida, um movimento de explosão saltando. Os indivíduos realizaram ambos os exercícios seguindo a metodologia de treinamento bi-set, a 70% de 1RM para agachamento, com 10 sets de 10 repetições ou até a exaustão volitiva, com 01 minuto de descanso ou 30 segundos de descanso.

### 2.2.1 Períodos de Intervenção

Previamente a aplicação dos protocolos, os voluntários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO A) informando sobre os riscos e benefícios da metodologia e bem como uma anamnese (ANEXO B). Foram coletadas também as assinaturas dos responsáveis pelo ambiente a qual foi realizado o estudo através de um termo institucional (ANEXO C).

Assim feito, foi escolhido por elegibilidade de inclusão,  $n=30$  indivíduos alocados em 03 grupos com 10 pessoas cada: controle, grupo exercício resistido 30seg ( $ER_{30}$ ) e exercício resistido 1min ( $ER_1$ ) os voluntários selecionados foram randomizados 02 voluntários por dia com padronização do horário entre 11h00min a 12h00min com fins de se minimizar variações circadianas. Ao longo de todo protocolo, as seguintes estratégias foram adotadas: **a)** as instruções padronizadas foram estabelecidas antes do teste, deixando ciente de toda rotina que envolvia a coleta de dados; **b)** os voluntários receberam as instruções padronizadas das técnicas dos exercícios, inclusive realizando algumas vezes sem carga; **c)** o encorajamento verbal foi proporcionado durante o procedimento dos testes; **d)** o peso das anilhas e barras foram definidos usando uma escala precisa de kg; **e)** Os testes foram realizados sempre no mesmo horário para um mesmo indivíduo; **f)** O avaliador estava atento quanto à posição adotada e forma de execução em todo o procedimento e todo momento. **g)** Não houve um controle da alimentação dos participantes durante a coleta de dados. Cada indivíduo compareceu ao laboratório de fisiologia do UNICEUB por 07 dias detalhados logo abaixo:

## **2.3. Metodologia**

### **Dia 1: Antropometria e familiarização**

Foram avaliadas medidas antropométricas e morfológicas seguindo as seguintes recomendações: Massa corporal (Kg), a estatura (Cm), índice de massa corporal (Kg/m<sup>2</sup>) (GORDON; CHUMLEA; ROCHE, 1988). Dobras cutâneas, segundo o protocolo de Jackson e Pollock (1978) peitoral; axilar média; tricipital; subescapular; abdominal; suprailiaca; e coxa corporal em percentagem de gordura corporal foi a proposta por Siri (1961):

### **Dia 2: Teste de 1RM**

Após a caracterização amostral, e um intervalo de 24h após o primeiro dia, os voluntários foram instruídos a comparecer com roupa adequada para que fosse feito o teste de 1RM. Este é caracterizado por uma repetição máxima com a maior carga que pode ser vencida com movimentos isotônicos (UCHIDA et al. 2009). O exercício escolhido para a aplicação do teste foi o agachamento, já que, por envolver grandes grupos musculares o impacto sobre valores hemodinâmicos e bioquímicos hematológicos são mais severos (CASTINHEIRAS-NETO et al. 2010). O movimento foi padronizado para se realizar até 90° da fase excêntrica seguindo as recomendações de Nick Evans (2007): a barra colocada sobre o suporte, deslizar sob ela e coloca-la sobre os trapézios um pouco mais alto do que os feixes posteriores dos deltoídes, segurar a barra com as mãos mantendo uma distância variável entre elas segundo características morfológicas e esticar os cotovelos para trás, inspirar (para manter a pressão intratorácica que impedira que o tronco vergue para frente) arquear levemente as costas realizando uma anteversão da pelve, olhar reto a sua frente e elevar a barra do suporte. Recuar um ou dois passos, parar com os pés paralelos com as pontas dos pés um pouco para o exterior, afastadas na largura dos ombros, agachar inclinando as costas. Já o exercício pliométrico será feito de pé com os pés separados a largura do quadril, músculos do abdome contraído para estabilizar a coluna.

Não houve controle na velocidade de execução das repetições com o objetivo de aproximar ao máximo do modo como esses exercícios são executados em

sessões típicas. Porém, de forma a minimizar influência da velocidade de execução sobre a PSE - devido a uma maior ativação muscular e metabólica (KULIG et al. 2011) - foi informado aos voluntários que mantivessem uma velocidade constante e moderada (ACSM, 2009).

Logo abaixo, está descrito conforme Uchida et al (2009) como ocorreu todo o procedimento:

- A) Previamente ao teste, os pesquisadores calcularam a carga referente aos aquecimentos que antecedem os testes. Essa carga faz referência às cargas estimadas para um determinado percentual. Para tal, utilizou-se a tabela de Baechle e Earle (2000) como auxílio de predição.
- B) Aquecimento de 5 a 10 repetições com peso leve (40% a 60% da estimativa de 1RM).
- C) 1 minutos de intervalo. Leve alongamento.
- D) Aquecimento de 3 a 5 repetições, peso moderado (60 a 80% da estimativa de 1RM)
- E) 2 minutos de intervalo.
- F) Estimar um peso próximo do máximo, com o qual o praticante possa completar de 2 a 3 repetições, adicionando para membros superiores de 4kg a 9kg ou 5% a 10%, e para membros inferiores de 14kg a 18kg ou 10% a 20%.
- G) 3 a 5 minutos de intervalo;
- H) Aumentar o peso como feito no item E, para realizar a primeira tentativa de determinação da força máxima. Caso o praticante não faça com sucesso essa tentativa, realiza o intervalo de 3 a 5 minutos e aumento a carga conforme o item E. As tentativas são de no máximo 5, com os intervalos devidos validando sempre aquela em que o praticante realizou com sucesso a superação do peso com a técnica apropriada<sup>10</sup>.
- I) Caso o indivíduo falhe, dar dois a quatro minutos de intervalo e diminuir a carga subtraindo de 2-4 kg ou 2,5-5% para membros superiores e 7-9 kg ou 5-10% para membros inferiores, e então voltar ao passo número G;
- J) Continuar aumentando ou subtraindo a carga até o indivíduo realizar um movimento completo sem capacidade de fazer

Os testes, bem assim como aplicação do protocolo, foram realizados no laboratório de fisiologia do UNICEUB.

### **Dia 3: Re teste de 1RM**

Os praticantes tinham experiência na prática de execução de exercícios resistidos, porém, foi notável por nossos pesquisadores que durante a familiarização os sujeitos não possuíam experiência no exercício proposto (agachamento com barra livre). Assim, de forma a determinar uma confiabilidade do teste de 1RM, os sujeitos retornaram ao laboratório 48h após o primeiro teste, realizando um re-teste. Os sujeitos foram instruídos a não realizar nenhum tipo de exercício que pudesse comprometer a acurácia dos dados.

