

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO UNIVERSITÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE
CURSO DE NUTRIÇÃO

LÍLIAN RÉGIA ALVES DE QUEIROZ MOREIRA

AValiação DA MASSA PONDERAL, GLICEMIA E ANÁLISE DE ÓRGÃOS EM
CAMUNDONGOS SUBMETIDOS AO CONSUMO DA FARINHA DE FEIJÃO
BRANCO

LÍLIAN RÉGIA ALVES DE QUEIROZ MOREIRA

**AVALIAÇÃO DA MASSA PONDERAL, GLICEMIA E ANÁLISE DE ÓRGÃOS EM
CAMUNDONGOS SUBMETIDOS AO CONSUMO DA FARINHA DE FEIJÃO
BRANCO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Nutrição do
Centro Universitário do Rio Grande do
Norte, como requisito obrigatório para
obtenção do grau de bacharel em
Nutrição.

Orientadora: Prof^a. Heleni Aires
Clemente

Co-orientadora: Prof^a. MSc. Érika
Alessandra Costa Melo

UNI-RN
BIBLIOTECA

RB: 36.278

Cód. de Barra: M001983

Data: 24.04.13

612.39
M835a
2012
64.01

Catálogo na Publicação – Biblioteca do UNI-RN
Setor de Processos Técnicos

Moreira, Lílian Régia Alves de Queiroz.

Avaliação da massa ponderal, glicemia e análise de órgãos em camundongos submetidos ao consumo da farinha de feijão branco / Lílian Régia Alves de Queiroz Moreira. – Natal, 2012.

39f.

Orientador: Prof^a. Heleni Aires Clemente.

Co-orientadora: Prof^a. MSc. Érika Alessandra Costa Melo

Monografia (Graduação em Nutrição) – Centro Universitário do Rio Grande do Norte.

1. Farinha de Feijão Branco – Monografia. 2. Perda de Peso – Monografia. 3. Faseolamina – Monografia. 4. Redução da Glicemia – Monografia. I. Clemente, Heleni Aires. II. Melo, Érika Alessandra Costa Melo. III. Título.

RN/UNI-RN/BC

CDU 612.39

LÍLIAN RÉGIA ALVES DE QUEIROZ MOREIRA

**AVALIAÇÃO DA MASSA PONDERAL, GLICEMIA E ANÁLISE DE ÓRGÃOS EM
CAMUNDONGOS SUBMETIDOS AO CONSUMO DA FARINHA DE FEIJÃO
BRANCO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Nutrição do
Centro Universitário do Rio Grande do
Norte, como requisito obrigatório para
obtenção do grau de bacharel em
Nutrição.

Aprovado em: ____/____/2012

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Heleni Aires Clemente
Orientadora

Prof^a Bianca Arnoud Rodrigues

Prof^a Dra. Cláudia Martins de Oliveira

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado a vida e a saúde para que eu pudesse realizar este trabalho.

Agradeço à minha família, especialmente à minha mãe, Virgínia Queiroz, que sempre me apoiou e me encorajou. Também agradeço aos meus amigos, especialmente aos meus colegas de trabalho, que me ajudaram e me incentivaram durante todo o processo.

Agradeço também ao meu professor, Dr. João Carlos, que me orientou e me ajudou durante todo o processo.

Agradeço à minha família, especialmente à minha mãe, Virgínia Queiroz, que sempre me apoiou e me encorajou.

Agradeço a todos os professores que me ajudaram e me incentivaram durante todo o processo.

Agradeço ao TCC do Instituto de Educação, que me ajudou e me incentivou durante todo o processo.

Agradeço à minha família, especialmente à minha mãe, Virgínia Queiroz, que sempre me apoiou e me encorajou.

Dedico este trabalho à minha mãe, Virgínia Maria Alves de Queiroz, que sempre foi minha inspiração e me encorajou, me deu forças para continuar. Obrigada, mãe!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter tido forças para lutar e não desistir e conseguir a vitória desse trabalho com muita fé e determinação.

Agradeço à minha família, em especial, a minha mãe e minha melhor amiga, Virgínia Queiroz, que é a mulher que faz o AMOR ter sentido em minha vida. Foi ela quem me deu a ideia desse trabalho, que me ajudou em tudo que sempre precisei, apoiou minhas decisões, me orientou e me disciplinou quando necessário. Agradeço a ela por ter me aguentado nos meus piores dias e mesmo assim me alegrando e me fazendo ver que essa situação seria passageira.

Agradeço ao meu pai, Willians Moreira por sempre ter me dado apoio, carinho e educação ao longo de minha vida.

Agradeço à minha avó querida, Iraci Queiroz, que nunca me deixou faltar nada e sempre sonhava em ver essa minha vitória, mas infelizmente não pôde alcançar.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para o meu sucesso acadêmico, em especial minha Orientadora Heleni Aires Clemente e minha Co-orientadora Érika Alessandra Costa Melo, que estiveram sempre comigo tendo paciência, me ajudando, me corrigindo, me apoiando, me dando ideias e me acalmando.

Agradeço ao Técnico do biotério Leandro Moura, que acompanhou todo o experimento e teve um excelente auxílio diante do trabalho. Que me deu forças quando me faltou coragem de continuar me mostrando o lado positivo das situações. Sempre disposto a me ajudar no que precisei.

Agradeço à Técnica de Nutrição Sílvia Maria e auxiliar de limpeza, Maria das Graças pelo apoio na preparação dos ingredientes do experimento, ajuda e carinho.

Agradeço às minhas grandes amigas Lillyane e Manuella, que desde o começo estiveram comigo nos melhores e piores momentos, nas mais engraçadas e estressantes situações, apoiando ou recriminando minhas decisões quando era

necessário, e principalmente, elas fizeram com que a palavra amizade tivesse sentido em minha vida.

Agradeço à Gabriela, uma amiga que apesar do pouco tempo de amizade, já se tornou muito especial em minha vida, me encorajando nos meus momentos difíceis para que eu não desanimasse.

Agradeço às minhas amigas especiais e companheiras Naína e Thaisa, que há quase 10 anos se tornaram minhas irmãs de coração. Que apesar da distância, o amor nunca acabou e a amizade sempre foi a mesma.

Agradeço ao meu melhor amigo, Arthur, por ter me ajudado em minha pesquisa, por ter me alegrado em vários momentos que estive triste ou apertada precisando de um ombro amigo.

Agradeço às minhas colegas Janaína Dantas, Maria Alice, Loamy Fernanda, Cláudia Cinara e Ana Karina que nesse ano se tornaram pessoas mais próximas, estiveram em vários momentos importantes juntamente comigo, me ajudando de várias formas.

E como já dizia a música de Fábio Júnior, Amizade sincera: "Os melhores amigos não trazem dentro da boca palavras fingidas ou falsas histórias. Sabem entender o silêncio e manter a presença mesmo quando ausentes. Por isso mesmo apesar de tão raros, não há nada melhor do que um grande amigo."

"A todos que contribuíram para essa vitória, o meu muito obrigado."

