

**JORGE DE ASSIS COSTA**

**IMPACTO DO AUMENTO DA INGESTÃO DE CÁLCIO LÁCTEO NO  
CONTROLE METABÓLICO EM DIABÉTICOS TIPO 2**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS-BRASIL  
2016

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

C837i  
2016  
Costa, Jorge de Assis, 1978-  
Impacto do aumento da ingestão de cálcio lácteo no  
controle metabólico em diabéticos tipo 2 / Jorge de Assis Costa.  
– Viçosa, MG, 2016.  
xi, 117f. : il. ; 29 cm.

Inclui anexos.

Inclui apêndices.

Orientador: Rita de Cássia Gonçalves Alfenas.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Diabetes. 2. Resistência a insulina. 3. Glicemia. 4. Leite  
desnatado - Consumo. 5. Cálcio na nutrição humana.  
6. Composição corporal. 7. Tecido adiposo. I. Universidade  
Federal de Viçosa. Departamento de Nutrição e Saúde. Programa  
de Pós-graduação em Ciência da Nutrição. II. Título.

CDD 22. ed. 616.462

**JORGE DE ASSIS COSTA**

**IMPACTO DO AUMENTO DA INGESTÃO DE CÁLCIO LÁCTEO NO  
CONTROLE METABÓLICO DE DIABÉTICOS TIPO 2**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 26 de fevereiro de 2016.

---

Wellington Segheto

---

Ana Paula Boroni Moreira

---

Eliana Carla Gomes de Souza

---

Ângela Maria Campos Santana  
(Coorientadora)

---

Rita de Cássia Gonçalves Alfenas  
(Orientadora)

## AGRADECIMENTOS

Ao Mestre Jesus por me guiar e me fazer acreditar que tudo é possível.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Nutrição e Saúde, pela oportunidade de realização do mestrado e doutorado.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo financiamento do projeto de pesquisa.

À minha querida amiga e orientadora Prof<sup>a</sup>. Rita de Cássia Gonçalves Alfenas, pela amizade, carinho, compreensão, dedicação, profissionalismo e por sempre acreditar em mim, me estimulando sempre a prosseguir.

À minha querida Amiga e co-orientadora Prof<sup>a</sup>. Ângela Maria Campos Santana, se hoje chego ao final é porque ela me fez acreditar no início.

À minha “irmã” e companheira de pesquisa Prof<sup>a</sup>. Júnia Maria Geraldo Gomes, tem coisas que as palavras não conseguem explicar, por isso reservo minha gratidão à você dentro do meu coração.

À Prof<sup>a</sup>. Eliana Gomes, por ter me iniciado na graduação, mostrando os caminhos como minha primeira orientadora, obrigado pela paciência, carinho, amizade e disponibilizada em sempre ajudar quando precisei.

Ao Prof. Wellington Segheto, pela amizade, por estar sempre do meu lado nas horas boas e difíceis de todo este processo.

À Prof<sup>a</sup>. Ana Paula Boroni, pela participação na banca de doutorado.

À todas as estagiárias e funcionários do departamento de Nutrição professores e servidores que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

À equipe do laboratório de metabolismo e composição corporal (LAMECC) e do laboratório de ingestão alimentar (LIA) por nos ajudar a tornar tudo mais fácil, e nos acolher de portas abertas.

À técnica de enfermagem, Jéssica Louzada, pelo compromisso, carinho e empenho.

Aos voluntários, por terem permitido que essa pesquisa acontecesse.

A todos os meus colegas de Pós-Graduação, pelo ótimo tempo de convívio e de estudos.

À minha família: minha mãe Margarida, pelo apoio e encorajamento, por sempre andar do meu lado nos momentos difíceis e dando a mão nos meus tropeços, aos meus queridos irmãos Antônio e Maria José, que são especiais em minha vida, à minha querida prima Luizane que me apoiou desde o mestrado e não foi diferente no doutorado, muito obrigado por tudo.

Ao companheiro de toda essa jornada Eliângelo Fernando Gonçalves, pela paciência e carinho.

Aos meus sobrinhos Lauana, Raissa, Alessander, Daiene e Caroline, por me fazer sentir que a vida vale.

**E a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização desse trabalho. Muito Obrigado!**

## SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURA.....	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	ix
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	01
2. OBJETIVOS.....	02
2.1 Objetivos Geral.....	02
2.2. Objetivo Específico.....	02
3. RESULTADOS.....	05
3.1. <b>Artigo 1:</b> Efeito do cálcio lácteo no controle glicêmico: uma revisão de ensaios clínicos randomizados.....	05
3.2. <b>Artigo 2:</b> Aumento da ingestão de cálcio derivado de leite desnatado aliado a atividades educativas melhora o estado nutricional, diminui a pressão arterial e o estresse emocional em diabéticos tipo 2.....	29
3.3. <b>Artigo 3:</b> Aumento da ingestão de cálcio derivado de leite desnatado associado às atividades educativas melhoram o controle metabólico em diabéticos tipo 2.....	68
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	108
5. ANEXOS e APÊNDICES.....	109

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>%G</b>	Percentual de gordura
<b>ALT</b>	Alanina transaminase
<b>AST</b>	Aspartato transaminase
<b>GGT</b>	Gama-glutamil transferase
<b>BIA</b>	Bioimpedância elétrica
<b>CONT</b>	Grupo controle
<b>DAS</b>	Diâmetro abdominal sagital
<b>DCNT</b>	Doenças crônicas não transmissíveis
<b>DKN-A</b>	Escala de conhecimentos sobre diabetes
<b>DM2</b>	Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2
<b>EER</b>	Energia estimada relativa
<b>GC</b>	Gordura corporal
<b>GGT</b>	Gama glutamil transpeptidase
<b>Hb1Ac</b>	Hemoglobina glicada
<b>HDL</b>	Lipoproteína de alta densidade
<b>HOMA-IR</b>	Índice de resistência insulínica
<b>IMC</b>	Índice de massa corporal
<b>IPAQ</b>	Questionário internacional de atividade física
<b>LAT</b>	Grupo laticínios
<b>LDL</b>	Lipoproteína de baixa densidade
<b>%MLG</b>	Percentual de Massa livre de gordura
<b>NAF</b>	Nível de atividade física
<b>PAD</b>	Pressão arterial diastólica
<b>PAS</b>	Pressão arterial sistólica
<b>PC</b>	Perímetro da cintura
<b>PCoxa</b>	Perímetro da coxa
<b>RI</b>	Resistência insulínica
<b>HAS</b>	Hipertensão arterial sistêmica
<b>SM</b>	Síndrome metabólica
<b>PP</b>	Perímetro do pescoço
<b>PQ</b>	Perímetro do quadril
<b>PTH</b>	Paratormônio
<b>CT</b>	Colesterol total
<b>QAD</b>	Questionário de Atividades de Autocuidado com o Diabetes
<b>QQFA</b>	Questionário quantitativo de frequência alimentar
<b>SRI</b>	Síndrome de resistência insulínica
<b>TG</b>	Triglicerídeos
<b>VLDL</b>	Lipoproteína de densidade muito baixa
<b>GT</b>	Gorduras totais
<b>GM</b>	Gorduras monoinsaturadas
<b>GS</b>	Gorduras saturadas
<b>GP</b>	Gorduras poli-insaturadas

## RESUMO

COSTA, Jorge de Assis, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2016. **Impacto do aumento da ingestão de cálcio lácteo no controle metabólico em diabéticos tipo 2.** Orientadora: Rita de Cássia Gonçalves Alfenas. Coorientadoras: Andréia Queiroz Ribeiro e Ângela Maria Campos Santana.