### **2.4. Materiais**

A triagem sanguínea seguiu recomendações descritas pela OMS. Ao fazer a coleta de sangue, o profissional de saúde usou luvas não estéreis bem ajustadas. O sangue foi colhido em um local dedicado que assegure o conforto e a privacidade do paciente.

O profissional responsável pela coleta limpou a pele com uma combinação de gliconato de clorexidina a 2% em álcool isopropílico de 70%, cobrindo toda a região e assegurando que a área de pele esteja em contato com o desinfetante por pelo menos 30 segundos; depois, deixando que a área seque completamente (cerca de 30 segundos). Aplique álcool ao ponto de entrada e deixe secar ao ar. Feito isso:

- Foi puncionado a pele com um golpe rápido, contínuo e deliberado, para obter um bom fluxo de sangue e evitar a necessidade de repetir a punção.
- Limpou-se a primeira gota de sangue, porque pode estar contaminado com líquido tissular ou debris (esfacelamento da pele).
- Evitamos espremer o dedo com muita firmeza, porque isso dilui o espécime com líquido tissular (plasma) e aumenta a probabilidade de hemólise[60].
- Depois de completar o procedimento de coleta de sangue, aplique pressão firme ao local para sustar a hemorragia. Para coleta da glicemia foi utilizado o Accu-Chek Active; Roche Diagnosis.



### 3 ANALISE ESTATISTICA

A análise descritiva foi utilizada para calcular a média e o desvio padrão de todas as variáveis. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e a estatística paramétrica foi adotada. A homogeneidade da amostra foi verificada pelo teste de Levene. ANOVA fatorial de medidas repetidas (intervençãoXmomento) foi utilizada para as comparações da resposta da Glicemia entre os grupos 1min, 30seg e grupo Controle, nos três momentos (Pré, Final e Rec15'). Tratamento de Bonferroni foi utilizado para identificar as diferenças significativas. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software estatístico SPSS versão 17.0 (SPSS Inc., Somers, NY, USA). Adotou-se  $p \leq 0,05$  como nível de significância.

### 4 RESULTADOS

Participaram do estudo 30 homens jovens saudáveis, os quais foram divididos de forma randomizada em três grupos, um grupo Controle e dois grupos intervenção, um realizando exercício resistido com 1 minuto de intervalo entre as séries e outro realizando o exercício resistido com 30 segundos entre as séries. Na Tabela 1 estão representados com média e desvio padrão os dados de caracterização da amostra divididos por grupos bem como o valor de p da variância.

**Tabela 1.** Caracterização descritiva dos grupos e variância.

	<b>1 min (n=10)</b>	<b>30 seg (n=10)</b>	<b>CONTROLE (n=10)</b>	<b>P</b>
<b>Idade (anos)</b>	23,90 ± 5,22	25,20 ± 5,61	21,20 ± 2,70	0,118
<b>Massa (Kg)</b>	84,25 ± 9,78	79,87 ± 5,93	79,76 ± 10,52	0,238
<b>Estatura (m)</b>	1,78 ± 0,74	1,78 ± 0,44	1,78 ± 0,75	0,069
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26,58 ± 3,43	25,25 ± 1,45	25,20 ± 3,13	0,170
<b>% Gordura (7-DC)</b>	16,89 ± 6,12	14,07 ± 5,42	15,72 ± 6,01	0,998
<b>Massa Magra (kg)</b>	69,71 ± 7,42	68,38 ± 4,16	67,71 ± 6,20	0,288

IMC= Índice de massa corporal.

A variância entre os grupos não foi significativamente diferente para nenhuma das variáveis, indicando similaridade e homogeneidade na caracterização dos grupos ( $p > 0,05$ ).

Na Tabela 2 estão indicados com média e desvio padrão os valores da resposta da Glicemia ao exercício de força com diferentes tempos de descanso (1 min) e (30 seg), assim como os valores do grupo controle e o p de comparação entre os momentos.

**Tabela 2.** Comparação da resposta glicêmica nos três momentos com 1 minuto, 30 segundos de intervalo entre as séries e grupo controle.

<b>Glicemia</b>	<b>PRÉ</b>	<b>FINAL</b>	<b>REC15'</b>	<b>P</b>
<b>1 min</b>	103,20 ± 10,81	113,10 ± 8,82	103,90 ± 12,18	0,058
<b>30 seg</b>	101,40 ± 9,13	100,99 ± 2,36 †	95,00 ± 15,28	0,437
<b>Controle</b>	99,90 ± 8,16	94,90 ± 9,23 †	91,60 ± 7,72*	0,017

\* Diferença significativa intragrupo em relação ao momento pré ( $p \leq 0,05$ ). † Diferença Significativa intragrupo em relação ao momento final. ‡ Diferença significativa em relação ao grupo 1min ( $p \leq 0,05$ ).

A glicemia não demonstrou mudanças significativas em nenhum momento tanto no grupo 1min quanto no grupo 30seg ( $p > 0,05$ ). No grupo Controle, foi observado um decréscimo significativo no momento Rec15' em comparação ao momento Pré ( $p = 0,010$ ), sem diferença entre os outros momentos.

No momento Final, a glicemia no grupo 1min encontrou-se significativamente elevada em comparação ao grupo 30seg ( $p = 0,004$ ) e ao grupo controle ( $p = 0,001$ ) sem diferença entre controle e 30seg ( $p > 0,05$ ). Tanto no momento Pré quanto no momento Rec15' não houve diferença significativa entre os grupos ( $p > 0,05$ ).

## 5 DISCUSSÃO

No trabalho descrito por Oliveira et al. (2006), 12 voluntários do sexo masculino ( $24,4 \pm 1,2$  anos) foram submetidos a testes incrementais realizados nos exercícios leg press  $45^\circ$  (LP) e supino reto (SR) e posteriormente foram realizadas as coletas sanguíneas durante os 2 min de pausa entre os estágios. Não foram encontradas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre as percentuais de 1RM nos

limiares glicêmicos observados, corroborando com os achados do presente estudo, ainda que a metodologia de treino tenha sido diferente.