RESUMO

Uma importante leguminosa é o feijão comum (*Phaseolus vulgaris*, L.), e é considerada a principal fonte de proteína, carboidratos complexos, fibras, vitaminas e minerais. A fibra alimentar tem sido potencialmente benéfica à saúde, dessa forma, pode atuar sobre o metabolismo dos carboidratos e lipídeos, na saciedade, e ainda participar na prevenção de doenças como diabetes e obesidade. A fava, de nome científico *Phaseolus lunatus* L. é um tipo de feijão que contém maior quantidade de faseolamina sendo esta, uma glicoproteína que tem função de inibir a alfa-amilase, provocando uma saciedade e, conseqüentemente, perda de peso e uma possível hipoglicemia. A farinha de feijão branco foi utilizada experimentalmente em animais para verificar se é possível reduzir o peso e diminuir a glicemia. O trabalho foi de caráter experimental randomizado e foi realizado com uma amostra de 8 camundongos machos da espécie *Mus musculus* da linhagem *Swiss* provenientes do Biotério do Centro Universitário do Rio Grande do Norte e teve duração de 21 dias. Foi utilizada como dieta, ração comercial padrão para roedores da marca Purina®. Os animais foram alocados em 02 grupos com quantidades iguais de animais: grupo 1 – controle; e grupo 2 – suplementados com farinha de feijão branco por gavagem. Foram fornecidos para cada camundongo 400µl do produto final, onde continham 0,03g de farinha de feijão branco. A gavagem foi realizada todos os dias. A farinha de feijão branco foi feita separando o grão do feijão branco tipo fava. Foi lavado e deixado secar ao sol, depois de seco foi triturado e peneirado e armazenado em um recipiente hermeticamente fechado. Analisando-se a evolução da massa ponderal dos animais, observou-se que o grupo 1 teve uma média de ganho de massa corpórea de 4,6% e o grupo experimental teve uma perda de peso de 12,15%. Em relação a média do consumo de ração por animal, grupo 1 consumiu 6,23g/dia, e no grupo 2 o consumo foi de 4,33g/dia. Avaliando o consumo hídrico dos animais, encontrou-se que o grupo 1 consumia 6,44ml de água/dia e o grupo 2, foi de 4,13ml de água/dia. A glicemia foi avaliada em ambos os grupos e foram feitas as médias do experimento como um todo. No grupo controle, teve uma média de 158mg/dL, já no grupo experimental a média foi de 135mg/dL. Foi feita a pesagem dos órgãos e percebeu a diferença de peso do fígado dos animais do grupo controle relacionado ao peso dos animais do grupo experimental, sendo neste um peso mais reduzido. Por fim, notou que os animais que foram suplementados com a farinha de feijão branco tiveram uma maior saciedade consumindo uma menor quantidade de ração, conseqüentemente, o peso corpóreo reduzido. Por outro lado, não foi obtido um resultado significativo no que diz a respeito da glicemia. Dos órgãos avaliados, apenas o fígado obteve uma média de perda de peso no grupo experimental, relacionando os dois grupos.

Palavras-chave: Farinha de Feijão Branco. Perda de peso. Faseolamina. Redução da glicemia.

ABSTRACT

An important legume is the common bean (*Phaseolus vulgaris*, L.), considered a primary source of protein, complex carbohydrates, fibers, vitamins and minerals. Food fiber is potentially beneficial to health. It acts on the metabolism of carbohydrates and lipids, satiety as well as participating in the prevention of diseases such as diabetes and obesity. The fava bean (*Phaseolus lunatus* L.) contains a large amount of phaseolamin, a glycoprotein that inhibits alpha-amylase, provoking satiety and, consequently, weight loss and possible hypoglycemia. White bean flour was used experimentally in animals to determine if it contributes to reducing weight and glycemia. This is a 21-day randomized experimental study with a sample of 8 Swiss male *Mus musculus* mice from the vivarium of the Rio Grande do Norte University Center. Diet consisted of standard commercial ration for rodents (Purina®). Animals were allocated to 2 equal numbered groups: group 1 – control; and group 2 – supplemented with white bean flour using the gavage technique. Each mouse received 400µl of the final product, which contained 0.03g of white bean flour, on a daily basis. The white bean flour was obtained by separating the seeds, drying and grinding them and storing the resulting flour in a hermetically sealed container. Analysis of the animals' weight showed that group 1 had a mean body weight gain of 4.6%, while the experimental group exhibited mean weight loss of 12.15%. With respect to mean ration intake per animal, group 1 consumed 6.23g/day, while intake in group 2 was 4.33g/day. Water intake was 6.44ml/day in group 1 and 4.13ml/day in group 2. Mean glucose was measured in both groups and for the experiment as a whole. The control and experimental groups exhibited means of 158mg/dL and 135mg/dL, respectively. Organs were weighed, showing a difference in liver weight between the control and experimental groups, that is, lower in the latter. Finally, notice that the animals were supplemented with black bean flour had a higher satiety consuming a smaller amount of feed, therefore, the body weight reduced. On the other hand, there was obtained a significant result concerning the terms of blood glucose. Evaluated organs, the liver only achieved an average weight loss in the experimental group, linking the two groups.

Keywords: White bean flour. Weight loss. Phaseolamin. Glycemia reduction.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Quadro 1 - Classificação do Índice de Massa Corpórea.....	15
Quadro 2 - Valores de glicose plasmática para diagnóstico de diabetes (mg/dL)....	17
Figura 1 - Organograma do experimento.....	22
Figura 2 - Níveis glicêmicos dos animais do grupo controle e experimental.....	29
Figura 3 - Média do peso do fígado do grupo controle e do grupo experimental.....	31
Tabela 1 - Peso dos animais com respectivas médias dos grupos.....	26
Tabela 2 - Média do consumo hídrico e alimentar do grupo experimental.....	27
Tabela 3 - Média do consumo hídrico e alimentar dos dois grupos.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DCNT – Doenças Crônicas Não Transmissíveis

OMS – Organização Mundial de Saúde

SM – Síndrome Metabólica

GV – Gordura Visceral

RI – Resistência à Insulina

POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares

DM2 – Diabetes Mellito tipo 2

GC – Grupo Controle

GE – Grupo Experimental

α AI – Alfa-Amilase

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	12
2.1 – OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3 – REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1 OBESIDADE.....	15
3.2 GLICEMIA.....	17
3.2.1 RESISTÊNCIA À INSULINA E DIABETES TIPO II.....	17
3.4 FEIJÃO.....	18
3.4.1 FASEOLAMINA.....	19
4 – METODOLOGIA.....	21
4.1 TIPO DA PESQUISA.....	21
4.2 AMOSTRA.....	21
4.3 DELINEAMENTO DO EXPERIMENTO.....	21
4.4 INSTRUMENTOS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.....	22
4.5 SUPLEMENTAÇÃO.....	23
4.5.1 CÁLCULO DA OFERTA DA FARINHA DE FEIJÃO BRANCO.....	23
4.6 EVOLUÇÃO DA MASSA PONDERAL.....	24
4.7 AVALIAÇÃO DA GLICEMIA.....	24
4.8 AVALIAÇÃO DA SACIEDADE.....	24
4.9 SACRIFÍCIO.....	25
4.9.1 ANÁLISE DOS ÓRGÃOS.....	25
5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
5.1 MASSA PONDERAL.....	26
5.2 CONSUMO HÍDRICO E ALIMENTAR.....	27
5.3 GLICEMIA.....	29
5.4 ANÁLISE DOS ÓRGÃOS.....	30
6 – CONCLUSÃO.....	32
7.0 – REFERÊNCIAS.....	33
8.0 – APÊNDICES.....	36

1- INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada um problema de saúde pública e é resultado do desequilíbrio quando a ingestão excede a produção total de energia pelo organismo, sendo difícil estabelecer se esse desequilíbrio resulta do excesso de ingestão energética ou de alterações no gasto energético corporal. Existem diversos fatores envolvidos na causa da obesidade, caracterizando-a como uma doença multifatorial (MONTEIRO, 2000).

