

**UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO**

**AMANDA DE MENEZES FIGUEIREDO**

**SUPLEMENTAÇÃO DE FASEOLAMINA (*Phaseolus vulgaris*) E CASEOLAMINA (*Cassia nomame*) EM RATOS  
E RATAS**

BAURU  
2011

**AMANDA DE MENEZES FIGUEIREDO**

**SUPLEMENTAÇÃO DE FASEOLAMINA (*Phaseolus vulgaris*) E CASEOLAMINA (*Cassia nomame*) EM RATOS  
E RATAS**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde como parte dos requisitos para obtenção do título de Nutricionista, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Ms. Daniela Salate Biagioni Vulcano e co-orientação da Prof.<sup>a</sup> Ms. Bruna Paola Murino Rafacho.

BAURU  
2011

F4751s	<p data-bbox="532 1339 927 1367">Figueiredo, Amanda de Menezes</p> <p data-bbox="532 1402 1312 1520">Suplementação de faseolamina (<i>Phaseolus vulgaris</i>) e caseolamina (<i>Cassia nomame</i>) em ratos e ratas / Amanda de Menezes Figueiredo -- 2011. 43f. : il.</p> <p data-bbox="565 1556 1214 1612">Orientadora: Prof. Ms. Daniela Salate Biagioni Vulcano Co-orientadora: Prof. Ms. Bruna Paola Murino Rafacho</p> <p data-bbox="532 1648 1214 1705">Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Sagrado Coração – Bauru – SP.</p> <p data-bbox="532 1753 1312 1843">1. Inibidor de absorção. 2. <i>Phaseolus vulgaris</i>. 3. <i>Cassia nomame</i>. I. Vulcano, Daniela Salate Biagioni. II. Rafacho, Bruna Paola Murino. III. Título.</p>
--------	---

**AMANDA DE MENEZES FIGUEIREDO**

**SUPLEMENTAÇÃO DE FASEOLAMINA (*Phaseolus vulgaris*) E  
CASEOLAMINA (*Cassia nomame*) EM RATOS E RATAS**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde como parte dos requisitos para obtenção do título de Nutricionista, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Ms. Daniela Salate Biagioni Vulcano e co-orientação da Prof.<sup>a</sup> Ms. Bruna Paola Murino Rafacho.

Banca examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dulce Helena Jardim Constantino  
Universidade Sagrado Coração

---

Prof.<sup>a</sup> Ms. Daniela Salate Biagioni Vulcano  
Universidade Sagrado Coração

---

Prof.<sup>a</sup> Ms. Bruna Paola Murino Rafacho  
Universidade Sagrado Coração

---

Prof.<sup>a</sup> Ms. Andréia Borges de Camargo  
Universidade Sagrado Coração

Bauru, 16 de dezembro de 2011.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus que esteve presente em todos os momentos e me deu forças durante os desafios.

À orientadora Prof<sup>a</sup> Ms Daniela Salate Biagioni Vulcano por sua dedicação à orientação, ensinamentos e por todas as reuniões para o esclarecimento de dúvidas.

À co-orientadora Prof<sup>a</sup> Ms Bruna Paola Murino Rafacho pela competência, paciência, suporte na realização do projeto e desenvolvimento de toda a parte estatística.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Dulce Helena Jardim Constantino pela colaboração na prática da eutanásia.

À Ana Carolina dos Santos Gonçalves e Juscilene Viana Lopes pelo auxílio no tratamento dos animais.

À USC por permitir que o estudo fosse desenvolvido em seu biotério, além de fornecer os animais utilizados no trabalho.

Em especial, aos meus pais, Wilson e Nilcilene, por sempre acreditarem, incentivarem e confiarem nas minhas escolhas. Além de todo esforço e compreensão neste momento e em outras caminhadas.

Ao meu irmão Rodrigo, por auxiliar a execução do trabalho e a realização do abstract.

Aos demais familiares e amigos pela paciência e compreenderem minha ausência.

“Tu te tornas eternamente responsável por aquilo que cativas”

Antoine de Saint-Exupéry

## RESUMO

O aumento do peso corporal é um problema que vem recebendo destaque atualmente, isso se deve a crescente preocupação com a conquista do corpo desejável. Com a função de inibir a absorção de carboidratos e lipídeos surgem a faseolamina (*Phaseolus vulgaris*) e caseolamina (*Cassia nomame*), respectivamente. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito destes fitoterápicos no peso de ratas e ratos, bem como analisar seu perfil glicêmico, comparar a perda de peso entre os grupos estudados, além de analisar seus possíveis efeitos colaterais. A suplementação foi realizada no período de 40 dias, utilizando 15 fêmeas e 15 machos, ambos da raça Wistar, sendo divididos em 3 grupos (GC, GE1 e GE2). Durante os primeiros 20 dias o GE1 foi suplementado com faseolamina (5mg/kg/dia) e o GE2 com caseolamina (2,5mg/kg/dia). Nos últimos 20 dias o GE1 permaneceu com faseolamina e acrescentou a caseolamina, sendo que o GE2 permaneceu com a caseolamina e acrescentou faseolamina. Os dados foram analisados por ANOVA de uma via e ANOVA de medidas repetidas. Os resultados mostraram que o GE1 apresentou perfil glicêmico superior ao GC, sendo o GE2 inferior ao mesmo. Em relação ao ganho de peso, o GE1 não sofreu alterações drásticas, sendo que para o GE2 as fêmeas diminuíram e os machos aumentaram. Levando em conta o consumo de ração, o GC houve aumento significativo, o GE1 não sofreu alterações e o GE2 resultou em aumento significativo, seguido pela sua diminuição. Não foi possível presenciar diarreia. Conclui-se portanto que tanto os extratos isolados como sua associação não produziram efeito significativo sobre o perfil glicêmico e o peso corporal dos animais analisados, assim como não houve redução do consumo de ração.

Palavras-chave: Inibidor de absorção. *Phaseolus vulgaris*. *Cassia nomame*.

## ABSTRACT

The increase in body weight is an issue that has received attention recently, this is a consequence of the increasing search for desired body. Performing the function of absorption blocker of carbohydrates and lipids, was found the *Phaseolus vulgaris* and *Cassia nomame*, respectively. The present study have the purpose to evaluate the effect of these herbal in weight of rats (female and males), as well as analyze your glucose, compare weight loss between groups, and analyze their possible collateral effects. The supplementation was realized in the period of 40 days, using 15 females and 15 males, both of Wistar rats, were divided into 3 groups (GC, GE1 and GE2). During the first 20 days, the GE1 was supplemented with *Phaseolus vulgaris* (5mg/kg/day) and the GE2 with *Cassia nomame* (2,5mg/kg/day). In the last 20 days, the GE1 remained with *Phaseolus vulgaris* and added *Cassia nomame*, and the GE2 remained with *Cassia nomame* and added *Phaseolus vulgaris*. The results were analyzed by ANOVA one-way and ANOVA the repeated measures. The present study showed that the GE1 revealed high glucose than GC, being the GE2 lower than the same. In relation to weight gain, the GE1 has not changed drastically, when the GE2 the females decreased and the males increased. Taking into account the food intake, there was significant increase in the GC, the GE1 did not change and the GE2 resulted in a significant increase, followed by a decrease. It is not possible see diarrhea. We conclude therefore that either extracts isolated as its association produced significant effect on plasma glucose levels and body weight of animals analyzed, and there was no reduction in food intake.

Keywords: Absorption blocker. *Phaseolus vulgaris*. *Cassia nomame*.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Glicemia das Fêmeas.....	21
Figura 2 - Glicemia dos Machos.....	22
Figura 3 - Peso das Fêmeas do GE1.....	23
Figura 4 - Peso das Fêmeas do GE2.....	24
Figura 5 - Peso dos Machos do GE1.....	25
Figura 6 - Peso dos Machos do GE2.....	26
Figura 7 - Peso entre Fêmeas no Momento Inicial.....	27
Figura 8 - Peso entre as Fêmeas no Momento Intermediário.....	28
Figura 9 - Peso entre Fêmeas no Momento Final.....	29
Figura 10 - Peso entre Machos no Momento Inicial.....	30
Figura 11 - Peso entre Machos no Momento Intermediário.....	31
Figura 12 - Peso entre Machos no Momento Final.....	32
Figura 13 - Consumo de Ração entre as Fêmeas do GC.....	33
Figura 14 - Consumo de Ração entre as Fêmeas do GE1.....	34

Figura 15 - Consumo de Ração entre as Fêmeas do GE2.....	35
Figura 16 - Consumo de Ração entre os Machos do GC.....	36
Figura 17 - Consumo de Ração entre os Machos do GE1.....	37
Figura 18 - Consumo de Ração entre os Machos do GE2.....	38

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>15</b>
2.1	GERAL.....	15
2.2	ESPECÍFICO.....	15
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
4.1	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	17
4.2	MANUTENÇÃO.....	17
4.3	TRATAMENTO.....	17
4.4	GRUPOS EXPERIMENTAIS.....	17
4.5	PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL.....	19
4.6	AVALIAÇÃO NUTRICIONAL.....	19
<b>4.6.1</b>	<b>Avaliação do Consumo de Ração.....</b>	<b>19</b>
<b>4.6.2</b>	<b>Avaliação de Peso.....</b>	<b>19</b>
4.7	EUTANÁSIA.....	19
4.8	MEDIDAS REALIZADAS MOMENTOS ANTES DA EUTANÁSIA.....	20
<b>4.8.1</b>	<b>Exame de Glicemia.....</b>	<b>20</b>
4.9	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	20

<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
5.1	GLICEMIA.....	21
<b>5.1.1</b>	<b>Fêmeas.....</b>	<b>21</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Machos.....</b>	<b>21</b>
5.2	PERDA DE PESO.....	22
<b>5.2.1</b>	<b>Fêmeas.....</b>	<b>22</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Machos.....</b>	<b>24</b>
5.3	PERDA DE PESO ENTRE OS GRUPOS.....	26
<b>5.3.1</b>	<b>Perda de Peso entre as Fêmeas.....</b>	<b>26</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Perda de Peso entre os Machos.....</b>	<b>29</b>
5.4	CONSUMO DE RAÇÃO.....	32
<b>5.4.1</b>	<b>Consumo de Ração entre as Fêmeas.....</b>	<b>32</b>
<b>5.4.2</b>	<b>Consumo de Ração entre os Machos.....</b>	<b>35</b>
5.5	EFEITO COLATERAL.....	38
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>42</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Percebe-se que, atualmente, a população mundial é alvo de crescente preocupação com o corpo. Isso se deve a todos os tipos de tabus e padrões impostos pela sociedade e difundidos pela mídia. (RINDERKNECHT, SMITH, 2002; NUNES *et al.*, 2001).