Em continuidade, o estudo de Silva et al. (2006), investigou a resposta glicêmica a uma sessão de exercício resistido sob três condições de ingestão alimentar, sendo uma após 6 horas sem qualquer alimentação (DIA1), a segunda com a sessão iniciando após 30 minutos de um lanche (DIA2) e a terceira com 6 horas sem alimentação, mas com suplementação de carboidrato durante o treino (DIA3). A amostra foi constituída por 4 rapazes na faixa etária de 18 a 25 anos que praticavam musculação com objetivo de hipertrofia. E assim como descrito nos resultados do presente estudo, o exercício resistido não provoca queda acentuada da glicemia, provavelmente porque o lactato produzido durante a prática dessa atividade seja utilizado na neoglicogênese para manter a glicemia em valores elevados durante a musculação.

Porpino et al. (2006), investigaram a resposta glicêmica a exercícios de caráter anaeróbio (musculação). Participaram do estudo, cinco rapazes na faixa etária de 18 a 25 anos e que praticavam musculação com objetivo de hipertrofia. Eles realizaram uma sessão de musculação com dez exercícios para membros inferiores. Uma coleta glicêmica foi realizada ao final de cada dois exercícios. Em concordância com os resultados do presente estudo, o exercício resistido demonstra apenas uma discreta queda da glicemia no início do exercício e uma elevação posterior, com valores chegando a ficar acima dos níveis pré-exercício.

Fayh et al. (2007), examinaram os efeitos da ingestão prévia de carboidrato no desempenho físico e comportamento glicêmico durante o treino de força a 70% de 1RM em indivíduos ativos. Após 15 minutos da ingestão da bebida carboidrato, o grupo apresentou aumento significativo de sua glicemia ( $98,25 \pm 17,77\text{mg/dL}$  para  $133,12 \pm 22,76\text{mg/dL}$ ,  $p= 0,015$ ). De maneira similar, no presente estudo a glicemia também apresentou aumento significativo após a refeição ( $99,60 \pm 6,11$  para  $114,20 \pm 15,42^*$   $p= 0,046$ ). Já em relação à glicemia pós-exercício resistido, ambos os estudos constataram que a glicemia, apesar de sofrer um aumento significativo, após a ingestão do carboidrato, retornou a valores próximos aos iniciais e assim se mantém até o fim da sessão, não apresentando nenhuma queda abrupta, o que caracterizaria o fenômeno da hipoglicemia de rebote.

Andrade et al. (2009), verificaram o efeito ergogênico da suplementação com diferentes concentrações de maltodextrina (6%, 12% e 18%) e placebo no treinamento de resistência muscular localizada (70% 1RM). Foi possível constatar que a glicemia pós-suplementação de maltodextrina (concentração de 18%) aumentou de  $84,50 \pm 8,66$  para  $101,20 \pm 12,25$  mg/dL e foi suficiente para evitar a queda da glicemia após exercício resistido. De maneira similar, no presente estudo a quantidade de carboidratos utilizada no lanche também foi suficiente para não permitir uma queda da glicemia ( $103,30 \pm 12,82$  mg/dL) a níveis hipoglicêmicos após aplicação do teste a 70% 1RM, assim como demonstrado no estudo supracitado.

Moreno et al. (2009) em estudo com praticantes de exercício resistido, explica que a intensidade do exercício está diretamente relacionada com a captação de glicose da circulação pelo músculo, assim como o débito de glicose hepática. Deste modo, um aumento nas taxas de trocas respiratórias associada a um aumento na intensidade do exercício resulta em maior glicogenólise hepática e muscular.

Sousa et al. (2014) avaliaram a redução glicêmica ocasionada pelo exercício resistido de alta intensidade (75% 1RM) em diabéticos tipo 2. Nos principais resultados encontrados quando comparado pré e pós-exercício no mesmo grupo foi achado significância (Pré  $135,6 \pm 11,70$  vs Pós  $128,9 \pm 10,80$  mg/dL;  $p < 0,001$ ). Apesar do presente estudo não avaliar pacientes com diabetes nem compara-los a um grupo controle, em relação à intensidade do exercício e a resposta pós-exercício, ambos os estudos constataram a existência de uma redução glicêmica proporcionada pelo exercício resistido de alta intensidade, bem como relatado nos resultados deste estudo.

Souza et al. (2014) avaliaram a intervenção de diferentes métodos de treinamento no controle de glicemia pós-prandial. No estudo constatou-se que apenas o exercício resistido apresentou uma tendência à diminuição da glicemia pós-treino. Assim como no presente estudo, após o lanche foi identificado um aumento significativo da glicemia com  $p > 0,05$ . Já o programa de treinamento resistido, apesar da intensidade não ser semelhante, após a aplicação de cada sessão foi constatado uma eficaz na redução da glicemia.

Silva et al. (2015) avaliaram os efeitos dos programas de treinamento aeróbio, força e combinado nos níveis de glicose sanguínea em indivíduos com diabetes do

tipo 2. Através de uma revisão literária, constataram que o programa de treinamento de força diminui e controla os níveis de glicose em indivíduos com diabetes do tipo 2. Apesar do presente não avaliar pacientes com diabetes, os resultados se aproximam em relação à queda e controle da glicemia após aplicação do protocolo de exercício resistido.

## **6 CONCLUSÃO**

Conclui-se que a resposta glicêmica não demonstrou mudanças significativas em nenhum momento tanto no grupo 1min quanto no grupo 30 seg. Entretanto, no grupo controle foi observado um decréscimo significativo no momento Rec 15' em comparação ao momento Pré ( $p = 0,010$ ). Contudo, nenhum dos valores reduz próximo a valores hipoglicêmicos (abaixo de 60 mg/dL). Sugere-se que outros parâmetros sejam analisados para uma maior confiabilidade dos resultados. Novos estudos serão necessários a fim de controlar as variáveis em que possam influenciar nos resultados e assim obter-se um melhor rendimento nos objetivos presentes no estudo.

