



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA- PIBIC**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DA INGESTÃO DE RAÇÃO A BASE DE
FIBRA DO MESOCARPO DO MARACUJÁ SOBRE OS NÍVEIS
PLASMÁTICOS DOS TRIGLÍCERIDEOS, COLESTERÓIS
TOTAIS E FRAÇÕES, NÍVEIS GLICÊMICOS E NÍVEIS DE
INSULINA E LEPTINA EM RATOS WISTAR DIABÉTICOS
ALOXANO INDUZIDOS**

Bolsista: Eliny Machado Corrêa, CNPq

**MANAUS
2010**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA- PIBIC**

**RELATÓRIO PARCIAL
PIB-B/0018/2009**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DA INGESTÃO DE RAÇÃO A BASE DE
FIBRA DO MESOCARPO DO MARACUJÁ SOBRE OS NÍVEIS
PLASMÁTICOS DOS TRIGLÍCIDES, COLESTERÓIS
TOTAIS E FRAÇÕES, NÍVEIS GLICÊMICOS E NÍVEIS DE
INSULINA E LEPTINA EM RATOS WISTAR DIABÉTICOS
ALOXANO INDUZIDOS**

**Bolsista: Eliny Machado Corrêa, CNPq
Orientadora: Prof^a Dr^a Rosany Piccolotto Carvalho
Coorientadora: Prof^a Dr^a Lídia Medina
Colaboradores:
Prof^a MsC Alessandra Alves da Silva Magalhães
Prof^a Dr^a Thaís Billalba Carvalho
Denny da Silva Carlos
Nalu Oliveira do Valle**

**MANAUS
2010**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela Luz Científica com a qual foi guiado este projeto.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de Iniciação Científica Concedida.

À Universidade Federal do Amazonas pela Infra-estrutura e pela oportunidade concedida através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica.

A Professora Doutora Rosany Piccolotto Carvalho pela sua valiosa orientação, que me recebeu com alegria, sempre pronta a me ajudar, assim como pelo seu esforço para proporcionar toda infra-estrutura necessária para realização do projeto.

Agradeço aos meus pais (José Arimatéia e Maria Salete) pelo incentivo em meus estudos.

A Professora Lídia Medina, aos colaboradores: Denny da Silva Carlos e Nalu Oliveira do Valle pelo apoio ao projeto.

Aos amigos do Laboratório de Fisiologia, Adriano Oliveira, Jefferson Lemos.

Aos técnicos do Laboratório de Fisiologia, Cláudio Inácio e Rejane Sales.

RESUMO

O *Diabetes Mellitus* caracteriza-se por hiperglicemia e alterações no metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas. Muitas doenças metabólicas na população ocidental, inclusive diabetes foram associadas à baixa ingestão de fibras na dieta, e estudos experimentais confirmam seus efeitos benéficos. A casca do fruto do maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) é constituída por flavelo e albedo (ou mesocarpo), o mesocarpo contém uma acentuada concentração de fibras solúveis e insolúveis sendo assim utilizado como alimento funcional. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de dietas baseadas na fibra do maracujá em ratos diabéticos (*Rattus norvegicus*) da linhagem Wistar sobre os níveis plasmáticos de glicose, triglicerídeos, colesterol total e frações, proteínas totais, insulina e leptina. Quarenta ratos machos com um mês de idade foram divididos em 4 grupos (n=8), e alimentados por 60 dias com: ração com fibra solúvel do albedo do maracujá na concentração de 15% (GF15%), ração com fibra solúvel do albedo do maracujá na concentração de 30% (GF30%), ração com fibra solúvel do albedo do maracujá diluída em água (GFH₂O) e grupo controle, alimentados com ração comercial (GC). Amostras de sangue foram coletadas posteriormente e foi analisado o nível plasmáticos de glicose, triglicerídeos, colesterol total e frações, insulina e leptina, foi avaliado também o ganho de massa corpórea e o consumo alimentar dos ratos. Com relação ao ganho de massa corpórea e ao consumo alimentar não observamos diferenças estatísticas quando os grupos experimentais foram comparados ao grupo controle. Constatamos também que não houve diferenças estatísticas entre os grupos experimentais com relação ao colesterol total, colesterol-HDL e colesterol- LDL, no entanto verificou-se uma diminuição significativa quando analisamos as concentrações plasmáticas de glicemia, triglicerídeos, colesterol- VLDL, insulina e leptina dos grupos que ingeriram rações a base de fibras nas percentagens de