É evidente que esta preocupação, atinge todas as classes sociais. Sendo assim, o mercado oferece tecnologias variadas para a conquista do corpo desejado. Como consequência, há um aumento de estudos realizados nesta área (CRUZ *et al.*, 2008).

Recentemente o aumento do peso corporal é um problema que vem recebendo grande destaque. Dentre seus tratamentos, uma das mais promíscuas estratégias para reduzir a energia dos alimentos e o elevado consumo das dietas, sem alterar o mecanismo central, é através do desenvolvimento de inibidores de absorção. Uma dieta calórica não é absorvida diretamente no intestino, a menos que essa seja submetida à ação das enzimas pancreáticas. Contudo, o estudo da ação destas enzimas é um dos mais abrangentes para determinar o mecanismo dos produtos naturais e sua eficiência. (BIRARI, BHUTANI, 2007)

Um fitoterápico com grande destaque recebe o nome de inibidor alfa-amilase (*Phaseolus vulgaris*), vulgarmente conhecido como feijão (FAO, 2005). Sua composição proporciona vários benefícios à saúde, preenchendo as principais recomendações dietéticas como o aumento do consumo de fibras, amido e outros carboidratos complexos, além da diminuição do consumo de lipídeos e sódio. (SATHE *et al.*, 1984) Portanto, OBIRO, ZHANG, JIANG, 2008, afirmam que o feijão comum (*P. vulgaris*) e a amilase inibidora têm potencial para diminuir o peso corporal, porém, ainda são deficientes as informações a respeito.

Com enfoque em seus benefícios, o aumento nas pesquisas dos bloqueadores de amido é inevitável. Esses são baseados em concentrações de proteína presentes no feijão, sendo a faseolamina conhecida como a que contém elevado nível de inibidor alfa-amilase. (SANTIMORE *et al.*, 2004; MOSCA *et al.*, 2008) Este inibidor evita a absorção de carboidratos complexos e reduzir absorção de calorias, promovendo assim a perda de peso. (MOSCA *et al.*, 2008)

Segundo TORMO *et al.*, 2006; a administração do extrato do *Phaseolus vulgaris* é capaz de reduzir a absorção da dieta e, conseqüentemente, o peso corporal.

Outro inibidor estudado é o de absorção de lipídeos, já que estes representam a maior quantidade das calorias de uma dieta, além de diminuir a absorção de triglicéridos. Desta forma, diminui o risco de doenças cardiovasculares. (FOSTER-SCHUBERT, CUMMINGS, 2006; SHI, BURN, 2004)

HATANO et al. (1997), rastreou vários extratos de plantas que possuem atividade inibitória da lipase e encontrou efeito potente no extrato de *Cassia nomame* (caseolamina).

A presença de polifenóis permite o efeito da caseolamina sobre o organismo, sendo esta poderosa descoberta responsável pela sua utilização em tratamentos de pessoas com elevado peso. (RAYALAM, DELLA-FERA, BAILE, 2008; THIELECK, BOSCHMANN, 2009; WOLFRAM, WANG, THIELECK, 2006)

Contudo, há escassez de estudos que comprovam as evidências provocadas pela caseolamina, como suficiente má absorção para atingir a perda de peso ou melhorar a resistência à insulina (YLITALO, et al. 2002; BOKURA, KOBAYASHI, 2003). De acordo com a MedLine (base de dados da literatura internacional da área médica e biomédica), nenhuma informação a respeito da caseolamina pode ser encontrada até o momento. Porém, há indicações médicas e nutricionais de sua suplementação, fazendo com que a população a utilize. (NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION, 2011)

## 2 OBJETIVO

### 2.1 GERAL

Avaliar o efeito da faseolamina (*Phaseolus vulgaris*) e da caseolamina (*Cassia nomame*) no peso de ratos e ratas.

### 2.2 ESPECÍFICO

- Analisar o perfil glicêmico dos animais após a introdução da faseolamina (*Phaseolus vulgaris*) e caseolamina (*Cassia nomame*);
- Comparar a perda de peso dos animais com a dose administrada;
- Comparar a perda de peso entre os grupos (grupo controle e grupos suplementados);
- Avaliar possível presença de diarreia em relação aos fitoterápicos administrados.

### 3 JUSTIFICATIVA

Com o aumento da obesidade em nível mundial, medidas vêm sendo tomadas para controlar esta epidemia. Levando em conta sua associação com fatores de risco como: diabetes mellitus, dislipidemia e hipertensão arterial; determinando o aumento da mortalidade por doenças cardiovasculares. (CARNEIRO et al., 2003)

Sabe-se também que a obesidade humana é uma doença multifatorial, sendo impossível o controle de cada uma de suas variáveis envolvidas. Restam, entretanto, os modelos experimentais que permitem, de forma controlada, estudar cada uma das variáveis envolvidas na fisiopatologia da obesidade. (PASTORE et al., 2010)

A preocupação com a imagem corporal, preconizada pela mídia e sociedade, leva a população mundial a se preocupar com o aumento de seu peso. Fazendo com que estas tomem medidas preventivas, com o intuito de evitar a obesidade.

Contudo, estudos recentes vêm analisando a utilização da faseolamina (*Phaseolus vulgaris*) e da caseolamina (*Cassia nomame*) em pacientes acima do peso. A primeira exerce a função de inibidor de carboidrato, sendo a segunda de inibidor de lipídeos. Com isso, ocorre a perda de peso, evitando assim a doença e as complicações da obesidade.

Porém, modelos experimentais ainda não revelaram suas dosagens mínimas e máximas, comprovação da sua real ação, além de fatores prós e contras em relação ao uso em longo prazo. Tornando-se uma área que abrange diversas controvérsias até o momento necessitando, desta forma, de novos estudos para a elucidação do mecanismo de ação e resultados positivos e negativos.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram empregados 30 ratos da linhagem Wistar, com peso corporal médio nos machos de 400g e as fêmeas 300g cada. Os animais foram fornecidos pelo Biotério da Universidade Sagrado Coração (USC), sendo que após o desmame passaram a receber ração comercial e água. No início do experimento os mesmos apresentavam 4 meses de vida.

Apresentando a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Sagrado Coração, sob protocolo nº 042/11.

### 4.2 MANUTENÇÃO

Os ratos foram mantidos em gaiolas de polietileno forradas com maravalha, sendo submetidos ao ciclo claro/escuro (12 horas de iluminação artificial e 12 horas de escuro) e controle de temperatura (em torno de 22°C a 25 °C).

### 4.3 TRATAMENTO

Os extratos de faseolamina e caseolamina foram adquiridos comercialmente. A introdução dos fitoterápicos foi realizada através da diluição do extrato na água das mamadeiras. Para o extrato de faseolamina, foi utilizada a concentração de 2mg/0,2ml (sendo utilizado 0,75ml para cada gaiola contendo 5 fêmeas e 1,0ml para cada gaiola contendo 5 machos). Para o extrato de caseolamina, foi utilizada a concentração de 1mg/0,2ml, sendo aplicada a mesma quantidade já descrita para faseolamina.

### 4.4 GRUPOS EXPERIMENTAIS

O presente estudo utilizou 30 ratos, distribuídos de forma aleatória em 3 grupos de 10. Os três grupos receberam ração e água *ad libitum*. O primeiro grupo recebeu apenas ração e água sem a suplementação (Grupo Controle - GC). A importância desse grupo é obtermos, ao fim da pesquisa, um grupo para comparação com aqueles que receberam a suplementação da faseolamina e da caseolamina.

Já os demais grupos passaram por 2 etapas de suplementação. Na primeira etapa (1º - 20º dia), o segundo grupo (Grupo Experimental 1 – GE1) recebeu ração e água com

suplementação de faseolamina, onde foi administrado 5mg/kg por dia para cada rato. O terceiro grupo (Grupo Experimental 2 – GE2). também recebeu ração e água, porém sua suplementação foi de caseolamina, com 2,5mg/kg por dia para cada rato.

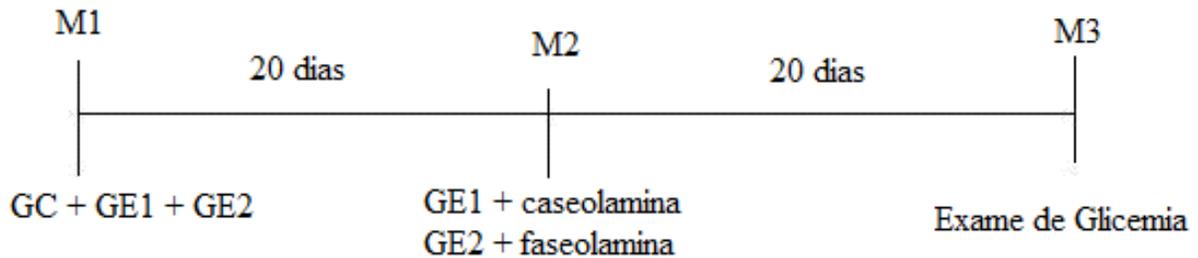
Na segunda etapa (21º - 40º dia), o Grupo Experimental 1 (GE1) permanece recebendo ração e água com suplementação de faseolamina, porém foi acrescentada a suplementação de caseolamina. O mesmo acontece com o Grupo Experimental 2 (GE2) que neste momento acrescentou a suplementação de faseolamina.

Portanto, a segunda etapa do estudo, apresentou um grupo de 20 ratos que receberam água, ração, suplementação de faseolamina e caseolamina.

