

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

Estela Ribeiro Gonçalves

**Efeito do exercício agudo sobre a trigliceridemia pós-prandial em
indivíduos obesos grau 1**

Porto Alegre

2012

Estela Ribeiro Gonçalves

Efeito do exercício agudo sobre a trigliceridemia pós-prandial em indivíduos obesos grau 1

Monografia apresentada à Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como pré-requisito para a conclusão do curso de Bacharelado em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Alvaro Reischak de Oliveira

Porto Alegre

2012

Estela Ribeiro Gonçalves

**Efeito do exercício agudo sobre a trigliceridemia pós-prandial em indivíduos
obesos grau 1**

Conceito Final:

Aprovado em.....de.....de.....

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr.....- UFRGS

Orientador - Prof. Dr. - UFRGS

RESUMO

Introdução: A hipertrigliceridemia pós-prandial se correlaciona melhor com a aterosclerose do que o triacilglicerol em jejum. O comportamento sedentário e a obesidade, independentemente, prejudicam o metabolismo pós-prandial dos lipídios e, dessa forma, contribui para o aumento do risco cardiovascular. **Objetivo:** Avaliar os efeitos de uma sessão aguda de exercício aeróbio realizado anteriormente a uma refeição hiperlipídica na curva lipêmica pós-prandial de adultos obesos. **Metodologia:** 5 homens com obesidade grau 1, índice de massa corporal entre $30\text{kg/m}^2 < \text{IMC} < 35\text{kg/m}^2$ com $30,14 \pm 5,6$ anos, realizaram dois protocolos nos quais consumiram uma refeição hiperlipídica (60% lipídios, 30% carboidratos e 10% proteínas) e após tiveram amostras de sangue coletadas a cada 30 minutos para avaliar a fase pós-prandial. No primeiro protocolo a refeição foi realizada após uma sessão de 45 minutos de repouso, enquanto que no protocolo 2 era realizada uma sessão de 45 minutos de exercício aeróbio a 50% do consumo máximo de oxigênio, em cicloergômetro, para só então ser oferecida a refeição. O conteúdo de triacilglicerol foi avaliado em cada amostra de sangue. **Resultados:** Não houve redução das concentrações de triacilglicerol pós-prandiais sob o efeito do exercício, quando comparado ao repouso em homens sedentários obesos. **Conclusão:** No nosso estudo o exercício agudo a 50% do consumo máximo de oxigênio realizado por indivíduos obesos, não reduziu os níveis de triacilglicerol pós-prandiais quando verificados imediatamente após a sessão de exercício, quando comparado ao repouso.

Palavras-chave: Obesidade – lipemia pós-prandial – exercício agudo – triacilglicerol

ABSTRACT

Introduction: The postprandial hypertriglyceridemia correlates better with atherosclerosis than the fasting triglyceride. Sedentary behavior and obesity independently affect postprandial lipids metabolism and thereby contributes to increase cardiovascular risk. **Objective:** Evaluate the effect of an acute bout of aerobic exercise performed prior to a high-fat meal on postprandial lipemia curve of obese adults. **Design:** Five men with obesity degree 1, body mass index between $30\text{kg/m}^2 < \text{BMI} < 35\text{kg/m}^2$ aged $30,14 \pm 5,6$ years, performed two protocols in which consumed a high-fat meal (60% fat, 30% carbohydrate and 10% protein) and blood samples were collected every 30 minutes to assess the postprandial phase. In the first protocol the meal was done after a session of 45 minutes of rest, whereas in protocol 2 was performed a session of 45 minutes of aerobic exercise at 50% of maximum oxygen consumption, in a cycle ergometer, after it was offered the meal. The triacylglycerol was measured in each blood sample. **Results:** There was no reduction in the concentrations of postprandial triacylglycerol under the effect of exercise compared to rest in obese sedentary men. **Conclusion:** In our study the acute exercise at 50% of maximal oxygen consumption achieved by obese individuals did not reduce the levels of postprandial triacylglycerol when measured immediately after the exercise session, compared with the rest.

Keywords: Obesity - postprandial lipemia - acute exercise – triacylglycerol

LISTA DE ABREVIATURAS

AG	-	Ácido graxo
ASC	-	Área sob a curva
DM2	-	Diabetes Mellitus do tipo 2
FC	-	Frequência cardíaca
HDL	-	Lipoproteína de alta densidade (<i>high density lipoprotein</i>)
IMC	-	Índice de massa corporal
LAPEX	-	Laboratório de Pesquisa do Exercício
LDL	-	Lipoproteína de baixa densidade (<i>low density lipoprotein</i>)
LPL	-	Lipase lipoproteica
LPP	-	Lipemia pós-prandial
LPRT	-	Lipoproteínas ricas em triacilglicerol
LV	-	Limiar ventilatório
OMS	-	Organização Mundial da Saúde
RER	-	Taxa de troca respiratória
SM	-	Síndrome metabólica
TAG	-	Triacilglicerol
TMB	-	Taxa metabólica basal
VLDL	-	Lipoproteínas de muito baixa densidade (<i>very low density lipoprotein</i>)
VO₂	-	Consumo de oxigênio
VO_{2máx}	-	Consumo máximo de oxigênio

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Organização das ações programadas para os protocolos do estudo

FIGURA 02 - Respostas do TAG a cada momento, em jejum e após a refeição hiperlipídica nos dois protocolos (repouso e exercício).

FIGURA 03 - Respostas do Colesterol total a cada momento, em jejum e após a refeição hiperlipídica nos dois protocolos (repouso e exercício).

FIGURA 04 - Respostas do HDL a cada momento, em jejum e após a refeição hiperlipídica nos dois protocolos (repouso e exercício).

FIGURA 05 - Respostas do LDL a cada momento após a refeição hiperlipídica nos dois protocolos (repouso e exercício).

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - Características físicas da amostra

TABELA 02 - Área sob a curva entre o momento basal e o momento 255 min após a refeição nos protocolos repouso e exercício.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Obesidade.....	11
2.2 Lipemia pós-prandial (LPP).....	13
2.3 Obesidade e lipemia	15
2.4 Exercício físico	16
3. OBJETIVOS	19
3.1 Objetivo Geral	19
3.2 Objetivos Específicos.....	19
4. MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.1 População do estudo	20
4.1.1 Critérios de exclusão	20
4.2 Delineamento experimental	20
4.2.1 Protocolos.....	21
4.2.2 Logística	22
4.3 Ficha de dados individual.....	23
4.4 Composição corporal	23
4.5 Controle Dietético.....	24
4.5.1 Registro Alimentar de 24h	24
4.5.2 Refeições.....	24
4.5.3 Refeição Hiperlipídica	25
4.6 Taxa metabólica basal (TMB)	25
4.7 Teste de consumo máximo de oxigênio.....	26
4.8 Amostras sanguíneas	27
4.8.1 Marcadores bioquímicos.....	27

4.9 Tratamento estatístico.....	28
4.10 Instrumentos de Medida.....	28
4.10.1 Balanças	28
4.10.2 Compasso de dobras cutâneas	29
4.10.3 Fita métrica	29
4.10.4 Estadiômetro.....	29
4.10.5 Software de nutrição	29
4.10.6 Espirômetro (analisador de gases)	29
4.10.7 Ergômetro	30
4.10.8 Centrífuga Refrigerada	30
4.10.9 Centrífuga para Hematócrito.....	30
4.10.10 Geladeira	30
5. RESULTADOS.....	31
6. DISCUSSÃO	37
7. CONCLUSÃO.....	40
8. REFERÊNCIAS.....	41
9. ANEXOS	48

1. INTRODUÇÃO

O sobrepeso e a obesidade têm afetado negativamente o contexto da saúde global. Aproximadamente um bilhão e duzentos milhões de pessoas no mundo tem excesso de massa adiposa e pelo menos trezentos milhões são obesos (WILBORN *et al.*, 2005). No Brasil, uma pesquisa realizada em 2008-2009 (IBGE, 2009) apresentou um aumento do excesso de massa adiposa corporal em homens adultos de 18,5% (nos anos de 1974-1975) para 50,1%, e nas mulheres de 28,7% para 48%, registrando a região sul com um dos maiores percentuais de obesidade do país. Esse excesso de massa adiposa ou obesidade tem ocasionado, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2008), pelo menos 2,8 milhões de mortes em adultos a cada ano.

Em países desenvolvidos, o contribuinte comum para o aumento da prevalência de doenças metabólicas, como a diabetes mellitus tipo 2 (DM2), hipertensão e dislipidemia, é o excesso de gordura corporal (BAYS *et al.*, 2008). Segundo Flegal *et al.* (2007), a obesidade em graus elevados é associada com o excesso de mortalidade, principalmente por doenças cardiovasculares, DM2 e certos tipos de câncer, enquanto o sobrepeso é associado com aumento significativo da mortalidade resultante da DM2 e da doença renal. Por isso a obesidade, atualmente, é considerada o quinto maior risco desencadeante de mortes globais (OMS, 2012), diante das diversas consequências provindas dessa doença.

A dislipidemia é uma das condições características associada à obesidade e que contribui para um aumento do risco cardiovascular (FRANSSEN *et al.*, 2008). Embora, a mensuração dos lipídios e lipoproteínas plasmáticas, através de amostras sanguíneas de 12 horas de jejum (COHN *et al.*, 1988), seja comumente utilizada para avaliar o risco de doença cardiovascular, outra fase do metabolismo lipídico tem sido proposta como um importante método de avaliação, a magnitude e a duração da hipertrigliceridemia pós-prandial têm sido melhor correlacionadas com a aterosclerose do que o valor em jejum (PATSCHE *et al.*, 1992).

Visto que, grande parte das pessoas permanece o maior período de tempo, entre a ingestão de alimentos e de 6 a 8 horas pós, a lipemia pós-prandial (LPP) passou a ser considerada como uma fase crítica do metabolismo do triacilglicerol

(TAG) (ALDRED *et al.*, 1994). Por isso, é extremamente necessário utilizar estratégias para reduzir os fatores de risco para a saúde, os quais incluem a hiperlipidemia pós-prandial.

O comportamento sedentário e a obesidade, independentemente, prejudicam o metabolismo pós-prandial dos lipídios (SANDERS, 2003). Estudos têm apontado o exercício físico como um contribuinte importante para a diminuição dos níveis de TAG pós-prandiais (ALDRED *et al.*, 1994; TSETSONIS *et al.*, 1997; KATSANOS & MOFFATT, 2004; MIYASHITA *et al.*, 2006; MIYASHITA *et al.*, 2008; SINGHAL *et al.*, 2009) agindo na atenuação da magnitude e/ou duração da LPP.

