

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
NÚCLEO DE NUTRIÇÃO

IZABELA DE SIQUEIRA SANTOS

USO DE DIETA EXPERIMENTAL BASEADA NA LISTA DE ALIMENTOS
DA PESQUISA DE ORÇAMENTO FAMILIAR (POF) - 2002/2003 NA
VIDA PERINATAL DE RATOS: REPERCUSSÕES BIOQUÍMICAS E
ANTROPOMÉTRICAS NA IDADE ADULTA.

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO/PE
2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
NÚCLEO DE NUTRIÇÃO

USO DE DIETA EXPERIMENTAL BASEADA NA LISTA DE ALIMENTOS
DA PESQUISA DE ORÇAMENTO FAMILIAR (POF) - 2002/2003 NA
VIDA PERINATAL DE RATOS: REPERCUSSÕES BIOQUÍMICAS E
ANTROPOMÉTRICAS NA IDADE ADULTA.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Colegiado do Curso
de Graduação em Nutrição como
requisito para conclusão do Curso de
Bacharel em Nutrição

Autor: Izabela de Siqueira Santos
Orientador: Michelle Figueiredo
Carvalho

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO/PE
2011

DEDICATÓRIA

Dedico:

A Deus, autor da vida, pelas bênçãos e proteção,

Aos meus Pais pelo incentivo,

À minha irmã pela amizade, confiança e apoio

E aos meus amigos, que tanta paciência tiveram.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me dado força, dignidade, proteção, saúde e sabedoria para prosseguir com este curso até o final.

Aos meus pais, a minha irmã e minha prima pelo apoio, incentivo, carinho e força em todos os momentos.

A professora Michelle Figueiredo pela paciência, atenção, confiança e incentivo.

A Dr. França pela disponibilidade e apoio.

A Renata Sampaio companheira das tardes na cozinha experimental e nas manutenções.

As amigas Aurea, Aline, Alcenir e Fernanda minhas fiéis amigas, as quais me apoiaram nos momentos mais delicados dessa jornada, pelos momentos felizes que passei com cada uma de vocês e pelos momentos difíceis que me ajudaram a vencer.

A todos, obrigada.

EPÍGRAFE

“Não confunda jamais conhecimento com sabedoria. Um o ajuda a ganhar a vida; o outro a construir uma vida.”

Sandra Carey

RESUMO

Objetivou-se estudar as repercussões de uma dieta experimental baseada na lista de alimentos da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF)- 2002/2003 sobre a evolução ponderal, adiposidade e medidas antropométricas, hormonais e bioquímicas da prole na idade adulta. Fêmeas de ratos *Wistar* receberam durante a gestação e lactação dieta comercial Labina ou dieta experimental POF. Após o desmame os filhotes foram distribuídos em 4 subgrupos com 10-12 animais cada: Grupo que recebeu durante gestação e lactação dieta Labina e após desmame dieta labina (grupo LAB/LAB); Grupo que recebeu durante gestação e lactação dieta Labina e após desmame dieta POF (grupo LAB/POF); Grupo que recebeu durante gestação e lactação dieta POF e após desmame dieta POF (grupo POF/ POF); Grupo que recebeu durante gestação e lactação dieta POF e após desmame dieta labina (POF/LAB). Todos permaneceram com as respectivas dietas até os 120 dias de vida. Aos 60,90 e 120 dias foram realizados: peso corporal, comprimento naso-anal (EL) e da cauda (CD), circunferência abdominal (CA) e torácica (CT), IMC e índice de Lee. Aos 120 (sacrifício): peso das gorduras viscerais e dos órgãos. Para análises estatísticas usou-se a ANOVA, seguido do Teste de Holm-Sidak ou Kruskal-Wallis seguido de Dunn's conforme a normalidade e variância, com nível crítico de 5%. Resultados em média $\pm$ DP ou mediana (P_{25} - P_{75}). Aos 120 dias apresentaram maior ganho de peso os grupos: LAB/POF ($164,09 \pm 33,80$), POF/POF ($141,10 \pm 10,93$) e POF/LAB ($101,19 \pm 17,01$). Os grupos LAB/POF ($40,80 \pm 10,83$) e POF/POF ($37,28 \pm 3,60$) apresentaram maior taxa específica de ganho de peso em relação ao grupo controle (LAB/LAB). Não houve diferença estatística significativa entre os grupos no EL, CD, CA, Relação CA/CT, índice de Lee e nos parâmetros bioquímicos. No IMC o LAB/POF ($0,65 \pm 0,03$) obteve o maior valor. No peso dos órgãos, POF/LAB ($12,14 \pm 2,04$) apresentou o fígado significativamente ($p = 0,005$) maior que os animais do grupo LAB/LAB ($10,00 \pm 0,81$) e POF/POF ($9,33 \pm 1,37$). No Rim o grupo LAB/LAB ($1,36 \pm 0,14$) apresentou maior peso renal que o grupo POF/POF ($1,17 \pm 0,13$). Na adrenal se diferenciaram ($p = 0,009$) os grupos LAB/POF [$0,05$ ($0,02$ - $0,30$)] com maior adrenal que POF/POF [$0,0255$ ($0,0210$ - $0,0290$)]. No peso das gorduras perirrenal e epididimal os animais do grupo LAB/POF [$18,88$ ($18,50$ - $23,82$)] e POF/LAB [$17,94$ ($14,99$ - $20,20$)] apresentaram o maior peso em relação ao grupo controle LAB/LAB [$12,73$ ($9,48$ - $15,06$)]. Em conclusão a POF quando administrada após o desmame promove maior peso corporal e taxa específica de ganho de peso e isto parece ocorrer pelo aumento de tecido adiposo. Apesar do menor teor protéico da dieta POF não alterou o crescimento somático do EL e CD, apenas o peso corporal quando ofertada durante a fase crítica de crescimento e desenvolvimento (Gestação e lactação). As CA e CT não se constituem parâmetros capazes de servir de marcador de excesso de peso. O IMC se mostrou mais sensível e precoce na identificação da obesidade. O menor teor protéico da dieta POF para o crescimento promoveu menor peso do fígado, rim e adrenal no grupo que recebeu esta dieta durante todo o período do estudo. Quando a dieta POF foi ofertada apenas aos desmame promoveu maior peso da adrenal. Apesar de a dieta POF possuir moderado teor de lipídeos esta não foi capaz de alterar o perfil lipídico, a glicemia e insulinemia dos animais.

Palavras-chave: Dieta experimental, Pesquisa de Orçamento Familiar, Parâmetros antropométricos, Perfil lipídico, Insulina.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

	Págs
FIGURA 1 - Manipulação dietética das ratas (gestação e lactação), dos filhotes (após desmame) e formação dos grupos experimentais.....	23
FIGURA 2 - Coleta de dados.....	24
FIGURA 3 - Mensuração do comprimento naso-anal do animal.....	25
FIGURA 4 - Mensuração do comprimento da cauda do animal.....	25
FIGURA 5 - Mensuração da circunferência torácica do animal.....	26
FIGURA 6 - Mensuração da circunferência abdominal do animal.....	26
FIGURA 7 - Pesagem das gorduras do animal.....	28

GRÁFICOS

	Págs
GRÁFICO 1- Curvas de crescimento (média $\pm$ DP) de ratos <i>Wistar</i> aos 60, 90 e 120 dias de vida.....	35
GRÁFICO 2- Ganho de peso (média $\pm$ DP) de ratos <i>Wistar</i> aos 90 e 120 dias de vida.....	36
GRÁFICO 3- Taxa específica de ganho de peso corporal (média $\pm$ DP) de ratos <i>Wistar</i> dos 60 aos 120 dias de vida.....	37

GRÁFICO 4- Eixo longitudinal (média $\pm$ DP) de ratos <i>Wistar</i> dos 60 aos 120 dias de vida.....	38
GRÁFICO 5- Comprimento da cauda (média $\pm$ DP) de ratos <i>Wistar</i> dos 60 aos 120 dias de vida.....	38
GRÁFICO 6- Dosagens da glicemia em jejum e insulina (média $\pm$ DP) de ratos <i>Wistar</i> aos 120 dias de vida.....	43
GRÁFICO 7 - Perfil lipídico (média $\pm$ DP) do soro de ratos <i>Wistar</i> aos 120 dias de vida. CT- Colesterol Total; HDL- High Density Lipoprotein; LDL- Low Density Lipoprotein; VLDL- Very Low Density Lipoprotein; TG - Triglicérideos	44

LISTA DE QUADROS

	Págs
QUADRO 1 - Composição centesimal da dieta POF.....	32
QUADRO 2 - Composição centesimal da ração para roedores Labina®	33

LISTA DE TABELAS

	Págs
TABELA 1 - Peso corporal inicial (aos 60 dias), Peso final, Ganho de peso corporal total, Taxa específica de ganho de massa corporal, Eixo longitudinal, Comprimento da cauda (CD), Circunferência abdominal (CA), Circunferência torácica (TC), Relação CA / CT, Índice de massa corporal (IMC) e Índice de Lee nos grupos LAB/LAB, POF/LAB, LAB/POF e POF/POF aos 120 dias.....	40
TABELA 2 - Peso absoluto dos órgãos dos ratos aos 120 dias.....	42
TABELA 3 - Parâmetros bioquímicos dos ratos aos 120 dias.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Cm - Centímetros.

DP - Desvio Padrão.

ENDEF - Estudo Nacional da Despesa Familiar.

G - Gramas.

HDLc- High Density Lipoprotein.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IMC - Índice de Massa Corporal.

L - Litro.

LDLc - Low Density Lipoprotein.

Mmol- Mil moles.

NCR - National Reserch Council.

POF - Pesquisa de Orçamento Familiar.

RPM - Rotações por minuto.

VLDLc - Very Low Density Lipoprotein.

Grupos experimentais

LAB/LAB - Grupo que recebeu dieta Labina[®] na gestação, lactação e após desmame.

LAB/POF - Grupo que recebeu dieta Labina[®] na gestação e lactação e após desmame recebeu dieta POF.

POF/ LAB - Grupo que recebeu dieta POF na gestação e lactação e após desmame recebeu dieta Labina[®].

POF/POF - Grupo que recebeu dieta POF na gestação e lactação e após desmame.

LISTA DE SÍMBOLOS

® - Marca registrada

± - Mais ou menos

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	14
2- OBJETIVOS.....	18
2.1- <i>Objetivo Geral</i>	18
2.2 - <i>Objetivos Específicos</i>	18
3- HIPÓTESES.....	19
4- METODOLOGIA.....	20
4.1 - <i>ÁREA</i>	20
4.2 - <i>PERÍODO DO ESTUDO</i>	20
4.3 - <i>OBJETO E GRUPOS DE ESTUDO</i>	20
4.4 - <i>MANIPULAÇÃO DAS DIETAS OFERECIDAS</i>	22
4.5 - <i>DESENHO DO ESTUDO</i>	26
4.6 - <i>MÉTODO DE COLETA DE DADOS</i>	27
4.7 - <i>MÉTODO DE ANÁLISE</i>	34
4.8 - <i>CONTEMPLAÇÃO DOS ASPECTOS ÉTICOS</i>	35
5- RESULTADOS.....	36
6- DISCUSSÃO.....	46
7 - CONCLUSÕES.....	54
8 - PERSPECTIVAS.....	56
9 - REFERÊNCIAS.....	57
10 - ANEXOS.....	61

1-INTRODUÇÃO

1.1- CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E MARCO TEÓRICO

Uma das maiores preocupações do mundo atual refere-se à pandemia de excesso de peso e as doenças a ela associadas (PINHEIRO *et al.*, 2004). Esta problemática vem atingindo países em desenvolvimento como o Brasil. No Brasil, observa-se nas últimas décadas um intenso processo de transição nutricional e epidemiológica publicados em documentos do Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF) e da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF). Verificou-se na população adulta uma redução da desnutrição de 39% (de 7,2% para 2,8%) no sexo masculino e 53% (de 10,2% para 5,4%) no sexo feminino durante o período de 1974/75-2002/2003 (ENDEF,1974 e POF 2002/2003). A POF 2002/2003 identificou uma proporção de adultos com déficit ponderal de 4,0%, não indicativa de exposição da população adulta à desnutrição, sendo em mulheres adultas de apenas 5,2%. No entanto, nas áreas rurais do nordeste a prevalência de déficit ponderal alcança níveis ligeiramente maiores (7,2%). No país a prevalência de excesso de peso atinge cerca de 40% dos adultos (POF 2002/2003) como um todo. Segundo a POF 2002/2003 o incremento de sobrepeso e obesidade de foi de 120% (de 18,6% para 41%) e 214% (de 2,8 para 8,8%) em homens e 137% (28,6% para 39,2%) e 162,8% (7,8% para 12,7%) em mulheres respectivamente no mesmo período.