Quadro 1 - Grupos experimentais:

GC	Grupo controle – ratos que receberam ração e água.
GE1	ETAPA 1 - Grupo experimental 1 – ratos que receberam ração e água, com suplementação de faseolamina.
	ETAPA 2 - Grupo experimental 1 – ratos que receberam ração e água, com suplementação de faseolamina e <b>caseolamina</b>
GE2	ETAPA 1 - Grupo experimental 2 – ratos que receberam ração e água, com suplementação de caseolamina.
	ETAPA 2 - Grupo experimental 2 – ratos que receberam ração e água, com suplementação de caseolamina e <b>faseolamina</b> .

Para o presente estudo foi utilizada a seguinte Régua de Delineamento:



Legenda:

M1: momento 1

GC: grupo controle

M2: momento 2

GE1: grupo experimental 1

M3: momento 3

GE2: grupo experimental 2

#### 4.5 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

O procedimento levou 40 dias, sendo dividido em dois grupos (contendo 20 dias cada).

#### 4.6 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

##### 4.6.1. Avaliação do Consumo de Ração

Foram coletados dados do consumo de ração todos os dias, e posteriormente realizado a média dos primeiros 20 dias e dos últimos 20 dias, comparando o consumo das duas etapas.

##### 4.6.2 Avaliação de Peso

Os animais foram pesados a cada três dias. Totalizando 13 pesagens no decorrer de todo procedimento.

#### 4.7 EUTANÁSIA

Os animais foram submetidos à Eutanásia no quadragésimo primeiro dia de tratamento, através da inalação de gás carbônico (CO<sub>2</sub>).

Este é relativamente inócuo quando liberado no meio ambiente, é barato, não é inflamável, não é explosivo e, quando bem manuseado, não oferece risco para o operador e observadores. Sua inalação produz narcose sem recuperação da consciência. (RIVIERA, 2011)

Em seguida, os animais foram mantidos em observação por tempo suficiente para que todo e qualquer sinal de vida tenha cessado. Por fim, as carcaças foram congeladas e, em seguida, descartadas. (RIVIERA, 2011)

#### 4.8 MEDIDAS REALIZADAS MOMENTOS ANTES DA EUTANÁSIA

##### 4.8.1 Exame de Glicemia

Foi realizado um corte transversal na cauda do rato, com a ajuda de um bisturi. Com o sangue retirado, foi verificada a glicemia individual.

Para execução deste exame foi utilizado um glicosímetro e 30 tiras reagentes, ambos pertencentes à marca Johnson & Johnson Medical, modelo OneTouch® Ultra™.

#### 4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após a finalização da coleta de dados, os mesmos foram submetidos a análises estatísticas. Para este estudo foram utilizados: ANOVA de uma via (durante a comparação dos diferentes grupos e os níveis glicêmicos) e ANOVA de medidas repetidas (quando a comparação foi realizada no mesmo grupo, porém em momentos diferentes). A última também foi utilizada para comparação entre o consumo de ração.

Quando ocorreu interação significativa entre os fatores ( $p < 0,05$ ), foi identificado os grupos que apresentam diferença estatística entre si por meio de pós-teste. As análises foram realizadas em software Sigma Plot versão 11.0 da Systat Inc.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 GLICEMIA

#### 5.1.1 Fêmeas

A glicemia das fêmeas não apresentou diferença estatística entre os grupos (GC =  $77 \pm 9,487$ ; GE1 =  $79,2 \pm 4,147$ ; GE2 =  $72 \pm 3,536$ ;  $p = 0,223$ ). Os dados referentes à glicemia estão na Figura 1.

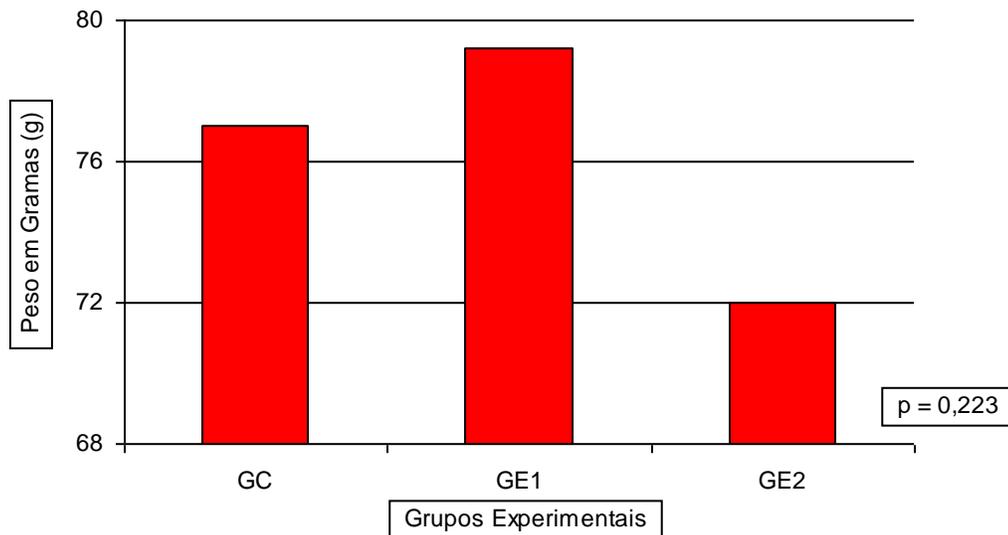


Figura 1 – Glicemia das Fêmeas.

GC: Grupo Controle; GE1: Grupo Experimental 1 (iniciado com suplementação de faseolamina e acréscimo de caseolamina nos últimos 20 dias); GE2: Grupo Experimental 2 (iniciado com suplementação de caseolamina e acréscimo de faseolamina nos últimos 20 dias). ANOVA de uma via.

Fonte: Elaborado pela autora

#### 5.1.2 Machos

Quando avaliados, segundo a estatística, houve diferença entre os grupos GE1 e GE2 (GC =  $73,8 \pm 2,168$ ; GE1 =  $78,4 \pm 3,782$ ; GE2 =  $71,2 \pm 3,271$ ;  $p = 0,011$ ). Desta forma, também é possível observar que o GE1 obteve glicemia superior ao GC e o GE2 inferior ao mesmo, sendo estes dados ilustrados na Figura 2.

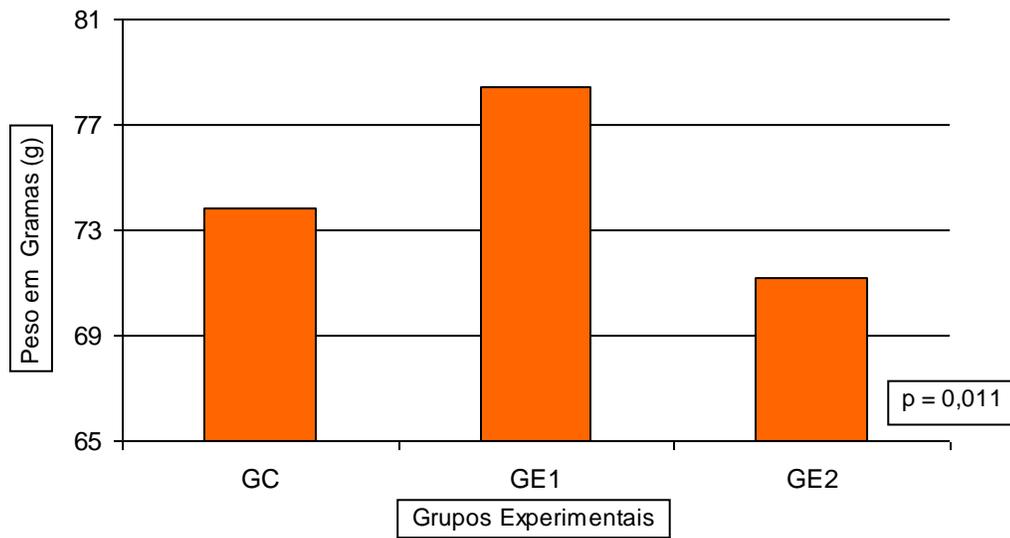


Figura 2 – Glicemia dos Machos.

GC: Grupo Controle; GE1: Grupo Experimental 1 (iniciado com suplementação de faseolamina e acréscimo de caseolamina nos últimos 20 dias); GE2: Grupo Experimental 2 (iniciado com suplementação de caseolamina e acréscimo de faseolamina nos últimos 20 dias). ANOVA de uma via;  $p < 0,05$  para GE1 e GE2.

Fonte: Elaborado pela autora

## 5.2 PERDA DE PESO

### 5.2.1 Fêmeas

Não foi possível observar nenhuma diferença estatística para o peso do GE 1 (PI =  $231,28 \pm 27,725$ ; PInterm. =  $233,68 \pm 29,214$ ; PF =  $225,92 \pm 27,756$ ;  $p = 0,167$ ). Estes dados podem ser observados na Figura 3.

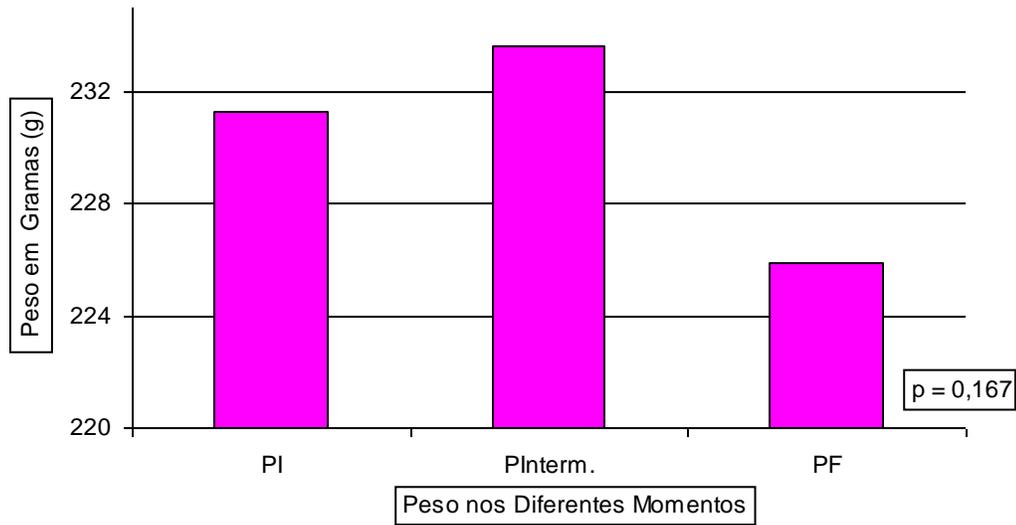


Figura 3 – Peso das Fêmeas do GE1.