A resposta lipêmica após uma refeição de alto teor de gordura vem sendo estudada em diversos tipos de sessões de exercício: exercício contínuo (ALDRED *et al.*, 1994; TSETSONIS *et al.*, 1997), intermitente (MIYASHITA *et al.*, 2006; MIYASHITA *et al.*, 2008), de força (SINGHAL *et al.*, 2009) e, tipicamente, essa avaliação é realizada um dia após a uma sessão aguda de exercício. No que diz respeito aos efeitos do exercício realizados imediatamente antes ou após uma refeição de gordura, há menos achados na literatura. Estudos apontam que a sessão aguda de exercício aeróbio em intensidade moderada reduz a LPP, independente do momento da refeição (KATSANOS & MOFFATT, 2004). Entretanto, nem todos os estudos verificaram efeitos significativos na LPP relacionado ao exercício (PFEIFFER *et al.*, 2005; TEIXEIRA *et al.*, 2006). Considerando que tanto a LPP, quanto a obesidade são vistas como fatores de risco para doenças, principalmente, as cardiovasculares, é importante que sejam realizados estudos investigando essas associações. Por isso, esse estudo tem como objetivo principal identificar os efeitos de uma sessão aguda de exercício aeróbio a 50% do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$), realizado anteriormente a uma refeição hiperlipídica na lipemia pós-prandial de adultos obesos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Obesidade

O acúmulo anormal ou excessivo de gordura prejudicial à saúde é definido como sobrepeso e/ou obesidade (OMS, 2012). A obesidade ocorre a partir de um desequilíbrio entre a ingestão calórica e o gasto energético que resulta em um balanço calórico positivo. Além disso, fatores genéticos, fisiológicos e comportamentais também possuem um papel importante na etiologia da obesidade (WILBORN *et al.*, 2005). O balanço calórico positivo corresponde a um maior armazenamento de energia manifestada, inicialmente, pela hipertrofia dos adipócitos e o acúmulo de tecido adiposo visceral, que são conhecidos como contribuintes para doença metabólica (BAYS *et al.*, 2008).

O sobrepeso e a obesidade têm afetado negativamente o contexto da saúde global. Aproximadamente 1,2 bilhão de pessoas no mundo tem excesso de massa adiposa e pelo menos 300 milhões são obesos (WILBORN *et al.*, 2005). No Brasil, uma pesquisa realizada em 2008-2009 (IBGE, 2009) apresentou um aumento do excesso de massa adiposa corporal em homens adultos de 18,5% (nos anos de 1974-1975) para 50,1%, e nas mulheres de 28,7% para 48%, registrando a região sul com um dos maiores percentuais de obesidade do país. Esse excesso de massa adiposa ou obesidade tem ocasionado, segundo a OMS (2012), pelo menos 2,8 milhões de mortes em adultos a cada ano.

Para classificar essa doença em diferentes graus de severidade, é utilizado um índice de massa corporal e estatura para adultos, o chamado Índice de massa corporal (IMC), que é definido como a massa corporal da pessoa em quilos dividido pela sua estatura ao quadrado em metros (kg/m^2) (OMS, 2008) (Quadro 01).

Quadro 01. O estado nutricional.

IMC	O estado nutricional
Inferior a 18,5	Abaixo do peso
18,5 - 24,9	Peso normal
25,0 - 29,9	Sobrepeso
30,0 - 34,9	Obesidade grau I
35,0 - 39,9	Obesidade grau II
Acima de 40	Obesidade grau III

Em que são classificados padrões de indivíduos com massa corporal normal (IMC 18,5 - 24,9 kg/m²), sobrepeso (IMC 25,0 - 29,9 kg/m²) ou obesidade (IMC \geq 30 kg/m²) (OMS, 2008). Esse índice deve ser usado para a classificação em geral, visto que possa haver diferentes indivíduos com o mesmo IMC que tenham diferenças importantes na adiposidade total (BRAMBILLA *et al.*, 2006). Outra forma de avaliação que tem sido bastante utilizada é através das medidas antropométricas as quais têm apresentado grande importância para o monitoramento da epidemia da obesidade (OGDEN *et al.*, 2006).

Essa associação da obesidade com fatores de risco não é apenas relacionada com o grau de obesidade, mas também parece ser dependente da distribuição da gordura corporal. Após a diferenciação de dois padrões de obesidade: obesidade andróide (ou obesidade visceral, localizada na parte superior do corpo, tronco, abdome) e obesidade ginóide (ou obesidade periférica, localizada na parte inferior do corpo, glúteo-femoral), Vague em 1956, atribuiu diferentes riscos de complicações metabólicas para esses padrões. A obesidade andróide foi mais frequentemente associada à DM2, doença arterial coronariana, gota e doenças renais em comparação à obesidade ginóide (VAGUE, 1956). Assim, os indivíduos com maior grau de adiposidade central parecem estar mais predispostos a desenvolver diversas doenças associadas à obesidade do que aqueles com uma maior adiposidade periférica. E embora essa distribuição de gordura corporal seja considerada uma característica sexual, tanto os homens como as mulheres podem variar consideravelmente entre os padrões andróide ou ginóide (VAGUE, 1956).

Em países desenvolvidos, o contribuinte comum para o aumento da prevalência de doenças metabólicas, como a DM2, hipertensão e dislipidemia, é o excesso de gordura corporal (BAYS *et al.*, 2008). Segundo Flegal *et al.* (2007), a obesidade em graus elevados é associada com o excesso de mortalidade, principalmente por doenças cardiovasculares, DM2 e certos tipos de câncer, enquanto o sobrepeso é associado com aumento significativo da mortalidade resultante da DM2 e da doença renal. Esse aumento do risco cardiovascular depende, em grande parte, de alterações no perfil de lipídios, como observado nos indivíduos obesos (FRANSSEN *et al.*, 2008). Por esses motivos, atualmente, a obesidade é considerada o quinto maior risco desencadeante de mortes globais (OMS, 2012), diante das diversas consequências provindas dessa doença.

2.2 Lipemia pós-prandial (LPP)

Os níveis elevados de colesterol estão relacionados a um terço das doenças cardiovasculares em todo o mundo (OMS, 2008). Embora a mensuração dos lipídios e lipoproteínas plasmáticas, através de amostras sanguíneas de 12 horas de jejum (COHN *et al.*, 1988), seja comumente utilizada para avaliar o risco de doença cardiovascular, a magnitude e duração da hipertrigliceridemia pós-prandial se correlaciona melhor com a aterosclerose do que o valor de jejum (PATSCH *et al.*, 1992). Estudos mostram que 40% de todos os pacientes com doença arterial coronária possuem níveis lipídicos plasmáticos normais em jejum, mas a depuração diminuída de LPP (GENEST *et al.*, 1991). Por isso, a LPP passou a ser considerada como uma fase crítica do metabolismo dos TAG, visto que, a grande parte das pessoas permanece o maior período de tempo, entre a ingestão de alimentos e de 6 a 8 horas pós, essa fase tem sido proposta como um importante método de avaliação (ALDRED *et al.*, 1994).

O colesterol e os TAG são essenciais para a integridade e estrutura da membrana celular, e também são fontes de energia. Por serem insolúveis em água, são transportados pelas lipoproteínas que são solúveis em água (FRANSSEN *et al.*, 2008). A maioria dos TAG plasmáticos é transportada nas lipoproteínas ricas em triacilglicerol (LPRT), nos quilomícrons ou nas lipoproteínas de muito baixa

densidade (VLDL) (PARKS, 2001). Os TAGs que são absorvidos pelo intestino são incorporados em quilomícrons para serem transportados para a circulação e/ou armazenados no tecido adiposo ou nas células musculares. Em algumas circunstâncias, o processo de remoção de TAG não é eficiente e resulta em um excesso de TAG no período pós-prandial, levando à formação em excesso de LPRT (ZILVERSMIT, 1979; KARPE, 2002). A avaliação da LPP corresponde à análise desses níveis de LPRT após uma refeição hiperlipídica (ALDRED *et al.*, 1994; VOGEL *et al.*, 1997). A refeição rica em lipídios afeta os marcadores de risco cardiovascular e tem sido amplamente utilizada para avaliar os efeitos pós-prandiais nesses marcadores de inflamação (VAN OOSTROM *et al.*, 2007; KHOURY *et al.*, 2010), pois causa um aumento dos TAG plasmáticos mesmo em indivíduos saudáveis, sem dislipidemia (NAPPO *et al.*, 2002).

Por meio da curva lipêmica pós-prandial é possível a determinação do tempo necessário para que os TAG retornem aos valores basais e a amplitude da curva, o que corresponde ao momento em que ocorre o pico da concentração de TAG após a refeição hiperlipídica (SIGNORI *et al.*, 2007). Tais informações não são possíveis de serem obtidas após uma refeição com baixo teor de gordura (VOGEL *et al.*, 1997). As modificações pós-prandiais são mais pronunciadas cerca de 3 horas após a refeição rica em gorduras que se apresenta em uma curva ascendente até então. Já após 6 e 9 horas, as concentrações de TAG no plasma apresentam um decréscimo, mas com níveis ainda elevados diferindo significativamente das concentrações de jejum (COHN *et al.*, 1988). Em indivíduos com dislipidemia, o pico da concentração de TAG é observado entre a quarta e sexta hora e o regresso aos valores basais é mais lenta (PARKS, 2001; MAGGI *et al.*, 2004).

A hiperlipidemia pós-prandial é associada negativamente com a função vascular. Uma refeição rica em gordura provoca um aumento nas concentrações de citocinas pró-inflamatórias e de moléculas de adesão que podem danificar o endotélio vascular e aumentar o risco de inflamação aguda e crônica. A inflamação crônica do endotélio vascular produz disfunção endotelial e, finalmente, a aterogênese (VOGEL *et al.*, 1997; BAE *et al.*, 2001; NAPPO *et al.*, 2002; BURDGE e CALDER, 2005). Já em 1979, se confirmava a hipótese de que a aterosclerose poderia ser identificada como um fenômeno pós-prandial decorrente da presença de níveis elevados de lipoproteínas remanescentes como a lipoproteína de baixa

densidade (LDL), que são os que transportam grandes quantidades de colesterol até a camada íntima arterial (ZILVERSMIT, 1979).

A elevação dos remanescentes de lipoproteínas promovem um maior estresse oxidativo (BAE *et al.*, 2001) e também são considerados como um fator de risco para infarto agudo do miocárdio, doença isquêmica do coração e morte em homens e mulheres (NORDESTGAARD *et al.*, 2007). Além disso, são mais elevadas em indivíduos com hipertrigliceridemia de jejum (PATSCHE *et al.*, 1992), hipertensão (KOLOVOU *et al.*, 2003), DM2 (NAPPO *et al.*, 2002) doença arterial coronariana (KOLOVOU *et al.*, 2003). Um aumento maior TAG pós-prandiais também ocorre em outras condições que estão associadas com um risco aumentado de doença vascular, tais como a obesidade (BERGLUND, 2002).

2.3 Obesidade e lipemia

A dislipidemia é uma das condições características associada à obesidade e que contribui para um aumento do risco cardiovascular. O fenótipo dislipidêmico é caracterizado por um aumento de TAG, diminuição da lipoproteína de alta densidade (HDL), e uma mudança de LDL para uma composição mais pró-aterogénico (FRANSSEN *et al.*, 2008). Um prejuízo, tanto da lipemia em jejum quanto da lipemia pós-prandial, faz parte dos distúrbios metabólicos encontrados no indivíduo obeso (KOLOVOU *et al.*, 2005).