15 e 30 quando comparados ao grupo controle, cuja dieta consistia em ração comercial e observamos também redução dos níveis plasmáticos de proteínas totais, insulina e leptina do grupo fibra 15% e redução de triglicerídeos, colesterol-VLDL, proteínas totais e insulina do grupo fibra 30% em relação ao grupo fibra água. Ao término deste concluímos que a utilização da fibra do mesocarpo do maracujá (*Passiflora edulis*), nas concentrações de 15 e 30%, constitui um importante suplemento dietético no tratamento do DM pelo seu potencial hipoglicemiante, além de promover também a redução dos níveis de triglicerídeos, colesterol- VLDL, insulina e leptina. No entanto faz-se necessário estudo mais específico dos mecanismos bioquímicos envolvidos nos efeitos observados e uma análise mais detalhada dos benefícios e toxicidade da fibra da casca do maracujá, para que seu uso não implique em riscos para a população.

Palavras-chave: Diabetes, maracujá, fibras.

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

DM	Diabetes Mellitus
GC	Grupo Controle
GF15%	Grupo Fibra na concentração de 15%
GF30%	Grupo Fibra na concentração de 30%
GH ₂ O	Grupo cuja fibra era diluída em gua

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela 1</u>	<u>17</u>
<u>Tabela 2</u>	<u>18</u>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	04
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	06
2.1	Ensaio biológico.....	06
2.2	Indução do Diabetes Mellitus.....	06
2.3	Consumo alimentar e Massa corpórea.....	07
2.4	Avaliação metabólica.....	07
2.5	Análise estatística.....	11
3	RESULTADOS.....	12
4	CONCLUSÃO E DISCUSSÃO.....	14
	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	17
	REFERENCIAS.....	18

1- INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) constitui um grave problema de saúde pública por sua alta prevalência na população, suas complicações crônicas, mortalidade, altos custos financeiros e sociais envolvidos no tratamento e deterioração significativa da qualidade de vida (JANEIRO, 2008). É o responsável pela morbi-mortalidade de boa parte da população brasileira e mundial, atingindo pessoas das mais variadas fases do ciclo vital. Sabe-se, no entanto, que grande parte de suas complicações poderiam ser evitadas com medidas preventivas, o que pode ser feito por meio de programas de saúde para o controle do DM ou de suas complicações agudas e crônicas (FERREIRA, 2009).

O DM está diretamente relacionado à uma complexa desordem metabólica que ocorre em virtude da deficiência total ou parcial da produção de insulina pelas células B das ilhotas de Langerhans, localizadas no pâncreas e tal desordem tem repercussões que envolvem o metabolismo de carboidratos, lipídeos e proteínas e caracteriza-se por hiperglicemia crônica tanto no jejum quanto no pós prandial, freqüentemente acompanhada de dislipidemia, hipertensão arterial e disfunção endotelial (CORRER, 2008; SIQUEIRA, 2008).

O grau de insuficiência do hormônio insulina determina a subdivisão do diabetes em 2 grupos: insulino-dependente ou tipo I e não insulino-dependente ou tipo II. O DM tipo I é causado pela destruição das células beta do pâncreas, provocada por fatores auto-ímmunes ou de origem idiopática, que induzem a deficiência absoluta de secreção de insulina. O DM tipo II pode ser decorrente de uma resistência insulínica ou de um defeito predominantemente secretório, com ou sem resistência insulínica (QUEIROZ, 2008).

A procura na medicina popular de fontes naturais para o tratamento de doenças crônicas não transmissíveis, entre elas o diabetes, vem sendo cada vez mais intensificada. A importância da inclusão de alimentos que promovam uma melhora na tolerância a glicose, uma redução do colesterol total e frações e dos níveis plasmáticos de triglicérides em dietas de pacientes diabéticos, tem sido estudada (JANEIRO, 2008; RODRÍGUEZ *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2008).

Muitas plantas são utilizadas no tratamento do DM e alguns destes tratamentos têm sido validados cientificamente e recomendados pela Organização Mundial de Saúde (QUEIROZ, 2008).

Para redução dos fatores de risco para o DM, a ingestão de fibras alimentares pode ser uma alternativa. Atribui-se às fibras insolúveis e solúveis derivadas do maracujá (*Passiflora edulis*) a propriedade de reduzir o colesterol total e frações, o nível plasmático de triglicérides e a glicemia. As fibras solúveis têm a propriedade de se ligarem à água, formando um gel que reduz a absorção de lipídios e açúcares, enquanto as fibras insolúveis são importantes para fornecer a massa necessária para ação peristáltica do intestino. Além disso, uma dieta rica em fibras diminui o risco de doenças cardiovasculares, gastrintestinal, câncer de colón e obesidade (QUEIROZ, 2008).