Assim, na idade adulta, a prevalência de excesso de peso supera

largamente a de déficit de peso, em 8 vezes no caso da população feminina e em 15 vezes no caso da população masculina.

Concomitantemente, observa-se uma alteração no estilo de vida, principalmente no que se refere às mudanças no perfil alimentar. Relata-se um excesso de carboidratos simples, gordura saturada e baixo teor de fibras, verduras e frutas no padrão alimentar dos brasileiros de acordo com a lista de alimentos adquiridos para consumo pelos domicílios segundo a POF 2002/2003-IBGE (LEVY-COSTA *et. al.*, 2005). Aliado essa mudança no perfil observa-se uma redução do gasto energético (PINHEIRO *et al.*, 2004). Portanto, os padrões tradicionais de alimentação estão sendo substituídos por dietas ricas em açúcar refinado, produtos de origem animal e alimentos processados (LEVY-COSTA *et. al.*, 2005).

Essas tendências de evolução no padrão alimentar da população brasileira foram reveladas pelo estudo de Levy-Costa *et al* (2005) que comparou os alimentos mais adquiridos para consumo em 1974/1975, 1987/1988, 1995/1996 e 2002/2003. Esses autores observaram que esses alimentos são consistentes com a participação crescente de doenças crônicas não transmissíveis no perfil de morbi-mortalidade da população brasileira e, particularmente, com o aumento da prevalência do excesso de peso e da obesidade no País, evidenciado nos anos 80 e mais uma vez confirmado a partir dos dados antropométricos colhidos pela POF 2002-2003.

Com a epidemia da obesidade tem sido observado que muitas mulheres iniciam a gestação com excesso de peso ou ganham muito peso durante a gestação. Este fato está associado com maiores riscos de complicações na gravidez tais como diabetes gestacional, macrossomia fetal, distúrbios hipertensivos e pré-eclâmpsia, (TANAKA & ANDRETTA, 1981; NUCCI *et al*, 2001). Essa obesidade na gestação parece estar associada à programação de doenças crônicas na fase adulta.

Segundo Barker *et al.*, (1990) a doença crônica seria biologicamente programada no útero ou no primeiro ano de vida. Este ainda denominou como "*programming*" o processo em que um estímulo ou agressão, em períodos críticos do desenvolvimento repercutiriam na estrutura ou função dos órgãos, tecidos e sistemas orgânicos. Em humanos os estudos geralmente associam a nutrição materna como sendo o estímulo indutor dessa programação fetal (LEANDRO *et al.*, 2009). Uma alimentação inadequada e com excesso de energia, pode causar excessiva transferência de glicose para o feto levando a um aumento no peso ao nascer e modificações na composição corporal (WELLS *et al.*, 2007).

Da mesma forma, estudos experimentais em ratos têm observado a relação entre hipernutrição na fase precoce na vida e o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis, tais como a obesidade (CHEN *et al.*, 2008; SAMUELSSON *et al.*, 2008). A associação de obesidade com dois ou mais fatores tais como resistência à insulina e hiperinsulinismo, hiperglicemia e dislipidemia tem sido conhecida pelo termo de síndrome metabólica. O crescente aumento da síndrome metabólica aliada a elevados custos em saúde com essa doença tem motivado a comunidade científica a cada vez mais utilizar modelos animais para tentar imitar o fenótipo humano de síndrome metabólica, entender a participação da dieta e testar terapias (GAJDA *et al.*, 2007). Esta possibilidade tem tornado os modelos animais cruciais para o estudo da patogênese desta complexa síndrome (BUETTNER *et al.*, 2007, GAJDA *et al.*, 2007).

Portanto, na busca de uma maior compreensão entre a contribuição da alimentação sobre o desenvolvimento de excesso de peso, este trabalho se propôs estudar as conseqüências que o atual padrão alimentar apresentado pela população

brasileira tem no surgimento do aumento do tecido adiposo e das doenças a ele associadas. Convém ressaltar que esse estudo é o primeiro trabalho em nível nacional que avaliou o atual padrão de alimentação do Brasil sobre o desenvolvimento de obesidade e suas conseqüências em caráter experimental.

2- OBJETIVOS

2.1- Objetivo Geral

- Estudar as repercussões de uma dieta experimental baseada na lista de alimentos da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF)- 2002/2003 sobre a evolução ponderal, adiposidade e medidas antropométricas, hormonal e bioquímicas da prole na idade adulta.

2.2 - Objetivos Específicos

- Mensurar a evolução ponderal, o Índice de Massa Corporal (IMC), Índice de Lee, circunferência torácica e abdominal, da prole aos 60, 90 e 120 dias;
- Quantificar a gordura visceral (perirenal e epididimal) e o peso dos órgãos: fígado, rim esquerdo e adrenal esquerda;
- Determinar a glicemia de jejum, colesterol total e frações, triglicerídeos e hormônio insulina sérica da prole aos 120 dias.

3- HIPÓTESES

Os ratos alimentados com dieta POF desde a vida intrauterina apresentarão aos 120 dias:

- Maior peso corporal, gordura visceral (perirenal e epididimal), dislipidemia, hiperglicemia, maior índice de massa corporal, circunferência abdominal e circunferência torácica.

Esses efeitos serão mais intensos nos animais que apresentarão mudança na dieta, ou seja, nos animais cujas mães receberão dieta POF e ao desmame passarão a receber dieta Labina® ou nos animais cujas mães receberão dieta Labina® e ao desmame passarão a receber dieta POF.

4- METODOLOGIA

4.1 - ÁREA

O experimento foi realizado nas instalações do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Foram utilizadas as áreas do biotério de experimentação animal José Paulino, a cozinha experimental, o laboratório multiusuário e a sala para experimento e sacrifício de animais.

4.2 - PERÍODO DE REFERÊNCIA

O experimento teve início em agosto do ano de 2010 e finalizou-se em maio de 2011.

4.3 - OBJETO E GRUPOS DE ESTUDO

Foram utilizados 100 ratos albinos (24 fêmeas primíparas + 12 machos adultos para acasalamento e 64 filhotes para formação dos grupos experimentais), da linhagem *Wistar (Rattus norvegicus)* provenientes da colônia do biotério de criação do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco. Para obtenção dos filhotes que formaram os grupos experimentais utilizou-se fêmeas primíparas pesando $240\text{g} \pm 20\text{ g}$ com idade de 90 a 120 dias e machos adultos para acasalamento. Os animais foram mantidos em biotério de experimentação com temperatura de $22 \pm 1^\circ\text{C}$ e ciclo claro-escuro de 12/12h (claro

das 6:00 h às 18:00h, escuro das 18:00 às 6:00 h). A partir da identificação da presença de espermatozóides na secreção vaginal da rata, através da técnica de esfregaço vaginal (MARCONDES *et al.*, 2002), formou-se os grupos experimentais. As ratas gestantes foram distribuídas em 2 grupos conforme as dietas oferecidas:

- **Controle:** Receberam durante toda a gestação e lactação dieta controle Labina[®], (Agribands Purina do Brasil Ltda, Paulínia, SP, Brasil) *ad libitum*.

- **Experimental POF:** Receberam durante toda a gestação e lactação dieta POF (Baseada na lista de alimentos mais adquiridos para consumo segundo a Pesquisa de Orçamento familiar 2002/2003) *ad libitum*. As ratas foram mantidas em gaiolas individuais de polipropileno com acesso a água e a respectiva ração controle ou experimental.

Após o nascimento os filhotes foram selecionados aleatoriamente e mantidos em ninhadas ajustadas com seis animais, para melhor desempenho lactotrófico (FISHBECK, 1975) e durante todo período de lactação foram amamentados pelas mesmas mães de origem. Para compor os subgrupos utilizaram-se apenas os machos. Após o desmame (aos 21 dias), os filhotes foram divididos em 4 subgrupos e começaram a receber as dietas conforme a identificação a seguir:

- Grupo que recebeu dieta Labina[®] na gestação, lactação e após desmame - (Grupo LAB/LAB).

- Grupo que recebeu dieta Labina[®] na gestação e lactação e após desmame recebeu dieta POF - (Grupo LAB/POF).

- Grupo que recebeu dieta POF na gestação e lactação e após desmame recebeu dieta Labina® - (Grupo POF/ LAB).

- Grupo que recebeu dieta POF na gestação e lactação e após desmame - (Grupo POF/POF).

Todos permaneceram com as respectivas dietas até os 120 dias de vida.

4.4 - MANIPULAÇÃO DAS DIETAS OFERECIDAS

4.4.1 Dieta experimental POF

Elaborou-se uma dieta experimental baseada na lista de alimentos adquiridos pelo consumo pela Pesquisa de Orçamento familiar (POF- 2002/2003). Essa dieta foi denominada dieta experimental POF. Os gêneros alimentícios utilizados para elaboração da dieta, bem como a participação relativa dos macronutrientes e dos alimentos e grupos no total de calorias foi baseado no estudo de Levy - Costa *et al.*, (2005). Os alimentos foram escolhidos dentre os grupos dos cereais, leguminosas, raízes e tubérculos, carnes, leite e derivados, frutas, verduras e legumes, gorduras vegetais e animais, açúcares e refrigerantes, oleaginosas, condimentos e misturas prontas e industrializadas. Em cada grupo de alimentos escolheu-se aqueles com maior representatividade, os demais tiveram seus percentuais calóricos redistribuídos resguardando assim as proporções totais de cada grupo e aumentou-se 0,08% para cada alimento como substituição do grupo de refeições prontas. Para os tipos de alimentos selecionaram-se primeiramente

aqueles de maior aquisição, embora tenha sido considerada a viabilidade financeira e facilidade de manipulação no estudo.

A partir da distribuição percentual de cada grupo em relação às calorias totais pôde-se encontrar o teor em gramas dos alimentos crus. Posteriormente aplicou-se o fator de cocção nos que precisariam ser cozidos, para determinação da quantidade cozida. Após essa etapa, a umidade dos alimentos foi retirada em estufa e obteve-se a quantidade em gramas por cento (g%) para constituição da ração sob a forma de farinhas. Após a formação da farinha dos alimentos cozidos eles foram misturados as farinhas dos outros alimentos em recipientes de plástico e peneirados três vezes. Foram acrescentados cuidadosamente os alimentos pastosos e líquidos aos demais ingredientes da dieta e homogeneizados até a formação de uma massa. A massa formada pela mistura dos ingredientes foi levada a estufa para secagem e formação dos *Pellets*. A estimativa da composição centesimal das farinhas (batata inglesa, frango e carne) e da dieta pronta foi realizada no Laboratório de Experimentação e Análises de Alimentos - LEAAL, da Universidade Federal de Pernambuco do Departamento de Nutrição/ UFPE (ANEXO 3).

Quadro 1 - Composição centesimal* da dieta POF

Composição centesimal (g%)	100 g de ração	% em relação ao VET
Proteína bruta	13,64 g	14%
- <i>Proteína animal</i>	8,36 g (66,35%)	9%
- <i>Proteína vegetal</i>	5,28 g (33,65%)	5%
Lipídeos	12,60 g	28%
- Gordura saturada		11,1 g%
Fibras	2,05 g	
Carboidratos Totais	58,38 g	58%
- <i>CHO simples</i>	14,06 g	14%
Cálcio	69,17 mg	
Ferro	1,618 mg	
Sódio	228,13 mg	
Kcal	402,52	

*De acordo com a tabela de composição de alimentos (TACO)

4.4.2 Dieta Labina[®] (Agribands do Brasil Ltda)

A dieta Labina[®] é baseada nas recomendações do *National Research Council* e do *National Institute of Health*, USA (MOTA *et al.*, 2001).

Essa dieta comercial, com fórmula fechada, mostra apenas uma composição básica na embalagem, onde consta farinha de peixe como fonte de proteína, suplemento vitamínico e mineral, e uma proporção importante de cereais, sob forma de farelo. Nela podem estar incluídos carbonato de cálcio, farelo de soja, farelo de trigo, feno de alfafa, fosfato bicálcico, milho integral moído, óleo de soja degomado, cloreto de sódio, entre outros ingredientes, a critério do fabricante (COUTO, 2005).