A ingestão de cálcio da população em geral encontra-se abaixo das recomendações. Apesar de ainda não haver consenso entre os pesquisadores, acredita-se que o aumento da ingestão de cálcio proveniente de laticínios desnatados favoreça no controle de doenças crônicas não transmissíveis como a obesidade e o *diabetes mellitus*. O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do aumento do consumo de cálcio derivado do leite desnatado associado à implementação de atividades educativas no estado nutricional e no controle metabólico em portadores de diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Para averiguar tais efeitos, na presente tese são apresentados três artigos, sendo um de revisão e dois originais. **Artigo 1: Efeito do cálcio lácteo no controle glicêmico: uma revisão de ensaios clínicos randomizados** - Realizou-se revisão da literatura de 2005 a 2015, norteadas pela questão: o aumento da ingestão de cálcio é capaz de melhorar o perfil glicêmico? Foram consultadas as Bases de dados Medline, Pubmed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), BIREME. Após análise crítica dos estudos elegíveis, onze entre os treze ensaios clínicos selecionados apontaram a existência de efeito benéfico no controle glicêmico, em resposta à ingestão habitual de 3 a 4 porções de laticínios desnatados, totalizando em torno de 1000 a 1200mg de cálcio/dia. Considerando tais efeitos positivos, faz-se necessária a implementação de práticas educativas, visando a conscientização da população em relação à ingestão adequada desse micronutriente. Ressalta-se a importância da realização de estudos clínicos controlados em portadores de diabetes, uma vez que tais estudos são escassos na literatura. **Artigo 2: Aumento da ingestão de cálcio derivado de leite desnatado aliado a atividades educativas melhora o estado nutricional, diminui a pressão arterial e o estresse emocional em diabéticos tipo 2** - Trata-se de um estudo clínico de intervenção prospectivo, randomizado em paralelo, em delineamento inteiramente casualizado, com duração de 90 dias. Participaram do presente estudo 37 indivíduos com DM2 com excesso de adiposidade corporal, apresentando baixa ingestão habitual de cálcio (<500 mg/dia). Os voluntários ingeriram diariamente em laboratório bebida contendo 700 mg (grupo LAT) ou 0 mg de cálcio (grupo CONT). Foram prescritas dietas hipocalóricas (- 500 kcal/dia),



contendo 800 mg de cálcio de fontes dietéticas/dia para ambos grupos. A avaliação da ingestão alimentar, da composição corporal, da pressão arterial e a avaliação antropométrica foram realizadas no período basal, após 45 e 90 dias. Durante o estudo foram conduzidas atividades educativas, quando foram aplicados questionários para avaliar a assimilação do conhecimento transmitido e nível de estresse emocional apresentado pelos voluntários antes e aos 90 dias de intervenção. Os participantes do estudo apresentavam ingestão habitual média de cálcio abaixo de 450 mg /dia. Houve diminuição progressiva (0-45-90 dias) do peso (P) apenas em LAT. A perda de P verificada (0-45 dias) em CONT não se manteve até o final do estudo. Enquanto houve diminuição progressiva do perímetro do pescoço (PP) e da pressão arterial sistólica (PAS) em LAT, a diminuição significativa desses parâmetros ocorreu apenas aos 90 dias em CONT. Os resultados foram mais expressivos na análise inter grupos para as alterações do P, do perímetro da cintura (PC), da relação cintura quadril (RCQ), do diâmetro abdominal sagital (DAS), do PP e da pressão arterial (PA) verificadas em LAT comparadas a CONT. As atividades educativas diminuíram o nível de estresse emocional dos voluntários e melhoraram os conhecimentos e autogerenciamento da doença. O aumento do consumo de cálcio derivado do leite desnatado associado a atividades educativas melhorou o estado nutricional, a pressão arterial e o estresse emocional dos portadores de DM2 com excesso de peso. **Artigo 3: Aumento da ingestão de cálcio derivado de leite desnatado associado às atividades educativas melhoram o controle metabólico em diabéticos tipo 2** - Trata-se de um estudo em crossover, em que os participantes foram alocados em ordem aleatória, em um dos dois períodos de intervenção (LAT ou CONT), com 90 dias consecutivos de duração cada. Participaram do estudo 14 indivíduos com DM2 e excesso de adiposidade corporal, apresentando baixa ingestão habitual de cálcio (<600 mg/dia). Os voluntários ingeriram diariamente em laboratório bebida contendo 700 mg (LAT) ou 0 mg de cálcio (CONT). Foram prescritas dietas hipocalóricas (- 500 kcal/dia), contendo 800 mg de cálcio de fontes dietéticas/dia para ambos grupos. A ingestão habitual foi avaliada antes do início do estudo. Foram aplicados questionários para avaliar os conhecimentos sobre a doença (DKN-A) e autocuidado (QAD), antes do início do estudo e foram reaplicados aos 03 e 08 meses (considerando os 02 meses de *wash out*). A avaliação bioquímica e da atividade física também foram realizadas no período basal e ao final do estudo. A pressão arterial, ingestão alimentar, composição corporal e antropometria foram avaliadas no período basal, aos 45° e 90° dias. Houve redução do peso (P), do percentual de gordura (%G), do perímetro da cintura (PC) e do quadril (PQ), do diâmetro abdominal sagital (DAS), do

perímetro do pescoço (PP) e da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e aumento da massa livre de gordura (%MLG) após LAT. CONT resultou no aumento da %G e na redução da % MLG. LAT levou a maior redução comparado à CONT das seguintes variáveis: P, % G, PC, DAS, PC, PQ, PP, PAS, PAD e aumento de % MLG. Na avaliação bioquímica intra-grupo LAT reduziu as concentrações séricas de CT, LDL, ALT, ácido úrico, Hb1Ac, PTH e aumentou vitamina D. De modo contrário, CONT aumentou as concentrações séricas de ácido úrico, fosfatase alcalina e proteínas totais e diminuiu as de vitamina D. Na avaliação intergrupos, LAT reduziu as concentrações séricas de ácido úrico, glicemia de jejum, Hb1Ac, PTH, ALT e aumentou vitamina D comparado a CONT. A ingestão de 1200 mg de cálcio /dia (700 mg de cálcio originado de leite desnatado, em laboratório + 500 mg de cálcio dietético em vida livre) pode favorecer o controle metabólico em portadores de DM2. A implementação de atividades educativas resultou em melhores conhecimentos sobre os cuidados à acerca da doença podendo ser útil na prevenção das complicações associadas ao DM2.