Segundo Córdova *et al.*, 2005 estudos têm evidenciado as propriedades funcionais da casca do maracujá, especialmente aquelas relacionadas ao teor e ao tipo de fibra. De fato a casca do maracujá apresenta alto teor de pectina em sua constituição e tem demonstrado efeitos hipocolesterolêmicos, hipoglicêmicos e indutores da secreção de insulina plasmática em roedores (CHAU; HUANG, 2004; JUNQUEIRA *et al.*, 2002). Além disso, a ação da pectina como agente hipocolesterolêmico em animais foi evidenciado por vários autores (FERNANDES *et al.*, 2006; JANEIRO, 2008) Essas características e propriedades funcionais fazem com que a casca de maracujá não seja mais considerada somente como resíduo industrial.

A despeito da ampla utilização da farinha da casca de maracujá, até o momento, não foi relatado nenhum trabalho clínico comprovando a ação da mesma na redução do colesterol (RAMOS, 2007).

Neste contexto, o presente estudo foi realizado com o propósito de avaliar o efeito da fibra do mesocarpo do maracujá sobre os níveis plasmáticos de glicose, insulina, leptina, triglicérides, colesterol total e frações em ratos Wistar diabéticos aloxano induzidos.

2- METODOLOGIA

1. Ensaio Biológico:

1.1. Animais de experimentação:

Como modelo experimental escolheu-se o rato Wistar, por apresentar inúmeras vantagens em relação a outros animais de maior porte e, principalmente, por apresentarem semelhanças clínicas, laboratoriais e histopatológicas com o diabetes humano (CAVALLI, 2007).

Iniciamos o experimento com 40 ratos machos adultos, no entanto, durante o experimento 8 destes vieram a óbito, de tal forma que neste trabalho foram utilizados 32 amostras de ratos machos adultos, distribuídos em 4 grupos de 8 indivíduos cada. Para a coleta de dados cada animal foi submetido a esquema padronizado de avaliação, sendo colocados em gaiolas individuais durante 60 dias, recebendo ração e água *ad libitum*.

Os ratos foram divididos em quatro grupos (n=8):

- Controle: ratos diabéticos alimentado com ração comercial.
- Fibra 15%: ratos diabéticos alimentados com ração elaborada com 15% de fibra do mesocarpo do maracujá.
- Fibra 30%: ratos diabéticos alimentados com ração elaborada com 30% de fibra do mesocarpo do maracujá.
- Fibra diluída em água: ratos diabéticos alimentados com ração comercial recebendo fibra do mesocarpo do maracujá diluída em água.

2. Indução do Diabetes Mellitus:

O Diabetes Mellitus foi induzido através da administração de uma solução aquosa de Alozano a 2% diluída em Citrato de Sódio injetada intraperitoneal na dose de 42 mg/Kg de peso corporal. Foram considerados diabéticos, os ratos que apresentarem glicemia maior ou igual a 120 mg/dL (CAVALLI, 2007; ROCKENBACH, 2007).

3. Consumo alimentar:

Os animais foram alojados em gaiolas individuais e alimentados com as rações experimentais *ad libitum*. O consumo de ração foi anotado diariamente e calculado sobre as sobras verificadas no dia seguinte.

4. Massa Corpórea:

Os animais foram pesados no início e no término do experimento para o acompanhamento da evolução clínica.

5. Avaliação metabólica

5.1 Avaliação glicêmica

A glicemia foi determinada no início e fim do experimento com aparelho ACCU – CHEK, com a utilização do sangue retirado da cauda dos animais.

5.2 Determinação da Concentração de Triglicerídios Plasmáticos

Para determinação da concentração de triglicerídios plasmáticos, utilizou-se o kit Triglicérides Enzimático Líquido da Doles Reagentes e Equipamentos para Laboratórios Ltda. Foram rotulados, para cada animal, 6 (seis) tubos de ensaio: 1 (um) Branco, contendo 2,0 mL de reagente de cor; 3 (três) Padrões, contendo 2,0 mL de reagente de cor e mais 20 µL de solução padrão, cada tubo; e 2 (dois) Testes, contendo

2,0 mL de reagente de cor e mais 20 µL de amostra de plasma, cada tubo. Após agitação, foram incubados por 5 minutos em banho-maria a 37 °C.