Diversos estudos apontam que os indivíduos obesos possuem maior propensão para a hiperlipidemia pós-prandial (BERGLUND, 2002; KOLOVOU *et al.*, 2005; OTOKOZAWA *et al.*, 2009) que indivíduos com a massa adiposa corporal normal. Segundo o estudo de Khoury *et al.* (2010), os sujeitos obesos com síndrome metabólica (SM) obtiveram maiores concentrações TAG pós-prandiais que os sujeitos controles sem SM, após refeições ricas em gordura, em proteína ou em carboidrato. A área sob a curva (ASC) dos TAG foi maior em refeições ricas em proteínas e lipídios, mas não em carboidratos para os sujeitos obesos.

Outros estudos sugerem que a distribuição da gordura corporal e/ou a diferença de gênero podem estar envolvidos na resposta das LPRT pós-prandiais. Couillard *et al.* (1999), observaram que o maior acúmulo de tecido adiposo visceral,

encontrado mais frequentemente em homens, caracteriza uma lipemia pós-prandial acentuada, diferentemente das mulheres que costumam apresentar um acúmulo maior de tecido adiposo subcutâneo e níveis normais pós-prandiais. Para Blackburn *et al.* (2003), a hiperlipidemia pós-prandial está associada com a presença simultânea de obesidade abdominal e elevadas concentrações de TAG em jejum. Esses achados sugerem que não só a obesidade, mas também o tecido adiposo (visceral ou subcutâneo) em que ela se estabelece predominantemente pode ter um impacto na hiperlipidemia pós-prandial.

O comportamento sedentário e obesidade, independentemente, prejudicam o metabolismo pós-prandial dos lipídios (SANDERS, 2003). As alterações nos hábitos alimentares, devido ao fácil acesso a alimentos ricos em açúcar e de baixo custo, contribui para o aumento da massa corporal da população e também para um aumento do risco para diversas doenças relacionadas à obesidade (SAHADE *et al.*, 2011). Por isso, é extremamente necessário utilizar estratégias para reduzir os fatores de risco para a saúde nessa população, incluindo a hiperlipidemia pós-prandial.

2.4 Exercício físico

O sobrepeso e a obesidade estão aumentando em pessoas de todas as partes do mundo, isso tem ocorrido, em muitos casos, devido às mudanças na dieta e à inatividade física (OMS, 2008). Os benefícios do exercício físico na saúde do indivíduo obeso não são medidos apenas pela quantidade de perda de massa adiposa corporal. Eles também podem ser percebidos por diversas outras melhorias em função da doença. Segundo a OMS (2012), cerca de 80% das doenças cardíacas, derrame e a DM2, e 40% dos cânceres poderiam ser evitados através de uma dieta saudável, atividade física regular e o não consumo de tabaco. Estudos com a população obesa relatam ganhos do exercício físico relacionado tanto à composição corporal quanto aos parâmetros metabólicos (GOODPASTER *et al.*, 2010; ROCK *et al.*, 2010; IBAÑEZ *et al.*, 2010; ALBU *et al.*, 2010).

Por ser considerado como uma importante estratégia para o combate de diversas doenças, o exercício físico é muito recomendado para a melhora do perfil

metabólico dos indivíduos em geral, incluindo o perfil lipídico. Estudos tem apontado o exercício físico como um contribuinte para a diminuição dos níveis de TAG pós-prandiais (ALDRED *et al.*, 1994; TSETSONIS *et al.*, 1997; KATSANOS & MOFFATT, 2004; GILL *et al.*, 2004; MIYASHITA *et al.*, 2006; MIYASHITA *et al.*, 2008; SINGHAL *et al.*, 2009; MAC ENEANEY *et al.*, 2009), agindo na atenuação da magnitude e/ou extensão da LPP. Em relação às respostas pós-prandiais após um período de treinamento físico, ainda há poucos estudos na literatura. Paton *et al.* (2006), observaram que em 6 meses, o treinamento realizado foi de intensidade suficiente para provocar melhorias significativas na capacidade aeróbia e composição corporal, porém, não foram observadas diferenças significativas nos níveis pós-prandiais em cada ponto de tempo antes e após o treinamento, embora a média de tempo dos níveis de TAG pós-prandiais tenha sido mais baixa no ensaio final.

A resposta lipêmica após uma refeição de alto teor de gordura vem sendo observada de diversas formas quando associada ao exercício e, tipicamente, essa avaliação é realizada um dia após a uma sessão aguda de exercício. Estudos observaram que uma única sessão de exercício contínuo aeróbio de baixa intensidade, a 30% do $VO_{2máx}$ (ALDRED *et al.*, 1994) ou de intensidade moderada, a 60% do $VO_{2máx}$ (TSETSONIS *et al.*, 1997), assim como sessões agudas de exercício de força de moderada e alta intensidade (SINGHAL *et al.*, 2009), trouxeram benefícios para o metabolismo lipídico, diminuindo a LPP no dia seguinte. Gill *et al.* (2004), encontraram os mesmos efeitos positivos na LPP ao compararem indivíduos obesos centrais e magros a 50% do $VO_{2máx}$, assim como, em um estudo em adolescentes sobrepeso (MAC ENEANEY *et al.*, 2009). Tsetsonis *et al.* (1997), encontraram que tanto em mulheres treinadas, quanto nas destreinadas ocorreu essa diminuição, mas nas treinadas a resposta foi maior que nas destreinadas. Ao serem comparadas sessões agudas de exercício contínuo e intervalado não foram encontradas diferenças significativas entre elas (MIYASHITA *et al.*, 2006; MIYASHITA *et al.*, 2008), e ambas influenciaram a magnitude da LPP de forma semelhante reduzindo a ASC de TAG em comparação com o ensaio controle.

No que diz respeito aos efeitos do exercício realizados imediatamente antes ou após uma refeição de gordura, há menos achados na literatura. Katsanos & Moffatt (2004), encontraram que uma sessão aguda de exercício aeróbio em intensidade moderada reduziu a LPP, comparado ao grupo controle, e o momento

em que a refeição rica em gordura foi realizada não apresentou qualquer efeito sobre a resposta pós-prandial. Entretanto, nem todos os estudos verificaram efeitos significativos na LPP relacionado ao exercício. Para Teixeira et al. (2006), o exercício físico agudo realizado antes de uma refeição rica em gordura não modificou a trigliceridemia pós-prandial ou a ASC de TAG nos homens sedentários em relação ao repouso, e nesse caso, os valores basais de TAG foram associados a resposta anormal dos TAG pós-prandiais. Pfeiffer *et al.* (2005), não observaram melhoras na LPP em homens jovens saudáveis que caminharam a 50% do $VO_{2máx}$ individual antes de uma refeição com um teor de gordura moderado, em três testes com durações diferentes (30, 60 ou 90 minutos), em 60 e 90 minutos houve redução na trigliceridemia pós-prandial, porém, não foi estatisticamente significativa.

Parece que ainda existem algumas dúvidas sobre os efeitos da sessão aguda de exercício físico realizada próxima à refeição hiperlipídica na LPP, e como tanto a LPP quanto a obesidade são consideradas como fatores de risco para doenças, principalmente, as cardiovasculares, é importante que sejam realizados estudos investigando essas associações. Por isso, esse estudo tem como objetivo principal avaliar os efeitos de uma sessão aguda de exercício aeróbio a 50% do $VO_{2máx}$, realizado anteriormente a uma refeição hiperlipídica na trigliceridemia pós-prandial de adultos obesos grau 1.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar os efeitos de uma sessão aguda de exercício aeróbio realizado anteriormente a uma refeição hiperlipídica na trigliceridemia pós-prandial de adultos obesos grau 1.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar os efeitos de uma sessão aguda de exercício aeróbio a 50% do consumo máximo de oxigênio na lipemia pós-prandial;
- Identificar a resposta da lipemia pós-prandial sem intervenção do exercício físico;
- Verificar a relação entre a resposta da lipemia pós-prandial e do exercício físico;
- Verificar a diferença entre a resposta da lipemia pós-prandial com e sem intervenção do exercício físico.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Amostra do estudo

A amostra foi composta por 5 homens com $30,14 \pm 5,6$ anos, sem contato com treinamento físico por no mínimo 6 meses, com índice de massa corporal (IMC) igual a $30,81 \pm 0,8$ kg/m², sem alteração da massa corporal maior que 5kg nos últimos seis meses, sem complicações metabólicas, sanguíneas e ortopédicas, não fumantes e sem uso de medicamentos que pudessem interferir nas variáveis do estudo.

O recrutamento aconteceu por meio de divulgação nos centros da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ambulatório do hospital de clínicas e divulgação na mídia local.

Os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido em duas vias o qual foi analisado e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do hospital de clínicas de Porto Alegre (110649).

4.1.1 Critérios de exclusão

Ser fumante; dislipidêmico; estar fazendo ou ter feito o uso de inibidores de apetite e/ou hipolipemiantes, nos últimos 6 meses; alcoolismo; diabetes mellitus; hipertensão arterial ou doença crônica que impeça a realização de exercício físico (angina, infarto do miocárdio há menos de 6 meses, insuficiência cardíaca congestiva, doença pulmonar obstrutiva crônica, asma não controlada, câncer em quimioterapia ou radioterapia ou com expectativa de vida inferior a 12 meses) ou qualquer outra condição crônica ou medicação que impossibilite a participação em programas de treinamento físico.

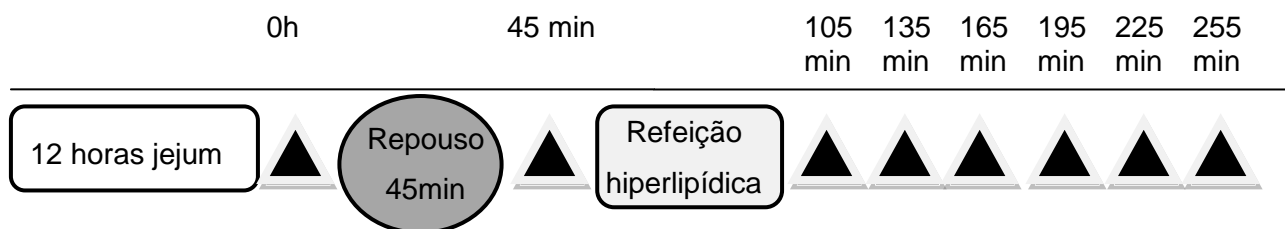
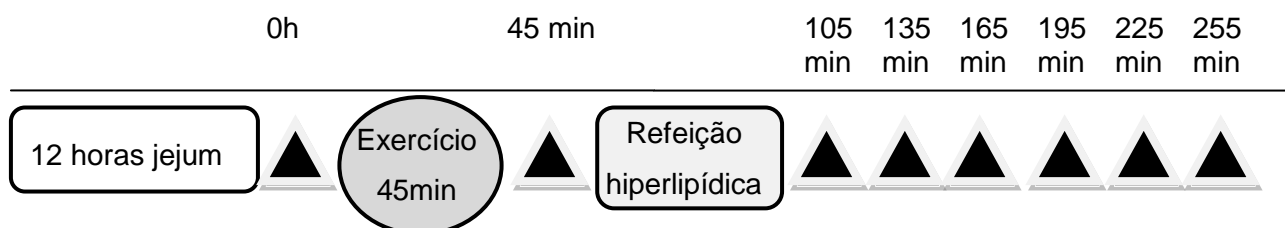
4.2 Delineamento experimental

Este estudo é um ensaio clínico randomizado em que um mesmo grupo realizou dois protocolos distintos. Os protocolos do estudo seguiram as recomendações da declaração de Helsinki e passaram por verificação do comitê de ética em pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Os sujeitos foram alocados do ambulatório de atendimento clínico do HCPA e por meio de chamamento na mídia e deveriam ser homens com idade entre 20 e 40 anos e apresentarem obesidade de grau 1. Foi marcada reunião em grupo para explicações sobre o projeto e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Aqueles que aceitaram participar do estudo passaram por avaliação das seguintes variáveis: massa corporal, estatura, IMC, glicemia de não jejum e teste de tolerância à glicose, avaliação antropométrica, teste de esforço em cicloergômetro com análise de gases para determinação do $VO_{2máx}$. Caso estivessem dentro dos critérios de inclusão e não houvesse nenhum critério de exclusão eles eram agendados para vindas ao laboratório para realização dos seguintes protocolos.