PI: Peso Inicial; PInterm: Peso Intermediário; PF : Peso Final. ANOVA de medidas repetidas.

Fonte: Elaborado pela autora

A estatística revela que no GE2 houve aumento do peso de forma intensa do primeiro momento para o intermediário. Portanto, do momento intermediário para o final ocorreu diminuição do peso destes animais (PI =  $207 \pm 10,738$ ; PInterm. =  $221,44 \pm 13,536$ ; PF =  $209,92 \pm 17,717$ ;  $p = 0,011$ ). Estes dados estão ilustrados na Figura 4.

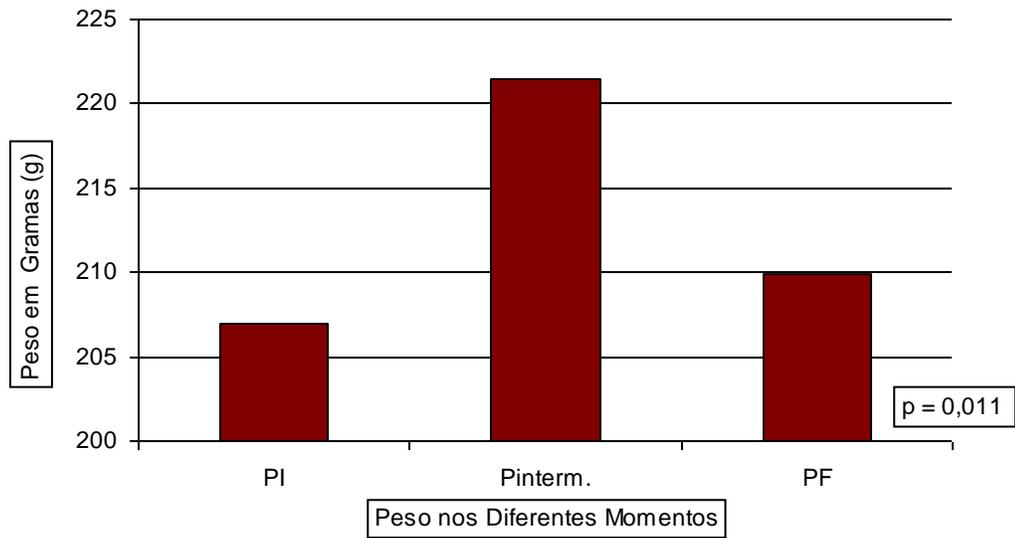


Figura 4 – Peso das Fêmeas do GE2.

PI: Peso Inicial; PInterm: Peso Intermediário; PF: Peso Final. ANOVA de medidas repetidas;  $p < 0,05$  para o PInterm. e PI.

Fonte: Elaborado pela autora

### 5.2.2 Machos

Segundo a análise estatística, não há diferença na perda de peso dos machos do GE1 (PI =  $428,04 \pm 24,430$ ; PInterm. =  $423,44 \pm 33,152$ ; PF =  $427,88 \pm 30,201$ ;  $p = 0,781$ ). Estes dados podem ser observados na Figura 5.

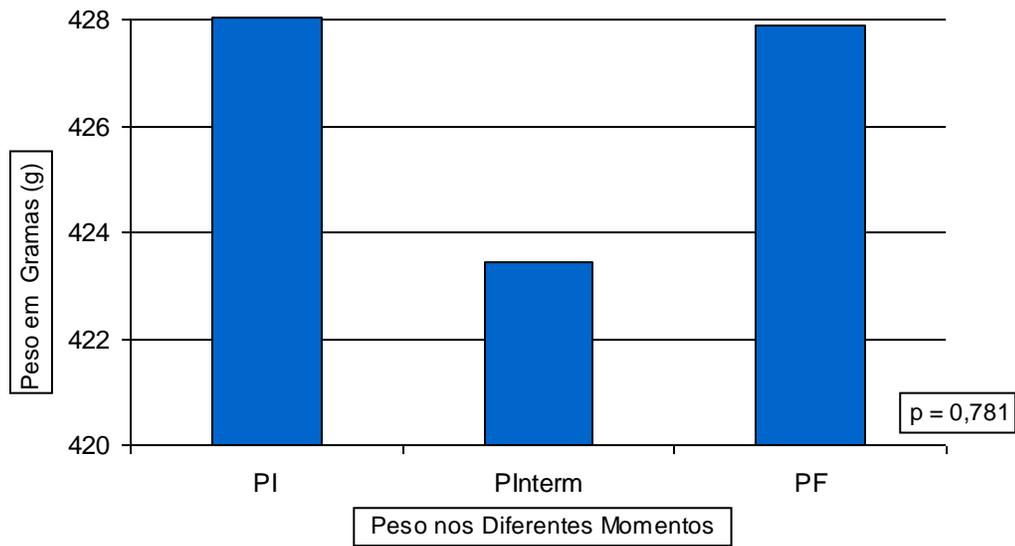


Figura 5 – Peso dos Machos GE1.

PI: Peso Inicial; PInterm: Peso Intermediário; PF: Peso Final. ANOVA de medidas repetidas.

Fonte: Elaborado pela autora

O peso dos machos do GE2 mostrou aumento de peso no decorrer dos momentos analisados. Este dado pode ser confirmado pela estatística, demonstrando aumento de peso significativo do momento inicial para o final (PI =  $351,4 \pm 318,1$ ; PInterm. =  $365,8 \pm 325,75$ ; PF =  $376,6 \pm 344,65$ ;  $p < 0,001$ ). É possível avaliar este aumento de peso na Figura 6.

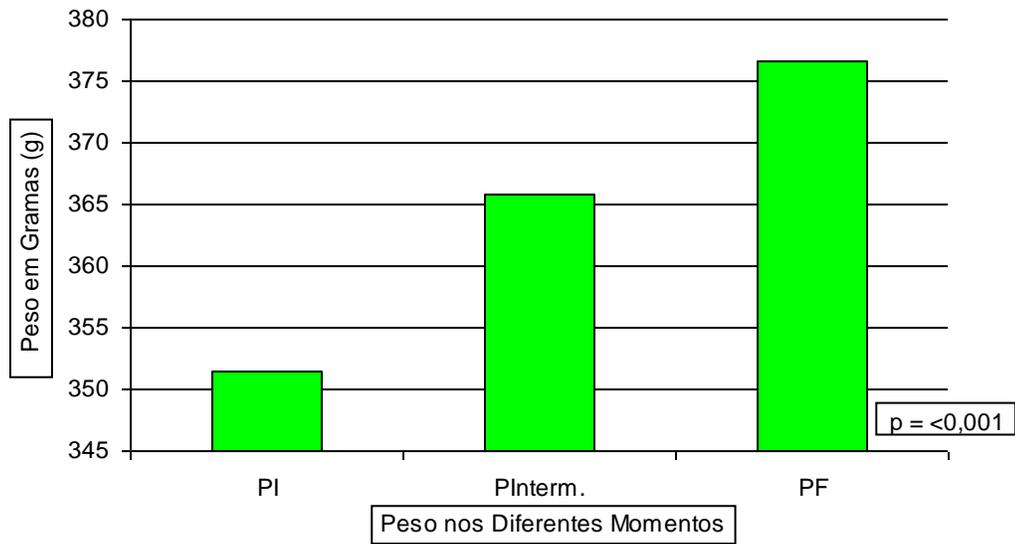


Figura 6 – Peso dos Machos do GE2.

PI: Peso Inicial; PInterm: Peso Intermediário; PF : Peso Final. ANOVA de medidas repetidas;  $p < 0,05$  para PI e PF.

Fonte: Elaborado pela autora

### 5.3 PERDA DE PESO ENTRE OS GRUPOS

#### 5.3.1 Perda de Peso entre as Fêmeas

O peso inicial entre as fêmeas não apresentou diferença significativa para estatística (GC = 206 [204,95 – 213,9]; GE1 = 239 [203,85 – 253,8]; GE2 = 207 [200,5 – 215,2];  $p = 0,492$ ).

Portanto, o experimento foi iniciado com grupos homogêneos (Figura 7).

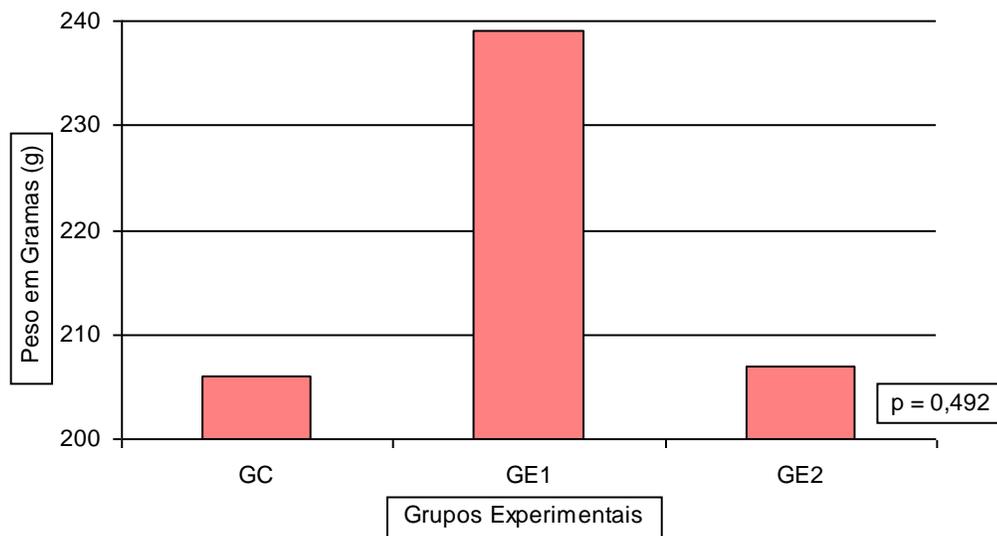


Figura 7 – Peso entre Fêmeas no Momento Inicial.