A leitura das absorbâncias, dos padrões e dos testes, foi feita em espectrofotômetro, em 510nm, zerando o aparelho com o Branco. O cálculo foi realizado de acordo com a fórmula: [Triglicerídios] = (média das absorbâncias dos Testes/ média das absorbâncias dos Padrões) X 200. Os resultados foram expressos em mg/dL.

5.3 Determinação da Concentração de Colesterol Total Plasmático

Para determinação da concentração de triglicerídios plasmáticos, foi utilizado o kit Colesterol Enzimático Líquido da Doles Reagentes e Equipamentos para Laboratórios Ltda. Foram rotulados, para cada animal, 6 (seis) tubos de ensaio: 1 (um) Branco, contendo 2,0 mL de reagente de cor; 3 (três) Padrões, contendo 2,0 mL de reagente de cor e mais 20 µL de solução padrão, cada tubo; e 2 (dois) Testes, contendo 2,0 mL de reagente de cor e mais 20 µL de amostra de plasma, cada tubo. Após agitação, foram incubados por 5 minutos em banho-maria a 37 °C.

A leitura das absorbâncias, dos padrões e dos testes, foi feita em espectrofotômetro, em 510nm, zerando o aparelho com o Branco. O cálculo foi realizado de acordo com a fórmula: [Colesterol Total] = (média das absorbâncias dos Testes/ média das absorbâncias dos Padrões) X 200. Os resultados foram expressos em mg/dL.

5.4 Determinação da Concentração de HDL-Colesterol Plasmático

Para determinação da concentração de HDL-Colesterol plasmático, foi utilizado os kits Colesterol-HDL Enzimático e Colesterol Enzimático, ambos da *in vitro* Diagnóstica S/A, utilizando-se a técnica Semi-micro. Na primeira etapa, foram

rotulados, para cada animal, 1 (um) tubo de centrífuga contendo 0,5 mL de precipitante diluído e mais 200 µL de amostra de plasma, cada um. Após homogeneização e repouso por 10 minutos à temperatura ambiente, os tubos foram centrifugados a 4000 rpm por 10 minutos.

Após centrifugação, foram rotulados, para cada tubo de centrífuga, 6 (seis) tubos de ensaio: 1 (um) Branco, contendo 2,0 mL de reagente enzimático; 3 (três) Padrões, contendo 2,0 mL de reagente enzimático, mais 20 µL de solução padrão e mais 200 µL de água destilada, cada tubo; e 2 (dois) Testes, contendo 2,0 mL de reagente enzimático e mais 20 µL do sobrenadante límpido do tubo de centrífuga, em cada tubo de ensaio. Após agitação, foram incubados por 10 minutos em banho-maria a 37 °C.

A leitura das absorbâncias, dos padrões e dos testes, foi feita em espectrofotômetro, em 500nm, zerando o aparelho com o Branco. O cálculo foi realizado de acordo com a fórmula: [HDL-Colesterol] = (média das absorbâncias dos Testes/ média das absorbâncias dos Padrões) X 70. Os resultados foram expressos em mg/dL.

5.5 Determinação da Concentração de LDL e VLDL- Colesterol Plasmático

A determinação dos níveis plasmáticos de LDL e VLDL foram obtidas através da equação de FRIEDWALD (FRIEDWALD *et al.*, 1972).

$$\text{VLDL} = \text{TRIGLICÉRIDES} / 5$$

$$\text{LDL} = \text{COLESTEROL TOTAL} - (\text{HDL} + \text{VLDL})$$

5.6 Determinação da Concentração de Proteínas Totais

Para determinação da concentração de Proteínas totais, foi utilizado o kit Proteínas Totais da Doles Reagentes e Equipamentos para Laboratórios Ltda in vitro.

O reagente utilizado neste procedimento foi o biureto, uma solução de Sulfato de Cobre, Citrato Trissódico, Carbonato de Sódio e Hidróxido de Sódio, tal reagente tem a propriedade de reação com as proteínas das amostras, formando um complexo corado de cor violeta, que é proporcional à concentração protéica das amostras. Para determinação da proteína total da amostras separou-se 3 tubos de ensaio para cada amostra, em 1° tubo homogeneizou-se o reagente a amostra e uma solução de hidróxido de sódio; no 2° tubo homogeneizou-se o reagente, o hidróxido de sódio e a amostra padrão e no 3° tubo somente o reagente e o hidróxido de sódio (branco). Deixou-se os tubos a temperatura ambiente por cinco minutos, depois se leu os testes e o padrão em espectrofotômetro, em 550nm, acertando o zero com o branco.