4.2.1 Protocolos

Protocolo 1- Os voluntários deveriam apresentar-se ao LAPEX, as 07h 30min, após terem realizado 12 horas de jejum. Neste dia era realizado o teste de taxa metabólica basal (TMB), uma coleta de sangue em jejum, uma sessão de 45 minutos de repouso com o sujeito deitado. Após esse período o sujeito consumia uma refeição hiperlipídica (30% carboidratos, 60% lipídios e 10% proteínas) e a seguir, por coletas de sangue a cada 30 minutos após a refeição sendo necessárias 6 amostras de 10ml cada.

Protocolo 2 - Os voluntários deveriam apresentar-se ao LAPEX, as 07h 30min, após terem realizado 12 horas de jejum, vestindo trajes apropriados para realização de atividade física. Neste dia era realizada uma coleta de sangue em jejum, uma sessão de 45 minutos de exercício aeróbio a 50% $VO_{2máx}$, em cicloergômetro. Após o exercício físico os voluntários realizavam uma coleta sanguínea e depois consumiam uma refeição hiperlipídica (60% lipídios, 30% carboidratos, e 10% proteínas) e passavam por coletas de sangue a cada 30 minutos após a refeição, sendo necessárias 6 amostras de 10ml cada.

1º dia (repouso)**2º dia (exercício)**

Legenda:

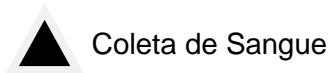


Figura 01 - Organização das ações programadas para os protocolos do estudo.

4.2.2 Logística

Os participantes compareceram ao laboratório para realização de uma reunião em grupo para esclarecimentos sobre o estudo. Os sujeitos foram medidos individualmente nas seguintes variáveis; massa corporal e estatura para determinação do IMC, perímetro da cintura e percentual de gordura por meio de dobras cutâneas. Todos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (anexo 1) em duas vias sendo uma delas foi entregue ao pesquisador responsável e outra ficou em posse do sujeito.

Após os exames preliminares os sujeitos foram agendados para uma segunda visita com as seguintes recomendações: comparecer em jejum de 12 horas para realizar análise de TMB, coleta de sangue e verificação antropométrica. Caso não fosse possível a realização dos exames na mesma data, seria agendada outra data em um período não superior a 15 (quinze) dias após as avaliações iniciais.

Realizadas estas avaliações preliminares, os indivíduos foram orientados a comparecer ao Laboratório de Pesquisa do Exercício da Escola de Educação Física da UFRGS, onde foi realizada uma avaliação funcional dinâmica, por meio do teste de cargas progressivas em bicicleta ergométrica, para a determinação do $VO_{2\text{máx}}$. A partir desses resultados, foram obtidos os parâmetros sobre a capacidade aeróbica dos voluntários para que pudesse ser calculada a intensidade para a realização do protocolo de treinamento. Os testes foram realizados nas dependências da Escola de Educação Física da UFRGS e acompanhados por médico concursado da EsEF/UFRGS, o qual é responsável pelo setor de ergometria, setor esse que conta com todo aparato de primeiro atendimento em caso de emergência.

4.3 Ficha de dados individual

Para controle dos dados foi utilizada uma ficha de anamnese incluindo: nome do sujeito data de nascimento, telefone, e-mail, história do sujeito (em relação a doenças, uso de medicamentos e/ou suplementos alimentares, tabagismo, dados antropométricos como massa corporal, estatura e medidas de dobras cutâneas (tríceps, subescapular, abdominal, coxa, supra ilíaca, peitoral e axilar).

4.4 Composição corporal

As dobras cutâneas foram medidas utilizando um plicômetro (Modelo Harpenden Científico, Marca Cescorf, Porto Alegre, Brasil), diâmetros ósseos por paquímetro e antropômetro (Cescorf, Porto Alegre, Brasil), perímetros foram medidos usando fita métrica (Sanny, São Bernardo do Campo, São Paulo), massa e estatura medidas por meio de balança e estadiômetro (modelo OS-180 da marca Urano, RS/Brasil). As marcações dos locais e a técnica de tomada das dobras cutâneas seguiram os padrões da Sociedade Internacional para o Avanço da Cineantropometria (ISAK). Os cálculos da composição corporal foram realizados usando a metodologia de cinco componentes.

4.5 Controle Dietético

Todos os participantes foram instruídos a não consumir bebidas alcoólicas e/ou que continham cafeína por no mínimo 48 horas anteriores ao primeiro dia de intervenção. Além disso, outros cuidados nutricionais foram observados, como descritos a seguir.

4.5.1 Registro Alimentar de 24h

Na visita preliminar, anterior ao primeiro experimento (protocolo 1 ou 2), eram entregues e explicados aos indivíduos dois documentos para preenchimento dos Registros Alimentares de 24 horas. Que posteriormente foram devolvidos ao nutricionista para análise. O procedimento de preenchimento do registro alimentar foi realizado da seguinte forma: cada participante registrou todas as bebidas e alimentos consumidos nas 24 horas antes da realização dos protocolos 1 e 2. As refeições foram descritas com os alimentos consumidos, os horários, as quantidades em medidas caseiras e quando necessário a marca do produto. Para o devido preenchimento foi entregue um álbum fotográfico de medidas caseiras, cujo conteúdo é um compilado de fotos de utensílios e porções de alimentos baseado no Registro Fotográfico para Inquéritos Alimentares. Após o preenchimento dos registros pelos participantes, esse era entregue ao nutricionista, no dia 1, para que todas as anotações fossem conferidas e não houvesse nenhuma dúvida quanto ao descrito. Nas 24 horas antecedentes ao protocolo 2 (dia 2), os sujeitos deveriam repetir a mesma alimentação descrita no registro do dia 1, anotar novamente o que foi ingerido e entregar o registro alimentar. Para análise dos dados foi utilizado o software *Dietwin*® (Brubins), versão Profissional (2008).

4.5.2 Refeições

As refeições do estudo foram calculadas de forma a estabelecer uma condição isocalórica. Para o cálculo da quantidade de calorias de cada refeição (dias

1 e 2) levou-se em consideração o gasto calórico das 12 horas de jejum somado ao gasto calórico da sessão de exercício ou de repouso, quando era o caso. O cálculo foi feito a partir da TMB determinada previamente e a duração e intensidade do exercício físico.

4.5.3 Refeição Hiperlipídica

A refeição hiperlipídica foi composta por 30% Carboidratos, 60% Lipídios e 10% Proteínas. O conteúdo energético foi composto do valor das 12 horas de jejum somado aos 45 minutos de exercício ou de repouso, quando era o caso. Os indivíduos tinham 10 minutos para consumir a refeição e 50 minutos para digestão. Era provida água *ad libitum*.

4.6 Taxa metabólica basal (TMB)

No dia do teste de TMB os sujeitos eram instruídos a não realizar atividades físicas de intensidade moderada a alta nas 24 horas antes do teste, uma noite de sono de no mínimo 8 horas, jejum por 12 horas, bem como, não consumir álcool, cafeína ou qualquer tipo de medicação neste período sem comunicação prévia à equipe pesquisadora, sendo permitindo o consumo de água pura *ad libitum*. Todos os testes de TMB foram realizados entre 07h30min e 08h30min em sala climatizada entre 20 e 25°C, com ruídos controlados e com luminosidade baixa. O protocolo consistiu de 10 minutos de repouso em maca na posição de decúbito dorsal, seguidos de 30 minutos de captação de gases expirados. Para determinação dos valores de consumo de oxigênio (VO_2) e VCO_2 foi utilizado um analisador de gases computadorizado (*MedGraphics Cardiorespiratory Diagnostic Systems*, modelo CPX-D). Para análise dos dados foram descartados os primeiros 10 minutos de captação de gases, sendo usados para o cálculo da TMB os valores de VO_2 e VCO_2 (l/min) dos 20 minutos finais de cada coleta fazendo-se a média dos valores do período. Para a obtenção dos valores de kcal/dia utilizou-se a equação proposta por Weir, 1949: $[(3,9 \times VO_2) + (1,1 \times VCO_2)] \times 1440$ (55).

4.7 Teste de consumo máximo de oxigênio

O consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$) foi determinado usando um sistema de ergoespirometria de circuito aberto por analisador de gases (MGC, modelo CPX/D). O analisador de gases era ligado uma hora antes do primeiro teste para estabilização. Em seguida era realizada a calibração manual dos gases. Os testes de carga progressiva, em cicloergômetro (The Bike, Cibex, USA), foram realizados segundo protocolo em rampa. A intensidade inicial estabelecida era de 25W, com aumento de 25W a cada minuto ($25W \cdot min^{-1}$), mantendo uma cadência de pedalada entre 70 e 80 rotações por minuto (rpm). Uma faixa telemétrica foi posicionada para monitorar continuamente a Frequência Cardíaca (FC) dos participantes (S610, Polar Electro Oy, Finland).

Os voluntários informaram sobre taxa de percepção subjetiva de esforço a cada aumento de intensidade e eram verbalmente estimulados para que realizassem esforço máximo durante o teste. O teste teve duração de 8-12 minutos de acordo com as recomendações do American College of Sports Medicine (ACSM) (56) e era encerrado sempre que os participantes atingissem um dos seguintes critérios: (a) Platô no consumo de oxigênio; (b) Frequência cardíaca \geq predita para idade; (c) Valor de taxa de troca respiratória (RER) $> 1,15$; (d) percepção subjetiva de esforço > 18 ou quando o participante voluntariamente interromper o teste.

A determinação dos limiares ventilatórios (LV) e do $VO_{2máx}$ obedeceu os seguinte critérios.

- 1- LV_1 foi considerado como a mínima carga em que VE/VO_2 apresenta um aumento sistemático sem um aumento concomitante de VE/VCO_2 (57,58).
- 2- LV_2 foi considerado como a mínima carga em que VE/VO_2 apresenta um aumento concomitante com VE/VCO_2 (57,58).
- 3- Caso nenhum dos critérios acima possa estabelecer o LV_2 , um aumento não linear da RER era utilizado (58).
- 4- O $VO_{2máx}$ foi considerado como a intensidade mínima em que os valores de VO_2 atingiam um platô. Um platô foi considerado como uma variação inferior a $1,5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ mesmo com incrementos

subsequentes da intensidade do exercício. Quando um platô não foi alcançado, foi utilizado o valor de VO_2 pico (58).