GC: Grupo Controle; GE1: Grupo Experimental 1 (iniciado com suplementação de faseolamina e acréscimo de caseolamina nos últimos 20 dias); GE2: Grupo Experimental 2 (iniciado com suplementação de caseolamina e acréscimo de faseolamina nos últimos 20 dias). ANOVA de uma via.

Fonte: Elaborado pela autora

O peso intermediário entre as fêmeas também não apresentou diferença significativa (GC = 216,6 [212,8 – 223,05]; GE1 = 228,2 [206,01 – 263,85]; GE2 = 223,4 [208,25 – 234,4];  $p = 0,778$ ), como revela a Figura 8.

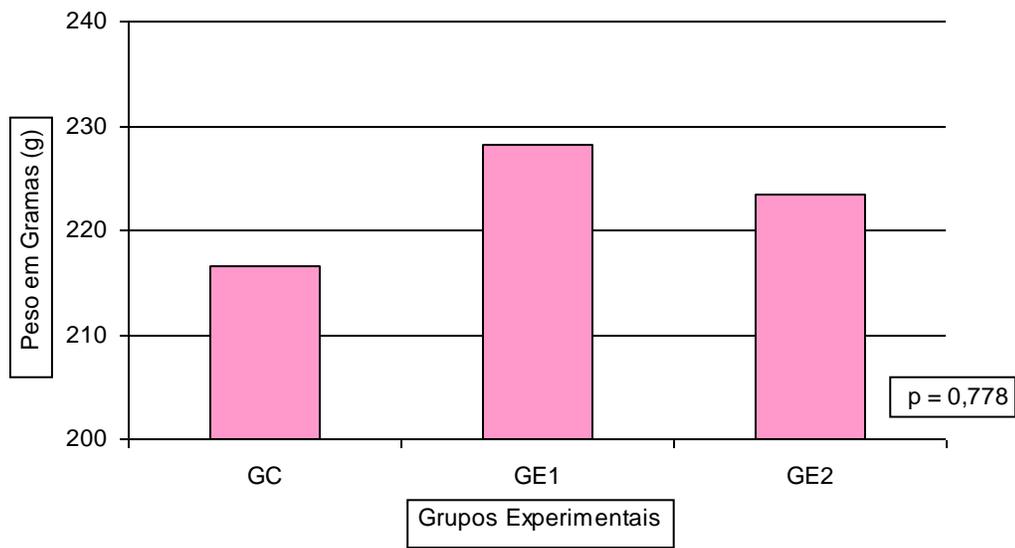


Figura 8 – Peso entre Fêmeas no Momento Intermediário.

GC: Grupo Controle; GE1: Grupo Experimental 1 (iniciado com suplementação de faseolamina e acréscimo de caseolamina nos últimos 20 dias); GE2: Grupo Experimental 2 (iniciado com suplementação de caseolamina e acréscimo de faseolamina nos últimos 20 dias). ANOVA de uma via.

Fonte: Elaborado pela autora

O peso final entre as fêmeas permaneceu sem diferença significativa (GC =  $216,16 \pm 11,858$ ; GE1 =  $225,92 \pm 27,756$ ; GE2 =  $209,92 \pm 17,717$ ;  $p = 0,473$ ), como demonstra a Figura 9.

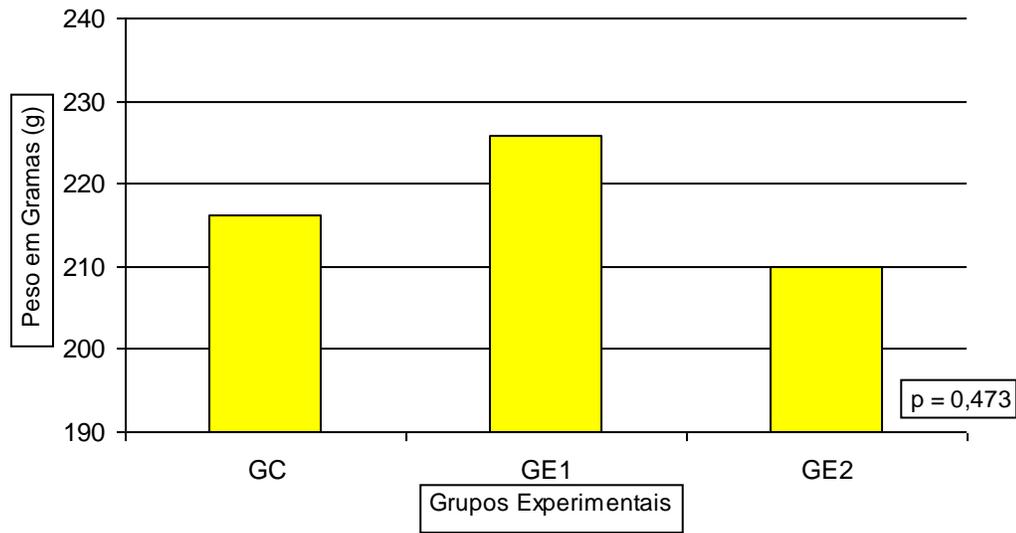


Figura 9 – Peso entre Fêmeas no Momento Final.

GC: Grupo Controle; GE1: Grupo Experimental 1 (iniciado com suplementação de faseolamina e acréscimo de caseolamina nos últimos 20 dias); GE2: Grupo Experimental 2 (iniciado com suplementação de caseolamina e acréscimo de faseolamina nos últimos 20 dias). ANOVA de uma via.

Fonte: Elaborado pela autora

### 5.3.2 Perda de Peso entre os Machos

A comparação para peso inicial entre os machos revelou que o peso do GE1 apresenta diferença significativa para estatística em relação aos demais grupos estudados (GC =  $342,32 \pm 19,153$ ; GE1 =  $428,04 \pm 25,43$ ; GE2 =  $349,4 \pm 35,183$ ;  $p < 0,001$ ). Desta forma, os grupos não começaram o experimento de forma homogênea (Figura 10).

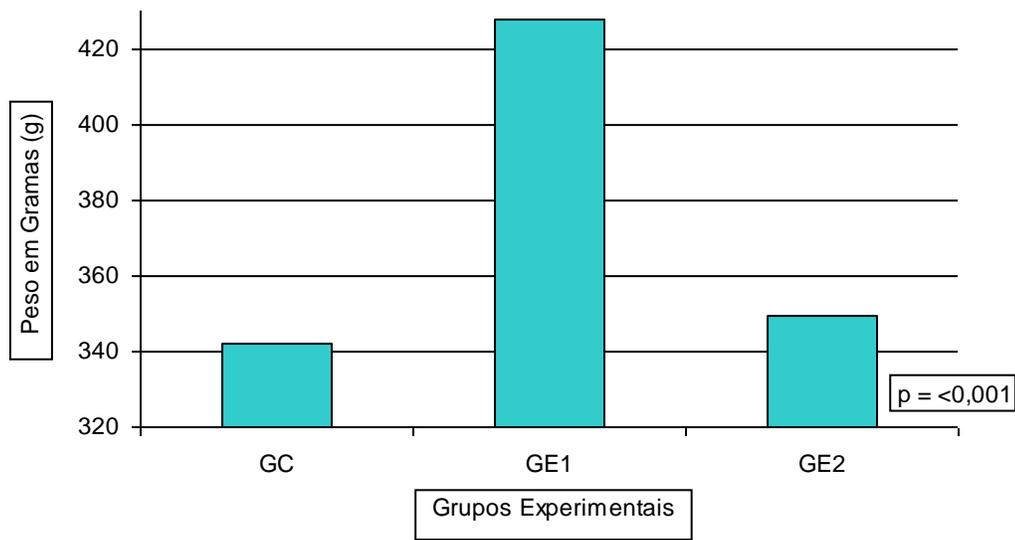


Figura 10 – Peso entre Machos no Momento Inicial.

GC: Grupo Controle; GE1: Grupo Experimental 1 (iniciado com suplementação de faseolamina e acréscimo de caseolamina nos últimos 20 dias); GE2: Grupo Experimental 2 (iniciado com suplementação de caseolamina e acréscimo de faseolamina nos últimos 20 dias). ANOVA de uma via;  $p < 0,05$  para GE1.

Fonte: Elaborado pela autora

Em relação ao peso intermediário, permaneceu a diferença entre os grupos estudados, como mencionado para o peso inicial (GC =  $335,56 \pm 38,285$ ; GE1 =  $423,44 \pm 33,152$ ; GE2 =  $362,24 \pm 36,125$ ;  $p = 0,007$ ). Ilustrado pela Figura 11.

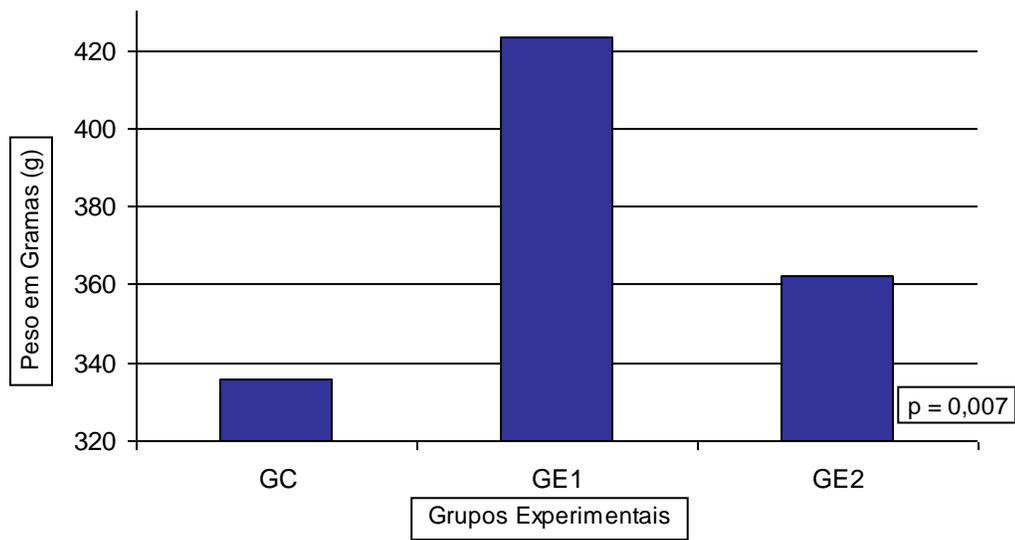


Figura 11 – Peso entre Machos no Momento Intermediário.