5.7 Determinação da Concentração de Insulina Plasmática

Para a determinação de insulina plasmática foi utilizado o kit Rat Insulin ELISA Kit. A determinação da insulina se deu da seguinte forma: Separou os grupos por eppendorfs em: grupos controles e grupos de amostras tratadas; Pipetou-se 0,050mL do calibradores apropriados, controles e amostras em cada microcavidade; Adicionou-se 0,100mL de anticorpos em cada cavidade; Homogeneizou-se durante 20-30 segundos; Incubou-se por 120 minutos à temperatura ambiente; Descartou-se o conteúdo da microplaca; Adicionou-se 300 microlitros da solução de lavagem, 2 vezes, descartando o conteúdo das cavidades; Adicionou-se 0,100mL de solução de trabalho-substrato; Incubou-se por 15 minutos em temperatura ambiente; Adicionou-se 0,050mL de solução “stop” para cada cavidade; Leu-se a absorbância em cada microcavidade em 450 nm.

5.8 Determinação da Concentração de Leptina Plasmática

Para a determinação de Leptina Plasmática Foi utilizado o kit Rat Leptin ELISA Kit. Realizou-se os seguintes passos: Separou os grupos por eppendorfs em: grupos controles e grupos de amostras tratadas; Lavou-se cada microcavidade 2 vezes com o tampão de lavagem; Distribuiu-se 45 microlitro de diluente de amostra por microcavidade; Adicionou-se 50 microlitro de anticorpo em cada cavidade; Pipetou-se 5 microlitros das amostras em cada cavidade; Incubou-se por 20 horas em 4°C; Lavou-se cada cavidade por 5 vezes com o tampão de lavagem; Dispensou-se 100 microlitros de anticorpo nas cavidades; Incubou-se por mais 3 horas a 4°C; Dispensou-se 100 microlitros de solução de substrato da enzima; incubou-se mais 30 minutos em temperatura ambiente; Aplicou-se a solução “stop” e leu-se cada microcavidade na absorbância de 450 A.

6. Estatística:

Os resultados foram analisados estatisticamente com o emprego do programa Systat 12.0, ao qual o teste de Steam and Leaf foi empregado para verificar a existência de “outlier”. Esses valores foram retirados. Todos os dados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk, os dados não apresentaram distribuição normal, então aplicou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis admitindo uma confiabilidade de 95% (ZAR, 1999).

3- RESULTADOS

Após o período de experimentação, reuniu-se os dados dos diferentes grupos de animais relativos à ingesta alimentar e perfil metabólico apresentado após sessenta dias do experimento.

Na tabela 1 demonstramos o consumo alimentar e o ganho de massa corpórea dos ratos observados durante sessenta dias, e não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os grupos que receberam dieta experimental e o grupo controle.

	GRUPOS			
	Controle	Fibra + Água	Fibra 15	Fibra 30
Consumo Alimentar g/dia	26,70±0,40 ^a	26,12±0,50 ^a	28,07±0,27 ^a	27,55±0,30 ^a
Ganho de massa corpórea g/60dias	152,28±12,41 ^a	142,20±5,68 ^a	158,14±17,54 ^a	139,40±12,89 ^a
N	8	8	8	8

Tabela1. Consumo alimentar e ganho de massa corpórea com diferentes dietas em ratos Wistar.

*a: diferença em relação ao grupo controle com os valores médios ± erros padrões de p<0,05.

Como demonstrado na tabela 2 não houve diferenças estatísticas entre os grupos experimentais com relação ao colesterol total, colesterol-HDL e colesterol- LDL.

Verificou- se uma diminuição significativa quando analisamos as concentrações plasmáticas de glicemia, triglicerídeos, Col-VLDL, insulina e leptina dos grupos que ingeriram rações a base de fibras nas percentagens de 15 e 30 quando comparados ao grupo controle, cuja dieta consistia em ração comercial. Observamos também redução dos níveis plasmáticos de proteínas totais, insulina e leptina do grupo fibra 15% e redução de triglicerídeos, Col-VLDL, proteínas totais e insulina do grupo fibra 30% em relação ao grupo fibra água.