## ABSTRACT

COSTA, Jorge de Assis, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, february of 2016. **Impact of increased dairy calcium on metabolic control in type 2 diabetics.** Adviser: Rita de Cássia Gonçalves Alfenas. Co-advisers: Andréia Queiroz Ribeiro and Ângela Maria Campos Santana.

Calcium intake in the general population is below the recommendations. Although there is still no consensus among researchers, it seems that increasing calcium intake from skim dairy products favors the control of chronic diseases such as obesity and diabetes mellitus. The aim of this study was to evaluate the effects of increased calcium consumption derived from skim milk associated with the implementation of educational activities on nutritional status, and metabolic control in type 2 diabetics. These effects were assessed and are presented in this thesis in three articles, a review article and two original articles. **Article 1: Effect of dairy calcium in the glycemic control: It's a review of randomized controlled trials** – We conducted a literature review of studies published from 2005 to 2015, guided by the question: calcium intake is capable to improve the glycemic profile? Medline, Pubmed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), BIREME database were assessed. After critical analysis of eligible studies, eleven of thirteen selected clinical trials suggested the beneficial effect of the habitual intake of 3-4 servings of low-fat dairy products, totaling around 1000 to 1200 mg calcium / day, on glycemic control. Considering such positive effects, it is necessary to implement practices to increase public awareness regarding the adequate intake of this micronutrient. We emphasize the importance of conducting randomized controlled clinical trials in diabetics, since these types of studies are scarce in the literature. **Article 2: Increased skim milk calcium intake combined with educational activities improves nutritional status, lowers blood pressure and emotional stress in type 2 diabetics** - This was a 90 consecutive days prospective, parallel, randomized clinical trial. It included 37 subjects with excess body fat, and low habitual calcium intake (<500 mg / day). Subjects daily consumed in the laboratory drinks containing 700 mg (LAT group) or 0 mg of calcium (CONT group). Hypocaloric diets were prescribed (- 500 kcal / day), containing 800 mg of calcium from dietary sources / day for both groups. The assessment of Food intake, anthropometry, body composition, and blood pressure were assessed at baseline, and after 45 and 90 days. Educational activities were conducted during the study, when questionnaires were applied to assess knowledge and the level of emotional stress presented by the subjects at baseline and after

90 days of intervention. Study participants had mean habitual calcium intake below 450 mg / day. There was a progressive decrease (0-45-90 days) in body weight (P) only in LAT. Body weight (BW) loss verified (0-45 days) in CONT did not maintain until the end of the study. While there was a progressive decrease in neck circumference (NC) and systolic blood pressure (SBP) in LAT, the significant decrease in these parameters occurred only at 90 days in CONT. There were greater reductions in the inter groups analysis for LAT for changes in BW, waist circumference (WC), waist to hip circumference (WHC), sagittal abdominal diameter (SAD), NC and blood pressure (BP) in LAT compared to CONT. Educational activities decreased the level of emotional stress and improved the knowledge and self-management of the disease by the subjects. The increase in the consumption of skim milk calcium associated with educational activities improved nutritional status, BP and emotional stress in overweight type 2 diabetics. **Article 3: Increased skim milk calcium consumption associated with educational activities improves metabolic control in type 2 diabetics** - This was a crossover study, in which participants were randomly allocated in one of two intervention sessions (LAT or CONT) for 90 consecutive days each. The study included 14 subjects with type 2 diabetes and excess body fat, with low habitual calcium intake (<600 mg / day). Volunteers daily consumed in laboratory a drink containing 700 mg (LAT) or 0 mg of calcium (CONT). Hypocaloric diets were prescribed (- 500 kcal / day), containing 800 mg of calcium from dietary sources / day for both groups. Habitual food intake was assessed before the study began. Questionnaires were used to assess their knowledge of the disease (DKN-A) and self-care (PAF) at baseline, 03 months, and 08 months (considering 02 months of washout). Biochemical and physical activity assessments were also performed at baseline and end of study. BP, food intake, body composition and anthropometry were assessed at baseline, and at 45 and 90 days. A reduction in BW, body fat % (BF%), WC and hip circumference (HC), SAD, NC, systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP), and an increase in fat-free mass (FFM%) was verified after LAT. CONT resulted in increased BF% and reduced FFM%. LAT led to the greatest reduction compared to CONT in the following variables: BW, BF%, WC, SAD, WC, HC, NC, SBP, DBP and increased FFM%. In intra-group biochemical assessment LAT reduced serum concentrations of TC, LDL, ALT, uric acid, Hb1Ac, PTH and increased vitamin D concentrations. On the other hand, CONT increased serum uric acid, alkaline phosphatase, and total protein; and decreased vitamin D concentrations. In the intergroup evaluation, LAT reduced serum concentrations of uric acid, fasting plasma glucose, Hb1Ac, PTH, ALT and increased vitamin D compared to

CONT. The ingestion of 1200 mg calcium / day (700 mg of skim milk calcium in the laboratory + 500 mg of dietary calcium in free living conditions) may promote metabolic control in type 2 diabetics. The implementation of educational activities improved the knowledge on care at about the disease and may be useful in preventing complications associated with type 2 diabetes mellitus.

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

Dentre as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), o diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) é considerado atualmente uma pandemia mundial (WHO, 2003, WHO, 2011). O controle da doença se baseia no tratamento dietético e medicamentoso, além da prática regular de atividade física. Entretanto, a adesão do diabético ao tratamento ainda é um desafio (Pontieri e Bachion, 2010). Neste sentido, várias estratégias têm sido propostas para auxiliar no tratamento da doença, considerando a praticidade de adoção das mesmas e seus benefícios para a qualidade de vida dos portadores da doença.

Em indivíduos intolerantes à glicose e portadores de DM2, a perda de peso correlaciona-se positivamente à redução dos níveis glicêmicos e à melhora no perfil metabólico (ADA, 2013). O tratamento tradicional para perda de peso se baseia na ingestão de dietas hipocalóricas (Tuomilehto et al., 2001). Porém, a perda ponderal desejada é muitas vezes difícil de ser atingida e mantida nestes indivíduos (Benjamin et al., 2003; Epstein et al., 2005), uma vez que, o sucesso do tratamento do diabético depende também da incorporação de práticas educativas, para empoderar o paciente quanto à melhora dos hábitos de vida (SBD, 2014; ADA, 2013).