Os LVs foram determinados por inspeção visual dos gráficos por dois avaliadores experientes.

4.8 Amostras sanguíneas

Um cateter intravenoso foi inserido na veia da região antecubital e oito coletas de sangue foram realizadas por profissional capacitado, utilizando material descartável nos momentos especificados para os protocolos 1 e 2.

4.8.1 Marcadores bioquímicos

As análises bioquímicas foram realizadas no Laboratório de Patologia Clínica do HCPA e/ou no LAPEX conforme os protocolos especificados quadro abaixo:

Teste/Analito	Método	Equipamento
Colesterol Total	Enzimático Colorimétrico	Ádvia Bayer Mega Bayer
Colesterol HDL	Direto Inibição Seletiva	Ádvia Bayer Mega Bayer
Colesterol LDL	Equação Friedewald	-
Triacilglicerol	Enzimático Colorimétrico	Ádvia Bayer Mega Bayer

4.9 Tratamento estatístico

Os dados foram estruturados e analisados utilizando o pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 18.0 para Windows. A análise foi assim constituída:

- a) Foi avaliada a distribuição de todas as variáveis para a verificação do pressuposto da normalidade, por meio do teste de Shapiro-Wilk, e a análise da homocedasticidade das variâncias com o teste de Levene.
- b) Para comparação das respostas lipêmicas pós-prandiais entre os dois diferentes tratamentos (Repouso e Exercício) foi utilizada a ANOVA de dois caminhos para medidas repetidas.
- c) Foi calculada a área sob a curva (ASC) para as concentrações sanguíneas de TAG, colesterol total, LDL, HDL utilizando o método trapezoidal e para comparação entre as médias foi utilizado o teste t de Student para amostras pareadas.
- d) Todos os resultados foram expressos em média e desvio padrão e o nível de significância aceito foi 5%.

4.10 Instrumentos de Medida

Foram utilizados os equipamentos dos laboratórios de fisiologia e bioquímica do LAPEX da UFRGS e do centro de estudos em estresse oxidativo do Laboratório de Bioquímica da UFRGS.

4.10.1 Balanças

Para determinação da massa corporal foi utilizada uma balança eletrônica, modelo PS - 180 da marca URANO, RS/Brasil, com carga máxima de 180 Kg e precisão de 100g.

4.10.2 Compasso de dobras cutâneas

Para medição das dobras cutâneas, foi utilizado o compasso da marca CESCORF (Modelo Harpenden científico, Cescorf, Porto Alegre, Brasil) com precisão de 1mm.

4.10.3 Fita métrica

Para auxiliar na localização das medidas de dobras cutâneas foi utilizada uma fita métrica de metal de 2m de comprimento, marca Sanny, com precisão de 1mm.

4.10.4 Estadiômetro

Para medir a estatura foi utilizado um estadiômetro constituído por escala métrica, na qual desliza um cursor que mede a estatura do indivíduo na posição de pé. A escala é fixa a uma base apoiada no solo, com precisão de 1mm.

4.10.5 *Software* de nutrição

Foi utilizado o *software* Programa de Apoio a Nutrição do Centro de Informática em Saúde da Escola Paulista de Medicina (CIS-EPM) da Universidade Federal de São Paulo, versão 2.5. As tabelas de alimentos utilizadas no programa foram do departamento de agricultura dos EUA. Além disso, foi incluído dado da tabela de composição química dos alimentos de Guilherme Franco (1997), da tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras do IBGE (1994) e adição de alguns alimentos regionais.

4.10.6 Espirômetro (analisador de gases)

Foi utilizado um analisador de gases modelo MGC CPX/D da Medical Graphics Corporation (St. Paul, EUA).

4.10.7 Ergômetro

Os testes foram realizados em cicloergômetro Cybex, the Bike.

4.10.8 Centrífuga Refrigerada

Uma centrífuga de mesa refrigerada modelo PK 120-R, marca ALC International SRL, Milão, Itália, foi utilizada para separar o plasma e glóbulos vermelhos (elementos figurados), e para lavagem dos glóbulos para posterior preparo e armazenamento.

4.10.9 Centrífuga para Hematócrito

Para fazer a leitura dos hematócritos foi utilizada uma centrífuga modelo EV:024, marca EVLAB, Paraná, Brasil.

4.10.10 Geladeira

Para refrigerar as amostras sanguíneas antes da centrifugação, quando necessário, foi utilizada uma geladeira Consul Praticce 410 Biplex.

5. RESULTADOS

A caracterização da amostra está apresentada na tabela 01, com resultados antropométricos e de desempenho do teste de esforço máximo.

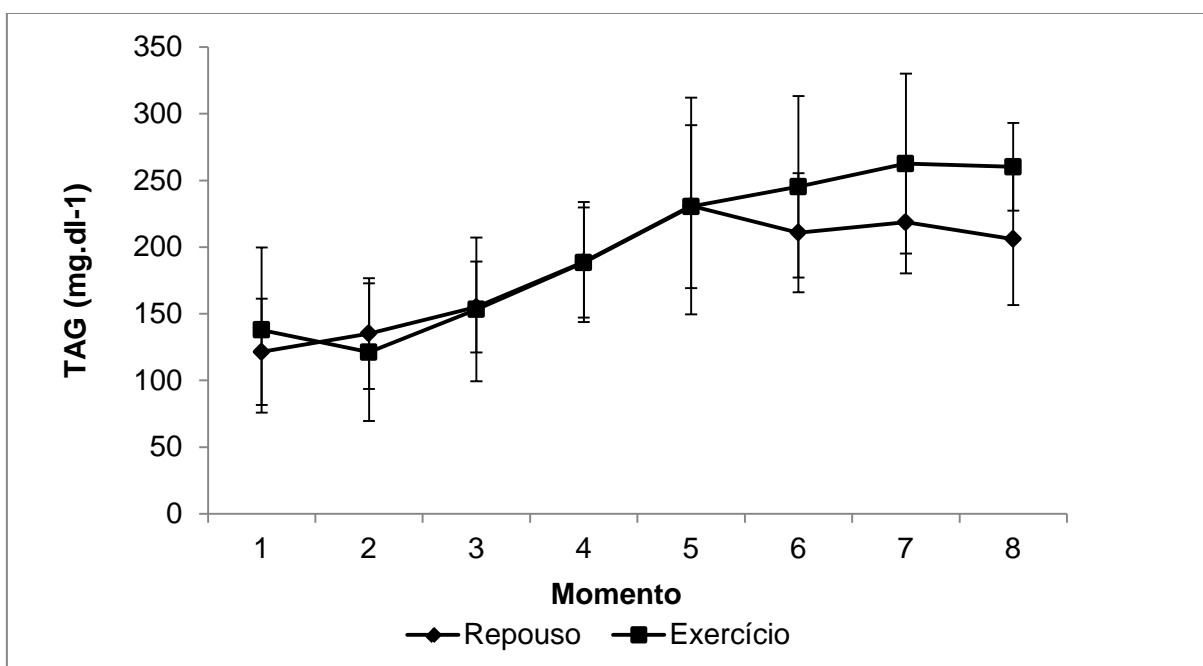
TABELA 01. Características físicas da amostra

Variáveis	Média ± DP
Idade (anos)	30,14±5,6
VO ₂ máximo (ml kg ⁻¹ min ⁻¹)	27,88±4,03
Massa Corporal (Kg)	88,78±9,6
Estatura (m)	1,69±0,06
Massa Adiposa (%)	35,7±0,01
Massa Muscular (%)	40,96±0,01
Massa Residual (%)	9,4±0,01
Massa Óssea (%)	9,7±0,01
Massa de Pele (%)	4,18±0,01
Massa Adiposa (kg)	31,78±3,9
Massa Muscular (kg)	36,36±4,1
Massa Residual (kg)	8,36±1,6
Massa Óssea (kg)	8,56±0,8
Massa de Pele (kg)	3,7±0,2
IMC (kg/m ²)	30,81±0,8
Perímetro de Cintura (cm)	96,32±4,1
Somatório de Dobras (mm)	176,68±9,6

IMC: Índice de massa corporal; VO₂ máximo: consumo aeróbico máximo.

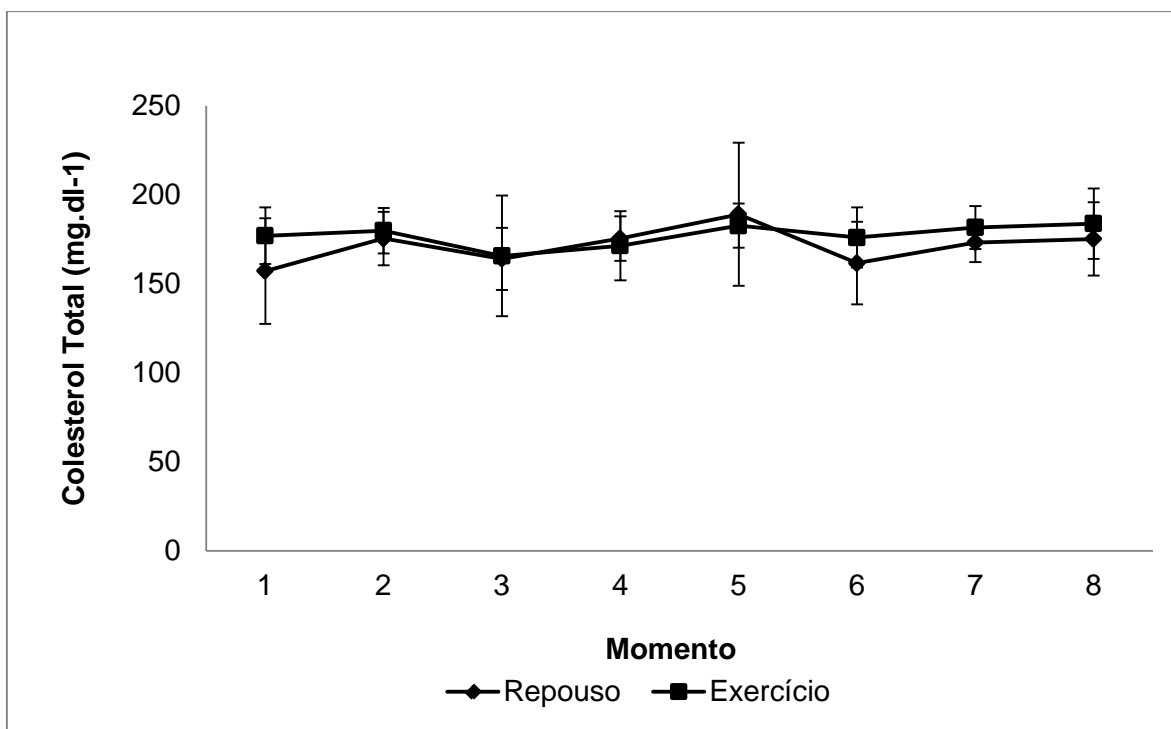
As figuras de 02 a 05 apresentam os pontos referentes ao comportamento do TAG, colesterol total, HDL e LDL, respectivamente, a cada momento após a refeição hiperlipídica nos dois protocolos (repouso e exercício).