Dados metabólicos	GRUPOS Controle	Fibra + Água	Fibra 15	Fibra 30
Glicose (mg/dL)	161,3 ± 4,5	116,9 ± 4,6	100,9 ± 6,7 ^a	96,5 ± 5,8 ^a
Triglicerídeos (mg/dL)	79,8 ± 12,4	58,4 ± 5,4	30,6 ± 4,5 ^a	20,4 ± 1,7 ^{ab}
Colesterol total (mg/dL)	83,7 ± 3,5	87,6 ± 3,7	87,1 ± 8,7	91,6 ± 4,2
Colesterol-HDL (mg/dL)	56,5 ± 7,1	50,3 ± 6,7	52,2 ± 8,4	67,3 ± 6,9
Colesterol-VLDL (mg/dL)	16,0 ± 2,5	11,7 ± 1,1	6,1 ± 0,9 ^a	4,1 ± 0,3 ^{ab}
Colesterol-LDL (mg/dL)	18,0 ± 3,0	25,5 ± 4,4	28,7 ± 7,1	20,1 ± 4,1
Proteínas totais (mg/dL)	7,9 ± 0,5	9,1 ± 0,4	5,5 ± 0,1 ^b	5,9 ± 0,4 ^b
Insulina	1,9 ± 0,5	1,2 ± 0,3	0,2 ± 0,1 ^{ab}	0,5 ± 0,3 ^{ab}
Leptina	3,4 ± 0,7	2,1 ± 0,2	0,2 ± 0,0 ^{ab}	0,3 ± 0,1 ^a
N	8	8	8	8

Tabela 2. Parâmetros bioquímicos com diferentes dietas em ratos Wistar.

*a diferença em relação ao grupo controle e b diferença em relação ao grupo Fibra + água com os valores médios ± erros padrões de $p < 0,05$.

4- DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O DM consiste em uma síndrome caracterizada por distúrbios metabólicos complexos e primários dos carboidratos, que envolve secundariamente os lipídios e as proteínas. Por ser uma das doenças crônicas que apresenta um crescimento significativo atualmente, constitui um grave problema de saúde pública por sua alta frequência na população, suas complicações, mortalidade e altos custos financeiros e sociais envolvidos no tratamento. Além da deterioração significativa da qualidade de vida, o DM leva a complicações sérias à saúde de grande parte da população mundial sendo a sétima causa de óbitos no mundo desenvolvido, torna-se imprescindível a procura de novas alternativas para o tratamento do diabetes (CAVALLI, 2007; LIMA, 2009; NEGRI, 2005).

Atualmente, estudos sobre novas drogas hipoglicemiantes vêm sendo realizados, com enfoque especial para as plantas medicinais usadas na medicina popular, pois dados da literatura revelam que é muito provável encontrar atividade biológica em plantas orientadas pelo seu uso na medicina popular do que em plantas escolhidas ao acaso (CAVALLI, 2007).

A farinha da casca de maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) amarela é rica em pectina, uma fração de fibra solúvel que têm a capacidade de reter água formando géis viscosos que retardam o esvaziamento gástrico e o trânsito intestinal, o teor de fibras encontrado na base úmida da casca do maracujá corresponde a 1,58 (g/100g) de fibra solúvel (CÓRDOVA et al., 2005; GALISTEO et al., 2008).

De acordo com Janebro, 2008, ratos diabéticos e normais tratados com farinha da casca do maracujá não apresentaram diferenças estatísticas quanto ao consumo alimentar e ganho de massa corpórea. O nosso experimento corrobora com seus resultados pois, entre os grupos controle e os tratados com dietas experimentais não se

verificou diferenças significativas na quantidade da ração ingerida e no aumento da massa corpórea quando tais grupos foram comparados entre si (tabela 1).

A fibra da casca do maracujá tem sido alvo de grandes especulações no que diz respeito ao seu uso na diminuição do colesterol plasmático. Em 2007, Ramos *et al.* demonstraram redução nos níveis de colesterol total e LDL ao comparar com os valores basais e após oito semanas de tratamento, sendo este período baseado em outros ensaios clínicos e considerado como necessário para se confirmar o efeito hipolipemiante.

O tratamento de hamsters com fibra da farinha das sementes de *Passiflora edulis*, cuja constituição assemelha-se a da casca do maracujá resultou em uma diminuição dos níveis de triglicerídeos, colesterol sérico e hepático o que sugere o uso da farinha como fonte de fibra (CHAU E HUANG, 2005)

Em nosso estudo, realizado pelo período de sessenta dias não se observou alterações significativas quanto ao colesterol total, colesterol- LDL e colesterol- HDL, no entanto a fibra do maracujá mostrou eficácia na redução dos níveis de triglicerídeos e colesterol- VLDL quando introduzida na dieta de ratos diabéticos nas percentagens de 15 e 30 comparando-os com o grupo controle e com o grupo cuja fibra do maracujá era oferecida diluída em água.

