

Efeitos do consumo de maçã (*Malus Domestica Cultivar Fuji*) na redução dos níveis séricos de colesterol e triglicerídeos em ratos tratados com dieta hipercalórica

Thatiana Dornelles Miorelli*
Francielle Garghetti Battiston**

Resumo

As doenças cardiovasculares representam a principal causa de mortalidade no mundo, devendo esse fato ser atribuído pela intensidade e exposição do indivíduo aos chamados fatores de risco. Entre eles, o que apresenta maior relevância para o desenvolvimento de cardiopatias são as dislipidemias, que se não tratadas levam ao aparecimento de ateromas, restringindo o fluxo sanguíneo para os tecidos, incluindo o músculo cardíaco, podendo ocasionar infarto, acidente vascular cerebral, entre outras complicações. Uma dieta rica em fibras, principalmente as solúveis, está associada à redução nos níveis séricos de colesterol total, LDL e triglicerídeos. Baseada nessa realidade, esta pesquisa teve por finalidade verificar se o consumo de maçã (*Malus Domestica Cultivar Fuji*) pode reduzir os níveis séricos de colesterol e triglicerídeos, tornando-se, dessa maneira, uma forma de prevenir e conseqüentemente amenizar o aparecimento de doenças cardíacas. Para tanto, utilizaram-se 20 ratos machos com 70 dias, da linhagem *Wistar*, separados em 4 grupos: controle sem suplementação de maçã (C); controle com suplementação de maçã (CS); tratados sem suplementação de maçã (T) e tratados com suplementação de maçã (TS). Os grupos tratados receberam primeiramente uma dieta hipercalórica com o intuito de induzí-los a alterações plasmáticas nos níveis de colesterol total e triglicerídeos, para posterior aplicação de suplementação de maçã. Após esse período, que teve duração de 20 dias, um grupo controle e um tratado receberam dieta balanceada acrescida de 119 a 120g de maçã *in natura*. Ao final do experimento, verificou-se, a um nível de significância de 0,05, que os grupos controles e os grupos tratados não apresentaram diferenças significativas nas médias encontradas de colesterol total, HDL, LDL e triglicerídeos. Esse fato pode ter várias razões, pois houve a hemólise das amostras que impediu a realização de uma leitura ótima do soro, afetando desfavoravelmente os resultados, ou ainda, como uma hipótese negativa, a maçã *Cultivar Fuji* não possui o mesmo efeito de redução nos índices de colesterol e triglicerídeos quando comparada aos artigos realizados com a maçã *Cultivar Gala*. Cabem aqui novos desafios de pesquisa, ora repetindo o experimento tal e qual o proposto neste estudo, ou diretamente comparando os níveis de pectina entre ambas *Cultivares Fuji e Gala*.

Palavras-chave: Doenças cardiovasculares. Dislipidemias. Maçã.

1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares representam a principal causa de mortalidade no mundo (CARAMELLI, 2002). Entre as variáveis ambientais envolvidas, a hipercolesterolemia é considerada responsável pelo aparecimento de ateromas e conseqüentemente no desenvolvimento de cardiopatias (CURTI, 2003; SANTOS, 2001; COELHO, 2007).

* Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas da Unoesc, *Campus* de Xanxerê; thati-miorelli@hotmail

** Professora orientadora da pesquisa; francielle.battiston@unoesc.edu.br

Segundo Ross (1999), a aterosclerose consiste em um processo multifatorial patológico na formação do ateroma. Com progressão lenta, pode restringir o fluxo sanguíneo para os tecidos, incluindo o músculo cardíaco, podendo causar um infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral, entre outras complicações (ALMEIDA, 2007).

Níveis elevados de triglicerídeos (TG) também contribuem como um fator de risco para o desenvolvimento de aterosclerose, visto que atuam como reservas de energia nos animais, ficando armazenados no tecido adiposo (GARCIA; CHAVES; AZEVEDO, 2002).

Estudos sugerem que o consumo de maçã está associado à redução do risco de desenvolvimento de doenças cardíacas, promovendo significativa redução nos níveis de colesterol total, no LDL-colesterol e triglicerídeos (COELHO, 2007; CURTI, 2003; FIETZ; SALGADO, 1999; LEITÃO, 2007).