FIGURA 02 – Respostas do TAG a cada momento, em jejum e após a refeição hiperlipídica nos dois protocolos (repouso e exercício).



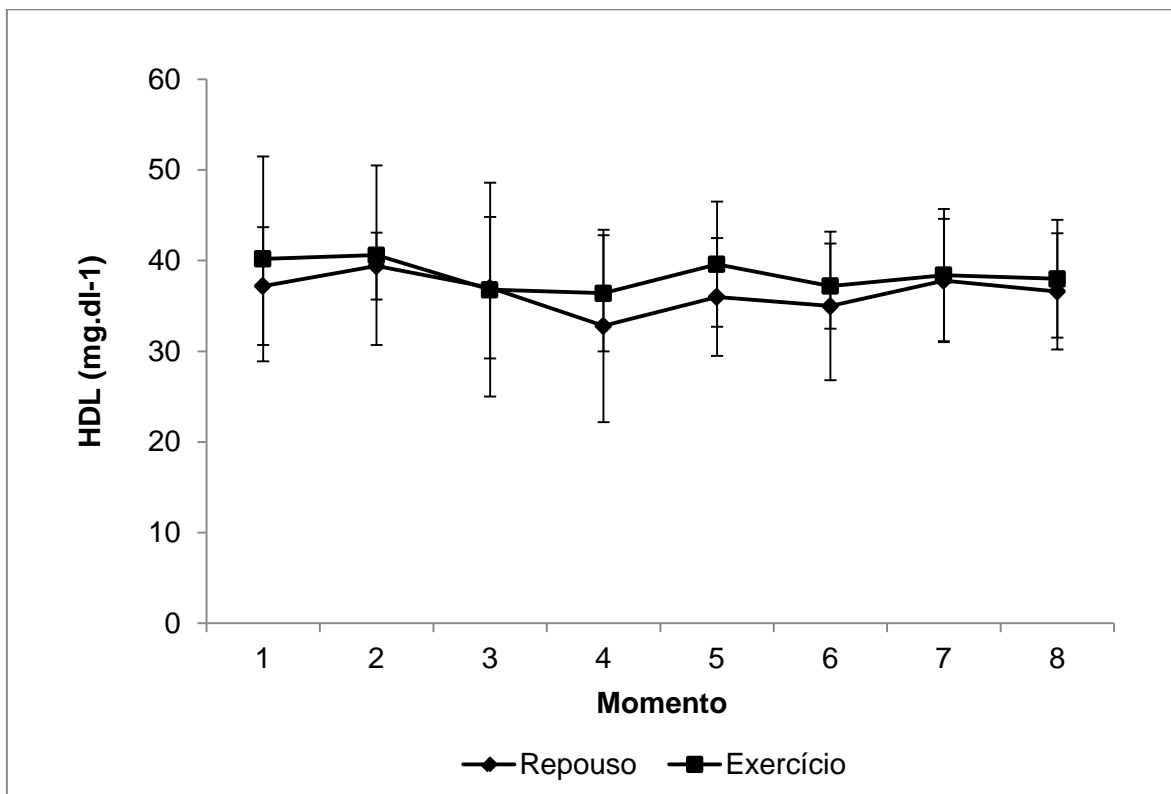
Como verificado na figura 02, o resultado referente ao comportamento da curva do TAG não apresentou diferença significativas ($p > 0,05$) entre os dois protocolos.

FIGURA 03 – Respostas do Colesterol total a cada momento, em jejum e após a refeição hiperlipídica nos dois protocolos (repouso e exercício).



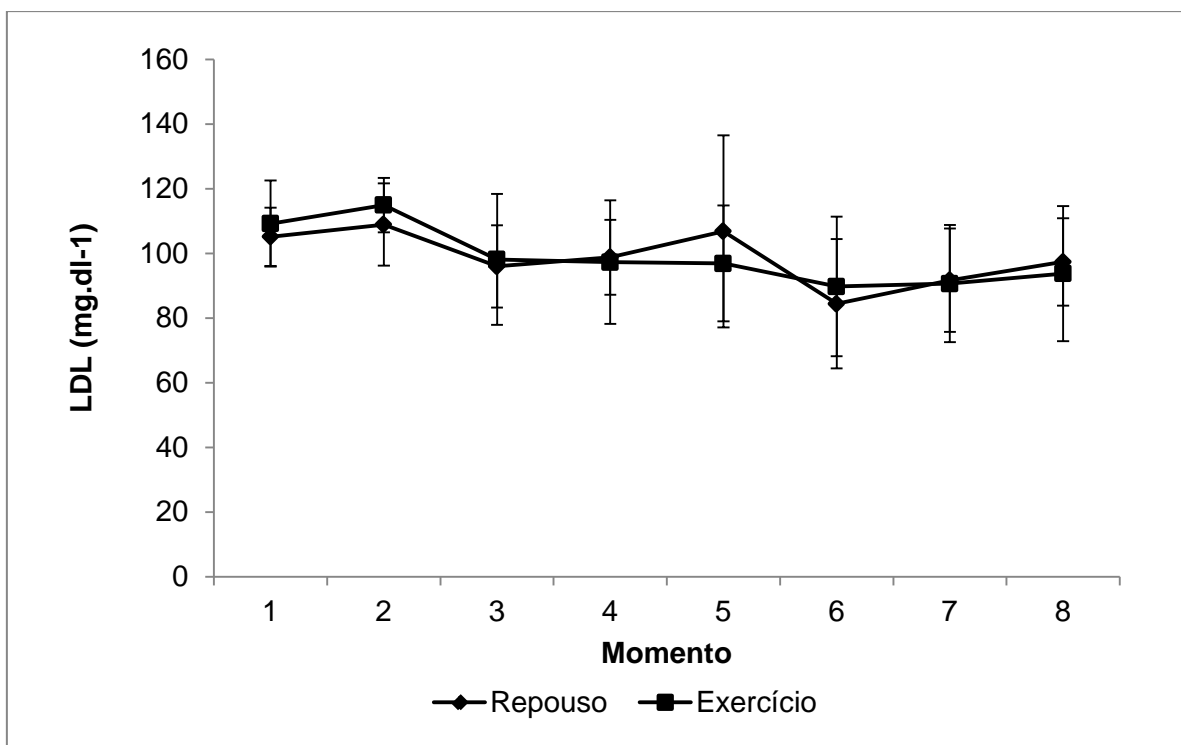
Não foram encontradas diferenças nos valores de colesterol total entre as duas sessões de exercício e repouso.

FIGURA 04 – Respostas do HDL a cada momento, em jejum e após a refeição hiperlipídica nos dois protocolos (repouso e exercício).



Não foram encontradas diferenças nos valores de HDL entre as duas sessões de exercício e repouso.

FIGURA 05 – Respostas do LDL a cada momento após a refeição hiperlipídica nos dois protocolos (repouso e exercício).



Não foram encontradas diferenças nos valores de LDL entre as duas sessões de exercício e repouso.

A tabela 02 apresenta os valores da ASC de TAG, colesterol total, HDL e LDL calculados entre o momento basal e o momento 255 min após a refeição nos dois protocolos.

TABELA 02. Área sob a curva entre o momento basal e o momento 255 min após a refeição nos protocolos repouso e exercício.

Variáveis	Repouso	Exercício
ASC TAG	1363,6±56,3	1468,9± 68,6
ASC Colesterol Total	1283,4±33,4	1325,9±31,5
ASC HDL	273,5±6,4	288,2±6,5
ASC LDL	740,6±17,1	743,9±17,1

A ASC para as quatro variáveis analisadas não apresentou diferença entre os tratamentos.

6. DISCUSSÃO

O principal achado de nosso estudo foi que, não houve redução das concentrações de TAG pós-prandiais sob o efeito do exercício, quando comparado ao repouso em homens sedentários obesos.

Além disso, como esperado, os valores das concentrações de colesterol total, LDL, HDL não apresentaram diferenças quando observadas em exercício e em repouso. Nesse caso, esse achado se assemelha a outros estudos.

A literatura aponta o exercício físico como um contribuinte para a diminuição dos níveis de TAG pós-prandiais, inclusive em indivíduos com sobrepeso ou obesidade (MAC ENEANEY *et al.*, 2009; GILL *et al.*, 2004). O exercício pode ser realizado em diversos volumes e intensidades, contudo, na maioria dos estudos essa avaliação é realizada um dia após uma sessão aguda de exercício. Diferentemente, o nosso estudo avaliou os efeitos da LPP logo após o exercício aeróbio agudo em uma intensidade moderada, a 50% do $VO_{2máx}$, em indivíduos obesos grau 1. O exercício físico de baixa à moderada intensidade tem sido recomendado na melhora da capacidade de oxidação de gordura do que o exercício de alta intensidade, além disso, promove baixo índice de lesões músculo-esqueléticas e uma melhor aderência dessa população nos programas de treinamento (VAN AGGEL-LEIJSEN *et al.*, 2002).

Alguns estudos semelhantes, porém, com indivíduos eutróficos, ainda trazem resultados conflitantes. Katsanos & Moffatt (2004), encontraram que uma sessão aguda de exercício aeróbio em intensidade moderada reduziu a LPP, independentemente do momento em que a refeição rica em gordura foi realizada, antes ou após o exercício. Em outro estudo, a LPP foi atenuada em exercício de intensidade moderada, a 65% do $VO_{2máx}$, quando realizado uma hora antes da ingestão de uma refeição hiperlipídica. No entanto, em baixa intensidade, a 25% do $VO_{2máx}$, com o mesmo gasto calórico, a redução do TAG foi pequena e sem diferença significativa (KATSANOS *et al.*, 2004). Para Teixeira *et al.* (2006) e Pfeiffer *et al.* (2005), o exercício não modificou a trigliceridemia pós-prandial ou a redução não foi significativa, o que vai ao encontro de nossos resultados.

Um ponto que precisa ser destacado no metabolismo dos TAG diz respeito à remoção dos TAG dos quilomícrons. Tal sistema depende da enzima lipase lipoproteica (LPL) que é sintetizada principalmente pelos adipócitos e células musculares, e que hidrolisa os TAG a ácidos graxos (AG) e glicerol (CHAMPE, 2009). Sabe-se que o exercício físico aumenta a atividade da LPL no músculo esquelético e proporciona, assim, um meio para maior remoção de TAG plasmáticos (GILL & HARDMAN, 2000), todavia, nesse estudo a atividade dessa enzima não foi avaliada. Apesar disso, podemos supor que houve uma maior atividade da LPL, e assim mais TAG foram degradados.

Sessões de exercício com intensidade moderada elevam os níveis de AG e glicerol de forma significativa (PFEIFFER *et al.*, 2005). Os AG resultantes da hidrólise podem ser oxidados e utilizados como fonte de energia (CHAMPE, 2009), enquanto elevadas concentrações de glicerol, podem permanecer livres.