**GLYCEMIC RESPONSE TO A PROTOCOL OF RESISTED EXERCISE (BI-SET OR COMPOSITE METHOD)  
ABSTRACT**

**Introduction:** Glucose, also called dextrose or blood sugar, forms naturally in food or the body by digestion of more complex carbohydrates. **Objective:** This study, which aims to investigate the glycemic response to a resistance exercise protocol (bi-set or composite method) will analyze the glycemic concentration when compared in fasting, pre and post-exercise resistance. **Material and Methods:** The sample consisted of 30 males aged between 18 and 40 years, physically active, healthy, male, recreational, resistance training practitioners. All participants signed a free informed consent form (TCLE Annex I). The volunteers were submitted to preliminary anthropometric assessments, weight, height, BMI and skinfolds. In the second stage of the evaluations the subjects were submitted to a maximal repetition test (1RM). Samples of fasting, post-fasting and post-exercise glycemia samples were collected bi-set 60 to 80% of 1 RM. **Results:** Blood glucose levels did not show significant changes at any time in either the 1min or the 30sec group ( $p > 0.05$ ). In the Control group, a significant decrease in the Rec15 'moment was observed in comparison to the Pre-moment ( $p = 0.010$ ), with no difference between the other moments. However, at the final moment, glycemia in the 1min group was significantly elevated compared to the 30sec group ( $p = 0.004$ ) and the control group ( $p = 0.001$ ) with no difference between the control and 30sec ( $p > 0.05$ ). **Discussion:** In the study of resistance practitioners, exercise intensity is directly related to the uptake of glucose from the circulation through the muscle. When carrying out the exercises of increasing loads the glucose metabolism immediately occurs a glucose uptake by the skeletal muscle, resulting in an increase in the number of glucose transporters (GLUT4). **Conclusion:** The present study concludes that the glycemic response after the resistance exercise protocol did not obtain a significant fall.

**KEYWORDS: Glucose. Glucose. Resisted Exercise. 1RM.**

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand: Progression models in resistance training for healthy adults. **Med Sci Sports and Exerc**, v.41, no.3, p.687-708, 2009.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. **Med Sci Sports and Exerc**, v. 34, p. 364-380,2009.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. **Diagnosis and classification of diabetes mellitus**. Diabetes care, v.28, p.S37-S42, 2005.

ANDRADE, A.L.M., et al. Correlação do limiar de lactato e limiar glicêmico em exercícios de resistência muscular localizada com suplementação de maltodextrina em diferentes porcentagens. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 3. n. 16. p. 340-349. Julho/Agosto. 2009. ISSN 1981-9927.

BAECHLE, T.R.; EARLE, R.W. **Essential of Strength Training and Conditioning**. Champaign: Human Kinetics, 2000

BUENO, J., et al. Cortisol e exercício: efeitos, secreção e metabolismo. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.5, n.29, p.435-445. Set/Out. 2011. ISSN 1981-9900.

CARCERES, J.M.S., et al. Teste de 1rm na prescrição do treinamento de força. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.5, n.30, p.543-547. Nov./Dez. 2011. ISSN 1981-9900

CASTINHEIRAS-NETO, A. E. et al. Respostas cardiovasculares ao exercício resistido são afetadas pela carga e intervalos entre séries. **Arq Bras Cardiol**, v. 95, n. 4, p. 493-501, 2010;

COCATE, P.G. et al. Índice glicêmico: resposta metabólica e fisiológica Antes, durante e após o exercício físico. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte** – 2008, 7 (2): 109-117

EVANS,N. **Anatomia da Musculação**, ed. Manole, 1 edição, São Paulo 2007

FAYH, A.P. et al. Efeitos da ingestão prévia de carboidrato de alto índice glicêmico sobre a resposta glicêmica e desempenho durante um treino de força Identificação do limiar de lactato e limiar glicêmico em exercícios resistidos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Niterói-RJ.vol.13.n.6.Nov /Dez, 2007.

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Porto Alegre: Editora ArtMed, 2006.

GORDON, C.C. ;CHUMLEA, W.C. ;ROCHE, A.F. Stature, recumbent length, and weight. **Anthropometric standardization reference manual human**. Kinetics Books: Champaign, Il. 1988.

JACKSON A, POLLOCK M. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**. 40(3):497-504. 1978

JAKEMAN, John R.; BYRNE, Chris; ESTON, Roger G. **Lower limb compression garment improves recovery from exercise-induced muscle damage in young, active females**. European journal of applied physiology, v. 109, n. 6, p. 1137-1144, 2010.

LUCATELLI, K. M. et al. Relação entre testes invasivo, verificada através do limiar anaeróbio observando o ponto de menor valor glicêmico e o ponto de perda de linearidade da frequência cardíaca em indivíduos fisicamente ativos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. V.5, n.27, p.269-277. Maio/ Junho. 2011. ISSN 1981- 9900.



MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. Ed. 7ª. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2011.

MORENO, D. M., et al. Limiar glicêmico durante a realização de teste incremental de exercício resistido em praticantes de musculação. **Coleção Pesquisa em Educação Física – Vol.8, nº 3 – 2009 – ISSN: 1981-4313**

OLIVEIRA, R.J. et al. Respostas hormonais agudas a diferentes intensidades de exercícios resistidos em mulheres idosas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**.v.14.n.4.Jul/Ago, 2008.

OLIVEIRA, J.C. et al. Identificação do limiar de lactato e limiar glicêmico em exercícios resistidos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**.v. 12.n.6. Nov/Dez, 2006

PORPINO, S. K. P. et. al. Diferenças no comportamento glicêmico em resposta a exercício de corrida e de musculação. **UFPB. X-Encontro de iniciação a docência**. 2006.PB.

ROBERGS RA; ROBERTS S. **Princípios Fundamentais de Fisiologia do Exercício**: Para Aptidão, Desempenho e Saúde. Tradução: Antônio Carlos da Silva. São Paulo: Phorte, 2002.

SILVA, A.S.; MOTA, M.P.G. Efeitos dos programas de treinamento aeróbio de força e combinado na glicose sanguínea em diabéticos do tipo 2: uma revisão sistemática. **Revista Ciências em Saúde** v5, n1, jan/mar 2015

SILVA, A.S. et al. Comportamento glicêmico em sessões de exercícios resistidos em diferentes momentos após a ingesta de carboidratos. **Fiep Buletin**, V76, special edition. João Pessoa-PB.2006 (392-95)

SILVA, A. S. et al. Relação entre Comportamento Glicêmico e Lactacidêmico no Exercício Resistido. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 12, n. 2, p. 189-198, 2010

SIMÃO, R.; POLY, M.A.; LEMOS, A. Prescrição de exercícios através do teste de 1RM em homens treinados. **Revista Fitness Performance**, v. 3, n. 1, p. 47-52, 2004.

SIMÕES, C.S. Efeitos de diferentes intensidades de exercício resistido sobre as respostas hemodinâmicas em indivíduos diabéticos tipo 2 e não diabéticos. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Católica de Brasília. Brasília-DF. 2006..

SOUSA, R.A.L., et al. **Redução da glicemia através do exercício resistido de alta intensidade em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.8. n.50. p.871-876. Nov./Dez. 2014. ISSN 1981-9900.

SOUZA, F.P.L., et al. Efeito da intervenção de diferentes métodos de treinamento sobre a glicemia pós-prandial de diabéticos tipo 2. **ConScientiae Saúde**, vol 12, n2, p227-233, 2013

UCHIDA, M.C. et al. Manual de musculação: Uma abordagem teórico-prática do treinamento de força. **6ª edição**. São Paulo. Phorte. 2010.