A maçã contém um tipo de carboidrato complexo, chamado pectina, que forma as fibras das frutas cítricas e que atua na absorção dos ácidos biliares no tubo digestivo, diminuindo-os junto às fezes. Isso faz com que o organismo mobilize o colesterol para formar novos ácidos biliares, indispensáveis no metabolismo das gorduras e do colesterol, diminuindo, dessa maneira, a taxa de colesterol sérico do organismo (YAMAMURA, 2007).

Baseada nessa realidade, esta pesquisa tem por finalidade verificar se o consumo de maçã (*Malus Domestica Cultivar Fuji*) pode reduzir os níveis séricos de colesterol e triglicerídeos, tornando-se, dessa maneira, uma forma de prevenir e conseqüentemente amenizar o aparecimento das doenças cardíacas, em especial, da aterosclerose, que se não diagnosticada, leva ao infarto do miocárdio, intensificando o número de mortes súbitas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados ratos machos (*Rattus norvegicus var. albinus*) da linhagem *Wistar*, obtidos do biotério da Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc) *Campus* de Videira. Os animais apresentavam aproximadamente 40 dias. Estes foram mantidos em gaiolas individuais, com ciclo claro/escuro (12/12h) e temperatura de 24 °C, em que ficaram recebendo dieta comercial Nuvilab e água *ad libitum*, até que atingissem 70 dias. As cobaias foram separadas em quatro grupos; cada grupo composto por 5 animais.

Como matéria-prima, utilizaram-se maçãs maduras da variedade *Fuji*, obtidas na empresa Vaccaro Maçãs S/A. As maçãs foram higienizadas, cortadas em pedaços e distribuídas *in natura* em quantidades de 119 a 120 g, quantidades que foram pesadas em balança analítica, e em seguida distribuídas nas gaiolas que continham os grupos (CS) e (TS), como forma de suplementação à dieta balanceada a qual os animais estavam submetidos. A cada dois dias, com exceção dos finais de semana, em que ficavam por um período de três dias, eram dadas as quantidades de maçã *Fuji*; as medidas não consumidas pelos animais foram pesadas por meio de balança analítica e quantificadas. O tratamento teve duração de 18 dias, e aos 20 dias, os animais foram sacrificados.

A dieta balanceada foi obtida por meio da ração comercial Nuvilab. Já a dieta hipercalórica foi composta por 15 g de ração normocalórica Nuvilab (3,78 kcal/g); 10 g de amendoim torrado (5,95 kcal/g); 10 g de chocolate ao leite (5,4 kcal/g) e 5 g de bolacha maizena (4,25 kcal/g). Os ingredientes foram moídos e misturados, cortados em cubos e secados por 12 h a 50 °C em estufa com circulação e renovação de ar.

Sacrificaram-se quatro animais no início do tratamento com maçã *Fuji*, sendo estes escolhidos aleatoriamente e mantidos em jejum de 12 horas para determinação do colesterol total, HDL, LDL e triglicerídeos. Os animais foram anestesiados com éter etílico na câmara de gás, e o sangue foi extraído dos vasos venoso e arterial, por intermédio de corte transversal na altura do pescoço. Os 16 animais restantes foram sacrificados aos 20 dias do tratamento com maçã *Fuji*.

O sangue foi coletado em tubos de ensaio e refrigerado em geladeira até que todas as amostras fossem extraídas. Após o período de uma hora, foram encaminhadas para análise no Laboratório Analic S/A. O laboratório utiliza o seguinte protocolo: 10 min de banho-maria, 10 min de centrifugação a 1000 rpm, separação do soro e dosagem deste por meio do aparelho Cobas Mira Plus. O método utilizado é Enzimático UV.

Ao término do experimento, foi realizada a coleta das fezes dos animais para a identificação da gordura fecal em recipientes estéreis para esse procedimento e encaminhada sem período de armazenamento com quantidades mínimas de 5 g por animal, para o Laboratório de Análises Clínicas Vida & Saúde. O laboratório utiliza o método Sudam III, exame microscópico no qual se faz uso dessa coloração para verificação da presença de gorduras neutras e ácidos graxos.