Uma das possíveis razões para o não surgimento de diferenças entre os tratamentos de nosso estudo é um viés da técnica de análise dos Triglicerídeos, uma técnica que foi desenvolvida para realização de exames com pacientes em jejum e sem exercício prévio. Uma vez que a técnica de análise pressupõe a conversão de TAG a AG e glicerol e a sequência de reações se dá a partir do glicerol, se porventura houver um aumento nos níveis de glicerol pré-coleta, o mesmo irá se somar ao formado pela reação, afetando o resultado. Isso pode configurar um falso positivo, gerando um aumento nos valores de TAG. Dessa forma, torna-se necessário que essa concentração de glicerol seja corrigida para não superestimar os níveis de TAG (PFEIFFER *et al.*, 2005).

Uma variedade de fontes pode fazer com que as concentrações de glicerol endógeno plasmático sejam aumentadas. Como exemplos estão o exercício recente, a doença hepática, a DM, a hemodiálise, o estresse, a utilização de glicerol contido em medicamentos intravenosos e a nutrição parenteral (STEIN & MYERS, 1995). Os intervalos mais elevados da concentração de TAG apresentam uma correlação significativa com esse glicerol plasmático livre (STINSHOFF *et al.*, 1977). Esse quando avaliado por métodos enzimáticos é verificado como quantidade de TAG na amostra e por isso, pode superestimar os níveis de TAG (STEIN & MYERS, 1995; PFEIFFER *et al.*, 2005). A maioria dos métodos químicos mais antigos envolve uma etapa de extração, que remove ou parcialmente remove o glicerol livre. No entanto,

avaliações rotineiras de laboratórios clínicos não corrigem essa concentração (STEIN & MYERS, 1995).

A alternativa mais aceita para os resultados encontrados no nosso estudo, referente a uma semelhança inesperada das repostas lipêmica pós-prandiais ao exercício em comparação ao repouso é essa provável elevação do glicerol plasmático livre provocada pelo exercício, gerando uma interferência na análise bioquímica. Dessa forma, se o exercício induziu um aumento da liberação de glicerol, este metabólito irá aparecer na análise como TAG, e dessa forma, apresentar valores mais elevados que a realidade, assemelhando-se aos níveis do repouso. Por estas razões, técnicas de correção deste artefato estão em desenvolvimento em nosso laboratório, possibilitando a correção dos valores de acordo com os níveis de glicerol pré-teste.

7. CONCLUSÃO

No nosso estudo o exercício agudo a 50% do consumo máximo de oxigênio realizado por indivíduos obesos, não reduziu os níveis de TAG pós-prandiais quando verificados imediatamente após a sessão de exercício, quando comparado ao repouso.

8. REFERÊNCIAS

ALBU JB, HEILBRONN LK, KELLEY DE, SMITH SR, AZUMA K, BERK ES, PISUNYER FX, RAVUSSIN E, Look AHEAD Adipose Research Group. Metabolic changes following a 1-year diet and exercise intervention in patients with type 2 diabetes. *Diabetes* 59:627-633, 2010.

ALDRED HE, PERRY IC, HARDMAN AE. The effect of a single bout of brisk walking on postprandial lipemia in normolipidemic young adults. *Metabolism*. 43: 836-41, 1994.

BAE JH, BASSENGE E, KIM YN, KIM KS, LEE HJ, MOON KC, LEE MS, PA KY, SCHWEMMER M. Postprandial hypertriglyceridemia impairs endothelial function by enhance oxidant stress. *Atherosclerosis*. 155:517–523, 2001.

BAYS HE, GONZALEZ-CAMPOY JM, BRAY GA, KITABCHI AE, BERGMAN DA, SCHORR AB, RODBARD HW, HENRY RR. Pathogenic potential of adipose tissue and metabolic consequences of adipocyte hypertrophy and increased visceral adiposity. *Expert Rev Cardio Ther*, 6: 343– 368, 2008.

BERGLUND L. Postprandial lipemia and obesity – any unique features? *Am J Clin Nutr*. 76:299-300, 2002.

BLACKBURN P, LAMARCHE B, COUILLARD C, PASCOT A, BERGERON N, PRUD'HOMME D, TREMBLAY A, BERGERON J, LEMIEUX I, DESPRES JP. Postprandial hyperlipidemia: another correlate of the “hypertriglyceridemic waist” phenotype in men. *Atherosclerosis*. 171: 327 –336, 2003.

BRAMBILLA P, BEDOGNI G, MORENO LA, GORAN MI, GUTIN B, FOX KR, PETERS DM, BARBEAU P, DE SIMONE M, PIETROBELLI A. Crossvalidation of anthropometry against magnetic resonance imaging for the assessment of visceral and subcutaneous adipose tissue in children. *Int J Obes (Lond)*. 30: 23–30, 2006.

BURDGE GC, CALDER PC. Plasma cytokine response during the postprandial period: a potential causal process in vascular disease? *Br J Nutr*. 93: 3-9, 2005.

CHAMPE, PAMELA C. Biochemistry illustrated. 4th. ed. Porto Alegre: Artmed. 519 p. : Il. ; 28 cm, 2009.

COHN JS, MCNAMARA JR, SCHAEFER EJ. Lipoprotein cholesterol concentrations in the plasma of human subjects as measured in the fed and fasted states. *Clin Chem*. 34: 2456–2459, 1988.

COUILLARD C, BERGERON N, PRUD'HOMME D, BERGERON J, TREMBLAY A, BOUCHARD C, MAURIÈGE P, DESPRÉS JP. Gender difference in postprandial lipemia: importance of visceral adipose tissue accumulation. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 19: 2448–2455, 1999.

FLEGAL KM, GRAUBARD BI, WILLIAMSON DF, GAIL MH. Cause-specific excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *JAMA*. 298(17):2028-2037, 2007.

FRANSEN R, MONAJEMI H, STROES ES, KASTELEIN JJ. Obesity and dyslipidemia. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 37: 623–633, 2008.

GENEST JJ, MCNAMARA JR, SALEM DN, SCHAEFER EJ. Prevalence of risk factors in men with premature coronary artery disease. *Am J Cardiol* . 67:1185-1189, 1991.

GILL JM, AL-MAMARI A, FERRELL WR, CLELAND SL, PACKARD CJ, SATTAR N, PETRIE JR, CASLAKE MJ. Effects of prior moderate exercise on postprandial metabolism and vascular function in lean and centrally obese men. *J Am Coll Cardiol* 44:2375–2382, 2004.

GILL JM, HARDMAN AE. Postprandial lipemia: effects of exercise and restriction of energy intake compared. *Am J Clin Nutr*. 71: 465–471, 2000.

GOODPASTER BH, DELANY JP, OTTO AD, KULLER L, VOCKLEY J, SOUTH-PAUL JE, THOMAS SB, BROWN J, MCTIGUE K, HAMES KC, LANG W, JAKICIC JM. Effects of diet and physical activity interventions on weight loss and cardiometabolic risk factors in severely obese adults: a randomized trial. *JAMA*. 304:1795–1802, 2010.

IBAÑEZ J, IZQUIERDO M, MARTNEZ-LABARI M, ORTEGA F, GRIJALBA A, FORGA L, IDOATE F. and GARCIA-UNCITI M. Resistance training improves cardiovascular risk factors in obese women despite a significative decrease in serum adiponectin levels. *Obesity Research*. 18: 535-541, 2010.

IBGE (2009). "Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil." Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR THE ADVANCEMENT OF KINANTHROPOMETRYINTERNATIONAL SOCIETY FOR THE ADVANCEMENT OF KINANTHROPOMETRY (ISAK). International standards for anthropometric assessment: a manual for teaching materials for accreditation. 2nd. Ed., 2006.

KARPE F. Postprandial lipemia: effect of lipid-lowering drugs. *Atheroscler Suppl*. 3:41–46, 2002.

KATSANOS CS, GRANDJEAN PW, MOFFATT RJ] Effects of low and moderate exercise intensity on postprandial lipemia and postheparin plasma lipoprotein lipase activity in physically active men. *J Appl Physiol* 96:181–188, 2004.

KATSANOS CS, MOFFATT RJ. Acute effects of premeal versus postmeal exercise on postprandial hypertriglyceridemia. *Clin J Sport Med* 14: 33–39, 2004.

KHOURY DE, HWALLA N, FROCHOT V, LACORTE JM, CHABERT M, KALOPISSI S AD. Postprandial metabolic and hormonal responses of obese dyslipidemic subjects with metabolic syndrome to test meals, rich in carbohydrate, fat or protein. *Atherosclerosis* 210:307–13, 2010.

KOLOVOU GD, ANAGNOSTOPOULOU KK, DASKALOPOULOU SS, MIKHALIDIS DP, COKKINOS DV. Clinical relevance of postprandial lipaemia. *Curr Med Chem*. 12(17):1931-1945, 2005.

KOLOVOU GD, DASKALOVA CD, IRAKLIANOU SA, ADAMOPOULOU EN, PILATIS ND, HATZIGEORGIU GC, COKKINOS DV. Postprandial lipemia in hypertension. *J Am Coll Nutr* 22:80-87, 2003.

MACENEANEY OJ, HARRISON M, O'GORMAN DJ, PANKRATIEVA EV, O'CONNOR PL, MOYNA NM. Effect of prior exercise on postprandial lipemia and markers of inflammation and endothelial activation in normal weight and overweight adolescent boys. *Eur J Appl Physiol* 106:721–729, 2009.

MAGGI FM, RASELLI S, GRIGORE L, REDAELLI L, FANTAPPIE S, CATAPANO AL. Lipoprotein remnants and endothelial dysfunction in the postprandial phase. *J Clin Endocrinol Metab.* 89: 2946-50, 2004.

MIYASHITA M, BURNS SF, STENSEL, DJ. Accumulating short bouts of brisk walking reduces postprandial plasma triacylglycerol concentrations and resting blood pressure in healthy young men. *Am. J. Clin. Nutr* 88, 1225–1231, 2008.

MIYASHITA M, BURNS SF, STENSEL DJ. Exercise and postprandial lipemia: effect of continuous compared with intermittent activity patterns. *Am J Clin Nutr* 83:24–9, 2006.

NAPPO F, ESPOSITO K, CIOFFI M, GIUGLIANO G, MOLINARI AM, PAOLISSO G, MARFELLA R, GIUGLIANO D. Postprandial endothelial activation in healthy subjects and in type 2 diabetic patients: role of fat and carbohydrate meals. *J Am Coll Cardiol* 39:1145–1150, 2002.

NORDESTGAARD BG, BENN M, SCHNOHR P, TYBJAERG-HANSEN A. Nonfasting triglycerides and risk of myocardial infarction, ischemic heart disease, and death in men and women. *JAMA.* 298: 299–308, 2007.

OGDEN CL, CARROLL MD, CURTIN LR, MCDOWELL MA, TABAK CJ, FLEGAL KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA.* 295(13):1549-1555, 2006.

OMS. (2008). "obesidade." from <http://www.who.int/topics/obesity/en/>

OMS. (2012) "Obesity and overweight" from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

OTOKOZAWA S, AI M, DIFFENDERFER M, ASZTALOS BF, TANAKA A, LAMON-FAVA S, SCHAEFER EJ. Fasting and postprandial apolipoprotein B-48 levels in healthy, obese, and hyperlipidemic subjects. *Metabolism* 58:1536–42, 2009.