Quadro 2 - Composição centesimal da ração para roedores Labina[®]

Composição centesimal^a	
Carboidratos	56,81%
Proteína	23,27%
Lipídeos	4,24%
Kcal	358,48
Enriquecimento/Kg de ração^b	
Vitamina A	28000 UI
Vitamina D3	4400 UI
Vitamina E	90 UI
Vitamina K	7,0 mg
Vitamina B12	44,0 mcg
Vitamina B2	28 mcg
Ácido fólico	14 mcg
Biotina	0,2 mg
Colina	2800 mg
Niacina	242 mg
Pantotenato de cálcio	100 mg
Piridoxina	12,0 mg
Tiamina	12,0 mg
Iodo	2,0 mg
Manganês	110,0 mg
Ferro	180,0 mg
Zinco	110,0 mg
Cobre	30,0 mg
Selênio	0,20 mg
Cobalto	2,0 mg
Antioxidante	150,0 mg
Níveis de garantia^b	
Umidade (máx)	13%
Proteína bruta (min)	23%
Extrato etéreo (min)	4%
Matéria fibrosa (Max)	5%
Matéria mineral (Max)	10%
Cálcio (Max)	1,3%
Fósforo (min)	0,85%

Fonte: a: Laboratório de Experimentação e Análises de alimentos, DN/UFPE;
b: Agribands Purina do Brasil Ltda.

4.5 - DESENHO DO ESTUDO

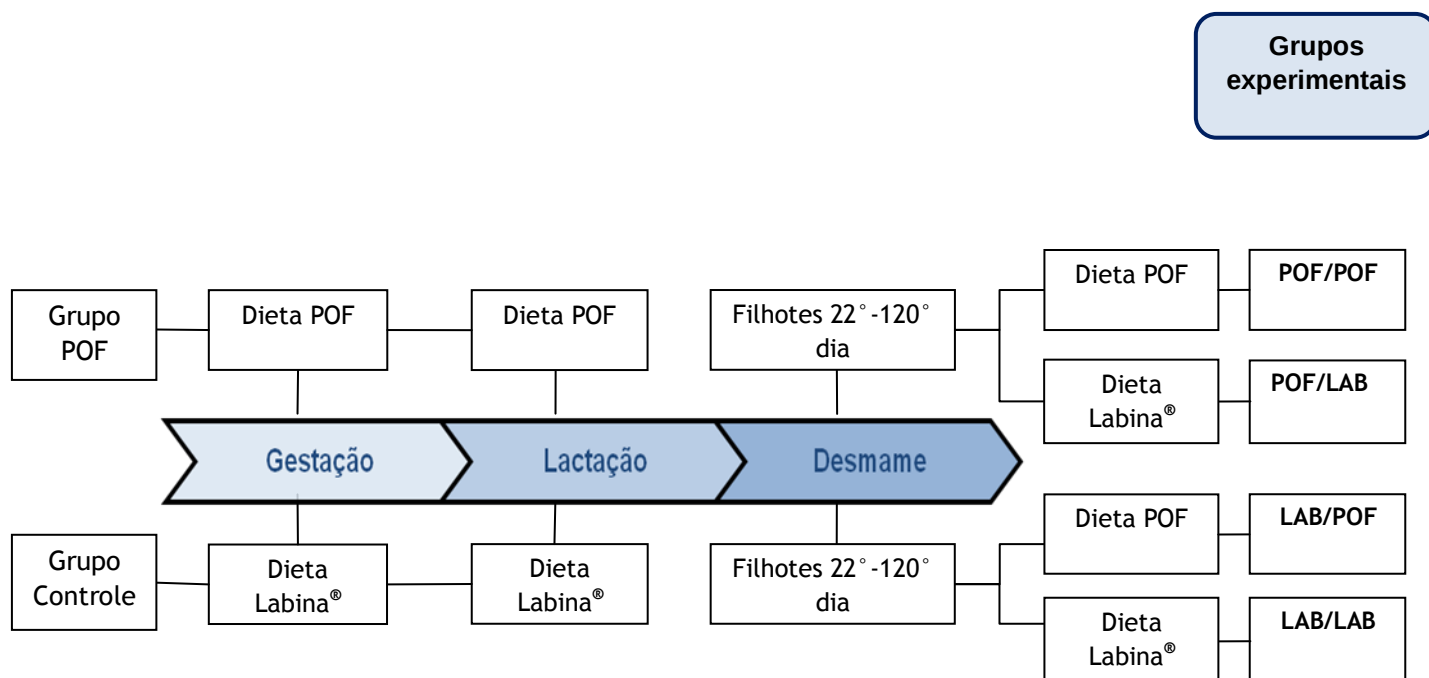


Figura 1 - Manipulação dietética das ratas (gestação e lactação), dos filhotes (após desmame) e formação dos grupos experimentais.

4.6 - MÉTODO DE COLETA DE DADOS

As mensurações das medidas (Figura 2) foram realizadas sempre no mesmo horário (das 5:30 às 6:30 horas da manhã) para que todos os animais passassem pelas mesmas condições de manipulação.

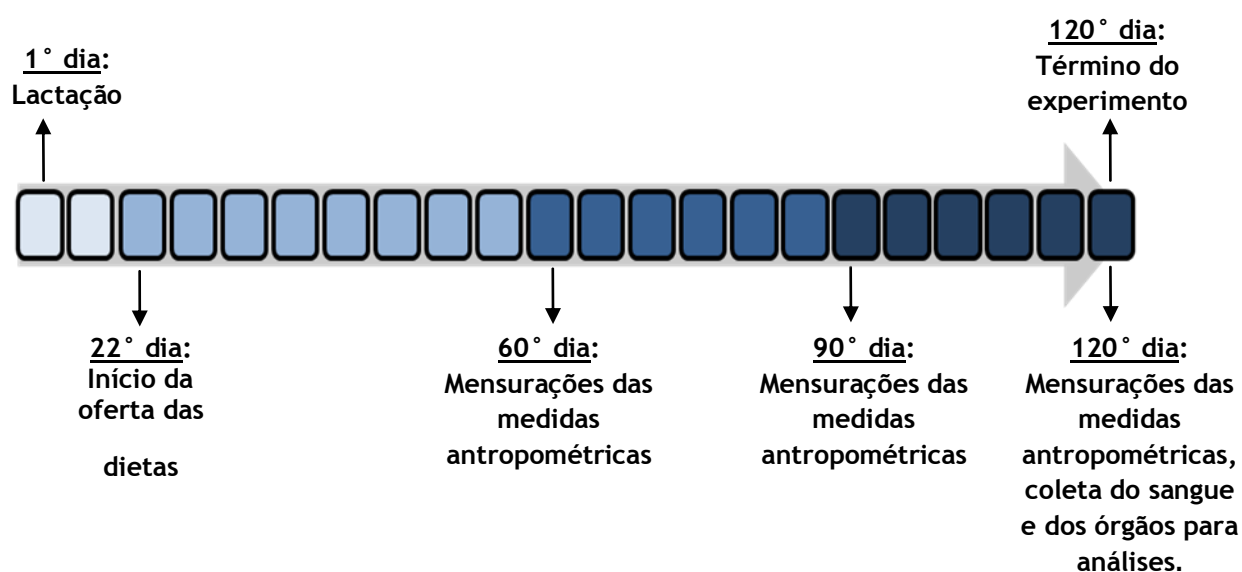


Figura 2 - Coleta de dados

Parâmetros biológicos avaliados na prole aos 60, 90 e 120 dias

- Evolução ponderal, medidas murinométricas (comprimento da cauda e eixo longitudinal), circunferência torácica e abdominal, relação abdômen/tórax (RAT), Índice de Lee Índice de Massa Corporal (IMC) e Taxa específica de ganho de peso (NOVELLI *et al.*, 2007).

Evolução ponderal

A evolução foi realizada através de pesagem utilizando balança digital eletrônica da marca Marte, modelo S-4000, com capacidade de 4Kg e sensibilidade de 0,1g. O peso dos filhotes foi obtido aos 60, 90 e aos 120 dias de vida.

Medidas murinométricas

Para obtenção dessas mensurações utilizou-se fita métrica inextensível e régua. As medidas referentes ao IMC, Taxa específica de ganho de peso, circunferência torácica e abdominal foram embasadas no protocolo de Novelli *et al.*, 2007.

Comprimento naso-anal

Mediu-se o comprimento naso-anal contendo o animal delicadamente. Em seguida foram feitas marcas na mesa coincidentes com o focinho e a base da cauda do animal. Procedeu-se então, com uma régua à distância em cm entre os pontos obtidos (Figura 3).



Figura 3 - Mensuração do comprimento naso-anal do animal.

Comprimento da cauda

Fizeram-se marcações na mesa coincidentes com a base e ao final da cauda do animal. Em seguida procedeu-se com uma régua à distância em cm entre os pontos obtidos (Figura 4).

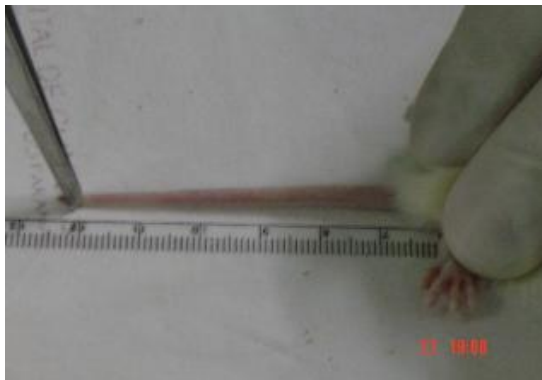


Figura 4 - Mensuração do comprimento da cauda do animal.

Circunferência torácica (CT)

A circunferência torácica foi medida por fita inextensível na posição imediatamente posterior as patas dianteiras.



Figura 5 - Mensuração da circunferência torácica do animal.

Circunferência abdominal (CA)

A circunferência abdominal foi medida por fita inextensível na posição imediatamente anterior as patas traseiras.



Figura 6 - Mensuração da circunferência abdominal do animal.

Determinação da relação abdômen/tórax (RAT)

Relação Abdômen/Tórax (RAT) = Obteve-se a partir da fórmula:

$$\text{RAT} = \text{Circunferência abdominal (CA)}^* / \text{circunferência torácica (CT)}^*$$

*valores expressos em centímetros (cm).

Índice de Lee

Foi obtido a partir da raiz cúbica do peso corporal (g) / comprimento naso-anal (cm). Segundo Bernardis (1970) o ponto de corte deste parâmetro para determinar obesidade é de até 0,30.

Índice de Massa Corporal (IMC)

O IMC foi calculado segundo aplicação da fórmula:

$$\text{IMC} = \text{Peso (g)} / \text{comprimento naso-anal (cm}^2\text{)}.$$

O ponto de corte estabelecido para este indicador varia entre 0,45 e 0,68/cm². Segundo Novelli *et al.*, (2007) este indicador apresentou diferença significativa de forma mais precoce para a identificação da obesidade.

Taxa específica de ganho de massa corporal (g/Kg)

Para cálculo da taxa específica utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Taxa espec.} = \frac{dM}{M \times dt} \text{ onde,}$$

$$\underline{dM} = \text{ganho de peso durante o } dt;$$

$$\underline{dt} = t_2 - t_1;$$

$$\underline{M} = \text{Peso do rato em tempo } t_1.$$

Parâmetros avaliados no sacrifício (aos 120 dias)

- Determinação da gordura visceral segundo o protocolo de Cinti, (2005), da glicemia em jejum, colesterol total e frações,

triglicerídeos e hormônio insulina sérica. A análise dos exames laboratoriais foi realizada no Departamento de Farmácia da UFPE.

Quantificação das gorduras corporais (visceral) e pesagem dos órgãos

Ao completar 120 dias, os animais foram sacrificados. Antes do procedimento os animais foram mantidos em jejum por 12 horas. Neste procedimento o animal foi anestesiado com uretana a 12,5% e cloralose a 0,4%, na dosagem de 1ml/100 g de peso corporal, por via intraperitoneal. Após percepção da ausência de dor avaliada através da preensão palmar, pinçamento da cauda e toque na pálpebra dos olhos os animais foram dissecados.

A gordura visceral composta pela gordura que envolve o epidídimo e os rins foram identificadas, retiradas segundo o protocolo de localização de Cinti (2005) e posteriormente pesadas juntas. O fígado, o rim esquerdo* e a adrenal esquerda* foram então retirados, imersos em soro fisiológico, enxugados com papel de filtro e em seguida pesados.