A avaliação dos resultados realizou-se mediante elaboração de tabelas e gráficos comparativos, baseados nas amostras de sangue e fezes, no consumo de ração hipercalórica e de suplementação de maçã. Quanto às análises estatísticas, utilizou-se o Teste-t, para duas amostras presumindo variâncias equivalentes; Anova: fator único; e, o teste Tukey-Kramer.

3 RESULTADOS

Verificou-se, primeiramente, a massa corporal (g) dos animais, na qual se constatou que aos 70 dias as cobaias não apresentavam diferença na média de massa corporal entre os grupos avaliados. Após o período de tratamento, com dieta hipercalórica e dados observados referentes à massa das cobaias aos 190 dias, verificou-se que houve diferença e que esta se encontrava justamente nos grupos 3 e 4, que receberam dieta hipercalórica.

Em relação ao consumo dessa dieta, entre os grupos 3 e 4, observa-se que a quantidade de ração distribuída foi a mesma consumida, ou seja, teve aceitação pelos animais, conforme o exposto no Gráfico 1.

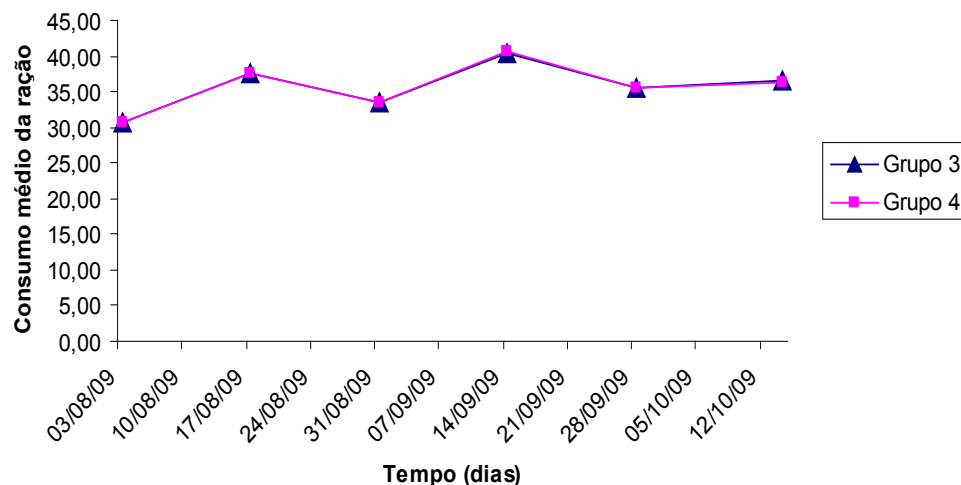


Gráfico 1: Consumo de dieta hipercalórica
Fonte: as autoras.

A partir do consumo médio de maçã, verificou-se, com um nível de significância de 0,05 que não houve diferença de consumo entre os grupos 2 e 4. No Gráfico 2, pode-se notar que o consumo diário oscilou entre os animais, porém, na média geral, todos consumiram a mesma quantidade de maçã (*Malus Domestica Cultivar Fuji*).