As pesquisas direcionadas à obesidade enfocam a importância das interações gene-ambiente na etiologia dessa doença (FROGUEL, 2001). No entanto, verifica-se que indivíduos com predisposição genética à obesidade teriam o peso ideal em relação à altura em ambientes de privação alimentar e alta demanda de atividade física. Do contrário, indivíduos sem predisposição genética à obesidade podem se tornar obesos em ambientes que incluam alimentos de alta densidade energética e baixa atividade física. Portanto, os fatores ambientais são críticos para o desenvolvimento da obesidade (RAVUSSIN, 1995; WOLFF, 1997).

O sobrepeso é um estado no qual o peso excede um padrão com base na altura. A obesidade é uma condição de gordura excessiva, seja generalizada ou localizada. É possível ser obeso com um peso dentro dos limites normais de acordo com tabelas padrão, assim como é possível estar em sobrepeso sem estar obeso. (ESCOTT-STUMP (2005, p. 541).

Apesar da obesidade ser considerada uma das enfermidades metabólicas mais antigas, aparece uma variedade de opções para seu tratamento, como por exemplo medicamentos, plantas medicinais, alimentos funcionais, que podem apresentar diversos efeitos adversos em cada organismo (PEREIRA, 2008).

Um dos mais importantes alimentos consumidos pelo ser humano é o feijão comum (*Phaseolus vulgaris*, L.), que é uma leguminosa considerada um alimento funcional com uma fonte de proteína, carboidratos complexos, fibras, vitaminas e minerais e um baixo teor de sódio. Essa leguminosa também possui

fatores antinutricionais, que esses são conhecidos por reduzirem seu valor nutricional, diminuindo a digestibilidade dos nutrientes. Desse modo, quando consumidos em baixas concentrações, eles reduzem a glicose sanguínea, e/ou o colesterol e os triacilgliceróis. O feijão contém um composto denominado de faseolamina, que atua impedindo a absorção do amido, diminuindo a glicose intestinal. Tal inibidor diminui lentamente a taxa de digestão do amido na saliva e no intestino delgado de humanos e ratos experimentais, podendo-se observar algum resíduo de amido não digerido nas fezes de ratos alimentados com essas substâncias, sugerindo que esses inibidores podem ser ativos *in vivo* (COSTA, 2010).

Os carboidratos da dieta são digeridos em glicose, frutose e galactose através das ações da alfa-amilase e das enzimas no trato gastro intestinal superior. A capacidade de digerir o carboidrato é modificada pela resistência do amido à ação enzimática; pela atividade das enzimas digestivas ou pela presença de outros fatores na alimentação. Logo, uma dieta rica em alimentos integrais como frutas, leguminosas, vegetais e grãos minimamente processados, tende a diminuir o ritmo da absorção de glicose no organismo (ESCOTT-STUMP, 2005).

A glicose é o carboidrato mais importante e a principal fonte de energia dos mamíferos. É a partir dela que a maior parte dos carboidratos na alimentação é formado e absorvido pelo sangue ou em glicose que o fígado converte através de outros açúcares (MAYES, 2002).

A hipoglicemia é caracterizada pela redução de glicose plasmática e um grupo associado de sintomas que são revertidos com a ingestão de alimentos ou de carboidratos. A hipoglicemia pode ocorrer quando níveis de insulina estão altos e/ou a produção de glicose está inadequada. (MURA, 2007, p. 971).

Devido ao uso da farinha de feijão branco por pessoas com o objetivo de perda de peso, diminuição do colesterol e glicose sanguíneos e a escassez de informações sobre o assunto. O presente estudo buscou investigar se a farinha de feijão branco proporciona a redução de peso, bem como, da saciedade e glicemia em camundongos.

2- OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito do consumo de farinha de feijão branco sobre a perda da massa ponderal, saciedade e redução da glicemia em camundongos machos da espécie *Mus musculus* da linhagem *Swiss*.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar se ocorrerá a perda de peso dos animais do grupo controle e do grupo experimental;
- Se houver a perda de peso, fazer a comparação da massa ponderal do grupo experimental com o do grupo controle;
- Avaliar se haverá o aumento da saciedade dos animais do grupo experimental através da pesagem da ração consumida;
- Confrontar os dados de ração consumida dos dois grupos do experimento;
- Identificar se haverá mudança dos níveis de glicemia com consumo de farinha de feijão branco;
- Pesquisar os órgãos após o sacrifício dos animais e fazer a comparação dos dois grupos, após o sacrifício.

3- REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 OBESIDADE

A obesidade, caracterizada pelo excesso de peso e adiposidade com efeitos adversos para a saúde, determinado por medidas confiáveis e interpretado com bom julgamento clínico. Esta também pode ser central, sendo a gordura excessiva acumulada na região do abdômen e em torno do tronco (SIZER, 2003).

O desequilíbrio entre a ingestão calórica e gasto energético é uma das grandes causas da obesidade, sendo uma doença multifatorial que envolve fatores genéticos e ambientais. A má escolha dos alimentos no decorrer das gerações juntamente com o sedentarismo, teve como consequência um aumento da ingestão calórica e redução do gasto energético contribuindo para o crescimento dessa enfermidade no mundo contemporâneo. A obesidade pode se instalar em qualquer indivíduo e independe do elevado peso ao nascer (MOREIRA, 2008).

Uma das ferramentas utilizadas para o diagnóstico nutricional é o índice de massa corpórea (IMC), é um método fácil e rápido adotado pela OMS para avaliar o estado nutricional apenas com a altura e o peso. O resultado é classificado como magrezas, eutrófico, pré-obeso ou obesidade. (Tabela 1)

Quadro 1 – Classificação do Índice de Massa Corpórea.

Classificação	IMC
Abaixo do peso	< 18,5
Eutrófico	18,5 – 24,9
Excesso de peso	25,0 – 29,9
Obesidade grau I	30,0 – 34,9
Obesidade grau II	35,0 – 39,9
Obesidade grau III	≥ 40,0

Fonte: (OMS, 1998).

Dentro dos fatores de risco que envolve o aparecimento de Doenças Crônicas Não-transmissíveis (DCNT) está a obesidade. As DCNT são responsáveis por 58,5% de todas as mortes ocorridas no mundo e por 45,9% da carga global de doenças, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2002). Outros fatores de risco que contribuem para o aparecimento das DCNT, são o tabagismo, etilismo e sedentarismo. (CUPPARI, 2009).

Existem dois tipos de obesidade que são reconhecidos como: "Androide", na qual é mais conhecida nas pessoas do sexo masculino, no qual o tecido adiposo aumenta na região abdominal; e a "Ginoide", quando o acúmulo de gordura é mais na região periférica, típico em mulheres. Desde a década de 1940, estudos mostravam a associação da obesidade e anormalidades metabólicas, tais como hiperlipidemia, Diabetes tipo 2(DM2), hiperuricemia. Porém, essa associação passou a ser mais considerada em 1989, quando Gerard Reaven relacionou com as anormalidades do metabolismo da glicose, lipídios, resistência insulínica e hipertensão arterial (BUSNELLO, 2009).

A síndrome metabólica (SM) é um transtorno complexo representado por um conjunto de fatores de risco cardiovasculares, usualmente relacionados à deposição central de gordura e resistência à insulina (CUPPARI, 2009).