Do ponto de vista nutricional quando o assunto é DM2, a preocupação com os macronutrientes que compõem a dieta é o tema mais discutido entre os pesquisadores do assunto (Sartorelli & Franco, 2003; Sartorelli & Cardoso, 2006). Pouco se sabe sobre papel dos micronutrientes na perda de peso e no controle glicêmico destes indivíduos. Dentre os micronutrientes, o cálcio se destaca como nutriente que pode favorecer o controle glicêmico, atuando na prevenção e tratamento do DM2 (Tremblay et al., 2009).

Acredita-se que o cálcio exerça papel importante no controle do peso, da composição corporal, resistência insulínica (RI), DM2 e hipertensão arterial (HAS) (Zemel, 2005, Barr et al., 2004; Soares et al., 2004; Marques-Vidal et al., 2006; Eilat-Adar et al., 2007). Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do aumento da ingestão de cálcio e da implementação de atividades educativas, com intuito de melhorar os parâmetros antropométricos, composição corporal, e controle metabólico e estresse emocional em indivíduos com DM2. Em nossas buscas na literatura científica, não verificamos a publicação de nenhum estudo em que se avaliou o efeito do aumento da ingestão de cálcio associado a atividades educativas no controle do DM2.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

- Avaliar o efeito do aumento da ingestão de cálcio lácteo aliado à implementação de atividades educativas no controle metabólico em indivíduos com DM2.

### **2.2. Específicos**

- Desenvolver atividades educativas, visando estimular a ingestão de uma dieta adequada e o aumento da ingestão de cálcio;
- Identificar e recrutar, no Centro Integrado Viva Vida / Hiperdia Minas, e na comunidade Viçosense, indivíduos que apresentem baixa ingestão de cálcio;
- Avaliar o efeito do tratamento aplicado sobre os seguintes parâmetros:
  1. Hábito alimentar dos participantes do estudo;
  2. Conhecimentos dos participantes em relação à importância da dieta ingerida no controle glicêmico;
  3. Conhecimentos sobre a importância do autocuidado no controle do DM2.
  4. Estado de estresse emocional apresentado pelos participantes do estudo;
- Avaliar o efeito do aumento da ingestão de cálcio sobre os seguintes parâmetros:
  1. Ingestão alimentar.
  2. Peso, perímetros da cintura e do quadril, pescoço, coxa, relação cintura quadril, diâmetro abdominal sagital, e porcentagem de gordura corporal total e porcentagem de massa livre de gordura.
  3. Concentrações séricas de cálcio, fósforo, glicemia, albumina, ácido úrico, triglicérides, colesterol total e frações, proteínas totais, alanina transaminase, aspartato transaminase, gama glutamil transpeptidase, magnésio, fosfatase alcalina, hemoglobina glicada, vitamina D, insulina e paratormônio.

## REFERÊNCIAS

1. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. Diabetes care 2013; 36 (suppl 1): S11- S66.
2. Barr SI, Fulgoni VI & Pereira MI. Relationship of calcium or dairy product intakes on percent body fat, BMI, and anthropometric measures in NHANES-III. FASEB J 2004; 18, A583.8 (abstr).
3. Benjamin SM, Valdez R, Geiss LS, Rolka DB, Narayan KM. Estimated number of adults with prediabetes in the US in 2000: opportunities for prevention. Diabetes Care 2003; 26:645–649.
4. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes - São Paulo: AC Farmacêutica, 2014, 358p.
5. Eilat-Adar S, Xu J, Loria C, Mattil C, Goldbourt U, Howard BV, et al. Dietary Calcium Is Associated with Body Mass Index and Body Fat in American Indians. J. Nutr 2007;137: 1955-60.
6. Epstein LH, Roemmich JN, Paluch RA, Raynor HA. Influence of changes in sedentary behavior on energy and macronutrient intake in youth. Am J Clin Nutr 2005;81:361–6.
7. Marques-Vidal P, Gonçalves A & Dias CM. Milk intake is inversely related to obesity in men and in young women: data from the Portuguese Health Interview Survey 1998–1999. Int J Obes 2006; 30, 89–93.
8. Pontieri FM, Bachion MM. Crenças de pacientes diabéticos acerca da terapia nutricional e sua influência na adesão ao tratamento. Ciênc. saúde coletiva 2010; 15(1): 151-160.
9. Sartorelli DS, Cardoso MA. Associação Entre Carboidratos da Dieta Habitual e Diabetes Mellitus Tipo 2: Evidências Epidemiológicas. Arq Bras Endocrinol Metab 2006; 50(3): 415-26.
10. Sartorelli DS, Franco LJ. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. Cad. Saúde Públ 2003; 19(Sup.1):S29-S36.
11. Soares MJ, Binns C & Lester L. Higher intakes of calcium are associated with lower BMI and waist circumference in Australian adults: an examination of the 1995 National Nutrition Survey. Asia Pac J Clin Nutr 2004; 13, Suppl., S56.
12. Tremblay A, Gilbert JA. Milk Products, Insulin Resistance Syndrome and Type 2 Diabetes. Journal of the American College of Nutrition. 2009;28(1):91S–102S.
13. Tuomilehto, J.; *et al.*. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle



among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med*, n. 344, n. 18, p. 1343-1350, 2001.

14. WHO/ FAO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation Geneva. 2003; pp.69, 74-80.
15. World Health Organization. Noncommunicable Diseases Country Profiles 2011. Geneva: World Health Organization; 2011.
16. Zemel MB. The role of dairy foods in weight management. *Journal of the American College of Nutrition*. 2005; 24(6): 537-46.

### 3. RESULTADOS

**3.1 - Artigo 1: Efeito do cálcio lácteo no controle glicêmico: uma revisão de ensaios clínicos randomizados** (Autores: Jorge de Assis Costa, Júnia Maria Geraldo Gomes, Ângela Maria Campos Santana, Rita de Cássia Gonçalves Alfenas).

#### RESUMO

**Objetivo:** Analisar ensaios clínicos randomizados sobre o efeito do aumento da ingestão de cálcio de origem láctea em parâmetros associados ao controle glicêmico. **Métodos:** Realizou-se revisão da literatura de 2005 a 2015, norteada pela questão: o aumento da ingestão de cálcio é capaz de melhorar o perfil glicêmico? Foram consultadas as Bases de dados Medline, Pubmed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), BIREME. **Resultados:** Após análise crítica dos estudos elegíveis, onze entre os treze ensaios clínicos selecionados apontaram a existência de efeito benéfico no controle glicêmico, em resposta à ingestão habitual de 3 a 4 porções de laticínios desnatados, totalizando em torno de 1000 a 1200mg de cálcio/dia. **Conclusão:** Considerando tais efeitos positivos, faz-se necessária a implementação de práticas, visando a conscientização da população em relação à ingestão adequada desse micronutriente. Ressalta-se a importância da realização de estudos clínicos controlados em portadores de diabetes, uma vez que tais estudos são escassos na literatura.