PARKS EJ. Recent findings in the study of postprandial lipemia. *Curr Atheroscler Rep*; 3:462– 470, 2001.

PATON CM, BRANDAUER J, WEISS EP, BROWN MD, IVEY FM, ROTH SM, HAGBERG JM. Hemostatic response to postprandial lipemia before and after exercise training. *J Appl Physiol* 101: 316–321, 2006.

PATSCH JR, MIESENBOCK G, HOPFERWIESER T, MUHLBERGER V, KNAPP E, DUNN JK, GOTTO AM JR, PATSCH W. Relation of triglyceride metabolism and coronary artery disease: studies in the postprandial state. *Arterioscler Thromb.* 12:1336–1345, 1992.

PFEIFFER M, LUDWIG T, WENK C, COLOMBANI PC. The influence of walking performed immediately before meals with moderate fat content on postprandial lipemia. *Lipids Health Dis* 4(24):1–9, 2005.

ROCK CL, FLATT SW, SHERWOOD NE, KARANJA N, PAKIZ B, THOMSON CA. Effect of a free prepared meal and incentivized weight loss program on weight loss and weight loss maintenance in obese and overweight women: a randomized controlled trial. *JAMA*. 304(16):1803-1811, 2010.

SAHADE V, FRANCA S, BADARO R, FERNANDO ADAN L. Obesity and postprandial lipemia in adolescents: Risk factors for cardiovascular diseases. *Endocrinol Nutr* 59(2):131– 139, 2012.

SANDERS TA. Dietary fat and postprandial lipids. *Curr Atheroscler Rep* 5: 445–51, 2003.

SIGNORI, LU; PLENTZ, RDM; IRIGOYEN, MC; SCHAAN, BD. O Papel da Lipemia Pós-Prandial na Gênese da Aterosclerose: Particularidades do Diabetes Mellitus. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007; 51/2:222-231, 2007.

SINGHAL A, TRILK JL, JENKINS NT, BIGELMAN KA, CURETON KJ. Effect of intensity of resistance exercise on postprandial lipemia. *J Appl Physiol* 106: 823-9, 2009.

STEIN EA, MYERS GL. National cholesterol education program recommendations for measurement of triglyceride: executive summary. *Clin Chem* 41: 1421-26, 1995.

STINSHOFF K, WEISSHAAR D, STAEHLER F, HESSE D, GRUBER W, STEIER E. Relation between concentrations of free glycerol and triglycerides in human sera. *Clin Chem*. 23:1029-1032, 1977.

TEIXEIRA M, KASINSKI N, IZAR MC, BARBOSA LA, NOVAZZI JP, PINTO LA, TUFIK S, LEITE TF, FONSECA FAH. Effects of acute exercise on postprandial lipemia in sedentary men. *Arq Bras Cardiol*.87:3-11, 2006.

TSETSONIS N, HARDMAN A, MASTANA S. Acute effects of exercise on postprandial lipemia: a comparative study in trained and untrained middle-aged women. *Am J Clin Nutr*; 65:525–33, 1997.

VAGUE J. The degree of masculine differentiation of obesities: a factor determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout, and uric calculous disease. *Am J Clin Nutr* Jan-Feb;4(1):20–34, 1956.

VAN AGGEL-LEIJSSSEN DP, SARIS WH, WAGENMAKERS AJ, SENDEN JM, AND VAN BAAK MA. Effect of exercise training at different intensities on fat metabolism of obese men. *J Appl Physiol* 92: 1300–1309, 2002.

VAN OOSTROM AJ, ALIPOUR A, PLOKKER TW, SNIDERMAN AD, CABEZAS MC. The metabolic syndrome in relation to complement component 3 and postprandial lipemia in patients from an outpatient lipid clinic and healthy volunteers. *Atherosclerosis* 190:167-73, 2007.

VOGEL RA, CORRETTI MC, AND PLOTNICK GD. Effect of a single high-fat meal on endothelial function in healthy subjects. *Am J Cardiol* 79: 350–354, 1997.

WILBORN C, BECKHAM J, CAMPBELL B, HARVEY T, GALBREATH M, LA BOUNTY P, NASSAR E, WISMANN J, KREIDER R. Obesity: Prevalence, Theories,

Medical Consequences, Management, and Research Directions. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2:4–31. doi: 10.1186/1550-2783-2-2-4, 2005.

ZILVERSMIT DB. Atherogenesis: a postprandial phenomenon. *Circulation*. 60:473-485, 1979.

9. ANEXOS

ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar de um estudo que tem como objetivo Avaliar os efeitos de uma sessão aguda de exercício aeróbio realizado anteriormente a uma refeição hiperlipídica na trigliceridemia pós-prandial de adultos obesos grau 1.

Os procedimentos a serem realizados serão os seguintes: avaliação da composição corporal; teste de esforço máximo em ciclo ergômetro e coleta de sangue. Além disso, serão coletadas amostras de sangue para avaliação dos parâmetros bioquímicos de saúde. Os momentos das coletas de sangue serão: em repouso e a cada 30 minutos após a refeição coletadas por profissional devidamente qualificado e certificado. Todas as coletas de sangue serão feitas no LAPEX, por um profissional da saúde capacitado e experiente.

Você terá os resultados sobre o seu percentual de gordura corporal, sua capacidade cardiorrespiratória, perfil lipídico e as principais solicitações metabólicas do exercício realizado mediante sua capacidade individual. Durante a realização do teste de esforço máximo você poderá sentir algum desconforto como náuseas e enjoão, devido à alta intensidade imposta pelo exercício. Nesse caso, você terá um acompanhamento adequado para seu restabelecimento. A participação no estudo é voluntária, e os participantes terão o direito a acessar seus resultados ao longo do estudo. Os resultados deste estudo serão mantidos confidenciais e quando divulgados preservarão o anonimato dos participantes. Você é livre para realizar perguntas antes, durante e após o estudo, estando livre para desistir do mesmo em qualquer momento, sem prejuízo algum para as partes.

O pesquisador responsável se compromete a acompanhar os participantes e prestar eventuais informações a qualquer momento do estudo. Também se compromete, caso houver uma nova informação que altere o que foi previsto durante a obtenção deste consentimento informado, avisar imediatamente aos participantes

e ao Comitê de Ética em Pesquisa, providenciando uma nova versão deste termo de consentimento.

Qualquer dúvida ou dificuldade entre em contato com os pesquisadores responsáveis André Luiz Lopes ou Alvaro Reischak de Oliveira pelos telefones 92273629 ou 3318-5861.

Este termo de consentimento livre e esclarecido deverá ser preenchido em duas vias, sendo uma mantida com o sujeito da pesquisa (você), ou por seu representante legal, e outra mantida arquivada pelo pesquisador.

Após ter lido e concordado com esse termo acima,

eu _____ portador do documento de identidade N° _____, aceito participar no estudo descrito acima de livre e espontânea vontade.

ANEXO 2 – PRIMEIRA AVALIAÇÃO:

Data: ____/____/____

Dados de identificação:

Nome:

Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: _____

Profissão:

Endereço:

Bairro: _____ Cidade: _____

Fones: _____

e-

mail: _____

Hábitos de Vida:

Alergias alimentares: () não () sim Qual:

Alimentos que não gosta:

Bebida alcoólica: () diariamente () finais de semana () eventualmente

Tipo: _____

Tabagista? () Sim () Não () Ex-tabagista há _ anos Frequência/n.de cigarros: ____

Fármacos em uso

Hipolipemiantes – dose, nome e tempo de uso

Antiadesivos

plaquetários _____

3. Sinais e Sintomas:

Presença de constipação () sim () não Medicamento? _____

Hábito Urinário: () normal () cor escura () presença de odor () presença de dor

Ingestão Hídrica:

() < 1L () água / chimarrão () suco de pacote/refrigerante light

() 1,0 – 1,5L () suco pacote/refrigerante com açúcar () chá

() > 1,5L () suco natural

Medicamentos em uso:

	Diariamente	5x semana	2x semana	1x semana	Quinzenal	Mensal
Faxina a casa						
Lava o carro						

Jardinagem						
Deslocamento > 20 min						
Passeia no parque						
Caminha c/ cachorro						
Estaciona mais longe						

Dados sobre exercício:

Atualmente você está realizando exercícios sob orientação profissional? () sim () não

Detalhes do exercício:

Modalidade	Periodicidade	Duração do treino	Intensidade

ANEXO 3 – RECORDATÓRIO 24H



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO
SUL



ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

REGISTRO ALIMENTAR

O objetivo deste registro é conhecer os seus hábitos alimentares. Para que eles estejam o mais próximo possível da sua realidade, é importante que você anote TUDO o que comer e beber neste dia, durante as refeições e entre elas. Anote as quantidades (raso, cheio), as medidas caseiras (copo de requeijão, xícara, colher de sopa/chá, concha média, prato raso/fundo). Detalhe o tipo de alimento consumido, se o pão é integral ou branco, se o suco é artificial ou natural, se adoçou com açúcar ou adoçante, se o leite é desnatado ou integral, se comeu alguma fruta ou salada, especificar qual (por exemplo: maçã, banana, rúcula, tomate, etc). Sempre que

possível, procure anotar as marcas dos fabricantes (por exemplo, requeijão *nestlé*, pão de sanduíche *nutrella*, etc.), indicar quando o alimento for *light* ou *diet*. Seja o mais preciso e honesto possível, é melhor superestimar a quantidade de alimento consumido do que subestimar, ou não fazer nenhuma estimativa.

Preencher o registro alimentar em dois dias da semana e um dia do final de semana.

Exemplo de preenchimento:

Hora	Lugar	Medida Caseira	Alimento	Marca
7:00	Casa	1 copo de requeijão	Leite Integral	Santa Clara
		1 colher de sopa cheia	Achocolatado	Nescau
		2 fatias	Pão de Sanduíche	Seven Boys
		1 colher de sopa rasa	Margarina	Becel
		1 fatia média	Queijo lance	
10:00	Fora	1 unidade	Barra Cereal Banana	Nutry
13:00	Fora	1 bife grande	Carne de gado magra	
		8 colheres de sopa	Arroz	
		1 concha média	Feijão	
		2 colheres sopa cheias	Vagem Cozida	
		3 folhas médias	Alface	
		1 colher sopa rasa	Azeite de Oliva	
16:00	Fora	2 pegadores	Batata Frita	
		1 unidade média	Maçã	
		1 pote 200 ml	logurte de Morango	Elegê
18:00	Casa	6 unidades	Bolacha Craker	Cream Nestlé

		1 lata	Coca Cola Light	
20:30	Casa	1 prato raso cheio	Macarrão Cozido	
		6 colheres de sopa	Molho de Tomate	Pomarola
		1 bife médio	Peito de Frango	
		½ unidade	Cenoura crua ralada	
		2 rodela grandes	Tomate	
		1 copo requeijão	Suco de Uva	Tang
		2 unidades	Bombom Sonho de Valsa	Lacta

Contato:

Nutricionista Rodrigo Macedo

Telefone: (51) 9656-2740

NOME:**DATA:** / /

Horário/Local	Alimento	Medida Caseira
_____H		
_____H		

_____H		
_____h		
_____H		
_____H		
_____H		