WILMORE, JACK; COSTILL, DAVID. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 5ª edição. 2011

## ANEXO A – Parecer Técnico

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE  
BRASÍLIA - UNICEUB



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Efeitos Metabólicos e Hemodinâmicos à um Protocolo de Exercícios Intervalado de Alta Intensidade e o Protocolo de Vo2Max Direto e Indireto.

**Pesquisador:** Renata Aparecida Elias Dantas

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 62829616.5.0000.0023

**Instituição Proponente:** Centro Universitário de Brasília - UNICEUB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.914.359

#### Apresentação do Projeto:

O treinamento intervalado de alta intensidade vem sendo largamente praticado e difundido no contexto desportivo popular, sendo atrativo pelo seu potencial eficiente em produzir efeitos benéficos a saúde tais como cardiorrespiratórios, metabólicos e musculoesqueléticos e pela redução do tempo de treinamento diário. Este treinamento tem como característica predominante repetições de alta intensidade com curtos períodos de descanso de baixa intensidade. A intensidade e duração dos estímulos protocolados em treinamento caracterizam as vias energéticas durante a realização de trabalho. Os sistemas energéticos tanto anaeróbicos quanto aeróbicos contribuem com ATP durante exercício, porém, essa contribuição varia mediante: intensidade e duração do exercício, estado de treinamento e dieta do atleta. O objetivo do presente estudo será analisar os Efeitos metabólicos e hemodinâmicos à um protocolo de exercícios intervalado de alta intensidade bem assim como o protocolo de vo2max direto e indireto. A amostra será composta por 15 indivíduos do sexo masculino com faixa etária entre 18 e 40 anos fisicamente ativos, saudáveis, praticantes de treinamento funcional na academia corpo 4, na 305 norte, há pelo menos 6 meses, com duração mínima de 5 horas semanais. Serão executados os protocolos de suplementação, tais como, creatina, bicarbonato e glutamina, será feita uma separação, de forma randomizada, dois grupos: grupo controle (n=7) e grupo

**Endereço:** SEPN 707/907 - Bloco 6, sala 6.110, 1º andar

**Bairro:** Setor Universitário

**CEP:** 70.790-075

**UF:** DF

**Município:** BRASÍLIA

**Telefone:** (61)3966-1511

**E-mail:** cep.uniceub@uniceub.br

## **ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE**

**Efeitos Metabólicos e Hemodinâmicos à um Protocolo de Exercícios Intervalado de Alta Intensidade e o Protocolo de Vo2Max Direto e Indireto.**

**Instituição do/a dos/(as) pesquisadores(as): UNICEUB**

**Pesquisador(a) responsável:** Prof. Dr. Renata Aparecida Elias Dantas.

**Pesquisador(a) assistente :** Samuel Barbosa Mezavila Abdelmur.

Você está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O texto abaixo apresenta todas as informações necessárias sobre o que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não lhe causará prejuízo.

O nome deste documento que você está lendo é Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida participar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo.

Antes de assinar, faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

### **Natureza e objetivos do estudo**

- O objetivo específico deste estudo é analisar os Efeitos metabólicos e hemodinâmicos à um protocolo de exercícios intervalado de alta intensidade bem assim como o protocolo de vo2max direto e indireto.
- Você está sendo convidado a participar exatamente por ser praticante de exercícios físicos, sendo mais específico de treinamento funcional; por ter vivência não apenas com os exercícios de funcional, mas com a aplicabilidade dos testes.

### **Procedimentos do estudo**

- Sua participação consiste em realizar exercícios intervalados de alta intensidade tais como: bicicleta e pliometria, teste de esforço máximo como 1600m e teste

incremental em esteira (ergoespiométrica), bem assim como seguir protocolos de suplementação com creatina, glutamina e bicarbonato. Terão que participar de coletas séricas (a partir de uma gota de sangue do dedo) e protocolos de coletas durante os exercícios, tais como: percepção subjetivas de esforço, parâmetros hemodinâmicos tais como: Pressão arterial, taxa de saturação de O<sub>2</sub>, frequência cardíaca, vo<sub>2</sub>max, duplo produto; Coleta de cortisol salivar e coleta sérica (a partir da gota de sangue do dedo) tendo esta como fins de se analisar glicemia, colesterol, lactato e triglicerídeos.

- Não haverá nenhuma outra forma de envolvimento ou comprometimento neste estudo.
- A pesquisa será realizada no laboratório de fisiologia do UNICEUB e na academia Corpo 4 Cln.305.BI.A s/n Asa Norte, Brasília – DF **Riscos e benefícios**
- Este estudo possui riscos de quedas, fraturas, edemas (relacionados à coleta sérica e antropométrica).
- Medidas preventivas tais como, explicar e exemplificar os exercícios do protocolo, os testes serão guiados e aplicados por profissionais treinados, hábeis e aptos para sua aplicação, ao passo de que os participantes já se encontram familiarizados com os procedimentos adotados não apenas dos exercícios, mas como na coleta sérica.
- Caso esse procedimento possa gerar algum tipo de constrangimento, você não precisa realizá-lo.
- Com sua participação nesta pesquisa você se beneficiar do estudo a partir dos dados obtidos através do protocolo imposto. Podendo assim melhorar não só o rendimento nos treinos, mas como controlar melhor cadencias, intensidade, tempo, ou seja, as variáveis do treinamento além de contribuir para maior conhecimento sobre os exercícios intervalados de alta intensidade.

#### **Participação, recusa e direito de se retirar do estudo**

- Sua participação é voluntária. Você não terá nenhum prejuízo se não quiser participar.
- Você poderá se retirar desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.
- Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos, você não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela

sua participação neste estudo.

### **Confidencialidade**

- Seus dados serão manuseados somente pelos pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas.
- Os dados e instrumentos utilizados coleta antropométrica e resultados obtidos dos protocolos, ficarão guardados sob a responsabilidade de \_\_\_\_\_ Samuel Barbosa Mezavila Abdelmur e Renata Aparecida Elias Dantas com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade, e arquivados por um período de 5 anos; após esse tempo serão destruídos.
- Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas. Entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Se houver alguma consideração ou dúvida referente aos aspectos éticos da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/UniCEUB, que aprovou esta pesquisa, pelo telefone 3966.1511 ou pelo e-mail [cep.uniceub@uniceub.br](mailto:cep.uniceub@uniceub.br). Também entre em contato para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo.