**Descritores:** cálcio; controle glicêmico; diabetes *mellitus* tipo 2; adiposidade, resistência insulínica.

## **ABSTRACT**

**Objective:** To analyze randomized controlled trials in which the effect of dairy calcium consumption increase on parameters associated with glycemic control. **Methods:** review of the studies published from 2005 to 2015, guided by the question: calcium intake is able to improve the glycemic profile? Medline, Pubmed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), and BIREME databases were assessed. Eligible studies were critically analyzed. **Results:** Eleven of thirteen analyzed clinical trials showed that the consumption of 3-4 nonfat dairy portions, totaling about 1000 to 1200 mg calcium / day, led to beneficial effect on glycemic profile. **Conclusion:** Considering low calcium intake of the participants of the assessed studies and the possible beneficial effects of calcium on glycemia control, the implementation of public policies is necessary, in order to increase the intake of this micronutrient. Randomized controlled trials should assess the effect of nonfat dairy calcium in diabetics, since these studies are scarce in the literature. **Keywords:** Calcium; glycemic control; type 2 diabetes mellitus; fat, insulin resistance.

## INTRODUÇÃO

A alta prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), dentre elas o Diabetes mellitus tipo 2 (DM2), em todo o mundo tem resultado em altos gastos para o sistema de saúde e em mortes prematuras (WHO, 2003; Kottke et al., 2003; WHO, 2005, WHO, 2011). Em estudo envolvendo 91 países verificou-se que a prevalência mundial de DM2 entre adultos e idosos de 20 a 79 anos foi de 6,4%, acometendo cerca de 285 milhões de pessoas em 2010. Estima-se um aumento de 7,7% no número de pessoas acometidas pela doença, totalizando 439 milhões de pessoas em 2030. Acredita-se que entre 2010 e 2030 esse aumento seja mais expressivo em países em desenvolvimento (69%) comparado aos países desenvolvidos (20%) (Shaw et al., 2010).

O DM2 é a sexta causa mais frequente de internação hospitalar (SBD, 2009) e a quarta causa de morte no mundo, estando geralmente associado a doenças cardiovasculares, colecistopatias, acidentes vasculares encefálicos e dislipidemias. É responsável por 15% de todos os casos de cegueira adquirida, 50% das amputações não traumáticas de membros inferiores e 35% dos estágios finais da doença renal (SARTORELLI, 2003; SBD, 2006; SBD, 2009).

A inatividade física e a ingestão de dieta inadequada têm sido responsabilizadas pelo aumento da prevalência de obesidade e elevação da incidência do DM2 nos últimos anos (SBD, 2014). No que diz respeito à inadequação da dieta contemporânea, uma série de estudos têm sido realizados com intuito de se avaliar o efeito dos macronutrientes no controle glicêmico. Entretanto, pouca atenção tem sido dada ao papel dos micronutrientes (Melanson et al., 2003; Loos et al., 2004; Gunther et al., 2005). Dentre os micronutrientes, o cálcio tem se destacado como nutriente que pode favorecer o controle glicêmico, podendo atuar na prevenção e tratamento do DM2 (Tremblay et al., 2009). Acredita-se que o cálcio de origem láctea exerça efeitos mais pronunciados que aquele derivado da suplementação, devido a sua maior biodisponibilidade, além de ser um produto “natural” (Buzinaro et al., 2006; Pereira et al., 2002; Pereira et al., 2009; Zemel et al., 2002).

Um aumento crescente de observações científicas vem emergindo sobre os benefícios do consumo de produtos lácteos desnatados na prevenção de morbidades. Os resultados de estudos epidemiológicos demonstram associação inversa entre o consumo de produtos lácteos *versus* ocorrência de obesidade, resistência insulínica (RI), DM2, hipertensão arterial sistêmica (HAS) (Barret et al., 2004; Soares et al., 2004; Marques-Vidal et al., 2006; Eilat-Adar et al., 2007). Os resultados de estudos populacionais sugerem que a

ingestão de cálcio abaixo das recomendações para adultos (1000 mg/dia) (IOM, 2011) (Cabral et al., 2003; Cabral et al., 2003; Castro et al., 2006; Bueno et al., 2008; Crispim et al., 2009) possa favorecer o aumento do peso, da gordura corporal e a ocorrência de complicações no metabolismo da glicose, causando diminuição da sensibilidade à insulina e manifestação de DM2 (Zemel, 2005; Heaney et al., 2006). Por outro lado, verifica-se que o consumo de 1000 a 1200 mg de cálcio/dia seja benéfico na prevenção de doenças (Crispim et al., 2009; Heaney, 2006; Kamycheva et al., 2002; Zemel et al., 2004; Gonzalez et al., 2006; Eilat-Adar et al., 2007), por reduzir a lipogênese e aumentar a lipólise (Zemel et al., 2000), favorecendo assim a redução do teor de gordura corporal, da glicemia e da insulinemia (Hussain et al., 2007; Nikooyeh et al., 2011; Ferreira et al., 2013).

Os resultados desses estudos sugerem que quando deficiente, o aumento da ingestão de cálcio pode ser uma alternativa terapêutica eficaz para reduzir o impacto psicossocial e financeiro acarretado pelas complicações decorrentes do descontrole no metabolismo da glicose. Diante disso, o presente estudo de revisão visa analisar criticamente os estudos em que se avaliou o papel do aumento da ingestão de produtos lácteos desnatados no controle glicêmico, levantando o seguinte questionamento: “o aumento da ingestão de cálcio de origem láctea é capaz de melhorar o perfil glicêmico?”.

## METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão sistemática dos artigos publicados entre 2005 e 2015 nas principais bases de dados em saúde (Medline via Pubmed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME)), para verificarmos as evidências científicas que nos permitem examinar os efeitos do cálcio lácteo no controle glicêmico. Foram adotadas como variáveis associadas ao controle glicêmico: cálcio, diabetes *mellitus*, adiposidade, peso corporal, resistência insulínica, paratormônio (PTH), células pancreáticas, glicemia, hemoglobina glicada (Hb1Ac) e dieta.