A SM é vista atualmente como uma epidemia mundial, com números alarmantes, associada à alta morbi-mortalidade cardiovascular e elevado custo sócio-econômico. O ganho ponderal é prognóstico independente para o desenvolvimento da SM, embora não é porque o indivíduo é obeso que necessariamente ele apresente a síndrome. Por outro lado, certas populações com baixa prevalência de obesidade apresentam elevada prevalência da SM e mortalidade cardiovascular. A distribuição da gordura corporal é relevante, e especificamente a gordura visceral (GV) parece ser o elo entre o tecido adiposo e a resistência à insulina (RI), característica da SM (TERESA, 2006).

3.2 GLICEMIA

Os carboidratos servem de papéis estruturais no organismo, como na formação da parte do muco que proporciona uma cobertura protetora para os órgãos internos, mas seu papel principal é servir como fonte de energia. A glicose é não somente a unidade original principal da qual os alimentos ricos em carboidratos são feitos, como também a unidade carboidrato básica que cada célula usa para obter energia. O organismo mantém um suprimento interno para uso, em caso de necessidade, ele controla firmemente sua concentração de glicemia para assegurar que permaneça disponível para uso continuado. (SIZER, 2003).

Quadro 2 – Valores de glicose plasmática para diagnóstico de diabetes (mg/dL)

Categoria	Jejum
Normal	< 110 – <140
Glicose plasmática de jejum alterada	≥ 110 – <126
Tolerância à glicose diminuída	<126
Diabetes mellitus	≥ 126

Fonte: (REICHEL, 2002).

3.2.1 RESISTÊNCIA À INSULINA E DIABETES TIPO II

Resistência à insulina (RI) é a diminuição na capacidade da insulina em estimular a utilização de glicose no sangue, seja com deficiência no receptor de insulina ou com defeito em algum mecanismo pós-receptor durante a sua utilização. Há também um estágio intermediário entre a homeostase normal da glicose e o diabetes, que é a intolerância à glicose ou tolerância à glicose prejudicada ou diminuída. Os dois tipos de diabetes são: tipo 1, que é causado da destruição auto-imune das células pancreáticas produtoras de insulina (células β) levando, geralmente, a uma deficiência sistêmica da insulina; e tipo 2, mais conhecido como diabetes induzida que a causa correspondente é à resistência à

ação da insulina. O DM2 é o mais comum, atingindo mais de 90% dos casos de diabetes, e é o tipo associado com estilo de vida e hábitos (FRANCISCHI, 2003).

O aumento da glicemia é a principal característica para o diabetes mellitus, isso se dá devido à perda da função da insulina pelo sobrecarrego de glicemia no organismo, ou mesmo da resistência dos tecidos periféricos em aproveitar a insulina disponível. A ação hipoglicemiante das fibras solúveis está relacionada à diminuição na taxa de absorção da glicose alimentar, devido ao aumento da viscosidade do conteúdo intestinal, que retarde o contato da glicose com a área absorptiva (HENRIQUES, 2008).

Estudos transversais feitos em diferentes populações mostram que indivíduos obesos geralmente tem intolerância à glicose, são mais resistentes à insulina e apresentam níveis do hormônio insulina mais elevados. Também apresentam alterações na fase rápida de secreção de insulina após algum tipo de estímulo glicídico. Assim, alterações na sensibilidade e na secreção de insulina são eventos metabólicos que podem ser identificados em indivíduos que desenvolverão diabetes, anos antes da doença se tornar evidente. Estas anormalidades se agravam na evolução de uma situação de tolerância à glicose normal para intolerância, e finalmente o DM2. Aumento da produção hepática de glicose é evidente somente após início do diabetes tipo 2, e piora em proporção à gravidade da hiperglicemia (SAAD, 2011)

3.3 FEIJÃO

As leguminosas são ricas em carboidratos e fibras e a grande maioria apresenta baixo teor de gordura e fornecem proteínas, vitaminas e minerais adequados à uma dieta. O feijão comum disponibiliza de 10 a 13g de carboidratos e é um tipo de digestão lenta, 6 a 9g de fibras em cada 100g de matéria cozida. O feijão possui duas partes, uma que é insolúvel e a outra é solúvel. Esta última, por sua vez pode diminuir os níveis de colesterol sanguíneo, tendo também efeitos benéficos para a saúde gastrointestinal (TRUSWELL 2011).

O feijão comum constitui importante fonte proteica na dieta de uma população, em especial nos países onde o consumo de proteína animal é limitado por razões econômicas ou religiosas e culturais. No Brasil, o feijão é considerado a principal leguminosa fornecedora de proteínas, fazendo parte da dieta diária das classes economicamente menos favorecidas. Mesmo com seu grande consumo, o reforço nutricional dos feijões deixa muito a desejar, pois suas proteínas têm baixa digestibilidade e inadequado balanço de aminoácidos essenciais, bem como substâncias tóxicas e fatores antinutricionais, especialmente quando cru ou mal processado (ANTUNES, 1995).

3.3.1 FASEOLAMINA

Existem muitas substâncias extraídas de plantas que reduzem níveis de glicose sanguínea e tem efeito terapêutico, enquanto outras têm ações hipoglicemiantes como efeito colateral devido à toxicidade, especialmente a hepatotoxicidade, um grande exemplo é a faseolamina (NEGRI, 2005).

A faseolamina é uma glicoproteína contida na planta *Phaseolus vulgaris* L., que tem ação de inibidora da enzima alfa-amilase, com efeitos clinicamente comprovados na inibição da digestão e na absorção do amido (PEREIRA, 2008).

Glicoproteínas são proteínas que apresentam cadeias de oligossacarídeos covalentemente ligadas a suas estruturas polipeptídicas. Constituem uma classe de carboidratos complexos que são moléculas contendo uma ou mais cadeias de carboidratos ligadas à proteína para por fim formar as glicoproteínas ou glicolipídios ou proteoglicanos (MURRAY, 2002).

Os carboidratos são rompidos no organismo por uma enzima, a alfa amilase que é produzida pelo pâncreas. A base seca de *Phaseolus vulgaris* L. neutraliza a ação dessa enzima, no qual os carboidratos ingeridos passam pelo sistema digestivo e se convertem em calorias e são excretados. A faseolamina

além de auxiliar no emagrecimento também funciona como uma alternativa para os diabéticos que precisam diminuir a quantidade de açúcar no sangue (COSTA, 2010).

O feijão branco é o que mais se assemelha à Faseolamina comercial(purificada). Em 100g de matéria seca de faseolamina, é encontrado 19,24g de proteína bruta, e na mesma porção de feijão branco tem 19,23g de proteína bruta. O feijão branco possui mais fibras que a própria faseolamina comercial, contendo 4,88g e 3,57g respectivamente (PEREIRA, 2008).

4- METODOLOGIA

4.1 TIPO DA PESQUISA

A pesquisa foi de caráter experimental randomizado.

4.2 AMOSTRA

Foi realizada com uma amostra de 8 camundongos machos da espécie *Mus musculus* da linhagem *Swiss* provenientes do Biotério do Centro Universitário do Rio Grande do Norte. Os animais tinham idade média de 02 meses, sendo classificados como camundongos jovens, com peso médio aproximado de 37g no início do experimento. Estes foram distribuídos em dois grupos: Grupo Controle (GC) e Grupo Experimental (GE). Os animais foram mantidos em gaiolas apropriadas, com temperatura ambiente controlada de $25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas. Foi utilizada como dieta, ração comercial padrão para roedores da marca Purina[®] (São Paulo, Brasil) com as seguintes características: umidade (max.)13%; proteína (min) 23%; extrato etéreo (min) 4,0; matéria fibrosa (max.) 8%; matéria mineral (max.) 10%; cálcio (max.) 1,5%; fósforo (min) 0,8%.