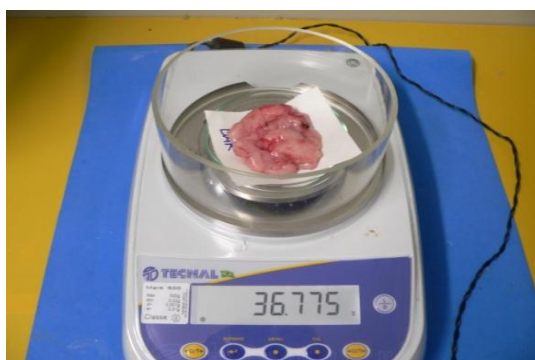


Figura 7 - Pesagem das gorduras do animal.

*Órgãos esquerdos apenas para fins de padronização.

Determinação das concentrações da glicemia em jejum, colesterol total e frações e triglicerídeos e hormônio insulina sérica

A coleta do sangue foi realizada através de punção cardíaca aos 120 dias para determinação da glicemia, colesterol total e frações (HDL e LDL colesterol), triglicerídeos e insulina. As dosagens bioquímicas foram obtidas através da análise do soro do sangue dos animais utilizando as técnicas estabelecidas pelo laboratório do Departamento de Farmácia da UFPE. Para obtenção do soro o sangue foi colocado em um tubo de centrífuga e então centrifugado a 1400 rpm por 10 min.

Nas dosagens de glicose, colesterol total, LDLc e triglicerídeos utilizou-se o método enzimático, para colesterol HDLc o método homogêneo sem precipitação e Insulina o método de quimioluminescência.

4.7- ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, foi aplicado o Teste de normalidade de (Kolmogorov-Simirnov). Para comparação entre os diferentes grupos, empregou-se o teste “T” Student ou Mann-Whitney para duas amostras e a Análise de Variância (ANOVA) ou Kruskal-Wallis para três ou mais amostras, segundo a normalidade e variância. Quando a ANOVA revelou a existência de diferença significativa, utilizou-se o Teste *post-hoc* de Holm-Sidak, a fim de identificar que grupos diferiram entre si. Para os dados não paramétricos, utilizou-se o Teste de Kruskal-Wallis, seguido do Teste de Dunn’s. A significância estatística foi considerada a um nível crítico de 5% ($p < 0,05$) em todos os casos. Os valores estão expressos em Média e Desvio Padrão ou Mediana e intervalos interquartílicos (P_{25} - P_{75}).

Na análise dos dados utilizou-se o Programa estatístico SigmaStat 3,5 (Systat Software, Inc.) e para construção dos gráficos o Programa Prisma 4[®] (GraphPad Software Inc., La Jolla, CA,USA).

4.8 - CONTEMPLAÇÃO DOS ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Os procedimentos descritos para o manejo dos animais atendem as normas sugeridas pelo *Colégio Brasileiro para Experimentação Animal (COBEA)* e às normas internacionais estabelecidas pelo *National Institute of Health Guide for Care and Use of Laboratory Animals*, as quais são adotadas como critérios de avaliação e julgamento pela Comissão de Ética em Experimentação Animal - UFPE.

Estão também de acordo com as normas vigentes no Brasil, especialmente a Lei 9.605 - art. 32 e Decreto 3.179 - art 17, de 21/09/1999, que trata da questão do uso de animais para fins científicos. Ressalta-se ainda que este projeto foi APROVADO pelos membros do Comissão de Ética em Experimentação animal (CEUA) do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco segundo o protocolo para uso de animais experimentais (nº do Protocolo 23076.004773/2008-42- ANEXO 1).

5- RESULTADOS

5.1 - EVOLUÇÃO PONDERAL

O peso corporal dos animais dos diferentes grupos está expresso no gráfico 1.

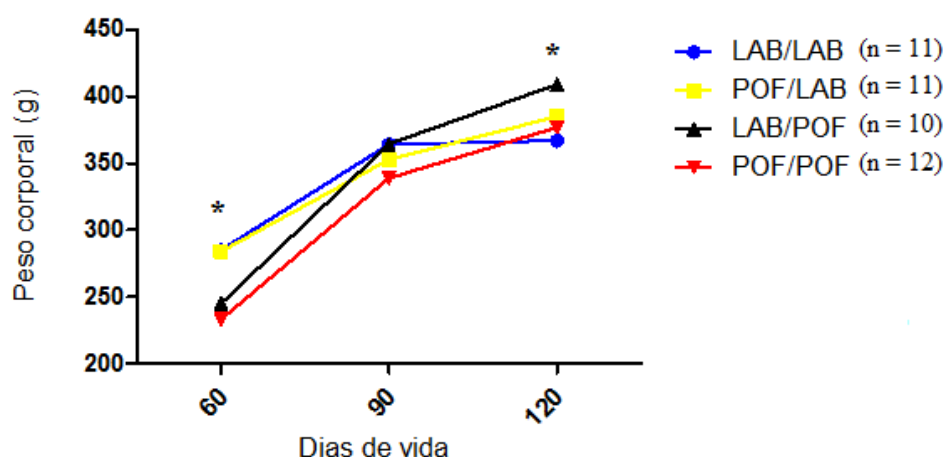


Gráfico 1 - Curvas de crescimento em média $\pm$ DP ($p > 0,05$; Teste ANOVA two way RM seguido do Holm-Sidak) de ratos *Wistar* aos 60, 90 e 120 dias de vida. n = Número de animais por grupo.

Houve um aumento do peso corporal concomitante com a idade. Aos 60 e 120 dias se diferenciaram os grupos LAB/POF ($245,02 \pm 21,50$) E POF/POF ($233,17 \pm 22,60$) do grupo controle LAB/LAB ($285,04 \pm 24,40$). Não houve diferença estatística significativa entre os grupos 90 dias ($p = 0,070$).

5.2 - GANHO DE PESO CORPORAL

Observa-se que houve um ganho de peso maior e mais rápido até os 90 dias e que este foi reduzindo com o passar da idade até os 120 dias (Gráfico 2).

Neste parâmetro houve uma diferença estatisticamente significativa ($p = <0,001$) aos 120 dias entre os grupos. Todos os grupos diferiram do controle LAB/LAB ($82,11 \pm 13,44$) apresentando maior ganho de peso (POF/LAB = $101,19 \pm 17,01$, LAB/POF = $164,09 \pm 33,80$, POF/POF = $141,10 \pm 10,93$), o grupo POF/LAB apresentou ganho de peso significativamente menor que o grupo LAB/POF e do POF/POF.

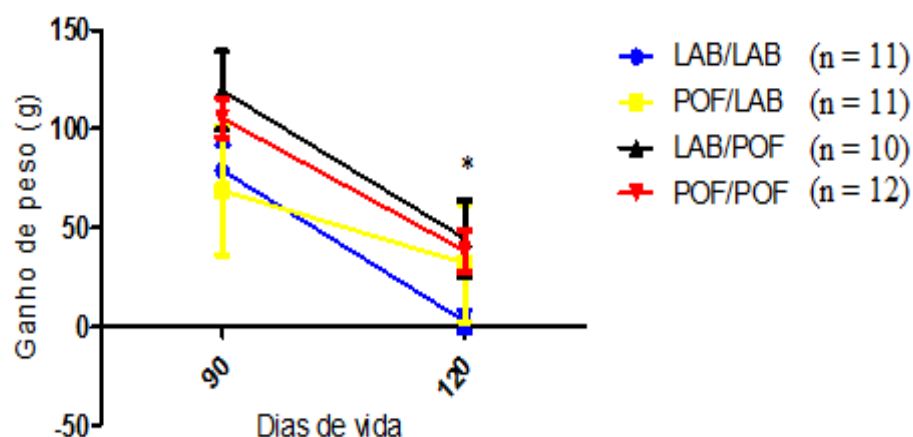


Gráfico 2 - Ganho de peso média $\pm$ DP ($p > 0,05$; Teste ANOVA one way seguido do Holm-Sidak) de ratos *Wistar* aos 90 e 120 dias de vida. n = Número de animais por grupo.

5.3 - TAXA ESPECÍFICA DE GANHO CORPORAL

Assim como no ganho de peso houve um aumento na taxa específica de ganho de peso aos 90 e uma redução aos 120 dias. Os grupos apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p = <0,001$). Os grupos LAB/POF ($40,804 \pm 10,838$) e POF/POF ($37,285 \pm 3,608$) apresentaram maior taxa específica de ganho de peso em relação ao grupo controle LAB/LAB ($17,390 \pm 3,269$). O grupo POF/LAB apresentou menor taxa específica de ganho de peso comparado aos grupos LAB/POF e POF/POF. Os resultados estão ilustrados no gráfico 3.

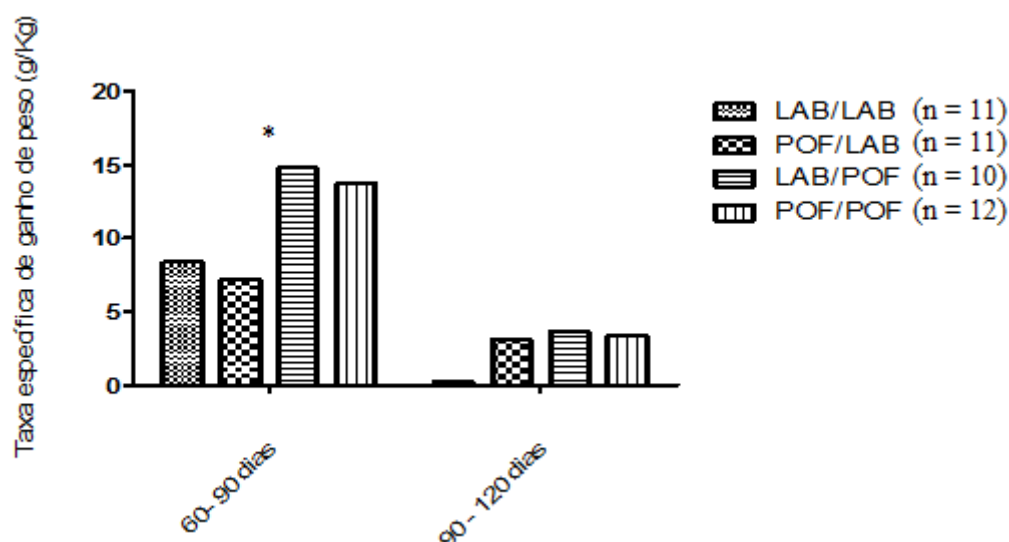


Gráfico 3 - Taxa específica de ganho de peso corporal ($p>0,05$; Teste ANOVA one way seguido do Holm-Sidak) de ratos *Wistar* dos 60 aos 90 e dos 90 aos 120 dias de vida. n = Número de animais por grupo.

5.4 - EIXO LONGITUDINAL

Neste parâmetro percebe-se que houve uma redução da taxa de crescimento de acordo com o aumento da idade (Gráfico 4). Não houve diferença estatística significativa no eixo longitudinal entre os grupos ($p = 0,403$).

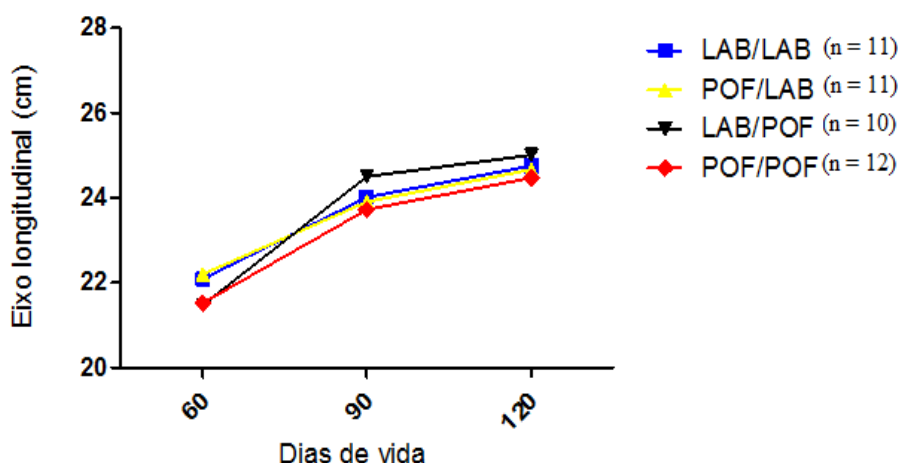


Gráfico 4 - Eixo longitudinal ($p > 0,05$; Teste ANOVA two way RM seguido do Holm-Sidak) de ratos *Wistar* aos 60, 90 e 120 dias de vida. n = Número de animais por grupo.