As seguintes etapas foram seguidas para elaboração deste estudo: definição do objetivo do estudo, formulação da pergunta a ser respondida após a revisão dos estudos publicados sobre o assunto de interesse, busca e seleção de artigos na literatura, avaliação e análise dos dados dos estudos, e apresentação dos resultados (Medina & Pailaquilén, 2010). A pergunta norteadora foi elaborada utilizando a estratégia PICO (Akobeng, 2005; Nobre et al., 2003) assim definida: **População/Problema:** Pacientes com excesso de peso, resistentes à insulina, ou portadores de DM2; **Intervenção/Exposição/Fator de risco:** aumento da ingestão de cálcio; **Comparação/Controle:** baixa ingestão de cálcio; **Outcome- Desfecho/Resultado/Impacto:** Controle glicêmico. Desta estratégia foi delimitada a seguinte questão para esta pesquisa: o aumento da ingestão de cálcio lácteo é capaz de melhorar o perfil glicêmico da população definida?

Com intuito de assegurar a qualidade desta revisão, foram utilizadas as recomendações propostas no guia *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses* (PRISMA) (Moher et al., 2009). O foco principal foi a análise de estudos que avaliaram o consumo de cálcio de origem láctea e seus efeitos relacionados ao controle glicêmico. Os seguintes termos de indexação em português, inglês e espanhol foram utilizados de maneira isolada ou conjuntamente: glicemia, Hb1Ac, resistência insulínica, células beta pancreáticas, peso corporal e adiposidade relacionados ao consumo de cálcio lácteo. A busca pelos artigos foi feita utilizando os termos de indexação associados aos conectores booleanos AND, OR e NOT (Nobre et al., 2003).

Foram definidos como critérios de inclusão para seleção de artigos: pesquisas publicadas nos idiomas anteriormente citados; artigos originais de ensaios clínicos randomizados; textos disponibilizados na íntegra, *online*; estudos que envolvessem pacientes adultos e idosos com excesso de peso ou DM2; e, pesquisas que avaliaram o

consumo de cálcio lácteo e possíveis efeitos no controle glicêmico. Estudos que avaliaram o efeito da suplementação de outros compostos como carbonato de cálcio, citrato de cálcio ou vitamina D dentre outros também foram incluídos nesta revisão desde que comparados com o cálcio de origem láctea.

Os critérios de exclusão estabelecidos foram: pesquisas que envolvessem pacientes com outro tipo de diabetes que não o DM2; estudos com abordagem qualitativa; investigações sobre cálcio associado a outras doenças que não fosse o DM2 e o excesso de peso ; editoriais, opinião de especialistas, consensos, protocolos de estudo, diretrizes clínicas, resenhas, comunicação breve, monografia, revisões, estudos teóricos e estudos de avaliação econômica. A seleção dos estudos foi feita de maneira independente, por dois pesquisadores.

## RESULTADOS

A Figura 1 representa o fluxograma de identificação e seleção dos artigos para revisão da temática abordada. Foram selecionados estudos publicados entre 2005 e 2015, sendo sete publicados entre 2005 e 2009. O número de ensaios clínicos envolvendo o consumo de produtos lácteos aumentou consideravelmente na última década, evidenciando a importância desta revisão, por se tratar de um tema relativamente recente e sem recomendações práticas conclusivas. A Tabela 1 traz uma síntese dos estudos analisados.

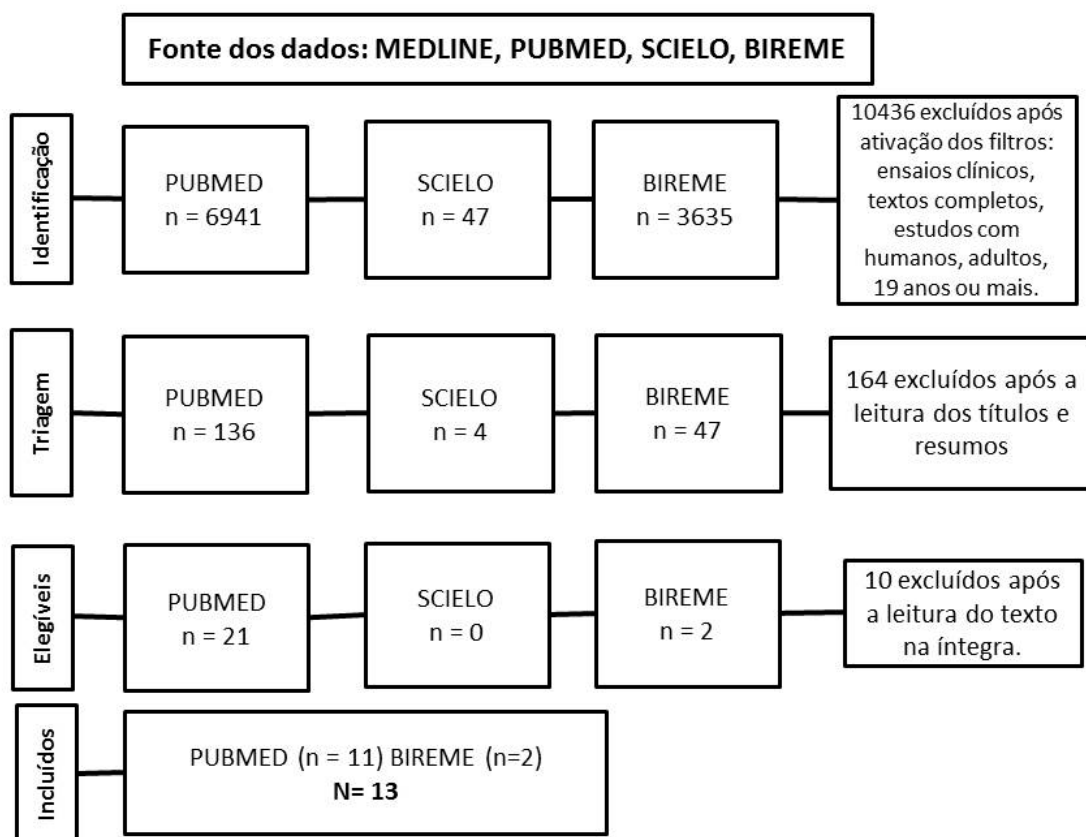


FIGURA 1 - Fluxograma dos critérios adotados para escolha dos artigos incluídos nesta revisão sistemática



**Tabela 1 - Características dos estudos em que se avaliou o efeito do cálcio sobre parâmetros relacionados ao controle glicêmico**