GC: Grupo Controle; GE1: Grupo Experimental 1 (iniciado com suplementação de faseolamina e acréscimo de caseolamina nos últimos 20 dias); GE2: Grupo Experimental 2 (iniciado com suplementação de caseolamina e acréscimo de faseolamina nos últimos 20 dias). ANOVA de uma via;  $p < 0,05$  para GE1.

Fonte: Elaborado pela autora

O peso final também mostrou diferença significativa entre os machos (GC = 351,4 [318,1 – 377,9]; GE1 = 365,8 [325,75 – 394,4]; GE2 = 376,6 [344,65 – 406,65];  $p = < 0,001$ ). Esta diferença ocorreu no GE2 em relação ao GC. Como demonstra a Figura 12.

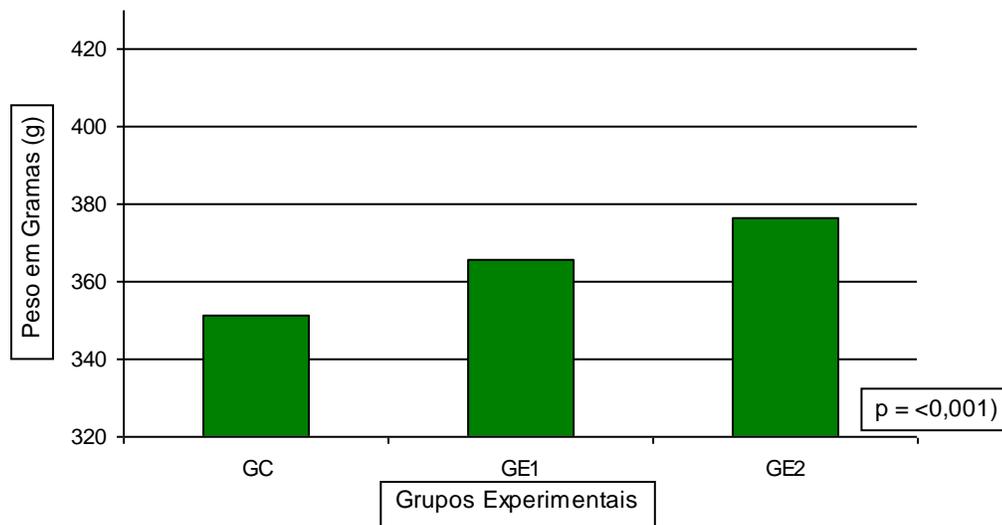


Figura 12 – Peso entre Machos no Momento Final.

GC: Grupo Controle; GE1: Grupo Experimental 1 (iniciado com suplementação de faseolamina e acréscimo de caseolamina nos últimos 20 dias); GE2: Grupo Experimental 2 (iniciado com suplementação de caseolamina e acréscimo de faseolamina nos últimos 20 dias). ANOVA de uma via;  $p < 0,05$  para GC e GE2.

Fonte: Elaborado pela autora

## 5.4 CONSUMO DE RAÇÃO

### 5.4.1 Consumo de Ração entre as Fêmeas

Em relação ao GC, houve aumento significativo do consumo de ração entre o momento inicial e o momento intermediário (M. Inicial =  $210,68 \pm 10,838$ ; M. Intermediário =  $218,8 \pm 12,176$ ; M. Final =  $216,16 \pm 11,858$ ;  $p = 0,019$ ). Esta diferença pode ser notada na Figura 13.

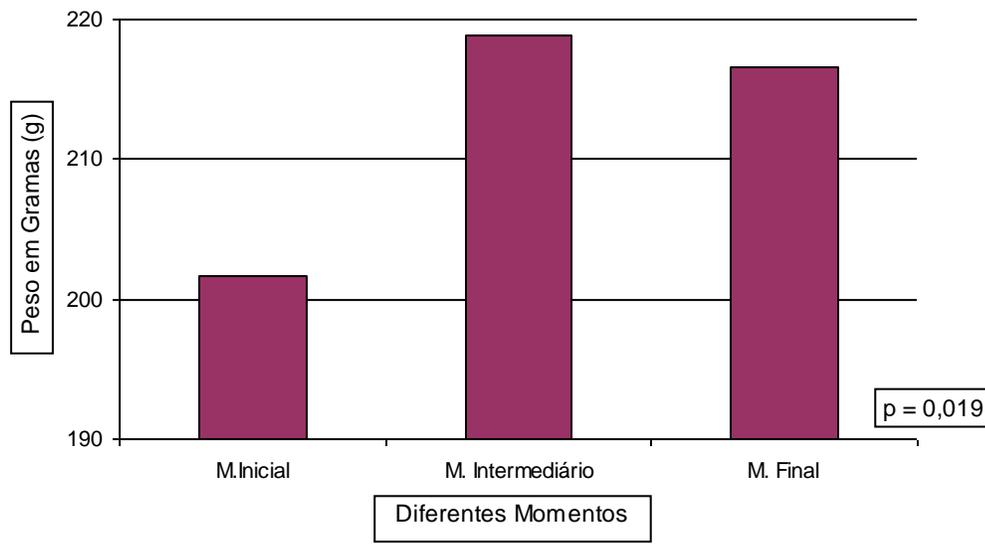


Figura 13 – Consumo de Ração entre as Fêmeas do GC.

M. Inicial: Momento Inicial; M. Intermediário: Momento Intermediário; M. Final: Momento Final. ANOVA de medidas repetidas;  $p < 0,05$  para M. Inicial e M. Intermediário.

Fonte: Elaborado pela autora

O consumo de ração para o GE1 não revelou diferença significativa no decorrer do experimento (M. Inicial =  $231,28 \pm 27,725$ ; M. Intermediário =  $233,68 \pm 29,214$ ; M. Final =  $225,92 \pm 27,756$ ;  $p = 0,167$ ). Ilustrado pela Figura 14.

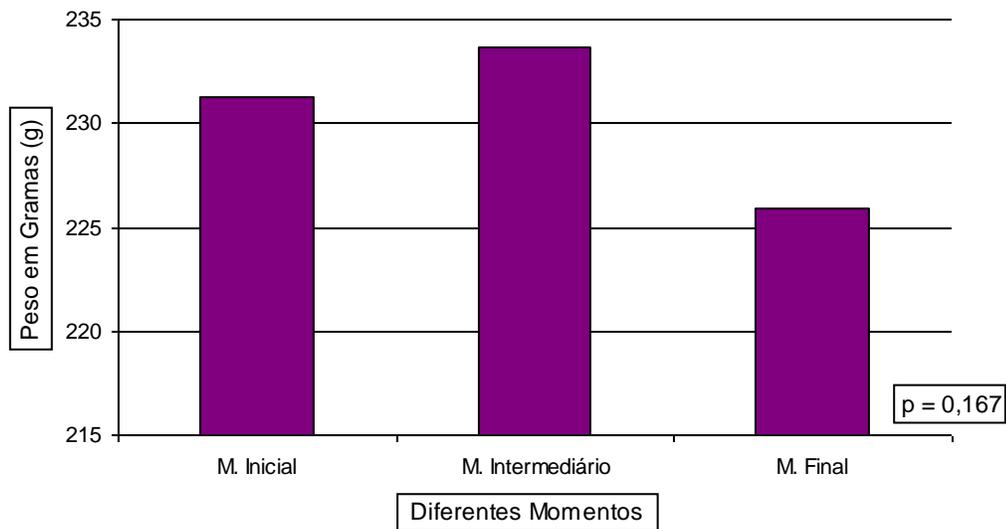


Figura 14 – Consumo de Ração entre as Fêmeas do GE1.

M. Inicial: Momento Inicial; M. Intermediário: Momento Intermediário; M. Final: Momento Final. ANOVA de medidas repetidas.

Fonte: Elaborado pela autora

O consumo de ração das fêmeas do GE2 apresentou-se maior significativamente no momento intermediário, seguido pela diminuição significativa no momento final (M. Inicial =  $207 \pm 20,738$ ; M. Intermediário =  $221,44 \pm 13,536$ ; M. Final =  $209,92 \pm 17,717$ ;  $p = 0,01$ ). Diferenças ilustradas pela Figura 15.

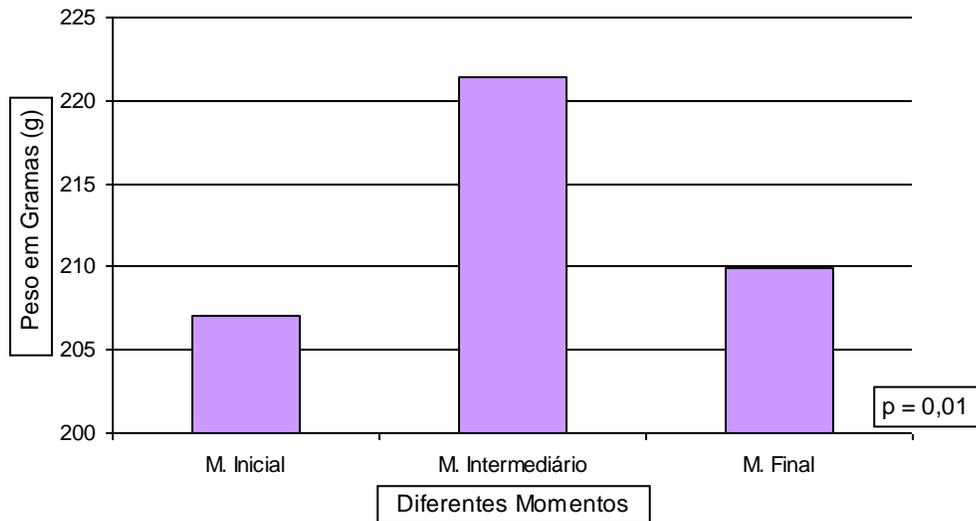


Figura 15 – Consumo de Ração entre as Fêmeas do GE2.

M. Inicial: Momento Inicial; M. Intermediário: Momento Intermediário; M. Final: Momento Final. ANOVA de medidas repetidas;  $p < 0,05$  para M. Intermediário.