4.3 DELINEAMENTO DO EXPERIMENTO

Os animais foram alocados em 02 grupos com quantidades iguais de animais: grupo 1 – controle; e grupo 2 - suplementados com farinha de feijão branco por gavagem. Foi fornecido para cada camundongo 400 μ l do produto final, onde continham 0,03g de farinha de feijão branco. A gavagem foi realizada todos os dias.

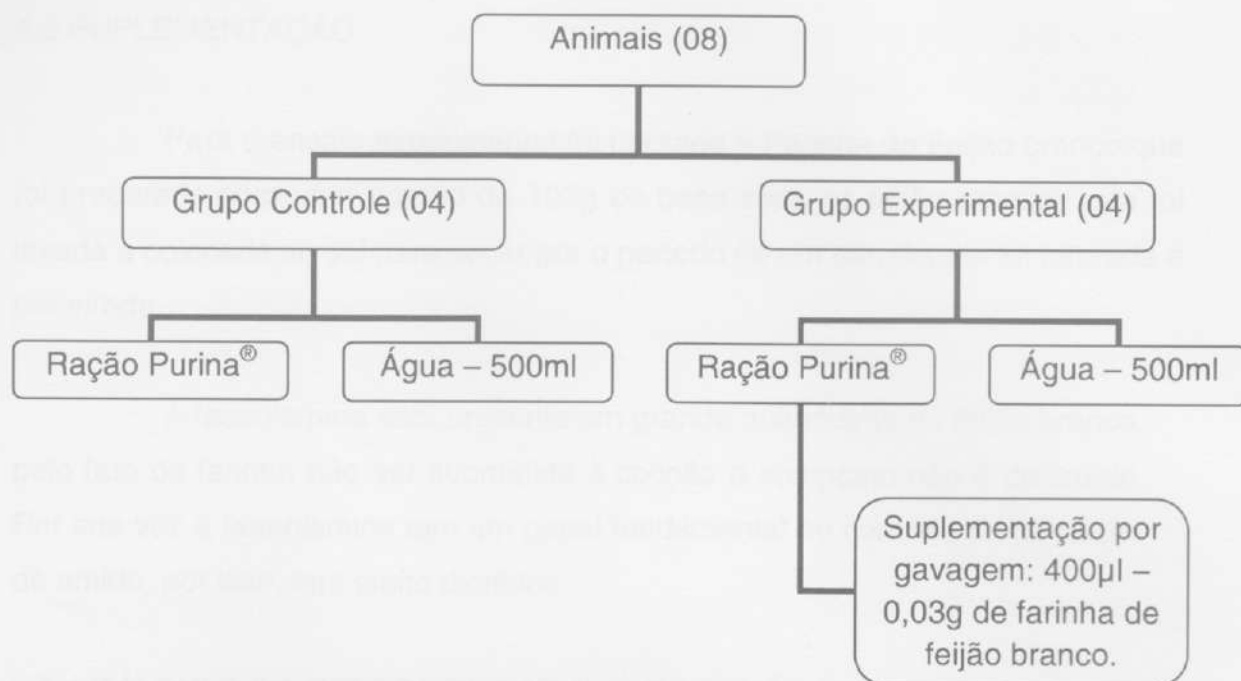


Figura 1 – Organograma do experimento.

FONTE: Formulado pelo autor (2012).

4.4 INSTRUMENTOS E ESQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Balança TOLEDO[®], Modelo 9094C/4, ano 2009;
- Balança de Precisão GEHAKA[®], Modelo BG 200, ano 2003.
- Proveta;
- Seringa;
- Agulha de gavagem.

4.5 SUPLEMENTAÇÃO

Para o ensaio experimental foi utilizada a Farinha de Feijão branco que foi preparada com uma porção de 100g de base seca de feijão branco, esta foi lavada e colocada ao sol para secar por o período de um dia, depois foi triturada e peneirada.

A faseolamina está presente em grande quantidade no feijão branco, pelo fato da farinha não ser submetida à cocção o composto não é destruído. Por sua vez a faseolamina tem um papel fundamental no controle da absorção do amido, por isso, tem efeito dietético.

4.5.1 CÁLCULO DA OFERTA DE FARINHA DE FEIJÃO BRANCO

A quantidade de farinha de feijão branco fornecida para realizar a gavagem foi encontrada a partir da quantidade comercial recomendada para humanos. A recomendação da farinha de feijão branco, são duas colheres de chá (15g) a serem diluídas em 200mL de água.

Sendo assim o cálculo realizado foi:

$$200\text{mL} \text{ ----- } 15\text{g}$$

$$1\text{mL} \text{ ----- } X\text{g}$$

Onde, 200mL é a quantidade de água utilizada para misturar com a farinha de feijão branco para um humano;

15g é a quantidade de farinha de feijão branco usada por um humano ao dia;

1ml é a quantidade de água que foi misturada com a farinha de feijão branco para um camundongo;

X é a quantidade de farinha a ser encontrada.

Foi encontrado o valor de 0,075g de farinha de feijão branco, tal quantidade foi diluída em 1 mL de água .

Devido à capacidade gástrica do camundongo de 500 μ l, para que o animal não regurgitasse, foi ofertado 400 μ l da diluição, onde continha 0,03g de farinha de feijão branco por animal.

Foi utilizada a balança de Precisão GEHAKA[®] para realizar a pesagem para cada camundongo da farinha de feijão branco.

4.6 EVOLUÇÃO DA MASSA PONDERAL

Diariamente foram aferidos os pesos de cada animal através da balança TOLEDO[®] e esses valores foram colocados em planilha (Apêndice A e B) para poder realizar o acompanhamento e ao final do experimento, calcular as médias dos pesos.

4.7 AVALIAÇÃO DA GLICEMIA

Os níveis glicêmicos foram coletados através da glicofita OneTouchUltra[®], contendo sangue retirado por punção da parte distal da cauda do camundongo e foi feita a leitura com o auxílio do glicosímetro específico OneTouchUltra[®] expressando os valores em mg/dL. A glicemia foi coletada no primeiro dia de experimento antes da gavagem e a cada 5 dias foi feita uma nova coleta da glicemia para se analisar uma possível mudança da carga glicêmica. Totalizando 5 amostras de glicemia por camundongo. Os dados foram anotados nas planilhas. (Ver apêndices A e B).

4.8 AVALIAÇÃO DA SACIEDADE

Para a avaliação da saciedade dos camundongos, diariamente, foi realizada a diferença do peso da ração ofertada pela ração consumida de ambos os grupos. (Ver valores nos apêndices A e B).

4.9 SACRIFÍCIO

Os animais foram sacrificados 24h após a última suplementação com a farinha de feijão branco e o sacrifício foi por deslocamento cervical. Os animais não foram anestesiados e foram decapitados com o auxílio da guilhotina. Após o deslocamento cervical, foram submetidos à laparotomia para a retirada do fígado ambos os rins, coração e baço.

4.9.1 ANÁLISE DOS ÓRGÃOS

Ao final do experimento foi realizado o sacrifício dos animais para que os órgãos fossem pesados e assim verificar se haverá uma redução do peso e procedido de uma análise óptica. Para a avaliação, foram coletados o fígado, o rim esquerdo e o direito, coração e o intestino delgado.