5.5 - COMPRIMENTO DA CAUDA

Não houve diferença estatística significativa no comprimento da cauda entre os grupos $p = 0,927$ (Gráfico 5).

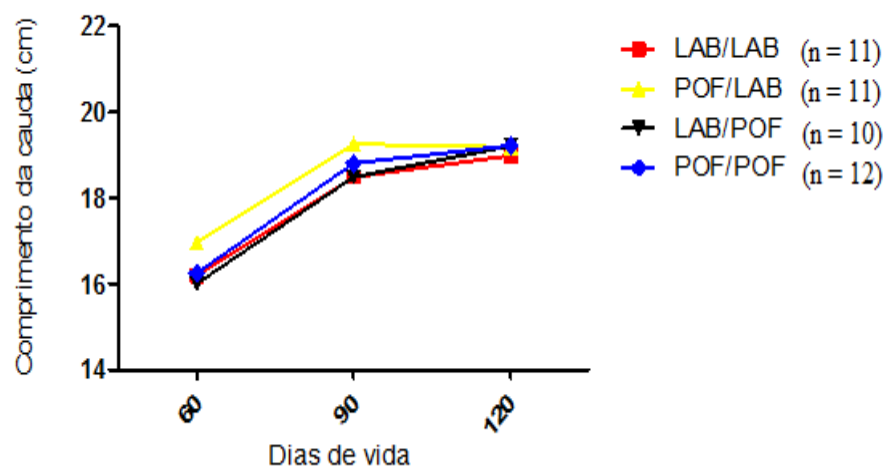


Gráfico 5 - Comprimento da cauda ($p > 0,05$; Teste ANOVA two way RM seguido do Holm-Sidak) de ratos *Wistar* aos 60, 90 e 120 dias de vida. n = Número de animais por grupo.

5.6 - CIRCUNFERÊNCIAS TORÁICAS E ABDOMINAIS

Nas medidas de circunferência abdominal não houve diferença significativa entre os grupos, porém na circunferência torácica os grupos POF/LAB ($17,0 \pm 1,50$) e POF/POF ($16,6 \pm 0,90$) apresentaram valores significativamente maiores em relação ao grupo controle LAB/LAB ($15,25 \pm 0,40$) (Tabela 1).

5.7 - RELAÇÃO CIRCUNFERÊNCIA TORÁCICA/CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL

Da mesma forma que as medidas das circunferências a relação entre elas não obteve diferença significativa ($p = 0,265$) (Tabela 1).

5.8 - ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC)

No IMC houve uma diferença estatística entre os grupos ($p = 0,021$). Diferenciaram-se entre si o grupo LAB/POF ($0,654 \pm 0,0340$) do LAB/LAB ($0,599 \pm 0,0333$). Resultados expressos na Tabela 1.

5.9 - ÍNDICE DE LEE

Não houve diferença entre os grupos ($p = 0,093$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Circunferência abdominal (CA), Circunferência torácica (TC), Relação CA / CT, Índice de massa corporal (IMC) e Índice de Lee nos grupos LAB/LAB, POF/LAB, LAB/POF e POF/POF aos 120 dias.

Grupos experimentais				
Parâmetros	LAB/LAB (n=11)	POF/LAB (n=11)	LAB/POF (n=10)	POF/POF (n=12)
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
CA (cm)	18,90 ± 0,70 ^a	19,90 ± 1,0 ^a	19,70 ± 2,22 ^a	20,0 ± 0,70 ^a
CT (cm)	15,25 ± 0,40 ^a	17,0 ± 1,50 ^b	16,0 ± 0,90 ^{ab}	16,60 ± 0,90 ^b
Relação CA/CT	1,23 ± 0,05 ^a	1,18 ± 0,10 ^a	1,23 ± 0,09 ^a	1,20 ± 0,04 ^a
IMC (g/cm ²)	0,60 ± 0,03 ^a	0,63 ± 0,03 ^a	0,65 ± 0,03 ^b	0,63 ± 0,04 ^a
Índice de Lee	0,29 ± 0,006 ^a	0,30 ± 0,008 ^a	0,30 ± 0,006 ^a	0,29 ± 0,008 ^a

Resultados expressos em Média ± Desvio Padrão (p>0,05; Teste ANOVA one way seguido do Holm Sidak). Médias para mesma característica com a mesma letra não diferem entre si.
n = número de animais por grupo.

5.10 - PESO ABSOLUTO DOS ÓRGÃOS

5.10.1 - Fígado

A Tabela 2 mostra que os animais do grupo POF/LAB (12,14 ± 2,04) apresentaram o fígado significativamente (p = 0,005) maior que os animais do grupo LAB/LAB (10 ± 0,81) e POF/POF (9,33 ± 1,37).

5.10.2 - Rim

No Rim a diferença significativa ($p = 0,009$) foi entre o grupo POF/POF ($1,15 \pm 0,13$) que apresentou menor peso renal que o grupo LAB/LAB ($1,36 \pm 0,14$). Nos demais grupos não houve diferença (Tabela 2).

5.10.3 - Glândula adrenal

Na adrenal diferenciaram ($p = 0,009$) os grupos LAB/POF [$0,0575$ ($0,0290 - 0,300$)] com maior adrenal que POF/POF [$0,0255$ ($0,0210 - 0,0290$)]. Os grupos restantes apresentaram valores semelhantes sem diferenças estatísticas (Tabela 2).

5.10.4 - Gordura Visceral

No peso das gorduras perirrenal e epididimal os animais do grupo LAB/POF [$18,88$ ($18,50 - 23,82$)] e POF/LAB [$17,94$ ($14,99 - 20,20$)] apresentaram o maior peso em relação ao grupo controle LAB/LAB [$12,73$ ($9,48 - 15,06$)]. (Tabela 2). ($p = <0,001$).

Tabela 2 - Peso absoluto dos órgãos dos ratos aos 120 dias.

Peso dos órgãos	Grupos experimentais							
	LAB/LAB (n=11)		POF/LAB (n=11)		LAB/POF (n=10)		POF/POF (n=12)	
	Média ± DP	Mediana (P ₂₅ - P ₇₅)	Média ± DP	Mediana (P ₂₅ -P ₇₅)	Média ± DP	Mediana (P ₂₅ -P ₇₅)	Média ± DP	Mediana (P ₂₅ -P ₇₅)
Fígado (g)	10,0 ± 0,90 ^a	-	12,14±2,04 ^b	-	10,90 ± 1,80 ^{ab}	-	9,33 ± 1,38 ^a	-
Rim (g)	1,30 ± 0,14 ^a	-	1,32 ± 0,12 ^{at}	-	1,24 ± 0,11 ^{ab}	-	1,15 ± 0,13 ^b	-
Adrenal (g)	-	0,03 ^{ab} (0,02-0,04)	-	0,03 ^{ab} (0,02-0,03)	-	0,05 ^a (0,03-0,3)	-	0,02 ^b (0,02-0,03)
Gordura (g)	-	12,73a (9,49-15,0)	-	17,94 ^b (15,0- 20,20)	-	18,89 ^b (18,5-23,9)	-	16,16 ^{ab} (15,0-26,1)

Resultados expressos em Média ± Desvio Padrão (p>0,05 Teste ANOVA) ou Mediana (P₂₅ - P₇₅).

Valores com a mesma letra não diferem entre si.

n = número de animais por grupo.

ab = Não difere dos demais.

5.11 - PARÂMETROS BIOQUÍMICOS

5.11.1 - Glicemia em jejum

Na glicemia não houve diferença significativa (P = 0,049) entre os grupos.

(Gráfico 6).

5.11.2 - Insulina

Nas dosagens de insulina (Gráfico 6) os animais não apresentaram diferenças estatísticas entre si (P = 0,269).

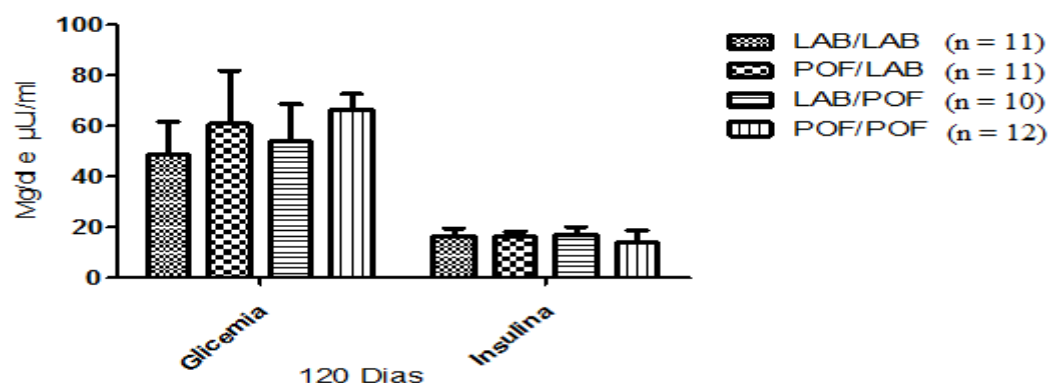


Gráfico 6 – Dosagens da glicemia e insulina de jejum em média $\pm$ DP ($p > 0,05$; Teste ANOVA two way RM seguido do Holm-Sidak) de ratos *Wistar* aos 120 dias de vida. n = Número de animais por grupo.

5.11.3 - Perfil lipídico

Nas dosagens bioquímicas relativas ao perfil lipídico (colesterol total, HDL, LDL, VLDL, Relação colesterol total/HDL e triglicerídeos) não houve diferença entre os grupos. Os valores estão expressos no gráfico 7.

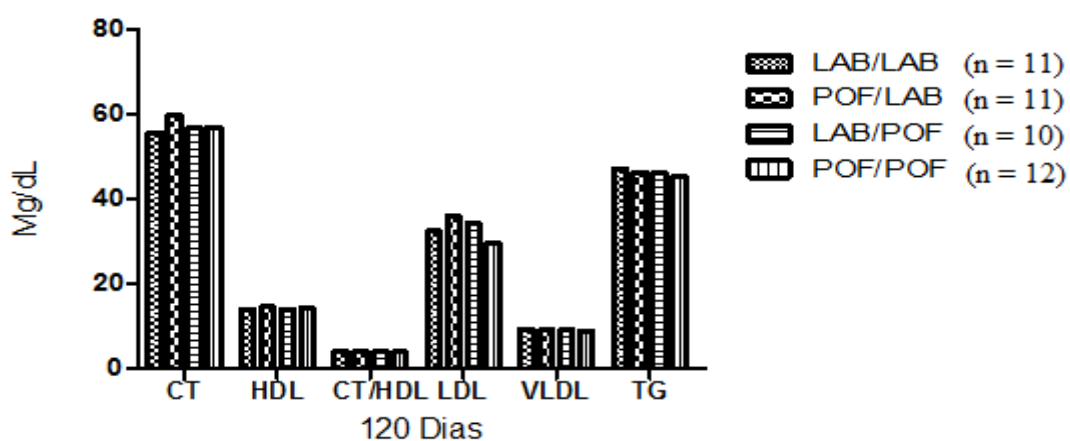


Gráfico 7 – Perfil lipídico em média $\pm$ DP ($p > 0,05$; Teste ANOVA two way RM seguido do Holm-Sidak) de ratos *Wistar* aos 120 dias de vida. n = Número de animais por grupo.

CT- Colesterol Total; HDL- High Density Lipoprotein; LDL- Low Density Lipoprotein; VLDL- Very Low Density Lipoprotein; TG - Triglicerídeos.

6- DISCUSSÃO

Estudos eficazes sobre as conseqüências da obesidade em seres humanos têm sérias limitações éticas. Por esta razão modelos experimentais genéticos e dietéticos têm sido utilizados para estudar a obesidade (NASCIMENTO *et al.*, 2008). Mesmo que as mutações genéticas em animais causem obesidade, sua ocorrência na prática é rara (CARROLL *et al.*, 2004). Assim os modelos dietéticos são preferencialmente utilizados para induzir e elucidar as causas e conseqüências da obesidade nos animais.