Os dados apresentados na tabela 2 mostram que a ingestão de fibra do mesocarpo do maracujá (*Passiflora edulis*) nas percentagens 15 e 30 provocou redução da glicemia dos ratos diabéticos, em comparação ao grupo de ratos tratados com ração comercial após sessenta dias da instituição das dietas experimentais.

Um estudo pré-clínico utilizando farinha de casca de maracujá na alimentação de ratos normais e diabéticos evidenciou redução da glicemia após quatro semanas de estudo devido à ação das fibras solúveis sobre a absorção da glicose no trato gastrointestinal e o aumento da secreção de insulina (JUNQUEIRA, 2002). O uso dos

extratos de *Passiflora mollissima* apresentou efeito hipoglicemiante em ratos diabéticos tratados por oito dias, com até 50% de redução na concentração de glicose sanguínea (EDWIN, 2007). Dietas em longo prazo complementadas com fibra (sem aumentar o carboidrato) melhoram a homeostase glicêmica (um estado de equilíbrio fisiológico produzido por um balanço das funções e das composições químicas dentro de um organismo) (QUEIROZ, 2008). Portanto, possivelmente o observado em nosso estudo em relação a glicemia deve-se as fibras solúveis presentes no mesocarpo do maracujá.

Segundo Queiroz, 2008 a casca do maracujá por conter alto teor de pectina, além de seus efeitos hipoglicemiantes e hipocolesterolêmicos atua também induzindo a secreção de insulina e leptina no plasma, no entanto em nosso trabalho observamos uma redução desses parâmetros nos grupos fibra 15% e 30% quando estes foram comparados com o grupo controle e grupo fibra água, provavelmente pelo fator hipoglicemiante gerado nestes ratos.

Os resultados obtidos sugerem que a utilização da fibra do mesocarpo do maracujá (*Passiflora edulis*), nas concentrações de 15 e 30%, constitui um importante suplemento dietético no tratamento do DM pelo seu potencial hipoglicemiante, além de promover também a redução dos níveis de triglicerídeos, colesterol- VLDL, insulina e leptina, o que está de acordo com a literatura, na qual mostra que estudo utilizando farinha da casca de maracujá na alimentação de ratos normais e diabéticos verificou com eficácia, o controle do diabetes, devido a sua ação hipoglicemiante, por se tratar de um subproduto rico em pectina (JANEBRO, 2008). No entanto faz-se necessário estudo mais específico dos mecanismos bioquímicos envolvidos nos efeitos observados e uma análise mais detalhada dos benefícios e toxicidade da fibra da casca do maracujá, para que seu uso não implique em riscos para a população.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Meta/Atividade	Ago 2009	Set	Out	Nov	Dez 2009	Jan 2010	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul 2010
Levantamento bibliográfico	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
Indução do DM			R	R								
Início das dietas					R							
Elaboração do Relatório Parcial (atividade obrigatória)			R	R	R							
Apresentação Oral Parcial para o Congresso (atividade obrigatória)				R								
Sacrifício dos ratos e análises bioquímicas							R	R	R	R		
Elaboração do Resumo e Relatório Final (atividade obrigatória)										R	R	R
Preparação da Apresentação Final para o Congresso (atividade obrigatória)												R