	Grupo Controle		Grupo Experimental	
	Peso (g)		Peso (g)	
	CF	FF	FE	RE
07	43	43	27	20
08	37	40	27	30
09	29	37	20	26
10	33	31	30	24
Media ± DP	33,25 ± 5,4	38,25 ± 5,4	27,25 ± 5,5	26,25 ± 5,7

5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 MASSA PONDERAL

No início do experimento, os camundongos de ambos os grupos tinham uma média de peso de 37g. Ao longo do experimento, os animais do grupo controle aumentaram de peso para uma média de 38g, entretanto, no grupo experimental, tiveram o peso reduzido com uma média de 33g. Nota-se que esse peso foi reduzido mais precisamente em apenas dois camundongos do grupo experimental (Tabela 3).

O ganho de peso do grupo 1(GC) foi de 4,6% e a perda de peso do grupo 2(GE) foi de 12%. O percentual do grupo experimental resultou num valor significativo, tendo em vista que a farinha de feijão branco atuou mais em apenas dois camundongos do grupo experimental, tendo em vista que o produto pode agir de várias formas em organismos diferentes devido à componentes individuais.

Tabela 1 - Peso dos animais com respectivas médias dos grupos.

	Grupo Controle		Grupo Experimental	
	Peso (g)		Peso (g)	
	PI	PF	PI	PF
C 1	40	43	37	29
C2	37	38	37	36
C 3	36	37	36	35
C 4	33	35	39	31
Média ± dp	36,5±2,8	38,3±3,4	37,3±1,3	32,5 ± 3,1

5.2 CONSUMO HÍDRICO E ALIMENTAR

O consumo da ração e de água do GE foi analisado 10 dias antes do experimento dar início e foi comparado com os resultados ao final. A diminuição do consumo alimentar foi de 28% e a diminuição da média do consumo hídrico foi de 36%. Ou seja, houve essa redução possivelmente foi devido à farinha de feijão branco dada aos animais do GE, que contém a faseolamina, que provoca a saciedade, porém não se pode afirmar pois o feijão possui outros fatores antinutricionais que podem ter agido também. (Tabela 4)

Tabela 2 – Média do consumo hídrico e alimentar do grupo experimental.

Ração/Água	Antes do experimento	Depois do experimento
Consumo da ração	25g	18g
Consumo hídrico	25ml	16ml

FONTE: Dados obtidos pelo autor (2012).

Relacionando os dois grupos, o grupo controle teve um consumo de ração de 6,23g/dia e o grupo experimental foi de 4,33g/dia. No consumo hídrico, o grupo 1 foi de 6,44ml/dia de água e o grupo 2 foi de 4,13ml/dia (Tabela 5).

Tabela 3 – Média do consumo hídrico e alimentar dos dois grupos.

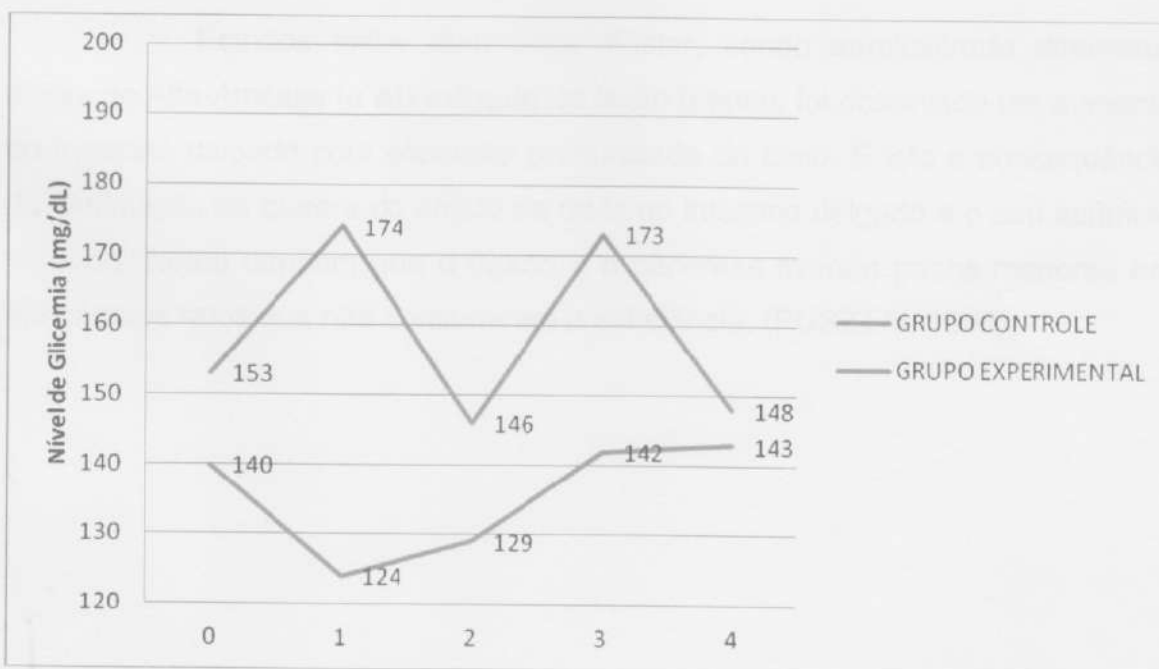
Ração/Água	Grupo Controle	Grupo Experimental
Consumo da ração	6,23g	4,33g
Consumo hídrico	6,44mL	4,13mL

FONTE: Dados obtidos pelo autor (2012).

5.3 GLICEMIA

Foram calculadas as médias das glicemias de ambos os grupos, notando-se uma pequena diminuição dos níveis de glicemia do grupo experimental em relação ao grupo controle. A glicemia foi medida no primeiro tempo antes do experimento, o qual foi denominado de "0" tendo médias de 153mg/dL para o grupo controle e 140mg/dL para o grupo experimental. Ao final do experimento, no momento denominado "4", tem as médias finais da glicemia do grupo controle e experimental, com 148mg/dL e 143mg/dL, respectivamente. Ao longo do experimento, houve oscilações dos níveis glicêmicos de ambos os grupos, porém, os resultados não foram significativos para um diagnóstico de hipoglicemia para o período de tempo considerado. (Figura 2)

Figura 2 – Médias dos níveis glicêmicos dos animais do grupo controle e experimental



FONTE: Formulado pelo autor (2012).