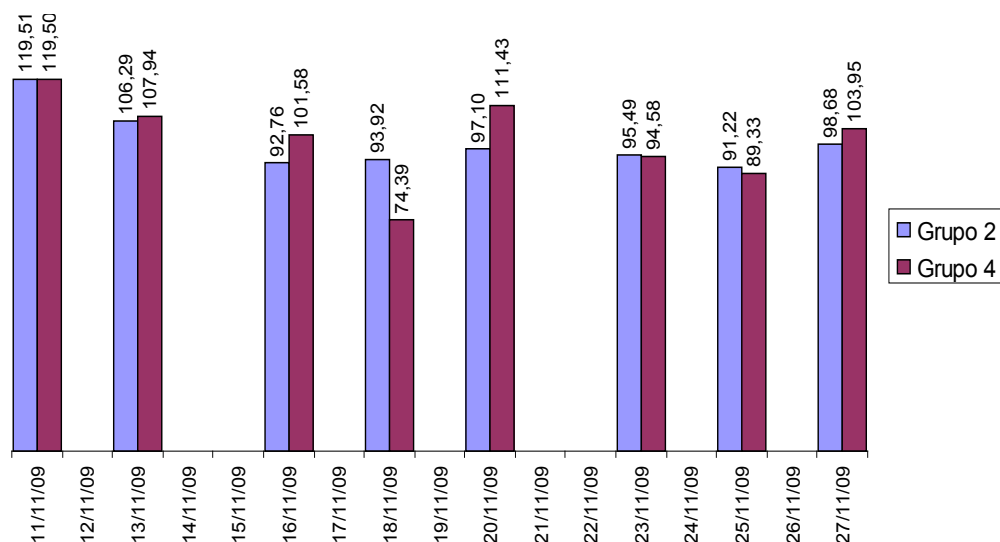


Gráfico 2: Consumo de maçã pelas cobaias
Fonte: as autoras.

A coleta de sangue das cobaias realizou-se após o término do experimento e as amostras foram diretamente encaminhadas ao laboratório. Constatou-se após a centrifugação das amostras de sangue, que o soro estava hemolisado em razão do sacrifício das cobaias com o éter.

Foram avaliadas as diferenças nas médias dos grupos controle (1 e 2) e dos grupos tratados com dieta hipercalórica (3 e 4) em relação ao colesterol total, nas médias dos valores de HDL, de LDL e de triglicerídeos.

Constatou-se que em todas as análises não houve diferenças entre os grupos avaliados, tanto nos valores obtidos de colesterol total e frações, bem como dos triglicerídeos. Porém, as médias e os desvios padrões em todas as ocasiões apresentaram uma variação, no entanto, não significativas.

Verificou-se também que o resíduo digestório dos animais dos respectivos grupos apresentava-se com aparência física mais aquosa do que as dos grupos 1 e 3. Porém, assim que foram submetidas a análise, nenhum resultado deu positivo para presença de gordura fecal, ou seja, os animais do grupo 2 e 4 não estavam eliminando quantidade suficiente de gordura para ser identificada no exame.

4 DISCUSSÃO

Diversos estudos conseguiram comprovar a eficiência da maçã na redução dos níveis séricos de colesterol e triglicerídeos. Leontowicz et al. (2002 apud COELHO, 2007, p. 62) forneceu a ratos hipercolesterolêmicos dieta contendo 10% de maçã durante 28 dias, sendo constatada uma redução de 19% do colesterol total e 15% nos teores de triglicerídeos em relação ao grupo controle. Já Aprikian et al. (2001 apud CURTI, 2003, p. 55), forneceu 15% de maçã durante 21 dias, obtendo como resultado uma diminuição de 9,7% do colesterol total e 3,3% nos níveis séricos de triglicerídeos.

Neste estudo, foi ministrado a ratos tratados com dieta hipercalórica de 119 a 120 g de maçã a cada dois dias, durante 18 dias, o que pode justificar a ausência de resultados, pois os grupos 2 e 4, que receberam suplementação de maçã Fuji, apresentaram os mais altos níveis de triglicerídeos, o que pode ser atribuído ao tempo hábil para que a maçã começasse a fazer efeito. Porém, a quantidade de maçã fornecida era superior aos estudos supracitados.

Curti (2003) forneceu a ratos hipercolesterolêmicos tratamento com 5, 15 e 25% de maçã Gala na dieta, durante 30 e 60 dias. Ao final dos 30 dias, todas as dietas se mostraram eficientes na redução dos níveis de triglicerídeos, não apresentando resultados significativos em relação aos níveis HDL-C. As dietas contendo 15 e 25% de maçã reduziram significativamente os valores de colesterol total e

LDL-C, aumentando o teor de colesterol excretado. Aos 60 dias, os níveis sanguíneos de colesterol total, LDL-C, HDL-C e triglicerídeos, mostraram-se semelhantes ao grupo controle.

Outro estudo avaliou o efeito da pectina cítrica comercial de alta e baixa metoxilação e celulose microcristalina nas concentrações de 5, 10, 15 e 20%. Demonstrando que conforme ocorreu o aumento das fibras na dieta, ocorreu também redução no ganho de peso, e o tratamento com pectina de alta metoxilação em concentrações de 10 e 15% apresentou melhores resultados em relação aos níveis de colesterol total e triglicerídeos (FIETZ; SALGADO, 1999).