		Participantes		Intervenção e Comparação			"Outcomes" (resultados)	
Autores e ano de publicação	Número (Gênero)	Idade (média ou faixa etária em anos), estado nutricional/ presença de diabetes	Ingestão habitual ou basal de cálcio (mg/dia)	Intervenção	Tipo de estudo	Duração	Parâmetros avaliados	Resultados verificados
1. Boon et al., 2005	12 (M)	20-40, sobrepeso	1027	3 grupos 1) Rico em cálcio lácteo (H/H) (1259 ± 9 mg/d); 2) Pobre em laticínios e rico em carbonato de cálcio (L/H) (1259 ± 9 mg/d), 3) Pobre em cálcio e em laticínios (L/L) (349 ± 8mg/d)	Cross over randomizado	7 dias consecutivos em cada grupo	Peso e composição corporal, vitamina D, gasto energético, expressão de genes relacionados ao metabolismo das gorduras nos adipócitos	L/L: >níveis de vitamina D vs H/H
2. Kabrnová-Hlavatá et al., 2007	67 (M)	49.1±12.1, sobrepeso e obesidade	350	3 grupos pareados por idade e IMC 1) Placebo 2) Suplementação de 500 mg de carbonato de cálcio 3) Suplementação de 500mg de cálcio lácteo (comprimidos contendo (70% fosfato, 10% lactato e 20% citrato de cálcio))	Randomizado controlado	3 semanas consecutivas	Peso corporal, IMC, CC e CQ, GC, glicemia de jejum, saciedade, SHBG, insulinemia, leptinemia e neuropeptídeo Y	Suplementação de cálcio: > saciedade e < níveis de resistina plasmática, preservação da massa magra

continua

continuação

3.	Lorenzen et al., 2007	18 (M/H)	25,7 ± 1,2, sobrepeso	1380	Suplementação de cálcio lácteo: (alta (172 mg/dia); média (84 mg/dia) e baixa (15 mg/dia) ou carbonato de cálcio (183 mg/dia)	Cross over randomizado	1 dia	Perfil lipídico, colecistoquinina, glucagon like peptide-1, peptídeo YY, glicemia, insulinemia, saciedade	< lipemia após alta suplementação com cálcio lácteo vs média e baixa suplementação com carbonato.
4.	Thorpe et al., 2008	130 (M/H)	30-65, sobrepeso	720 a 930	2 grupos 1) 3 porções diárias de laticínios (1260mg de cálcio/dia) + 1,4 g/kg de proteína/dia 2) 2 porções diárias de laticínios (700 mg de cálcio/dia + 0,8 g/kg de proteína/dia	Randomizado controlado	12 meses	Peso e composição corporal, cálcio urinário, densidade mineral óssea	> preservação da massa óssea após maior ingestão de laticínios e perda de peso.
5.	Wennergberg et al., 2009	121 (M/H)	30-65, sobrepeso e obesidade	644 a 815	2 grupos 1) Controle: mantida a ingestão habitual <700 mg/dia 2) Leite: 3-5 porções de leite/dia (1145mg de cálcio/dia)	Controlado randomizado	6 meses	Peso e gordura corporal, circunferência de cintura (CC), diâmetro abdominal sagital (DAS), glicemia, insulinemia, HbA1c, HOMA-IR, perfil lipídico, células de adesão vascular molecule-1 (CAV-1), adiponectina, leptina, vitamina D e marcadores inflamatórios e estresse oxidativo	Grupo Leite: ↓ CC e DAS. Na extratificação por gênero, mulheres desse grupo: ↑ leptinemia e ↓CAV-1

continua

continuação

6.	Zemelet al., 2009	106 (M/H)	18-35, sobrepeso e obesidade	451 a 496	2 grupos LC (laticínios) (~600 mg de cálcio/dia), HC (carbonato) (~1,400 mg de cálcio/dia), HD (laticínios)- 3 porções diárias de laticínios (~1,400 mg de cálcio /dia)	Controlado randomizado	12 semanas	Peso e composição corporal, circunferência de cintura, vitamina D, PTH, glicemia, insulinemia, pressão arterial, glicerol	HD: perda de gordura 2 vezes maior que em LC e HC, diminuição 2 vezes maior de PTH e vitamina D que em HC
7.	Shahar et al., 2010	322 (M/H)	40-65, sobrepeso	939+613	Não houve intervenção com o cálcio e sim análise das dietas prescritas	Controlado randomizado	6 meses	Composição corporal e níveis de vitamina D	Maior perda peso no maior tercil de ingestão de cálcio e vitamina D
8.	Torres et al., 2010	39 (M/H)	22-55 obesidade	<500	2 grupos: HCD (1200- 1300mg/dia, -800 kcal) LCD (800 mg/dia), - 800 kcal)	Controlado randomizado	16 semanas	Peso, CC, IMC, RCQ, colesterol total e frações, leptina, insulina, glicemia, HOMA-IR, PTH, vitamina D, cálcio urinário, creatinina, pressão sanguínea.	Grupo HCD: > perda de CC, RCQ, pressão sanguínea. < insulinemia PTH e Vitamina D intragrupo.
9.	Stancliff et al., 2011	40 (M/H)	37.0 ±9.9, sobrepeso e obesidade	--	2 grupos Baixo em laticínios (LD) (<600mg de cálcio /dia), Adequado em laticínios (AD) (≥1200 mg de cálcio /dia)	Controlado randomizado	12 semanas	Peso e gordural corporal, CC, pressão arterial, perfil lipídico, glicemia, insulinemia, HOMA-IR, LDL oxidado	AD: ↓insulinemia, ↑sensibilidade insulínica e ↓níveis de marcadores de estresse oxidativo e pressão sanguínea

continua

continuação

10. Palacios et al., 2011	24 (M/H)	21–50, obesidade	<700	3 grupos: Controle (700 mg de cálcio dietético/dia), Rico em cálcio (600 mg de carbonato de cálcio + 700 mg de cálcio na dieta); Rico em laticínios (1300mg de cálcio lácteo)	Controlado randomizado	21 semanas	Peso corporal, composição corporal, massa óssea, colesterol total, HDL, LDL e triglicerídeos	Nenhum efeito sobre os parâmetros avaliados
11. Nikooyeh et al., 2011	90 (M/H)	30-60, excess de peso, diabetes mellitus tipo 2	<700	3 grupos: 1) Iogurte sem vitamina D + 150 mg de cálcio/dia 2) Iogurte com 500 UI de vitamina D + 150 mg cálcio/dia 3) Iogurte 500 UI de vitamina D + 250 mg cálcio/dia	Controlado randomizado	12 semanas	Glicemia de jejum, HbA1c, HOMA-IR, perfil lipídico, circunferência da cintura (CC), % de gordura corporal	Grupos vitamina D: ↓ CC, HbA1c, glicemia, IMC
12. Witbracht et al., 2012	51 (M)	20,0 – 45,9, sobrepeso e obesidade	<600	2 grupos: Baixo laticínios (LD): ≤ 238 mL de leite, ≤43,0 g de queijo, ou ≤227,0 g iogurte/dia (n = 27) Adequada em laticínios (AD) ≥711 mL de leite, ≥129,0 g de queijo, ≥681,0 g iogurte/dia ou qualquer combinação dos mesmos diariamente (n = 24)	Controlado randomizado	12 semanas	Peso e composição corporal, IMC, CC, níveis de cortisol salivar	AD: > perda de peso e gordura corporal que em LD após a extratificação de indivíduos responsivos e não responsivos para produção de cortisol. LD: > concentrações de cortisol salivar após a intervenção

continua

continuação

---

13. Jones et al., 2013	49 (M/H)	20-60, sobrepeso e obesidade	<700	2 grupos: Controle (700mg/dia, -500 kcal) Laticínios ( 1400 mg/dia, -500 kcal)	Controlado randomizado	12 semanas	Composição corporal, peso, saciedade, ingestão alimentar, hormônios ligados à saciedade, resposta glicêmica e citocinas inflamatórias.	Grupo laticínios: > perda de peso e saciedade, < ingestão de gorduras, > níveis plasmáticos de PYY
---------------------------	-------------	---------------------------------------	------	--	---------------------------	---------------	--	--