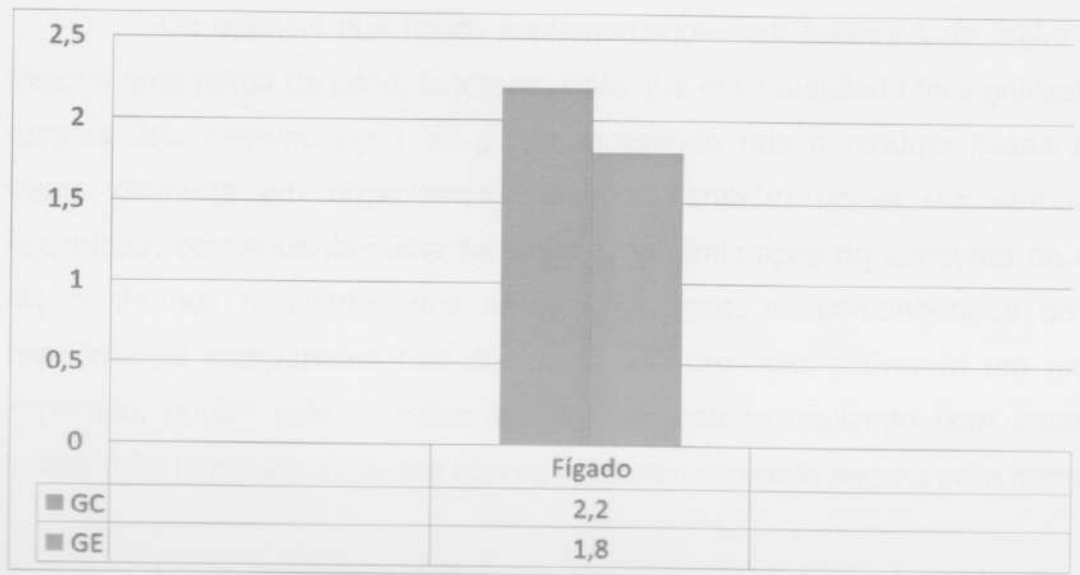
5.4 ANÁLISE DOS ÓRGÃOS

Ao final do experimento, foi realizado o sacrifício dos animais para a análise dos órgãos. Foram coletados o fígado, ambos os rins, coração e intestino delgado de todos os camundongos de ambos os grupos. Foi realizada a pesagem dos órgãos, comparando o peso destes dos animais do grupo controle com os do grupo experimental. Como resultados, o peso dos órgãos do grupo experimental estava reduzido quando comparados aos do grupo controle, mas apenas o fígado teve uma diferença significativa. (Figura 3).

Foi realizada a análise óptica do intestino delgado, e no grupo experimental foi detectada uma elevação na parede do intestino, que essa elevação ao ser perfurada, internamente havia um acúmulo da farinha de feijão branco.

Estudos feitos com ratos Wistar, sendo administrado diferentes doses de Alfa-Amilase (α AI) extraído de feijão branco, foi observado um aumento do intestino delgado com elevação pronunciada do ceco. E isto é consequência da diminuição da quebra do amido da dieta no intestino delgado e o seu acúmulo no ceco. Notou também que o fígado e o pâncreas tiveram pesos menores em relação aos ratos que não consumiram a substância. (PUSZTAI, 1998).

Figura 3 – Média do peso do fígado do grupo controle e do grupo experimental.



FONTE: Formulado pelo autor (2012).

6- CONCLUSÃO

Os animais que foram suplementados com a farinha de feijão branco tiveram uma perda de peso, tendo em vista que esse resultado foi significativo em apenas dois camundongos do grupo, sugerindo que o produto possa agir de forma diferente em organismos distintos. Também houve um aumento na saciedade, consequentemente havendo uma diminuição no consumo da água e ração. Já nos resultados dos níveis glicêmicos, os camundongos do grupo experimental comparados aos do grupo controle, não obtiveram um resultado esperado, porém vale ressaltar que foi um estudo realizado com animais de laboratório, tendo em vista que não se estendeu de modo seguro para humanos.

Logo, permite concluir que a farinha de feijão branco teve ponto positivo no experimento realizado com animais de laboratório, no qual ocasionou perda do peso e saciedade, entretanto em relação aos níveis glicêmicos se faz necessário mais estudos.

7- REFERÊNCIAS

- ANTUNES, P. L; et al. **Valor nutricional do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivares rico 23, carioca, piratã-1 e rosinha-G2.** Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Revista Brasileira de Agrociência. v.1, n.1. p. 12. Pelotas, RS, 1995.
- BUSNELLO, F. M; GOSTTSCHALL, C. B. A. **Nutrição e Síndrome Metabólica.** Editora Atheneu. São Paulo, 2009.
- COSTA, N. M. B; ROSA, C. de O. B; **Alimentos Funcionais.** Rio de Janeiro: Rubio, 2010.
- CUPPARI, Lilian. **Nutrição nas doenças crônicas não-transmissíveis.** Barueri, SP; Manoel, 2009.
- ESCOSTEGUY, C. C; **Tópicos Metodológicos e Estatísticos em Ensaios Clínicos Controlados Randomizados.** Arq. Bras. Cadiol. Rio de Janeiro, vol.72, n.2, p.139, 1999.
- ESCOTT-STUMP, Sylvia; MAHAN, L. K. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia.** São Paulo: Roca, 2005.
- FROGUEL, P; BOUTIN, P. **Genetics of pathways regulating body weight in the development of obesity in humans.** Exp Biol Med, 226(11):991-6, 2001.
- GIGANTE, D. P, et al. **Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco.** Rev. Saúde Pública [online], São Paulo, v.31, n.3, p.236-246, 1997.
- FRANCISCHI, R. P; JÚNIOR, A. H. L; PEREIRA, L. O. **Obesidade: Hábitos Nutricionais, Sedentarismo e Resistência à Insulina.** São Paulo, v.47, n.2, p. 115, abril, 2003.

HENRIQUES, G. S; et al. **AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DIETÉTICA DE UMA RAÇÃO À BASE DE MIX DE FIBRAS SOBRE A GLICEMIA E O PERFIL METABÓLICO DE LIPÍDIOS EM RATOS WISTAR.** Revista Médica Residente. v.10, n.2:58. Colombo, PR. Abr/jun, 2008.

MAYES, P. A; et al. **Harper: Bioquímica.** 9 ed. p.149 Atheneu Editora. São Paulo, 2002.

MONTEIRO, CA; HALPERN, A. **Epidemiología de la obesidad en Brasil.** Nutrición y Obesidad. 3(2):98 – 105, 2000.

MOREIRA, E. A. M; CHIARELLO, P. G. **Nutrição e Metabolismo: ATENÇÃO NUTRICIONAL. Abordagem Dietoterápica em Adultos.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.75, 2008.

MURA, J. D. P; SILVA, S. M. C. S. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia.** São Paulo: Roca, 2007.

MURRAY, R. K; et al. **Harper: Bioquímica.** 9 3d. p.675. Atheneu Editora. São Paulo, 2002.

NEGRI, G. **Diabetes melito: Plantas e Princípios ativos naturais hipoglicemiantes.** Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences. Rio de Janeiro, v.41, n.2, p.121 – 142, abr/jun, 2005.

Organização Mundial de Saúde (OMS). **Obesidade: Prevenção e Gerenciamento da epidemia global. Relatório de uma consulta da OMS sobre a obesidade.** OMS/NUT/NCD/981. Geneva: OMS, 1998.

PEREIRA, L. L. S. **Estudo comparativo entre faseolamina comercial e farinha de feijão como perspectiva ao tratamento da obesidade e do diabetes mellitus tipo 2.** Lavras, MG, 2008.

PUSZTAI, A; et al. **Lipid accumulation in obese Zucker rats is reduced by inclusion of raw kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) in the diet.** British Journal of Nutrition, Cambridge, v.79, p.213 – 221. Aug, 1998.

RAVUSSIN, Eric. **Metabolic differences and the development of obesity.** Metabolism, 44(Suppl 39):12 – 4, 1995.

REICHELT, A. J. et al. **Diabetes Melito: Diagnóstico, Classificação e Avaliação do Controle Glicêmico.** Arq Bras Endocrinol Metab vol.46 n.1, São Paulo. Feb, 2002

SAAD, M. J. A; ZECCHIN, H. G. **Diabetes na Prática Clínica: Resistência à insulina no diabetes tipo 2.** Sociedade Brasileira de Diabetes. Cap. 7 , 2011.

SIZER, Frances; WHITNEY, Eleanor. **Nutrição: Conceitos e Controvérsias.** 8ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2003.

TERESA, Maria, et al. **Gordura visceral e síndrome metabólica: mais que uma simples associação.** Arq. Bras. Endocrinol. Metab; 50(2):230-238, abril, 2006.