Coelho (2007), utilizando 30 g de farinha de bagaço de maçã Fuji/dia, suplementadas em produtos do cotidiano para 31 idosos, durante 30 e 60 dias, demonstrou que o grupo que recebia suplementação diária obteve redução de 14,71% nos níveis de colesterol total e 14,69% nos níveis de LDL-C.

No experimento em questão, não foram percebidas as variações do colesterol total e as frações devido à presença de éter na pele dos animais, ocasionando a contaminação do sangue e consequentemente a hemólise das amostras, comprometendo a leitura do aparelho e proporcionando resultados irreais.

Ressalta-se também, que Coelho (2007) atribuiu a redução do colesterol total e frações não somente às fibras presentes na farinha do bagaço da maçã, mas também aos componentes presentes nessa fruta, como o teor de taninos e fenóis totais e a capacidade antioxidante da maçã.

Neste estudo, a utilização da maçã *in natura* ocorreu com o propósito de se conservar todas essas características supracitadas e verificar qual seria o efeito do consumo da maçã inteira sobre os níveis de colesterol, frações e triglicerídeos, visto que a maioria da população consome essa fruta *in natura*. Outro fator que justifica seu uso direto, sem a necessidade de transformá-la em outro tipo de produto industrializado, ocorre em razão do fato de que em outros estudos geralmente se utilizou farinha do bagaço da maçã ou a própria pectina comercial para verificação de seu potencial diante desses fatores de risco.

Porém, segundo Leontowicz (2003 apud Curti, 2003, p. 34), que administrou em ratos hipercolesterolêmicos 10% de casca e 10% de polpa de maçã descascada durante 30 dias, verificou que os animais que comeram somente a casca da maçã apresentaram os melhores resultados, reduzindo 21,6% os níveis de colesterol total, 35,3% os níveis de LDL-C e 18% os níveis de triglicerídeos.

Esse fato também justifica a ausência de resultados nesse experimento, pois as maçãs eram oferecidas *in natura*, ou seja, fornecia-se casca e polpa com o intuito de verificar qual seria seu efeito sobre o quadro de alterações nos níveis plasmáticos nos quais as cobaias se encontravam, em que a quantidade de polpa era mais significativa do que a de casca, não apresentando os resultados desejados.

Mesmo diante de todos esses percalços encontrados, a pesquisa que levou oito meses para ser desenvolvida permitiu verificar que a ração hipercalórica fez efeito nos dois meses de aplicação, e houve uma discreta diferença nos níveis dosados. O maior desafio é realmente identificar se a maçã contribuiu com a redução dos níveis séricos de colesterol e triglicerídeos em ratos tratados com ração hipercalórica, uma vez que esses resultados não permitiram averiguar.

5 CONCLUSÃO

Em todas as análises pôde-se verificar, com 95% de confiança, que não houve diferença entre os grupos avaliados, tanto nos valores obtidos de colesterol total e frações, quanto nos triglicerídeos. As médias e os desvios padrões em todas as ocasiões apresentaram uma variação, mas quando se aplicou o teste, não foram expressas significativamente.

Diante da hemólise das amostras, seria interessante a repetição do experimento, para verificar o efeito da maçã consumida *in natura* sobre os níveis séricos de colesterol e triglicerídeos em ratos tratados com dieta hipercalórica.

Por mais que a dieta hipercalórica tenha atingido os resultados esperados, seria interessante fornecê-la diariamente, para identificar o tempo hábil que necessita para atingir os objetivos esperados.

Também, procurar dosar os níveis de colesterol total, frações e triglicerídeos antes do tratamento com suplementação de maçã e após esse período, para obtenção de dados comparativos.

Para tanto, seria de suma importância testar a coleta de sangue via ocular, pois essa técnica não precisa do sacrifício dos animais e talvez o volume de sangue coletado seja significativo para os exames laboratoriais, podendo evitar a hemólise das amostras, visto que a maior dificuldade encontrada foi justamente na extração de sangue.

Outra sugestão de pesquisa é a comparação entre as *Cultivares Gala e Fuji* para identificar se realmente há variação nos níveis de pectina, e dessa forma, indicar ao consumo humano aquela que realmente possui efeito mais eficaz.