Eu, \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_, após receber a explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos nesta pesquisa concordo voluntariamente em fazer parte deste estudo.

Este Termo de Consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao senhor(a).

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Participante

---

Renata Aparecida Elias Dantas, celular 98173-7735/telefone institucional 3966-1511

---

Samuel Barbosa Mezavila Abdelmur assistente, telefone/celular 98371-3520 e/ou mezavila\_abdelmur@hotmail.com

**Endereço dos(as) responsável(eis) pela pesquisa (OBRIGATÓRIO):**

Instituição: UNICEUB

Endereço: SEPN, s/n - Asa Norte, DF  
707/907

Bloco: /Nº: /Complemento:

Bairro: /CEP/Cidade: 70790-075

Telefones p/contato: (61) 3966-1200

## ANEXO C – HISTÓRICO DO ESTILO DE VIDA E SAÚDE

### ANAMNESE

Adaptado de MOTA M, 2005

Histórico de saúde (anamnese)

#### Identificação:

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

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

e-mail \_\_\_\_\_ (opcional):

Estatura: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Data Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade:

\_\_\_\_\_  
Número \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ telefone \_\_\_\_\_ (opcional):

Por favor, responda as perguntas abaixo:

Você se exercita freqüentemente? ( ) sim ( ) não

Se a resposta foi afirmativa, há quantos anos você esteve ou está comprometido em realizar atividades físicas? \_\_\_\_\_

Quantas vezes você se exercita por semana?

( ) 1 a 2 vezes ( ) 2 a 3 vezes ( ) 3 a 4 vezes ( ) 4 ou mais vezes

Em que horário? \_\_\_\_\_

Marque o tipo de exercício que você normalmente faz (marque mais de um se for o caso).

( ) corrida ( ) futebol ( ) outros (por favor, especifique):

( ) ciclismo ( ) voleibol \_\_\_\_\_

( ) caminhada ( ) \_\_\_\_\_

( ) natação basquetebol \_\_\_\_\_

( ) corrida de curta ( ) tênis \_\_\_\_\_

distância ( ) \_\_\_\_\_



musculação

Quanto tempo (horas:minutos) você gasta em uma sessão de atividade física?

Mínimo: \_\_\_\_\_ Máximo: \_\_\_\_\_

Você se exercita com assistência ou orientação de algum especialista?

( ) sim ( ) não

Você tem alguma restrição, considerando a corrida como um tipo principal de exercício?

( ) sim ( ) não

Se você respondeu sim, por favor, detalhe:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Descreva seu horário habitual de dormir/acordar.

Horário de dormir: \_\_\_\_\_ Horário de acordar: \_\_\_\_\_

Em que horário você habitualmente faz as seguintes refeições?

Café da manhã: \_\_\_\_\_ almoço: \_\_\_\_\_

lanche: \_\_\_\_\_

jantar: \_\_\_\_\_

Você dorme depois do almoço?

( ) sim ( ) não.

Quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_ Em média, qual o tempo de sono? \_\_\_\_\_

Indique se alguma das alternativas abaixo se aplica a você, marcando um X no respectivo item.

( ) Hipertensão

( ) Caso pessoal ou de familiares com problemas ou doenças do coração

( ) Diabetes

( ) Problemas ortopédicos

( ) Uso regular de produtos feitos de tabaco.

( ) Asma ou outros problemas respiratórios crônicos

(    ) Enfermidades recentes, febre ou distúrbios gastrintestinais (diarréia, náusea, vômito).

(    ) Algum outro problema de saúde não listado acima. Detalhe-o abaixo:

---

---

---

Se você sofre de hipertensão, por favor, liste o nome do medicamento que usa, se o toma regularmente e há quanto tempo.

---

---

---

Liste alguns medicamentos prescritos (vitaminas/suplementos nutricionais ou automedicação) que você toma habitualmente ou tenha feito uso nos últimos cinco dias (inclusive suplementos dietéticos/nutricionais, remédios à base de ervas, medicações para alergias ou gripe, antibióticos, medicamentos para enxaqueca/dor de cabeça, aspirina, analgésico, anticoncepcional, etc).

---

---

---

Certifico que as respostas por mim dadas no presente questionário são verdadeiras, precisas e completas.

Assinatura:

---

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

**ANEXO D****Sandro Nobre Chaves****Cargo: coordenador**

Eu, Renata Aparecida Elias Dantas, responsável pela pesquisa “Efeitos metabólicos e hemodinâmicos a um protocolo de exercícios intervalado de alta intensidade e o protocolo de Vo<sub>2</sub>max direto e indireto”, junto com o(s) aluno(s) Mauricio Paixão, Samuel Barbosa, Rafic Junior, João Gabriel, Wilian Francisco, Raquel Portela, Lene Sousa, Vitor Vicente e Wiliam Oliveira. Solicitamos a autorização para desenvolvê-la nesta instituição, no período de Março a Maio de 2017. O estudo tem como objetivo(s) Coletar dados e será realizado por meio dos seguintes procedimentos: Caracterização amostral contendo massa corporal, estatura, índice de massa corpórea, condição cardiorrespiratória, estimativa de frequência cardíaca, frequência cardíaca de treino, cortisol, creatina, lactato, percepção de esforço, flexibilidade, oxímetro, glicemia, bicarbonato, glutamina e colesterol. Terá 15 participantes, praticantes de exercícios físicos no formato funcional, há no mínimo seis meses.

Declaro que a pesquisa ocorrerá em consonância com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, que regulamentam as diretrizes éticas para as pesquisas que envolvem a participação de seres humanos, ressaltando que a coleta de dados e/ou informações somente será iniciada após a aprovação da pesquisa por parte do Comitê de Ética em Pesquisa do UniCEUB (CEP-UniCEUB) e da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), se também houver necessidade.

---

Renata Aparecida Elias Dantas  
Pesquisador Responsavel

---

Samuel Barbosa Mezavila Abdelmur  
Pesquisador Assistente

O/A Sandro Nobre Chaves, coordenador (a) da Academia Corpo 4, Cln.305.BI.A s/n Asa Norte, Brasília – DF CEP: 70737-510, CNPJ 01.255.173/0001-13, vem por meio desta informar que está ciente e de acordo com a realização da pesquisa nesta instituição, em conformidade com o exposto pelos pesquisadores.