Um dos modelos mais utilizados pelos pesquisadores é a utilização de dietas ricas em gordura e hipercalóricas com o objetivo de gerar obesidade em animais (BUETTNER *et al.*, 2007, DIEMEN *et al.*, 2006). Contudo, o termo “dieta rica em gordura” tem alcançado diversos conceitos, apresentando percentuais calóricos de gordura variados, bem como diversificada composição de ácidos graxos.

Uma dificuldade na comparação entre os estudos que utilizam dietas hiperlipídicas é o de não existir uma definição exata sobre o que seria uma dieta com alto teor de gordura. Porém, a revisão da literatura mostra uma maior quantidade de estudos utilizando dietas com mais de 30% das calorias provenientes das gorduras, predominando àquelas que utilizam percentual calórico de gordura em torno de 40% ou mais (GAJDA *et al.*, 2007). Em, 2007, Gajda *et al.*, determinaram que enquanto não se define esses percentuais, as dietas hiperlipídicas para roedores seriam aquelas que apresentam percentual entre 30 e 50% das calorias provenientes das gorduras. Dietas com percentuais calóricos de gordura acima de 50% seriam consideradas como dietas muito altas em gordura

(GAJDA *et al.*, 2007) e quando apresentam percentual entre 25-30% das calorias na forma de gordura é considerada moderada em gordura (DOURMASHKIN *et al.*, 2005).

A dieta experimental POF apresenta 28% das calorias provenientes de lipídeos estando classificada como uma dieta moderada em gordura.

De acordo com a National Research Council - NCR (1995) as recomendações de calorias totais e de percentual calórico dos lipídeos para animais de laboratório são respectivamente 380 kcal/100g e 12%, estando a dieta POF acima do recomendado.

Por outro lado, fazendo-se uma análise do teor protéico da dieta experimental POF esta apresenta 13,64 g% o qual está abaixo das recomendações para animais de laboratório durante a fase de crescimento. Segundo Reeves *et al.* (1993) a recomendação de proteína para nesta fase deve-ser de 17 g% ou 15 g% segundo a NCR (1995). Para a fase de manutenção, as recomendações são de 12 g% e 15g% respectivamente. No que diz respeito a qualidade protéica a dieta POF possui cerca de 66,35% do total proteico na forma de proteína de origem animal, a qual segundo Reeves *et al.* (1993) possui melhor digestibilidade e qualidade nutricional.

Aos 60 dias, os animais do grupo controle (LAB/LAB) apresentaram maior peso corporal, o que seria esperado uma vez que a dieta Labina é nutricionalmente adequada para os roedores na fase de crescimento o qual ocorre até os 60 dias de vida. O grupo POF/POF aos 60 dias apresentou menor peso, isto porque a dieta POF possui um teor protéico considerado inferior as necessidades, além de ser constituida de proteína de origem animal e vegetal. Já, o LAB/POF da mesma

forma da mesma forma apresentou menor peso aos 60 dias, isto porque ao 22° dia de vida os animais começaram a receber a dieta POF com baixo teor protéico. No entanto o POF/LAB recebeu teor protéico inferior na gestação e lactação, mas ao 22° dia começou a receber uma dieta equilibrada, isto pode ter promovido uma recuperação não sendo observado diferença de peso em relação aos controles.

Aos 120 dias de vida, os animais do grupo LAB/POF apresentaram o maior ganho de peso, pois estes receberam a dieta POF cuja composição está adequada para os animais na fase de manutenção além desta ter um teor elevado de lipídeos em relação as suas necessidades favorecendo o ganho de peso. O mesmo ocorreu com o grupo POF/POF. Portanto aqueles que receberam a dieta POF após o desmame ao final do experimento possuíram maior peso corporal, ganho de peso e taxa específica de ganho de peso. Já os animais dos grupos POF/LAB e LAB/LAB por ter recebido uma dieta equilibrada após o desmame não apresentaram o mesmo comportamento no ganho de peso e taxa específica de ganho de peso.

Portanto, a dieta experimental POF parece exercer papel esperado de promover maior peso e maior ganho de peso nos animais, contudo, isto só ocorre quando a dieta é administrada após a fase de crescimento visto que a dieta não atende as necessidades protéicas dos roedores para esta fase, mas, após essa fase ela parece estar adequada em proteína e por possuir maior teor lipídico promoveria o ganho de peso desejado.

No eixo longitudinal (EL) e no comprimento da cauda (CD) não houve diferença estatística significativa entre os grupos. Houve um crescimento mais acentuado até os 90 dias de vida seguido de uma estabilização até os 120 dias. Segundo Bernardis (1970), os ratos aos 60 dias de idade são caracterizados pelo

decrescimo do crescimento e desenvolvimento. A cauda é a parte do esqueleto que mais cresce, principalmente no período dos 30 aos 40 dias de vida, sendo este parâmetro muito útil para o estudo de fatores que alterem o crescimento do esqueleto (GUERRA, 1995).

Com relação ao EL, embora não haja diferença estatística significativa no EL entre os grupos, os grupos que receberam a dieta POF durante a gestação e lactação tiveram menor crescimento que pode ser explicado pela quantidade de proteínas ser inferior as necessidades dos animais. Mesmo com uma quantidade inferior de proteína em relação as necessidades isso não comprometeu o crescimento total dos animais visto que a POF possui uma qualidade protéica (cerca de 9% de proteína de origem animal cuja possui melhor digestibilidade) superior a da dieta Labina[®]. Embora tenha apresentado uma digestibilidade protéica baixa, a dieta Labina[®] também obteve o desenvolvimento ponderal esperado nos animais por estar de acordo com as necessidades nutricionais (23,27% de proteína). A fonte de proteína da Labina[®] vem da farinha de peixe, elaborada provavelmente com resíduos da sobra após a filetagem (BOSCOLO *et al.*, 2004). Uma vantagem da farinha de peixe, única dentre os suplementos protéicos, seria o balanço equilibrado em lisina e metionina que ela possui e que aumenta a probabilidade de um melhor balanço desses aminoácidos no duodeno (CABRAL *et al.*, 2001).

Com relação às circunferências, na abdominal não houve diferença significativa entre os grupos ($P = 0,149$). Já a torácica apresentou diferença ($p = 0,001$). Aos se calcular a relação CA/CT não houve diferença entre os grupos ($p = 0,265$). Não necessariamente o grupo que apresentou a maior circunferência torácica (POF/LAB) apresentou maior peso ou ganho de peso reforçando a hipótese de Novelli *et al.* (2007) que esses parâmetros antropométricos não são precisos

como marcadores de peso corporal e de obesidade em ratos. Visto que, no estudo de Novelli *et al.* (2007) os ratos que apresentaram maior peso corporal não diferiram nas circunferências abdominal e torácica.

Com relação ao IMC, Novelli *et al.* (2007) afirmam que o ponto de corte para ratos adultos com dieta comercial controle (entre os 60 e 90 dias de idade) varia entre $(0,45 \pm 0,02)$ e $(0,68 \pm 0,05) \text{ g/cm}^2$, respectivamente. O IMC nos animais deste experimento aos 120 dias variou entre $(0,60 \pm 0,03 - \text{LAB/LAB})$ e $(0,65 \pm 0,03 - \text{LAB/POF}) \text{ g/cm}^2$. De acordo com este parâmetro os animais não apresentaram obesidade embora haja uma tendência visto que os valores de IMC estão muito próximos do ponto de corte para determinar obesidade em ratos. Segundo Novelli *et al.* (2007) valores de IMC acima do ponto de corte já é indicativo de obesidade, e sua gravidade é indicado por quão alto o IMC é ultrapassado desse limite. No presente estudo apenas o grupo LAB/POF apresentou IMC significativamente maior que o controle LAB/LAB. Este IMC mais elevado está condizente com o maior peso corporal deste grupo aos 120 dias bem como ao maior ganho de peso e taxa específica de ganho de peso, mostrando que a dieta POF oferecida após o desmame parece promover uma tendência ao excesso de peso na prole.

Quanto ao índice de Lee não houve diferença significativa indicando que o IMC teve vantagem sobre este índice como um marcador mais sensível na identificação de obesidade em ratos assim como afirmou Novelli *et al.* (2007). Da mesma forma, este mesmo autor em seu estudo não encontrou diferenças no Índice de Lee nos grupos estudados enquanto que o valor de IMC foi significativamente maior no grupo que apresentou o maior ganho de peso e maior taxa específica de ganho de peso.

Ao analisar a gordura visceral percebeu-se que a quantidade de gordura foi maior no grupo LAB/POF em relação ao controle LAB/LAB. Este grupo também apresentou maior ganho de peso e maior IMC em relação aos demais. Portanto o aumento de peso corporal deste grupo parece ocorrer pelo aumento de tecido adiposo.

Segundo Woods *et al.* (2003) a gordura da carcaça seria melhor indicador de obesidade que o peso corporal, pois, este pode subestimar o grau de obesidade dos animais. Além disso, Woods *et al.* (2003) mostraram que ratos submetidos a um ciclo de dietas hipercalóricas, quando avaliados apenas pelo peso corporal apresentavam valores semelhantes aos dos animais tratados com dieta padrão mas quando avaliados pela quantidade de gordura da carcaça, estes se diferenciavam.

No fígado o grupo que recebeu a dieta POF durante todo o estudo apresentou menor peso hepático. Este grupo foi o mesmo que apresentou menor peso e comprimento corporal (POF/POF). Couto (2005) em seu estudo mostra que uma inadequação nutricional durante a fase de crescimento dos animais torna menor o peso do fígado, pela diminuição do número e tamanho celular.

No rim observa-se que o grupo que recebeu menor quantidade de proteína na gestação, lactação e durante todo o experimento (grupo POF/POF) apresentou o menor peso renal. Tem sido sugerido que uma oferta insuficiente de proteína durante a fase de hiperplasia do órgão em crescimento interfere com a divisão celular e retardamento permanente do crescimento do órgão (WINICK, 1968). Segundo Zeman (1983), a privação de proteína pré-natal tem efeitos em longo prazo, ou até permanentes, sobre a morfologia do rim no rato jovem e afeta a

função renal de forma persistente, pelo menos até o fim do desmame. Mas considerando que o rim do rato é relativamente imaturo quando ao nascimento (ZEMAN, 1967), mesmo com uma dieta deficiente na gestação e lactação é provável que um aporte adequado na alimentação pós-natal tenha um efeito mais benéfico e rápido nestes tecidos em desenvolvimento (ZEMAN, 1983). Acha-se que isso tenha acontecido com o grupo POF/LAB o qual não apresentou estatística. Por outro lado o grupo POF/POF se manteve com um aporte inadequado de proteína na vida pós natal. Assim os animais desse grupo receberam uma quantidade inferior de proteínas em relação as suas necessidades em todas as fases da vida (mesmo ao desmame quando sua necessidade de proteína reduz) que pode ter comprometido o crescimento do rim. Já o grupo LAB/LAB que apresentou maior peso do rim obteve durante todas as fases da vida um aporte protéico adequado.

Na glândula adrenal apenas o grupos POF/POF apresentou menor peso deste órgão em relação ao LAB/POF. Segundo Munro *et al.* (1963) oferecendo a um grupo uma dieta adequada em proteínas e a outro uma dieta isenta de proteínas observaram que durante a deficiência de proteína o tamanho da glândula adrenal diminui, diminuindo também significativamente a quantidade total de fosfolipídios, proteínas, RNA e DNA na glândula principalmente por causa da redução da secreção de ACTH pela glândula pituitária anterior. Por outro lado o maior gordura visceral e a obesidade parecem estar relacionadas com uma maior atividade do eixo hipotálamo hipofisário adrenal estimado através do maior volume das adrenais glândula alvo deste eixo (MATOS *et al.*, 2000). Em nosso estudo o grupo LAB/POF o qual apresentou maior peso corporal, ganho de peso e IMC também apresentou maior peso da adrenal em relação ao grupo POF/POF.

Nos exames bioquímicos não houve diferença significativa em nenhum dos parâmetros avaliados. Segundo Harkness (1993) a glicemia considerada fisiológica de ratos em jejum varia de 50 a 135 mg/dL indicando que todos apresentavam-se normoglicêmicos. As concentrações de insulina analisadas aos 120 dias não foram afetadas pelos insultos causados nos períodos de desenvolvimento. De acordo com Duarte *et al.*, 2006 o mesmo também não observou diferença na glicemia e insulinemia de jejum entre os grupos controle com dieta comercial e o grupo com dieta hiperlipídica aos 126 dias de vida. Este autor explica que a obesidade provocada pela dieta hiperlipídica promoveu alterações morfológicas no pâncreas (menor tamanho do pâncreas e maior número de células beta), mas manteve a glicemia normal provavelmente devido a capacidade preservada das ilhotas em secretar insulina.