Abstract

*The cardiovascular diseases represent the main mortality cause in the world, owing this fact to be attributed by the intensity and exhibition of the individual to the calls risk factors. Among them, what presents larger relevance for the heart diseases development are the dyslipidemia that if it's not treated can take to the emergence atheromas, restricting the sanguine flow for the fabrics, including the heart muscle, could cause infarct, cerebral vascular accident, among other complications. A rich diet in fibers, mainly the soluble ones, is associated to the reduction in the serum levels of total cholesterol, LDL and triglycerides. Based on that reality, this research has as purpose to verify the apple consumption (*Malus Domestica Cultivar Fuji*) can reduce the levels serum cholesterol and tryglicerides, becoming a form of preventing and consequently to soften the emergence of heart diseases. So, it was used 20 male mice, with seventy years old, of the lineage Wistar, separate in 4 groups: Control without supplementation apple (C), Control with supplementation apple (CS), Treaties without supplementation apple (T), Treaties with supplementation apple (TS). The treated groups received a very caloric diet firstly, with the intention of inducing the same ones to plasmatic alterations in the levels of total cholesterol and tryglicerides, for subsequent application of supplementation apple. After this period, that had duration of 20 days, a group control and a treaty received diet balanced added of 119-120g of apple in natura. At the end of the experiment, it was verified, the a significance level of 0,05, that the groups controls and the groups treaties didn't present significant differences in the found averages of total cholesterol, HDL, LDL and tryglicerides. That fact can be several rights, because there was the samples hemolysis, that impeded the accomplishment of a great reading of the serum, affecting unfavorably the results, or still, as a negative hypothesis, the apple Cultivar Fuji, doesn't possess the same reduction effect in the cholesterol indexes and tryglicerides when compared to the goods accomplished with the apple Cultivar Gala. Here, it fits new research challenges now repeating the such experiment as it was proposed in this study or directly comparing the pectin levels among both Cultivares Fuji e Gala.*

Keywords: Cardiovascular diseases. Dyslipidemia. Apple.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Elisabete. **O que é colesterol**. 2007. Disponível em: <http://www.lincx.com.br/lincx/saude_a_z/conheca_exames/colesterol_controlado.asp>. Acesso em: 24 set. 2007.

AQUINO, Francisco Melo de; BENITEZ, Rogério Martin. **Cadeia produtiva da maçã**: produção, armazenagem, comercialização, industrialização e apoio do BRDE na região Sul do Brasil. Porto Alegre: BRDE, 2005. 55 p.

AVEZUM, Álvaro; DUNCAN, Bruce. Lípidos e aterosclerose: aspectos epidemiológicos, clínicos e preventivos. In: SANTOS, Raul D. (Org.). **III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2001. cap. 5, p. 18-25. Disponível em: <<http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2001/77Supl-III/Dislipidemia.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2009.

BROOM, J. Biossíntese e Armazenamento de Ácidos Graxos no Fígado e no Tecido Adiposo. In: BAYNES, John W.; DOMINICZAK, Marek H. (Org.). **Bioquímica Médica**. São Paulo: Manole, 2000. cap. 15, p. 179-187.

CAMPBELL, Mary K. **Bioquímica**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001. 752 p.

CARAMELLI, B. Avaliação do risco cardiovascular. In: BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de condutas médicas**. Brasília, DF, 2002. 490 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos, 143).

COELHO, Laylla Marques. **Potencial da farinha de bagaço de maçã no tratamento dietoterápico de pessoas idosas**. 2007. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)– Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2007.

COELHO, Vanessa Gregorin et al. Perfil lipídico e fatores de risco para doenças cardiovasculares em estudantes de medicina. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São José do Rio Preto, v. 85, n. 1, p. 65, 2005. Disponível em: <<http://abc.cardiol.br/2005/8501/8501011.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2009.

CURTI, Fabiana. **Efeito da maçã Gala (*Malus domestica Bork*) na lipidemia de ratos hipercolesterolêmicos**. 2003. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)– Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

DIEHL, Leandro. **Colesterol e triglicérides**. [200-?]. Disponível em: <http://www.portalandocrino.com.br/doencas_cholesterol.shtml>. Acesso em: 14 maio 2009.