Brasília-DF, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Nome e carimbo com o cargo do representante da instituição onde será realizado o projeto

## ANEXO E – Fichamento

ESTUDOS	AMOSTRA	POPULAÇÃO	PROTOCOLO ESPERIMENTAL	OBJETIVO	RESULTADOS
SILVA & MOTA (2015)	484 artigos, 17 revistas científicas	Estudos publicados entre 2009 e 2013, média de idade > 50 anos	TA, TR, TA+TR 000000 10 semanas, máximo 48 semanas. Frequências 2 a 5 vezes por semana duração 20' a 50' intensidade TA 50 a 80% da <del>VO2máx</del> $\dot{V}O_{2max}$ 40 a 75% do $\dot{V}O_{2max}$	Analisar os estudos que avaliaram os efeitos dos programas de treinamento aeróbio, força e combinado nos níveis de glicose sanguínea em indivíduos com diabetes do tipo 2.	TR ↓100% nível glicose TA ↓78% glicose sanguínea TC ↓60% glicose sanguínea
CAPARROS, et al (2015)	n=80	Praticantes de musculação sendo n=55 masculino e n=25 femininos	Para a realização da coleta de dados foi elaborado e aplicado um <del>questionário</del> <del>questionário</del> habitual a cada indivíduo referente a três momentos: ingestão pré-treino, durante e pós-treino, além de um questionário	Analisar o consumo de carboidratos antes, durante e após treino e o consumo da combinação carboidratos e proteínas após o treino de praticantes de musculação.	Maioria dos indivíduos apresentou consumo de carboidratos abaixo do recomendado nos três momentos e a combinação de carboidratos e proteínas no pós-treino foi correta na maioria dos praticantes.
SOUZA, et al (2014)	n=20	Sexo Masculino	Foram voluntários 20 homens e subdivididos em 2 grupos: controle (Con) e exercido (Exg) que realizou o protocolo de exercício resistido a 75% da carga máxima	Avaliar a redução glicêmica ocasionada pelo exercício resistido de alta intensidade em diabéticos tipo 2.	Existe redução glicêmica significante proporcionada pelo exercício resistido de alta intensidade em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 ( p<0,001)
SOUZA, et al (2013)	n=17	DM2 idade ≥40 e ≤80, sem limitações funcionais	3X semana durante 32 semanas. 60' TA duração inicial 15' com aumento de 5' a cada 2 semanas. Total 40' TR 3 séries 8 a 16 repetições máximas TC 20' TA + 20' TR	Avaliar a intervenção de diferentes métodos de treinamento no controle de glicemia pós-prandial de diabéticos tipo 2.	TR 19,66% p>0,05 Pré 198,7±45,3 Pós 179,5±9,2

CARCERES, et al (2011)	n=20	Homens 25,25 ± 5,7 anos; 80,1 ± 9,91 kg; 177,6 ± 4,81 cm	Submetidos ao teste de 1RM nos exercícios de supino reto e na rosca bíceps na máquina. Posteriormente, foram calculadas 70 e 85% dos valores encontrados no teste e os indivíduos executaram cada um dos exercícios até a fadiga.	Verificar o número de repetições máximas (RM) realizadas com cargas de 70 e 85% de 1RM em homens treinados no treinamento de força.	15,65 ± 3,2 RM (70%) e 6,95 ± 2,1 RM (85%) no supino reto e 9,55 ± 1,85 RM (70%) e 4,65 ± 1,39 RM (85%) na rosca bíceps na máquina respectivamente.
ANDRADE, et al (2009)	n=7	Masculinos fisicamente ativos	Foram submetidos a quatro exercícios prévios (supino reto, agachamento, pulley, costas e mesa flexora), mensurando 1RM e repetições até a falha mecânica com 50, 60 e 70% de 1RM.	Verificar o efeito ergogênico da suplementação com diferentes concentrações de maltoextrito (0%, 12% e 18%) e placebo no treinamento de resistência muscular localizada.	A ingestão de CHO foi capaz de atenuar os efeitos deletérios do treinamento de resistência muscular localizada nos testes controle, supino em um minuto, com 18% de CHO 33,67±3,27, enquanto com PLC 29,60±3,27 resultados em (média e desvio padrão), salto horizontal, carbolitrato a 12% 192,92 ± 6,92, placebo 184,58 ± 17,95, agora com carbolitrato 18% 180,83± 44,25, sendo a menor distância mensurada.
OLIVEIRA, et al (2007)	n=15	mulheres com idade média de 67,5 anos	Três visitas ao laboratório: 1) exercícios resistidos realizados a 50% de 1-RM (G50); 2) exercícios resistidos realizados a 80% de 1-RM (G80); e 3) sessão controle (GC). Coletas sanguíneas, foram realizadas imediatamente antes e após (T0) e T1, respectivamente) cada sessão, bem como três e 48 horas após (T2 e T3, respectivamente).	Caracterizar e comparar as respostas hormonais agudas resultantes de diferentes intensidades de exercícios resistidos realizados por mulheres idosas	Não foram observadas diferenças significativas entre as sessões para nenhum dos hormônios avaliados. Em T2, as concentrações do cortisol encontraram-se significativamente inferiores quando comparados com T0 nas três sessões realizadas, enquanto a testosterona apresentou-se reduzida no T2 do GC. Apenas a sessão G80 induziu elevação transitória significativa da razão testosterona/cortisol e nenhuma das sessões provocou alterações nas concentrações séricas de GH.
FAYH, A. P. et al 2007	n=8	Homens (21,75 ± 3,86) idade	Séries na intensidade de 70% de 1 repetição máxima), nas quais ingeriram bebida composta de carbolitrato ou placebo. A bebida foi ingerida 15 minutos antes do início da sessão. A glicemia foi mensurada em 4 momentos: antes da ingestão da bebida, 15 minutos após a ingestão, no meio do treino, e ao final.	Examinar os efeitos da ingestão prévia de carbolitrato no desempenho físico e comportamento glicêmico durante o treino de força	A glicemia esteve aumentada somente aos 15 minutos após a ingestão da bebida com carbolitrato (de 98,25 ± 17,77mg/dL para 133,12 ± 22,76mg/dL, p = 0,015), enquanto que no dia da bebida placebo não foram observadas alterações significativas nestes momentos (de 98,25 ± 13,69mg/dL para 94,38 ± 12,21mg/dL, p = 1,000)
SIMAO, et al (2006)	n=15	Homens saudáveis entre 18 - 35 (5,17 anos), 66 - 90 (7,88 Kg), 162 - 185 (7,36 cm),	Submetidos ao teste de 1RM nos exercícios de supino horizontal e cadeira flexora	Verificar o número de repetições máximas atingidas com cargas de 70% de 1RM	Os valores obtidos foram em média 15,2 (2,7) e 15,9 (3,9) repetições respectivamente nos exercícios supino.