TRUSWELL, A. S; MANN, Jim. **Nutrição Humana.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 3 ed, vol.2, 2011.

WOLFF, G. L. **Overview. In: Obesity: Common Symptom of diverse gene-based metabolic dysregulations.** J Nutr, 127(Suppl9):1871s-73s, 1997.

WHO. World Health Organization. **Reducing risks, promoting health life.** World Health 2002. Geneva: WHO, 2002.

8- APÊNDICES

APÊNDICE A – GRUPO CONTROLE

AVALIAÇÃO PONDERAL DO GRUPO CONTROLE

DATA	21/09/2012	22/09/2012	23/09/2012	24/09/2012	25/09/2012	26/09/2012	27/09/2012
CAMUNDONGO 1	40g	39g	41g	41g	41g	40g	40g
CAMUNDONGO 2	37g	37g	37g	37g	37g	38g	37g
CAMUNDONGO 3	36g	36g	36g	37g	35g	37g	37g
CAMUNDONGO 4	33g	33g	34g	35g	34g	35g	35g
DATA	28/09/2012	29/09/2012	30/10/2012	01/10/2012	02/10/2012	03/10/2012	04/10/2012
CAMUNDONGO 1	40g	40g	40g	40g	40g	40g	41g
CAMUNDONGO 2	37g	37g	38g	37g	37g	38g	38g
CAMUNDONGO 3	35g	36g	36g	37g	36g	37g	37g
CAMUNDONGO 4	35g	34g	35g	35g	34g	35g	35g
DATA	05/10/2012	06/10/2012	07/10/2012	08/10/2012	09/10/2012	10/10/2012	11/10/2012
CAMUNDONGO 1	41g	41g	41g	42g	42g	42g	43g
CAMUNDONGO 2	37g	37g	39g	39g	38g	37g	38g
CAMUNDONGO 3	37g	35g	36g	37g	38g	37g	37g
CAMUNDONGO 4	35g	34g	34g	35g	36g	35g	35g

CONSUMO DE ÁGUA DO GRUPO CONTROLE

DATA	21/09/2012	22/09/2012	23/09/2012	24/09/2012	25/09/2012	26/09/2012	27/09/2012
CONSUMO	20ml	30ml	25ml	25ml	20ml	20ml	20ml
DATA	28/09/2012	29/09/2012	30/10/2012	01/10/2012	02/10/2012	03/10/2012	04/10/2012
CONSUMO	25ml	25ml	25ml	40ml	20ml	25ml	25ml
DATA	05/10/2012	06/10/2012	07/10/2012	08/10/2012	09/10/2012	10/10/2012	11/10/2012
CONSUMO	25ml	25ml	20ml	20ml	20ml	20ml	25ml

CONSUMO DE RAÇÃO DO GRUPO CONTROLE

DATA	21/09/2012	22/09/2012	23/09/2012	24/09/2012	25/09/2012	26/09/2012	27/09/2012
CONSUMO	25g	24g	26g	26g	25g	24g	24g
DATA	28/09/2012	29/09/2012	30/10/2012	01/10/2012	02/10/2012	03/10/2012	04/10/2012
CONSUMO	24g	24g	28g	23g	25g	25g	28g
DATA	05/10/2012	06/10/2012	07/10/2012	08/10/2012	09/10/2012	10/10/2012	11/10/2012
CONSUMO	23g	25g	25g	25g	25g	22g	25g

GLICEMIA DO GRUPO CONTROLE

DATA	21/09/2012	26/09/2012	01/10/2012	06/10/2012	11/10/2012
CAMUNDONGO 1	142mg/dL	175mg/dL	151mg/dL	181mg/dL	141mg/dL
CAMUNDONGO 2	147mg/dL	172mg/dL	121mg/dL	159mg/dL	132mg/dL
CAMUNDONGO 3	171mg/dL	194mg/dL	155mg/dL	186mg/dL	158mg/dL
CAMUNDONGO 4	151mg/dL	154mg/dL	155mg/dL	164mg/dL	159mg/dL

APÊNDICE B – GRUPO EXPERIMENTAL

AVALIAÇÃO PONDERAL DO GRUPO EXPERIMENTAL

DATA	21/09/2012	22/09/2012	23/09/2012	24/09/2012	25/09/2012	26/09/2012	27/09/2012
CAMUNDONGO 1	37g	36g	35g	34g	33g	34g	32g
CAMUNDONGO 2	37g	36g	37g	36g	35g	37g	35g
CAMUNDONGO 3	36g	35g	35g	36g	34g	36g	36g
CAMUNDONGO 4	39g	34g	34g	32g	32g	32g	31g
DATA	28/09/2012	29/09/2012	30/10/2012	01/10/2012	02/10/2012	03/10/2012	04/10/2012
CAMUNDONGO 1	31g	29g	27g	27g	27g	28g	28g
CAMUNDONGO 2	35g	35g	35g	36g	36g	37g	36g
CAMUNDONGO 3	35g	34g	34g	35g	34g	34g	34g
CAMUNDONGO 4	30g	30g	30g	30g	30g	30g	29g
DATA	05/10/2012	06/10/2012	07/10/2012	08/10/2012	09/10/2012	10/10/2012	11/10/2012
CAMUNDONGO 1	28g	28g	29g	27g	29g	29g	29g
CAMUNDONGO 2	36g	36g	37g	37g	37g	38g	36g
CAMUNDONGO 3	35g	34g	33g	34g	35g	35g	35g
CAMUNDONGO 4	30g	30g	27g	30g	31g	31g	31g

CONSUMO DE ÁGUA DO GRUPO EXPERIMENTAL

DATA	21/09/2012	22/09/2012	23/09/2012	24/09/2012	25/09/2012	26/09/2012	27/09/2012
CONSUMO	25ml	15ml	20ml	15ml	10ml	20ml	15ml
DATA	28/09/2012	29/09/2012	30/10/2012	01/10/2012	02/10/2012	03/10/2012	04/10/2012
CONSUMO	15ml	10ml	20ml	10ml	15ml	15ml	15ml
DATA	05/10/2012	06/10/2012	07/10/2012	08/10/2012	09/10/2012	10/10/2012	11/10/2012
CONSUMO	10ml	15ml	15ml	15ml	20ml	15ml	25ml

CONSUMO DE RAÇÃO DO GRUPO EXPERIMENTAL

DATA	21/09/2012	22/09/2012	23/09/2012	24/09/2012	25/09/2012	26/09/2012	27/09/2012
CONSUMO	26g	14g	17g	17g	17g	18g	17g
DATA	28/09/2012	29/09/2012	30/10/2012	01/10/2012	02/10/2012	03/10/2012	04/10/2012
CONSUMO	18g	17g	17g	15g	21g	17g	17g
DATA	05/10/2012	06/10/2012	07/10/2012	08/10/2012	09/10/2012	10/10/2012	11/10/2012
CONSUMO	19g	20g	18g	18g	20g	21g	21g

GLICEMIA DO GRUPO EXPERIMENTAL

DATA	21/09/2012	26/09/2012	01/10/2012	06/10/2012	11/10/2012
CAMUNDONGO 1	145mg/dL	107mg/dL	87mg/dL	125mg/dL	109mg/dL
CAMUNDONGO 2	115mg/dL	142mg/dL	159mg/dL	141mg/dL	158mg/dL
CAMUNDONGO 3	147mg/dL	149mg/dL	155mg/dL	154mg/dL	155mg/dL
CAMUNDONGO 4	152mg/dL	99mg/dL	114mg/dL	146mg/dL	148mg/dL