Nos lipídeos séricos não houve diferenças entre os grupos. O aumento do colesterol total, LDLc e redução do HDLc constituem fatores de risco para desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Uma vez que estão intimamente relacionadas com o desenvolvimento da placa aterosclerótica (SALES *et al.*, 2003). Segundo Moraes *et al.*, (2003) para se promover o aumento do colesterol total e da LDLc é necessária a oferta de 14 g% de gordura saturada. A dieta experimental POF possui 11,1 g% de desta gordura não sendo, portanto suficiente para promover o aumento desses lipídeos séricos.

7 - CONCLUSÕES

- 1- A dieta experimental POF promoveu maior ganho de peso e taxa específica de ganho de peso quando ofertada após o desmame, com maior efeito no grupo que recebeu esta dieta apenas após o desmame, no qual a dieta promoveu maior peso corporal ao final do estudo. Esse excesso de peso parece ocorrer pelo aumento de tecido adiposo já que os grupos apresentaram crescimento semelhante.
- 2- Apesar do menor teor protéico da dieta POF, esta não promoveu alterações nos parâmetros de crescimento somático do EL e do CD. Esta só alterou o peso corporal quando ofertada durante o período crítico de crescimento (gestação e lactação) e foi mantida durante toda a vida.
- 3- As circunferências torácica e abdominal não são parâmetros eficazes para detectar excesso de peso nos animais.
- 4- O IMC se mostrou como um índice mais sensível e mais precoce de identificação de obesidade. Não ocorrendo o mesmo com o Índice de LEE.
- 5- Devido ao menor teor de proteína da dieta POF para a fase de crescimento, esta promoveu menor crescimento do fígado, rim e adrenal quando mantida por toda a vida do animal.
- 6- A dieta POF ofertada apenas após o desmame promoveu maior crescimento da adrenal condizente com o aumento desta glândula durante a obesidade.

7- A dieta POF apesar de possuir teor moderado em lipídeos em relação ao recomendado para roedores não foi capaz de alterar o perfil lipídico, glicêmico e insulinêmico dos animais por não apresentar teor de gordura saturada suficiente para promover essas alterações.

8 - PERSPECTIVAS

A partir dos resultados obtidos foram levantadas novas hipóteses e sugeridas perspectivas para estudos posteriores com essa dieta:

- 1- Verificar os mesmos parâmetros estudados ofertando uma dieta ajustada em proteínas para os animais do grupo POF.
- 2- Avaliar a gordura da carcaça dos animais como indicador de aumento de gordura corporal.
- 3- Analisar a ocorrência de alterações histológicas nos órgãos fígado, rim e adrenal afetados pela dieta.
- 4- Avaliar os níveis de cortisol séricos dos animais bem como os níveis de glicemia após teste de tolerância oral a glicose para verificar a resposta das células beta e a sobrecarga de glicose sérica.
- 5- Avaliar os níveis de cortisol, insulina e glicemia a fim de avaliar os efeitos imediatos dessa dieta nas respectivas fases.
- 6- Aumentar o teor de gordura saturada da dieta para 14% e verificar se há alterações nos lipídeos séricos.

9 - REFERÊNCIAS

BARKER D.J; BULL A.R, OSMOND C, SIMMONDS S.J. Fetal and placental size and risk of hypertension in adult life. *Br Med J*; 301-259(62), 1990.

BERNARDIS, L.L. Prediction of carcass fat, water and lean body mass from Lee's nutritive ratio in rats with hypothalamic obesity. *Experientia*, 789-90 (26), 1970.

BOSCOLO W.R; HAYASHI C.; MEURER F.; FEIDEN A.; BOMBARDELLI R.A.; SANTOS L.D. Digestibilidade aparente da energia e proteína das farinhas de resíduo da filetagem da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e da corvina (*Plagioscion squasissimus*) e farinha integral do camarão canela (*Macrobrachiura amazonicum*) para a tilápia do Nilo. *Rev Bras Zootec*, 33- 8 (13), 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BUETTNER R; SCHÖLMERICH J; BOLLHERIMER LC. High-fat diets: modeling the Metabolic disorders of Human obesity in rodents. *Obesity*, , 798-808 (15), 2007.

CABRAL L.S; VALADARES FILHO S.C.; MALAFAIA P.A.M.; LANA R.P.; SILVA J.F.C.; VIEIRA R.A.M.; PEREIRA E.S. Estimação da digestibilidade intestinal da proteína de alimentos por intermédio da técnica de três estádios. *Rev Bras Zootec*, 546-552 (30), 2001.

CARROLL J.;VOISEY J., DAAL A.V. Mouse models of obesity. *Clin Dermatol.*; 22-345(9), 2004.

COUTO, J. L. A. Evolução morfológica e funcional do fígado na coexistência de esquistossomose mansoni e desnutrição . Niterói, 150p, Tese (Doutorado em Patologia) - Universidade Federal

Fluminense, 2005.

CHEN, H; SIMAR, D; LAMBERT, K; MERCIER, J; MORRIS, M. Maternal and postnatal overnutrition differentially impact appetite regulators and fuel metabolism. *Endocrinology*, n.11, p. 5348-5356 (149), 2008.

CINTI, S. The adipose organ. Prostaglandins, leukotrienes and essential fatty acids. 73:9-15, 2005.

DIEMEN V; TRINDADE E.M; TRINDADE M.R.M. Experimental model to induced obesity in rats. *Acta Cirúrgica Brasileira*,, n.6, p.425-429 (21), 2006.

DOURMASHKIN J.T.; CHANG G.Q.; GAYLES E.C.; HILL J.O.; FRIED S.K.; JULIEN C. Different forms of obesity as a function of diet composition. *Int J Obes*.9-1 (11), 2005.

DUARTE, A. C. G. O.; FONSECA D.F.; MANZONI, M. S. J.; SOAVE, C. F.; SENE-FIORESE, M.; DÂMASO, A. R.; CHEIK, N. C. Dieta hiperlipídica e capacidade secretória de insulina em ratos. *Rev. Nutr.*, Campinas, n°3, p. 341-348 (19), mai/jun., 2006.

FISHBECK K.L.; Rasmussen K. Effect of repeated cycles on maternal nutritional status, lactational performance and litter growth in ad libitum-fed and chronically food-restricted rats. *J Nutr*; 1967-1975 (117), 1987

GAJDA, AM; PELLIZZON, M; RICCI, MR; ULMAN, EA. A discussion of how diets made from purified ingredients influence the phenotypes of the MS in commonly used rodent models. *Animal Lab News*, March, 2007.

GUERRA, M. O.; PETERS, V. M. Morfometria de ratos wistar: peso e medidas corporais. Ver. *Ciênc. Bioméd.* 65-74 (15), 1995.

HARKNESS, J.E. & WAGNER, J.E. Biologia e clínica de coelhos e roedores. 3ªed, Editora Roca, São Paulo (1993).

IBGE. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Pesquisa de Orçamento Familiar, 2002-2003: Análise da Disponibilidade Domiciliar de Alimentos e do Estado Nutricional no Brasil. Rio de Janeiro, 2004.

LEANDRO, CG; AMORIM, MF; HIRABARA, SM; CURI, R; CASTRO, RM. Pode a atividade física materna modular a programação fetal induzida pela nutrição? *Rev. Nutr.*, Campinas, 22 559-569 (4), jul./ago., 2009.

LEVY-COSTA, R. B.; SICHIERI, R.; PONTES, N.S.; MONTEIRO, C. A. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev. Saúde Pública*, v. 39, n.4, p.530-40, 2005.

MARCONDES, F.K.; BIANCHI, F.J.; TANNO, A.P. Determination of the estrous cycle phases of rats: some helpful considerations. *Braz. J. Biol*,v.62, p. 609-614, 2002.

MATOS, A.F.G.; VIEIRA, A.R.; COUTINHO, W.; MADEIRA, D.; CARRARO, L.M.; RODRIGUES, R.; BASTOS, G.; CABRAL, M.; PANTALEÃO, A.; OLIVEIRA, J.; MEIRELLES, R.M.R. A obesidade estaria relacionada ao aumento do volume das adrenais? *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.* V. 44, n° 1, p. 21-29, fev. 2000.

MORAES, C.S.N.; BARCELOS, M.F.P.; SOUSA, R.V.; LIMA, H.M.; LIMA, A.L. Efeitos das fontes e níveis lipídicos nas dietas de ratos machos da linhagem Wistar (*Rattus norvegicus*) sobre frações lipídicas no sangue. *Ciênc. Agrotec., Lavras.* V.27, n.5, p 1082 - 1088, set,out., 2003.

MUNRO H.N., HUTCHISON W.C., RAMAIAH T. R., NEILSON F. J. The influence of diet on the weight and chemical constituents of the rat adrenal gland. 16: 387-395. *J. Brit Nutr.* Março, 1962.

NASCIMENTO, A. F. et al. A Hypercaloric pellet-diet cycle induces obesity and co-morbidities in wistar rats. *Arq Bras Endocrinol Metab*, São Paulo, v. 52, n. 6, Aug. 2008.

Nutrient *Requeriments of Laboratory Animals*. (Fourth Revised Edition, 1995) Washington, D.C.: National Academy Press, 1995,p. 11 - 79. Disponível em:
http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=4758&page. Acesso em: 13/06/2011.

NOVELLI, ELB; DINIZ, YS; GALHARDI, CM; EBAID, GMX; RODRIGUES, HG; MANI, F; FERNANDES, AAH; CICOONA, AC; NOVELLI FILHO, JLV. *Anthropometrical parameters and markers of obesity in rats. Laboratory Animal*, v. 41, p. 111-119, 2007.

NUCCI, L.B; DUNCAN, B.B; MENGUE, S.S *et al.* Avaliação de ganho ponderal intra-gestacional em serviços de assistência pré-natal no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Nov./Dec, v.17, n.6, p.1367-1374, 2001.

PINHEIRO, A.R.O; FREITAS, S.F.T; CORSO, A.C.T; Uma abordagem epidemiológica da obesidade. *Rev. Nutr, Campinas*, v. 17,n.4, p.523-533, 2004.

REEVES, PG; NIELSEN, FH; FAHEY, GC. AIN-1993. Purified diets for laboratory rodents; final report of the American Institute of Nutrition ad Hoc Writing Committee on the Reformulation of the AIN -76A rodent diet. *The Journal of Nutrition*, v. 123, n. 10, p. 1939-1951, 1993.

SALES, R.L.; PELUZIO, M.C.G; COSTA, N.M.B. Lipoproteínas: Uma revisão do seu metabolismo e envolvimento com o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. *Rev. bras. Alimen. e nutr. J. Brazilian Soc. Food nutr.*, V. 25, p. 71 - 86, São Paulo, jun., 2003.

SAMUELSSON, AM; MATTHEWS, PA; ARGENTON, M; CHRISTIE, MR; MCCONNELL, JM; EUGENE, HJM; PIERSMA, AH; OZANNE, SE; TWINN, DF; REMACLE, C; ROWLERSON, A, POSTON, L; TAYLOR, PD. Diet-induced obesity in female mice leads to offspring hyperphagia, adiposity, hypertension, and insulin resistance. A novel murine model of developmental programming. *Hypertension*, v. 51, p. 383-392, 2008.

TANAKA, A.C.; D' ANDRETTA. A importância da associação obesidade gravidez. *Rev. Saúde Pública*, v.15, n.3, 1981.

WELLS, J.C.K.; CHOMTHO, S.; FEWTRELL, M.S. Programming of body composition by early growth and nutrition. *Proceedings of the Nutrition Society*; London - UK. 66: 423-434, 2007.

WINICK, M.; NOBLE, A. Cellular response in rats during malnutrition at various ages. Department of Pediatrics, *Cornell University Medical College*, New York. February, 1966.

WOODS S.C.; SEELEY R.J., RUSHING P.A., D'ALESSIO D., TSO P. A controlled high-fat diet induces an obese syndrome in rats. *J Nutr*; 133:1081-7, 2003.

ZEMAN F.J. Effects of Maternal Protein Restriction on the Kidney of the Newborn Young of Rats *J. nutr*, 94.- '68 111:116, July 13, 1967.