Fonte: Elaborado pela autora

#### 5.4.2 Consumo de Ração entre os Machos

O consumo de ração entre os machos pertencentes ao GC não sofreu alteração significativa no decorrer do experimento realizado (M. Inicial =  $342,32 \pm 19,153$ ; M. Intermediário =  $335,56 \pm 38,285$ ; M. Final =  $356,24 \pm 19,4$ ;  $p = 0,359$ ). Ilustrado pela Figura 16.

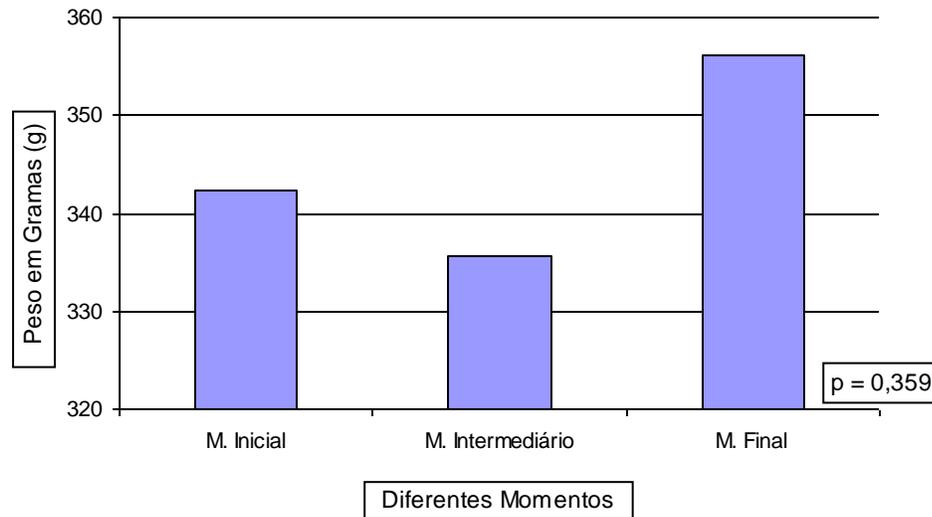


Figura 16 – Consumo de Ração entre Machos do GC.

M. Inicial: Momento Inicial; M. Intermediário: Momento Intermediário; M. Final: Momento Final. ANOVA de medidas repetidas.

Fonte: Elaborado pela autora

O consumo de ração dos machos do GE1 também não apresentou diferença significativa (M. Inicial =  $428,04 \pm 25,43$ ; M. Intermediário =  $423,44 \pm 33,152$ ; M. Final =  $427,88 \pm 30,201$ ;  $p = 0,781$ ). Ilustrado pela Figura 17.

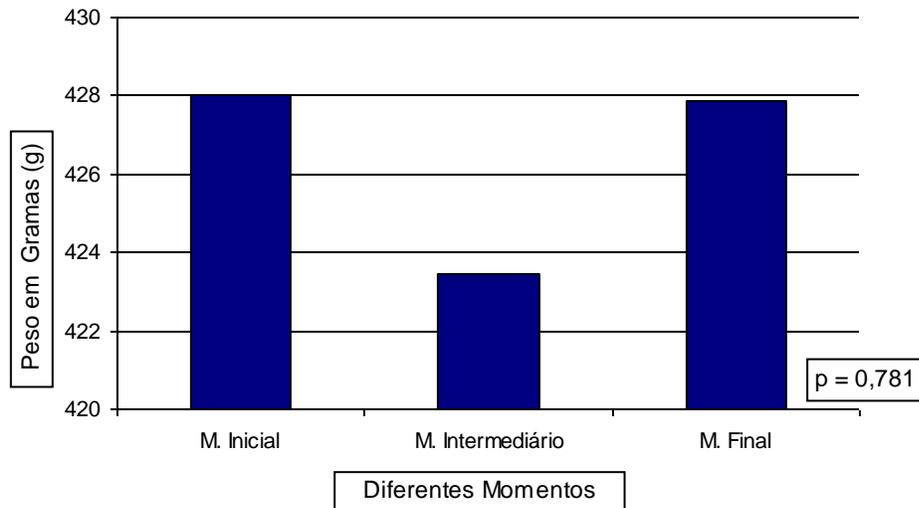


Figura 17 – Consumo de Ração entre Machos do GE1.

M. Inicial: Momento Inicial; M. Intermediário: Momento Intermediário; M. Final: Momento Final. ANOVA de medidas repetidas.

Fonte: Elaborado pela autora

Em relação ao consumo de ração do GE2, ocorreu aumento significativo no momento inicial em relação ao momento intermediário (M. Inicial = 351,4 [318,1 – 377,9]; M. Intermediário = 376,6 [344,65 – 406,65]; M. Final = 365,8 [325,75 – 394,4];  $p = <0,001$ ). Esta diferença pode ser observada pela Figura 18.

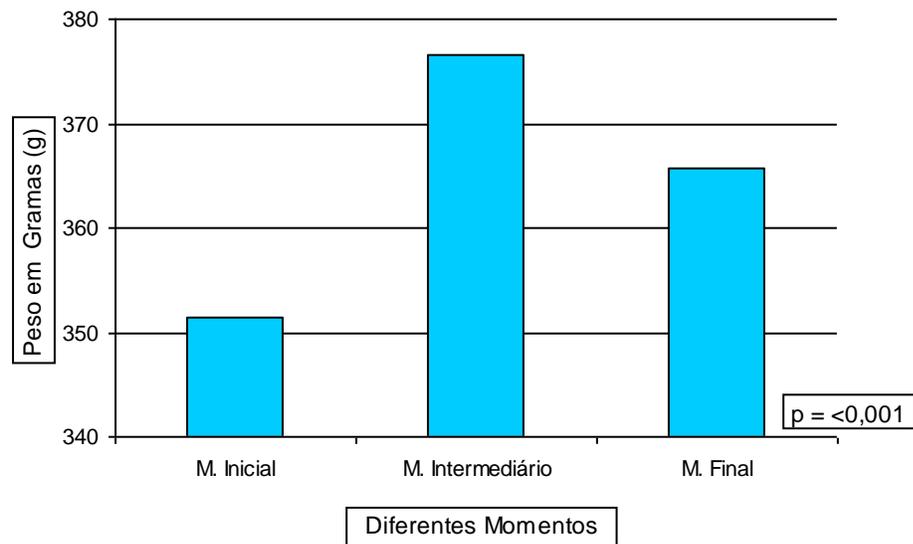


Figura 18 – Consumo de Ração entre Machos do GE2.

M. Inicial: Momento Inicial; M. Intermediário: Momento Intermediário; M. Final: Momento Final. ANOVA de medidas repetidas;  $p < 0,05$  para M. Inicial e M. Intermediário.

Fonte: Elaborado pela autora

## 5.5 EFEITO COLATERAL

Não foi observado presença de diarreia nos animais analisados.

A ausência desta foi constatada a partir da observação das gaiolas onde os mesmos estiveram presentes durante o experimento.

## 6 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a atuação da Faseolamina e Caseolamina na glicemia e no peso de ratas e ratos.

Contudo, a glicemia das fêmeas, não apresentou valores diferentes. Já para os machos, esta diferença foi mostrada pela estatística, sendo a mesma presente quando comparado o GE1 (acima do GC) e o GE2 (abaixo do GC). Até o presente momento, não há evidências disponíveis para comprovar a ação da *Cassia nomame*, ainda que esta obteve valores significativos referente à diminuição da glicemia no presente estudo. (MCCARTY, 2004)

Segundo TORMO et al., 2004; o *Phaseolus vulgaris* em uma dosagem referente a 50mg/kg/dia, superior a utilizada no presente estudo, é capaz de ocasionar a diminuição da glicemia dos ratos estudados pelo mesmo. Porém, seu estudo não comparou estes resultados com o Grupo Controle.

Em relação ao ganho de peso nos três momentos do estudo, não foi possível verificar alterações drásticas no peso pertencente às fêmeas e aos machos do GE1, que receberam faseolamina desde o início do período experimental.

De maneira semelhante, em um estudo realizado para avaliar a toxicidade do *Phaseolus Vulgaris* (modelo experimental), utilizando 80 ratos, sendo 40 fêmeas e 40 machos, com duração de 30 dias, com as seguintes dosagens: 625mg/kg/dia, 1.250mg/kg/dia e 2.500mg/kg/dia, não foi relatado diminuição do peso dos mesmos. (CHOKSHI, 2007) Em outro estudo realizado, utilizou-se, durante noventa dias, a dosagem de 1g/kg/dia e uma dosagem única de 5g/kg, não foi verificada diferença no peso dos ratos estudados. (HARIKUMAR, et al., 2005) Porém, em um trabalho realizado por TORMO et al., 2004; a dosagem de 50mg/kg/dia foi capaz de diminuir o peso corporal dos animais utilizados.

O extrato do *Phaseolus vulgaris* é baseado em concentrações de proteína presentes no feijão, sendo a faseolamina conhecida como a que contém elevado nível de inibidor alfa-amilase. (SANTIMORE et al., 2004; MOSCA et al., 2008) Este inibidor possibilita evitar a absorção de carboidratos complexos e reduzir absorção de calorias, promovendo assim a perda de peso. (MOSCA et al., 2008)

Contudo, no presente trabalho, não foi possível comprovar este efeito. Assim, é possível dizer que o efeito da suplementação de faseolamina na redução de peso ainda é contraditório.

Essa afirmação é corroborada por CARAI et al., 2009; de que novos estudos são necessários para comprovar o efeito da faseolamina (*Phaseolus vulgaris*) e suas possíveis dosagens. Também é possível concluir que a adição de caseolamina na segunda etapa, não alterou os resultados.

Já para o GE2, que recebeu caseolamina desde o início do estudo, houve diferença significativa para o peso, porém as fêmeas obtiveram aumento de peso no momento intermediário e diminuição no peso final. Em relação aos machos, houve aumento de peso em todas as etapas do experimento, inclusive após a adição de faseolamina.

Os dados referentes ao GE2 revelam que a mesma dosagem utilizada de *Cassia nomame* pode gerar controvérsias no grupo estudado. Da mesma forma, existe divergência de dados na literatura, além da escassez nos artigos publicados até o momento. Como afirma MCCARTY, 2004, a respeito da ausência de evidências a respeito da utilização deste fitoterápico na perda de peso significativa.