DOMINICZAK, Marek H. (Org.); BEASTALL, Graham. Biossíntese do Colesterol e de Esteróides. In: _____. **Bioquímica Médica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. cap. 16, p. 217-232.

_____. Lipídios e Lipoproteínas. In: _____. **Bioquímica Médica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. cap. 17, p. 233-252.

_____. _____. In: _____. **Bioquímica Médica**. São Paulo: Manole, 2000. cap. 17, p. 201-216.

DUARTE, Ana Cláudia Garcia de Oliveira et al. Dieta hiperlipídica e capacidade secretória de insulina em ratos. **Revista de nutrição**, Campinas, v. 19, n. 3, maio/jun. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732006000300005>. Acesso em: 10 mar. 2009.

FERREIRA, Paula. Yes, nós temos maçãs. **Agronegócio**. [200-?]. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/imprensa/revista/edicao5/inovacao_em_pauta_5_pag43a47_macas.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2009.

FIETZ, Vivian R.; SALGADO, Jocelim M. Efeito da pectina e da celulose nos níveis séricos de colesterol e triglicerídeos em ratos hiperlipidêmicos. **Ciência e tecnologia de alimentos**. Campinas, v. 19, n. 3. set./dez.1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20611999000300004>. Acesso em: 14 set. 2007.

GARCIA, Mônica Pereira; CHAVES, Sacha Braun; AZEVEDO, Ricardo Bentes de. O tecido Adiposo. In: CURI, Rui et al. (Org.). **Entendendo a gordura: os ácidos graxos**. São Paulo: Manole, 2002. cap. 13, p. 161-172.

HEERDT, Mauri Luiz. **O projeto de pesquisa**. 2004. Disponível em: <http://inf.unisul.br/~ines/pccsi/O_PROJETO_DE_PESQUISA_2004B.doc>. Acesso em: 26 set. 2007.

LEHNINGER, Albert Lester; NELSON, David L.; COX, Michael M. **Princípios de bioquímica**. 3. ed. São Paulo: Sarvier, 2002. 975 p.

LEITÃO, Monique Corsini. **Consumo de Maçã X Benefícios à saúde**. Centro Universitário São Camilo. 2007. Disponível em: <http://www.nutrociencia.com.br/upload_files/arquivos/Ma%C3%A7%C3%A3%20Benef%C3%ADcios%20%C3%A0%20sa%C3%BAde.doc>. Acesso em: 14 set. 2007.

PEREIRA, R. C. Pecado é não comer. **Revista Saúde! É vital**, São Paulo, p. 18-20, jun. 2006.

ROSS, R. Patogênese da aterosclerose. In: BRAUNWALD, E. (Org.). **Tratado de medicina cardiovascular**. 5. ed. São Paulo: Roca, 1999. cap. 14, p. 1179-1198.

SACKHEIM, George L.; LEHMAN, Dennis D. **Química e bioquímica para ciências biomédicas**. 8. ed. São Paulo: Manole, 2001, 644 p.

SANTOS, José Ernesto dos. Mudança do estilo de vida. In: SANTOS, Raul D. (Org.). **III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2001. cap. 7, p. 28-35. Disponível em: <<http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2001/77Supl-III/Dislipidemia.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2009.

SOARES, José Luís. **Biologia**. 9. ed. São Paulo: Spicione, 1999. 509 p.

SPOSITO, Andrei C. et al. **IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2007. Disponível em: <http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2007/diretriz_DA.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2009.

STODUTO, Luana. **Maçã amiga**. 2007. Disponível em: <<http://bemleve.feminice.com.br/saude/maca-amiga/795>>. Acesso em: 15 out. 2007.

VILELA, Ana Luisa Miranda. **O colesterol**. 2007. Disponível em: <<http://www.afh.bio.br/digest/digest2.asp>>. Acesso em: 15 out. 2007.

VOET, Donald; VOET, Judith G.; PRATT, Charlotte W. **Fundamentos de bioquímica**. Porto Alegre: Artmed, 2002. 931 p.

YAMAMURA, Ysao. **A essência dos alimentos na saúde e na doença**. 2007. Disponível em: <<http://www.abpm.org.br/portugues/maca/saudeciencia/macaecolesterol.htm>>. Acesso em: 3 out. 2007.