OLIVEIRA, et al (2006)	n=12	Homens (24,4 ± 1,2 anos) Adaptados ao exercício resistido	Submetidos a testes incrementais realizados nos exercícios leg press 460 (LP) e supino reto (SR). As intensidades aplicadas nos estágios incrementais de 1 min foram de 10%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% e 90% da carga máxima (1RM)	Analisar a possibilidade de identificar o limiar glicêmico (LG), bem como comparar e correlacionar as intensidades dos limiares glicêmico e de lactato (LL) em exercícios resistidos incrementais.	Não foram encontradas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre as percentuais de 1RM nos limiares glicêmicos e glicêmicos observados, respectivamente, no LP ( $36,6 \pm 1,4\%$ e $32,9 \pm 1,5\%$ ) e SR ( $31,2 \pm 1,2\%$ e $31,2 \pm 1,8\%$ ), identificados tanto no LP ( $r = 0,80$ ; $p < 0,001$ ) quanto no SR ( $r = 0,73$ ; $p < 0,006$ )
SILVA, A. Et al (2006)	n=4	Homens 18 a 25 anos	Eles realizaram um treinamento constituído por 10 exercícios e tiveram a glicemia medida antes e a cada dois exercícios realizados. O aparelho usado foi um glicosímetro ACCU-CHEK ADVANTAGE da Roche Diagnostics.	Investigar a resposta glicêmica a uma sessão de exercício resistido sob três condições de ingestão alimentar	Nas situações: DIA1 (108,8; 95,6; 104,3; 101,8; 103,5 e 104,3 mg/dl) e DIA2 (95,3; 91,3; 93,3; 92,0; 95,3 e 96,3 mg/dl), (88,5; 89,0; 89,3; 112,8; 124,3 e 135,5 mg/dl). Em nenhum dos casos a glicemia chegou a valores próximos de hipoglicêmico (60 – 70 mg/dl)
SIMÕES, G.C 2006	n=8	Diabéticos e não diabéticos	Circuito em sala de musculação (3 x 16 rep. pausa-30s entre os exercícios e pausa 3min entre a série do circuito) realizado acima do LL (43% 1RM) + Circuito 3x30 rep.com pausa de 45s entre os exercícios e pausa de 2min as séries) realizado abaixo do LL (23% 1m) + dia controle sem realizar exercícios	Analisar e comparar a cinética da P.A. durante e pós-exercício	O Exercício resistido realizado na intensidade acima de 43% de 1rm proporcionou queda significativa da PAS e PAM nos diabéticos e não diabéticos, não apresentando diferença significativa entre os grupos
MCARDLE, William D., KATCH, Frank, KATCH, Victor. 2011	Páginas: 167 - 182	Cap. 7. Transferência de Energia no Exercício		Discutir os fundamentos entre a glicose, gliconeogênese, e o termo glicólise, como descrever os efeitos do treinamento resistido, afeta o glicólise.	
WILMORE, JACK; COSTILL, DAVID.	Páginas: 116 – 152	Cap. 4. Metabolismo e sistemas energéticos		Discutir os fundamentos entre a glicose, gliconeogênese, e o termo glicólise, como descrever os efeitos do treinamento resistido.	

1. **SILVA, A.S. & MOTA, M.P.G. Efeitos dos programas de treinamento aeróbio de força e combinado na glicose sanguínea em diabéticos do tipo 2: uma revisão sistemática.** Revista Ciências em Saúde v5, n1, jan/mar 2015
2. **CAPARROS, D.R., et al. Análise da adequação do consumo de carboidratos antes, durante e após treino e do consumo de proteínas após treino em praticantes de musculação de uma academia de Santo André-SP.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 9. n. 52. p.298-306. Jul./Ago. 2015. ISSN 1981-9927
3. **SOUSA, R.A.L., et al. Redução da glicemia através do exercício resistido de alta intensidade em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.8. n.50. p.871-876. Nov./Dez. 2014. ISSN 1981-9900.
4. **SOUZA, F.P.L., et al. Efeito da intervenção de diferentes métodos de treinamento sobre a glicemia pós-prandial de diabéticos tipo 2.** ConScientiae Saúde, vol 12, n2, p227-233, 2013
5. **ANDRADE, A.L.M., et al. Correlação do limiar de lactato e limiar glicêmico em exercícios de resistência muscular localizada com suplementação de maltodextrina em diferentes porcentagens.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 3. n. 16. p. 340-349. Julho/Agosto. 2009. ISSN 1981-9927.
6. **MORENO, D. M., et al. Limiar glicêmico durante a realização de teste incremental de exercício resistido em praticantes de musculação.** Coleção Pesquisa em Educação Física – Vol.8, nº 3 – 2009 – ISSN: 1981-4313
7. **OLIVEIRA, R.J., et al. Respostas hormonais agudas a diferentes intensidades de exercicios resistidos em mulheres idosas.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte.v.14.n.4.Jul/Ago, 2008.
8. **PORTO, M., et al. Impacto do exercício muscular exaustivo sobre indicadores sanguíneos em praticantes de musculação.** Revista Brasileira de Cineantropometria. Desempenho Hum. 2008;10(3):230-236
9. **LIMA, G.G. & BARROS, J.J. Efeitos da suplementação com carboidratos sobre a resposta endócrina, hipertrofia e a força muscular.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 74-89, Mar/Abr, 2007. ISSN 1981-9900.



- 10.FAYH, A.P., et al. **Efeitos da ingestão prévia de carboidrato de alto índice glicêmico sobre a resposta glicêmica e desempenho durante um treino de força** **Identificação do limiar de lactato e limiar glicêmico em exercícios resistidos.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Niterói-RJ.vol.13.n.6.Nov /Dez, 2007.
- 11.OLIVEIRA, J.C., et al. **Identificação do limiar de lactato e limiar glicêmico em exercícios resistidos.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte.v. 12.n.6. Nov/Dez, 2006
- 12.SILVA, A.S., et al. **Comportamento glicêmico em sessões de exercícios resistidos em diferentes momentos após a ingesta de carboidratos.** Fiep Buletin, V76, special edition. João Pessoa-PB.2006 (392-95)
- 13.SIMÕES, C.S. **Efeitos de diferentes intensidades de exercício resistido sobre as respostas hemodinâmicas em indivíduos diabéticos tipo 2 e não diabéticos.** Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Brasília. Brasília-DF. 2006.
14. McArdle W; Katch F; Katch V. **Fisiologia do Exercício – Nutrição, energia e desempenho humano.** 7ª edição, rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011
15. WILMORE, JACK; COSTILL, DAVID. **Fisiologia do esporte e do exercício.** 5ª edição.