O mecanismo de ação proposto para caseolamina consiste na inibição de absorção de lipídeos, já que estes representam a maior quantidade das calorias de uma dieta. (FOSTER-SCHUBERT e CUMMINGS, 2006; SHI e BURN, 2004). A presença de polifenóis permite o efeito da caseolamina sobre o organismo, sendo esta poderosa descoberta responsável pela sua utilização em tratamentos de pessoas com elevado peso. (RAYALAM, DELLA-FERA e BAILE, 2008; THIELECK e BOSCHMANN, 2009; WOLFRAM, WANG e THIELECK, 2006). Contudo, no presente trabalho, não foi possível comprovar este efeito, uma vez que não foram observados efeitos colaterais, como diarreia. Portanto, má-absorção não ocorreu neste experimento.

Quando comparado os três diferentes grupos de fêmeas na primeira pesagem, na intermediária e final, não houve diferença significativa entre os pesos. No momento inicial, este dado indica homogeneidade entre os grupos. A semelhança é importante, pois, segundo MOREIRA et al. (2006), a heterogeneidade é um fator que pode levar à obtenção de resultados discrepantes. Diante dessa consideração, é de fundamental importância à utilização de animais que apresentem semelhanças, tornando o grupo mais homogêneo possível.

Por outro lado, durante o período experimental, a semelhança entre os grupos nos momentos intermediário e final pode indicar ausência do efeito dos extratos utilizados, já que as alterações de peso foram semelhantes entre todos os grupos.

Outro ponto importante a se considerar é que diferentemente do observado para as fêmeas, os machos apresentam diferença entre o peso inicial, o que pode ter comprometido os resultados encontrados.

Em relação ao consumo de ração, entre as fêmeas, foi possível observar que para o GC e GE2 houve aumento significativo entre o momento inicial e momento intermediário. Porém, o GE2 apresentou diminuição significativa do momento intermediário para o momento final. Já o GE1 não apresentou diferença.

Em relação aos machos pertencentes ao GE2, também foi possível observar aumento no consumo de ração significativa no momento inicial para o momento intermediário. Os demais grupos não apresentaram diferença estatística.

Estes resultados de consumo de ração (tanto para fêmeas, quanto para machos), podem estar associados à ausência de perda de peso, como ocorreu nos estudos realizados por CHOKSHI, 2007; HARIKUMAR, et al., 2005. Em trabalhos onde foi possível presenciar a perda de peso, também foi observada a diminuição da quantidade de ração consumida. (TORMO et al., 2004; CARAI et al., 2009)

É importante destacar que o uso de fêmeas para o estudo de obesidade pode limitar os resultados do estudo. Isso se deve a relação entre esteróides ovarianos e o ganho ponderal. Com a deficiência do estrogênio, descobriu-se aumento do depósito adiposo. Uma das funções do estrogênio é reduzir o nível sérico de leptina e a ingestão de alimentos, diminuindo assim o peso corporal. Por sua vez, a leptina é um hormônio regulador da obesidade, produzido e secretado em maior quantidade pelo tecido adiposo e no sexo feminino. É descrito que alterações do hormônio, como na ooforectomia, provocam ganho ponderal em ratos. (SHIMOMURA et al., 2002) Sendo assim, qualquer variação hormonal em ratas, seja de idade jovem ou mais avançada, pode estar associada ao ganho ponderal. (VASCONCELLOS et al., 2004)

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente a utilização dos fitoterápicos faseolamina (*Phaseolus vulgaris*) e caseolamina (*Cassia nomame*) vem sendo alvo de muita polêmica, principalmente quanto à dosagem administrada. Quando se leva em conta a glicemia, observa-se efeito benéfico nos machos, através da suplementação de caseolamina seguida pela faseolamina no período final.

Pelo exposto, o presente estudo revela que tanto os extratos isolados como as associações não produziram efeito significativo sobre o peso corporal dos animais analisados, assim como não houve redução do consumo de ração.

Os resultados deste trabalho são importantes para prevenir o uso de fitoterápicos sem efeito reconhecidamente comprovado. Portanto, é necessário o desenvolvimento de novos estudos para certificar a eficiência destes fitoterápicos e a dosagem correta a ser utilizada, sem que haja reações adversas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIRARI, R. B.; BHUTANI, K. K. **Pancreatic lipase inhibitors from natural sources: unexplored potential.** India: Drug Discovery, 2007; 12(19-20): 879-889 p.

BOKURA, H.; KOBAYASHI, S. **Chitosan decreases total cholesterol in women:** a randomized, double-blind, placebocontrolled trial. Eur J Clin Nutr 2003; 57:721–5.

CARAI, M. A. et al. **Potential efficacy of preparations derived from *Phaseolus vulgaris* in the control of appetite, energy intake, and carbohydrate metabolism.** Itália: Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity, v.2, 2009; 2: 145-153 p.

CARNEIRO, G. et al. **Influência da distribuição da gordura corporal sobre a prevalência de hipertensão arterial e outros fatores de risco cardiovascular em indivíduos obesos.** São Paulo: Revista da Associação Médica Brasileira, v. 49, n. 3, 2003; 49(3): 306-311 p.

CHOKSHI, D. **Subchronic oral toxicity of a standardized white kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) extract in rats.** Estados Unidos: Food and Chemical Toxicology, 2007; 45: 32-40 p.

CRUZ, P. P. et al. **Culto ao corpo: as influências da mídia contemporânea marcando a juventude.** Florianópolis: Fazenda Gênero 8, 2008.

FAO, 2005. **FAOSTAT.** Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID>>. Acessado em 22/03/2011.

FOSTER-SCHUBERT, K.E. CUMMINGS, D.E. **Emerging therapeutic strategies for obesity.** Estados Unidos: The Endocrine Society, 2006; 27(7): 779-793 p.

HARIKUMAR, K. B. et al. **A preliminary assessment of the acute and subchronic toxicity profile of Phase 2:** an a-amylase inhibitor. Int. J. Toxicol., 2005; 25: 361-371 p.

HATANO, T. et al. **Flavan dimers with lipase inhibitory activity from *Cassia nomame***. Japão: Elsevier Science Ltd., v. 46, n. 5, 1997; 893-900 p.

MCCARTY, M. F. **Nutraceutical resources for diabetes prevention**. Estados Unidos: NutriGuard Research, 2004.

MOSCA, M. et al. **Determination of  $\alpha$ -amylase inhibitor activity of phaseolamin from kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) in dietary supplements by HPAEC-PAD**. Itália: Analytica Chimica Acta, 2008; 617: 192-195 p.

MOREIRA, V. O. et al. **Crítérios Ecocardiográficos para Definição de Graus de Disfunção Ventricular em Ratos Portadores de Estenose Aórtica**. Botucatu: Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 86, 2006.

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. **PUBMED**, 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>>. Acessado em 16/12/2011.

NUNES, M. A. et al. **Influence of body mass index and body weight perception on eating disorders symptoms**. São Paulo: Rev Assoc Bras Psiquiatr, v. 23, n. 1, 2001 .

OBIRO, W. C.; ZHANG, T.; JIANG, B. **The nutraceutical role of the *Phaseolus vulgaris*  $\alpha$ -amylase inhibitor**. China: British Journal of Nutrition, 2008; 100: 1-12 p.

PASTORE, A. P. et al. **Efeito da associação entre obesidade neuroendócrina e exócrina experimental sobre a pressão arterial de cauda e o metabolismo de glicose de ratos Wistar**. São Paulo: Jornal Brasileiro de Nefrologia, v. 32, n. 2, 2010; 32(2): 195-200 p.

RAYALAM, S.; DELLA-FERA, M. A.; BAILE, C. A. **Phytochemicals and regulation of the adipocyte life cycle**. Estados Unidos: Journal of Nutrition Biochemistry, 2008; 19: 717-726 p.

RIVIERA, E. A. B. **Eutanásia**. Disponível em <<http://crmvrj.org.br/jornal/artigos/anima.htm>> acessado 17/11/11.

RINDERKNECHT, K.; SMITH, C. **Body-Image Perceptions among Urban Native American Youth**. *Obes Res*, v. 10, n. 5, 2002; 315-327 p.

SANTIMORE, M. et al. **Porcine pancreatic alfa amylase inhibition by the kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) inhibition (alfa-AI1) and structural changes in the alfa-amylase inhibition complex**. Amsterdam: Biochemica Biophysica Acta, 2004.

SATHE, S. K. et al. **Dry beans of *Phaseolus*: a review I**. *Critical Reviews Food Science and Nutrition*, 1984.

SHI, Y.; BURN, P. **Lipid metabolic enzymes: Emerging drug targets for the treatment of obesity**. Estados Unidos: *Nature Reviews Drug Discovery*, 2004; 3(8): 695-710 p.

SHIMOMURA, K. et al. **Is leptin a key factor which develops obesity by ovariectomy**. *Endocr J* 2002;49:417-23.

TORMO, M. A. et al. **Hypoglycaemic and anorexigenic activities of an a-amylase inhibitor from white kidney beans (*Phaseolus vulgaris*) in Wistar rats**. Espanha: *British Journal of Nutrition*, 2004; 92, 785-790 p.

TORMO, M. A. et al. **White bean amylase inhibitor administered orally reduces glycaemia in type 2 diabetic rats**. Espanha: *British Journal of Nutrition*, 2006; 96, 539-544 p.

THIELECKE, F.; BOSCHMANN, M. **The potential role of green tea catechins in the prevention of the metabolic syndrome – a review**. Suíça: *Phytochemistry*, 2000; 70(1): 11-24p.

VASCONCELLOS, L. S. et al. **Influência da Ooforectomia na Variação Ponderal em Ratas Jovens e Adultas**. Belo Horizonte: *Arq Bras Endocrinol Metab*, 2004; 48(2), 299-304p.

WOLFRAM, S.; WANG, Y.; THIELECKE, F. **Anti-obesity effects of green tea: from bedside to bench.** Suíça: Molecular Nutrition & Food Research, 2006; 50(2): 176-87.

YLITALO, R. et al. **Cholesterol-lowering properties and safety of chitosan.** Arzneimittelforschung 2002;52:1-7.