R= Realizados; X= Previstas

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAVALLI, V. L.; SORDI, C.; TONINI, K.; GRANDO, A.; MUNERON, T.; GUIGI, A.; ROMAN, J. W. A. Avaliação in vivo do efeito hipoglicemiante de extratos obtidos da raiz e folha de bardana *Arctium minus* (Hill.) Bernh. Rev. bras. de farmacogn, João Pessoa, v.17, n. 1, p. 64-70. jan/ mar. 2007.
2. CHAU, C.F.; HUANG, Y.L. Effects of the insoluble fiber derived from *Passiflora edulis* seed on plasma and hepatic lipids and fecal output. *Mol Nutr Food Res* 49: 786-790. 2005.
3. CÓRDOVA, K. R. V.; GAMA, T. M. T. B.; WINTER, C. G. K.; FREITAS, R. J. S. et al. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis Flavicarpa Degener*) obtida por secagem. B.CEPPA, Curitiba, v. 23, n.2, jul./dez.2005.
4. CORRER, C. J. Efeito de um programa de seguimento farmacoterapêutico em pacientes com *diabetes mellitus* tipo 2 em farmácias comunitárias. 2008. 227f. Tese (Pós- Graduação em Medicina Interna e Ciência da Saúde) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
5. EDWIN, E.; SHEEJA, E.; DHANABAL, S.P.; SURESH, B. Antihyperglycemic activity of *Passiflora mollissima bailey*. *Indian J Exp Biol.*;69(4):570-1. 2007.
6. FERNANDES, L.R.; XISTO, M.D.; PENNA, M.G.; LEAL, M.C. Efeito da goma guar parcialmente hidrolisada no metabolismo dos lipídios e na aterogênese de camundongos. *Rev Nutr* 10: 563-571. 2006.
7. FERREIRA, L. M.; SALOMÉ, G. M.; BLANES, L. Capacidade funcional dos pacientes com diabetes mellitus e pé ulcerado. *Acta Paulista de Enfermagem*. São Paulo. v.22. 2009.
8. FRIEDWALD, W. T. *et al.*, *Clín. Chem.*, 18:499. 1972.
9. GALISTEO, M.; DUARTE, J.; ZARZUELO, A. Effects of dietary fibers on disturbances clustered in the metabolic syndrome. *J Nutr Biochem*. v. 19, p. 71-84. 2008.
10. JANEIRO, D. I.; QUEIROZ, M. S.; RAMOS, A. T.; SABAA – SRUR, A. U.O.; CUNHA, M. A.; DINIZ, F. F. M. Efeito da farinha da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes diabéticos tipo 2. *Rev. bras. Farmacogn*. João Pessoa. v.18, suppl.0. dez. 2008.

11. JUNQUEIRA-GUERTZENSTEIN, S.M. Uso da casca de maracujá (*Passiflora edulis*, f. *flavicarpa*, Deg.) cv amarelo na alimentação de ratos (*rattus norvergicus*) normais e diabéticos. *Revista Cadernos do Centro Universitário São Camilo* 10: 213-218. 2002.
12. LIMA, E. F.; SPONCHIADO, E. M.; SOUSA, R. F.; PORTERO, K. C. Terapia nutricional na gastroparesia diabética. *Rev. bras. de nutrição clínica*, São Paulo, v.24, n.1, p. 46-50. jan. 2009.
13. NEGRI, G. Diabetes melito: plantas e princípios ativos naturais hipoglicemiantes. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, São Paulo, v.41, n.2, abr./jun. 2005.
14. QUEIROZ, R. F.; MAXIMIANO, F. P.; NUNES, T. D.; MOREIRA, D. A. Avaliação do perfil lipídico, glicêmico, conteúdo de glicogênio hepático e cardíaco em ratos diabéticos suplementados com farinha de casca de maracujá (*Passiflora edulis*). *Rev. bras. de nutrição clínica*, Minas Gerais, v.23, n.3, p. 173-177. set. 2008.
15. RAMOS, A. T.; CUNHA, M. A. Uso de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* na redução do colesterol. *Rev. bras. farmacogn.* vol.17 no.4 João Pessoa Oct./Dec. 2007.
16. ROCKENBACH, C. Efeito hipoglicemiante de farinha de maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa*) em ratos. Monografia (Graduação em Nutrição)- Faculdade Assis Gurgacz- FAG, Cascavel. 30f. 2007.
17. RODRÍGUEZ, M.; HASEGAWA, M.; CASTILLO, A. Antidiabetic and antiradical activities of plants from Venezuelan Amazon. *Rev Bras Farmacogn* 18: 331-338. 2008.
18. SANTOS, H.B.; DINIZ, M.F.F.M.; DANTAS, J.G. Avaliação do efeito hipoglicemiante de *Cissus sicyoides* em estudos clínicos fase II. *Rev Bras Farmacogn* 18: 70-76. 2008.
19. SIQUEIRA, H. C.; OLIVEIRA, A. P. Influência dos exercícios físicos e da alimentação na qualidade de vida de portadores de hipertensão arterial sistêmica e *diabetes mellitus*. Anuário da produção de iniciação científica discente. São Paulo, v.11, n.12, 2008.
20. ZAR, J. Biostatistical analyses. New Jersey: Printice Hall, 718 p. 1999.

Obs: PIBIC 2009-2010