ZEMAN F.J. The effect of prenatal protein-calorie malnutrition on kidney development in the rat. *Progr Clin Biol Res*; 140:309-38, 1983.

10 - ANEXOS

ANEXO 1 - PROTOCOLO DO COMITÊ DE ÉTICA

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Ciências Biológicas

Av. Prof. Nelson Chaves, s/n
50670-420 / Recife - PE - Brasil
fones: (55 81) 2126 8840 | 2126 8351
fax: (55 81) 2126 8350
www.ccb.ufpe.br



Recife, 03 de março de 2010

Ofício nº 248/10

Da Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEUA) da UFPE
Para: **Profº. Raul Manhaes de Castro**
Departamento de Nutrição - CCS
Universidade Federal de Pernambuco
Processo nº 23076.004773/2008-42

Os membros da Comissão de Ética em Experimentação Animal do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco (CEEa-UFPE) avaliaram seu projeto de pesquisa intitulado ***“Estudos das repercussões de uma dieta experimental baseada na lista de alimentos da pesquisa de orçamento familiar (POF) – 2002/2003 sobre o crescimento, desenvolvimento, consumo alimentar e adiposidade em ratos”***.

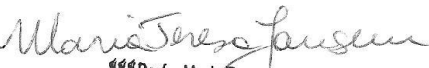
Concluimos que os procedimentos descritos para a utilização experimental dos animais encontram-se de acordo com as normas sugeridas pelo Colégio Brasileiro para Experimentação Animal e com as normas internacionais estabelecidas pelo National Institute of Health Guide for Care and Use of Laboratory Animals as quais são adotadas como critérios de avaliação e julgamento pela CEEa-UFPE.

Encontra-se de acordo com as normas vigentes no Brasil, especialmente a Lei 9.605 – art. 32 e Decreto 3.179-art 17, de 21/09/1999, que trata da questão do uso de animais para fins científicos.

Diante do exposto, emitimos **parecer favorável** aos protocolos experimentais realizados.

Observação: Aluna do doutorado: Michelle Figueiredo Carvalho; Animal; Ratos albinos Wistar; Sexo: Machos; Idade: do nascimento aos 120 dias; Número de animais para acasalamento: 15 ratas; Número de animais dos grupos: 60 animais.
Conforme solicitação e justificativa anexada ao processo, a CEUA/UFPE aprova o acréscimo de 20 (vinte) ratas para acasalamento para conclusão da pesquisa.

Atenciosamente,


 Prof.ª Maria Teresa Jansem
Presidente do CEEa

ANEXO 2 - TRABALHOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS E SIMPÓSIO

Trabalho 1

DIETA EXPERIMENTAL BASEADA NA LISTA DE ALIMENTOS DA PESQUISA DE ORÇAMENTO FAMILIAR NA GESTAÇÃO E LACTAÇÃO E EFEITOS SOBRE O CRESCIMENTO SOMÁTICO, ONTOGÊNESE REFLEXA E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA PROLE.

Renata Santiago de Araújo¹; Meury K. E. M. Costa²; Renata Sampaio Menezes de Castro³; Izabela de Siqueira Santos⁴; Michelle Figueiredo de Carvalho⁵; Elizabeth do Nascimento⁶; Raul Manhães de Castro⁷

¹ Estudante do Curso de graduação Nutrição - UFPE; ² Estudante do Curso de graduação em Nutrição- CAV - UFPE; ³ Estudante do Curso de graduação Nutrição- CAV - UFPE; ⁴ Estudante do Curso de graduação Nutrição - CAV - UFPE; ⁵ Docente/pesquisador de Nutrição - CAV - UFPE; ⁶ Docente/ pesquisador do Depto de Nutrição - CCS - UFPE; ⁷ Docente/pesquisador do Depto de Nutrição - CCS - UFPE.

RESUMO

OBJETIVO: estudar os efeitos de dieta experimental baseada na lista de alimentos da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2002/03 durante gestação e lactação no crescimento somático, ontogênese de reflexos e características físicas da prole. **MÉTODOS:** Estudo experimental feito em biotério (depto de Nutrição/UFPE) de 07/03 a 07/07/10 com 14 ratas distribuídas em 2 grupos conforme dieta *ad libitum* oferecida na gestação e lactação: **GC:** *dieta controle* Caseína 17% (AIN-93G); **GPOF:** *dieta POF*. Foram selecionados só machos. Na prole, durante 21 dias, foram feitas mensurações murinométricas: eixos do crânio látero-lateral e ântero-posterior (ELLC, EAPC) e comprimento da cauda (CC), pesagem (PC); ontogênese de reflexos:

recuperação de decúbito (RD), colocação por vibrissas (CV), aversão ao precipício (AP), geotaxia negativa (GN), resposta ao susto (RS) e queda livre (QL); registro de características físicas: abertura do pavilhão auditivo (APA), conduto auditivo (ACA) e olhos (AO). Fez-se análise com teste *t student* ou a ANOVA *two way RM* (medidas repetidas) seguido de Holm-Sidak. RESULTADOS: em média ($\pm$ DP) ou mediana (P₂₅-P₇₅): O GPOF comparado ao GC apresentou menor peso do 12º (24,9 $\pm$ 1,99; 27,48 $\pm$ 3,81) ao 21º dia (42,82 $\pm$ 4,89; 52,52; 4,93), maior EL no 3º dia (62,14 $\pm$ 2,71; 59,40 $\pm$ 2,85) e menor do 15º (100,54 $\pm$ 3,31; 105,1 $\pm$ 4,01) ao 21º dia (119,03 $\pm$ 3,92; 127,69 $\pm$ 4,52), maior CC do 6º(30,33 $\pm$ 2,48; 27,62 $\pm$ 1,97) ao 18º dia (61,18 $\pm$ 4,35; 57,39 $\pm$ 3,22), menor EAPC no 1º(14,41 $\pm$ 1; 15,04 $\pm$ 0,69), 6º(20,16 $\pm$ 1,21; 19,02 $\pm$ 1,63) e 21ºdia (32,81 $\pm$ 1,07; 33,52 $\pm$ 0,79) e menor ELLC do 15º(16,6 $\pm$ 0,31; 16,92 $\pm$ 0,32) ao 21º dia (17,76 $\pm$ 0,24; 18,54 $\pm$ 0,52). O GPOF também apresentou adiantamento na GN [11(10-12); 13(12,2-14)], QL [14(12-15); 16(15-16)] e APA [3(2-3); 3(3-3)]. CONCLUSÕES: A dieta experimental POF parece não atender as necessidades nutricionais ao adequado crescimento somático da prole apesar do maior teor de lipídeos. Porém o desenvolvimento do sistema nervoso não foi prejudicado pela dieta POF.

Palavras chave: Dieta experimental POF; ontogênese reflexa; características físicas; Ratos *Wistar*.



II CONGRESSO IMIP
DE SAÚDE INTEGRAL

V CONGRESSO IMIP DE SAÚDE
DA MULHER E DA CRIANÇA
04 a 08 de novembro de 2010

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho **Dieta experimental baseada na lista de alimentos da Pesquisa de Orçamento Familiar na gestação e lactação e efeitos sobre o crescimento somático, ontogênese reflexa e características físicas da prole** de autoria de **RENATA SANTIAGO DE ARAÚJO, RENATA SAMPAIO DE MENEZES, MEURY KETTERYN MONTEIRO EVANGELISTA DA COSTA, IZABELA DE SIQUEIRA SANTOS, MICHELLE FIGUEIREDO CARVALHO, ELIZABETH DO NASCIMENTO, RAUL MANHÃES DE CASTRO** foi apresentado como pôster durante o II Congresso IMIP de Saúde Integral e V Congresso IMIP de Saúde da Mulher e da Criança, realizados no período de 04 a 08 de novembro de 2010, no Centro de Convenções de Pernambuco.

Pernambuco, 08 de novembro de 2010

Eduardo Jorge da Fonseca Lima
Comissão Organizadora

Antonio Carlos dos Santos Figueira
Presidente do IMIP

Luiz Carlos Santos
Comissão Organizadora

Trabalho 2

DIETA EXPERIMENTAL MODIFICADA BASEADA NA PESQUISA DE ORÇAMENTO FAMILIAR (POF) PROMOVE OBESIDADE EM RATOS.

Izabela de Siqueira Santos¹; Mariana Ferreira Leal ²; Marise Ferreira Lima³;
Kássia Rebeca Silva do nascimento⁴; Elizabeth do Nascimento⁵; Michelle
Figueiredo Carvalho⁶

¹Estudante do Curso de graduação Nutrição- CAV - UFPE; E-mail: izabela.nutri@gmail.com, ²Estudante do Curso de graduação em Nutrição- CAV - UFPE; E-mail: marianaleal62@hotmail.com, ³Estudante do Curso de graduação Nutrição- CAV - UFPE; E-mail: marimarise@hotmail.com, ⁴Estudante do Curso de graduação Nutrição- CAV - UFPE; E-mail: krebeca_17@hotmail.com, ⁵Docente/pesquisador do Depto de Nutrição - CCS - UFPE. E-mail: nlizabeth@gmail.com; ⁶Docente/pesquisador de Nutrição - CAV - UFPE. E-mail: michellecarvalho57@gmail.com

RESUMO

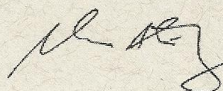
Objetivou-se elaborar uma dieta experimental baseada na POF, mas adequada em proteína segundo o Instituto Americano de Nutrição para verificar o desenvolvimento de obesidade segundo parâmetros antropométricos em ratos desmamados. Utilizou-se ratos *Wistar* Machos, 60 dias, divididos em 3 grupos de 5 animais, conforme as dietas oferecidas *ad libitum*: **Controle (GC)**: dieta Labina; **Experimental POF (GPOF)** dieta experimental POF; **Experimental POFm (GPOFm)**: dieta POF modificada. A POFm é ajustada para atender as recomendações para animais de laboratório (46% de carboidrato, 33% de lipídeos, 21% proteína e 4,2 kcal/g). Foram realizados: peso corporal, comprimento naso-anal e da cauda, circunferência abdominal e torácica, IMC, índice de Lee e gorduras viscerais. Para análises estatísticas usou-se a ANOVA one way seguido do Teste de Holm-Sidak,

com nível crítico de 5%. Resultados em média $\pm$ DP ou mediana (P₂₅-P₇₅). Os animais do POFm apresentaram maiores teores em quase todos os parâmetros. O GPOFm ganhou mais peso (118,60 $\pm$ 16,40; 137,60 $\pm$ 13,80; 217,30 $\pm$ 38,10) que os demais grupos e maior gordura visceral (12,30 (11,10-13,70); 17,10 (16,10-17,80); 33,80 (23,30-37,90)). Por outro lado, o grupo POF apresentou diferença em relação ao GC no que diz respeito ao peso corporal (360,05 $\pm$ 9,50; 411,52 $\pm$ 25,60), comprimento da cauda (17,70 $\pm$ 0,37; 18,90 $\pm$ 0,92) e circunferências abdominal (17,80 $\pm$ 0,60; 19,30 $\pm$ 1,70) e torácica (15,30 $\pm$ 0,30; 17,00 $\pm$ 1,20). Os índices IMC e de Lee não diferiram significativamente entre os grupos. A dieta experimental POF não promoveu excesso de peso e dos indicadores de obesidade (IMC e índice de Lee), porém ao se ajustar o teor protéico da dieta para se adequar as necessidades dos animais de laboratório observou-se um maior ganho de peso e maior teor de gordura visceral.

Palavras-chave: antropometria; obesidade; Pesquisa de Orçamento Familiar; *wistar*

Atestado

Atestamos que o trabalho **DIETA EXPERIMENTAL MODIFICADA BASEADA NA PESQUISA DE ORÇAMENTO FAMILIAR (POF) PROMOVE OBESIDADE EM RATOS.**, de autoria de **Izabela de Siqueira Santos; Mariana Ferreira Leal ; Marise Ferreira Lima; Kássia Rebeca Silva do nascimento; Elizabeth do Nascimento; Michelle Figueiredo Carvalho** foi apresentado no 5º Simpósio Integrado de Ciências Biológicas e da Saúde do Centro Acadêmico de Vitória realizado durante a Reunião Regional da SBPC em Pernambuco, no período de 23 a 26 de novembro de 2010, na Universidade Federal de Pernambuco.



Marco Antônio Raupp
Presidente da SBPC