---

**H (homens), M (mulheres)**

## DISCUSSÃO

Dentre os 13 estudos analisados, não foi verificado efeito do cálcio lácteo em 2 (Palacios et al., 2011; Nikooyeh et al., 2011). Em um desses estudos (Palacios et al., 2011), 24 indivíduos foram alocados em 3 grupos distintos. Após 21 semanas de intervenção, verificou-se que o grupo com maior ingestão de laticínios apresentou uma tendência a um melhor perfil lipídico e composição corporal (Palacios et al., 2011). No estudo de Nikooyeh et al. (2011) noventa diabéticos com excesso de peso e idade entre 30 e 60 anos foram alocados em 3 grupos durante 12 semanas: 1) Iogurte sem vitamina D + 150 mg de cálcio 2) Iogurte 500 UI de vitamina D+ 150 mg cálcio 3) iogurte 500 UI de vitamina D + 250 mg de cálcio. Houve diminuição da circunferência de cintura, hemoglobina glicada, glicemia e IMC nos grupos fortificados com vitamina D. Assim, os efeitos benéficos verificados no estudo foram atribuídos à vitamina D e não ao cálcio. No entanto, considerando que a vitamina D é importante para a absorção adequada de cálcio a nível intestinal, é possível que os efeitos benéficos do cálcio só puderam ser evidenciados quando a deficiência desta vitamina foi revertida. Esses resultados sugerem ainda que em diabéticos com baixa ingestão habitual de cálcio (<700 mg /dia) e suplementados com 500 UI de vitamina D, a suplementação de 150 mg de cálcio pode ser tão eficiente no controle glicêmico quanto a suplementação de 250 mg/dia.

No estudo de Boon et al. (2005), após a intervenção de 7 dias, os níveis de vitamina D no grupo que recebeu alto teor de laticínios (1259 mg de cálcio/dia) foram menores que os do grupo de baixo consumo de cálcio e de laticínios (<349mg de cálcio/dia). Entretanto, os níveis séricos desta vitamina não diferiram entre o grupo pobre em laticínios e rico em carbonato de cálcio (1259 mg de cálcio/dia) versus o grupo com baixo consumo de laticínios. Sabe-se que os níveis de vitamina D tendem a se elevar no caso de baixa absorção de cálcio (Boon et al., 2005). Assim, esse resultado pode estar relacionado à melhor absorção intestinal do cálcio de origem láctea, do que daquele derivado de suplementos medicamentosos como o carbonato de cálcio (Zemel et al., 2004). Esta hipótese é confirmada pelos resultados de Zemel (2009). A ingestão de 3 porções de laticínios (1400 mg de cálcio/dia) resultou em diminuição 2 vezes maior nos níveis de vitamina D quando comparado ao grupo suplementado com 900 mg de carbonato de cálcio somado a 1 porção de laticínios (500mg/dia), totalizando também 1400mg de cálcio/dia.

Já no estudo de Kabrnová-Hlavatá et al. (2007), a suplementação de 500 mg de citrato de cálcio ou de cálcio lácteo não afetou os parâmetros avaliados em comparação ao grupo controle. Porém, o cálcio lácteo foi administrado na forma de comprimidos (70% fosfato, 10% lactato e 20% citrato de cálcio). Assim, é possível que esses resultados tenham ocorrido devido a menor absorção do cálcio derivado de suplementos medicamentosos em relação àquele derivado de produtos lácteos (Zemel et al., 2004). Os resultados de outros estudos também sugerem que a suplementação de cálcio na forma medicamentosa não seja efetiva na melhora do controle metabólico (Reid et al., 2005, Zemel et al., 2000). Postula-se que a superioridade do cálcio lácteo comparado aos suplementos isolados esteja relacionado à interação com componentes presentes nos laticínios (Lorenzen et al., 2007). Os carboidratos em geral e principalmente a lactose parecem promover melhor absorção de cálcio (Allen, 1982).

A desregulação da homeostase do cálcio parece ser um fator comum em distúrbios metabólicos, tais como obesidade, RI, DM2 e HAS (Zemel, 2001; Zemel, 2005; Heaney et al., 2006, Torres et al., 2010). A ingestão abaixo de 500mg de cálcio/dia resultou em maiores níveis de vitamina D e PTH que a de 1200 a 1300 mg /dia (Torres et al, 2010). A deficiência dietética de cálcio promove aumento na absorção intestinal e reabsorção renal deste mineral. Embora o organismo se adapte para manter a homeostase frente à baixa ingestão de cálcio, a eficiência desta adaptação envolve alterações metabólicas como o aumento de PTH e vitamina D (Boon et al., 2005 e Zemel, 2009). O aumento dos níveis de PTH e vitamina D aumentam o influxo de cálcio dentro dos adipócitos (Zemel, 2001; Astrup et al., 2010; Ferreira et al., 2013; Torres et al., 2013). O excesso de cálcio dentro dos adipócitos ativa a enzima ácido graxo sintase e inibe a lipase hormônio-sensível, estimulando a lipogênese, induzindo o acúmulo de gordura corporal e a resistência insulínica (Zemel et al., 2000; Astrup et al., 2010; Ferreira et al., 2013; Torres et al., 2013).

O efeito protetor do cálcio lácteo sobre a síndrome de resistência insulínica (SRI) e o DM2 foi constatado em duas meta-análises (Pittas et al., 2007; Elwood et al., 2008). Os resultados do primeiro estudo citado (Pittas et al., 2007) apontam para uma redução aproximada de 25% nas chances de desenvolvimento da SRI e de 10% nas chances de desenvolvimento do DM2. No segundo estudo (Elwood et al., 2008), constatou-se a redução da chance de desenvolvimento de DM2 em resposta à elevada ingestão de cálcio (661-1200mg/dia) em relação à baixa ingestão do mineral (219-600mg/dia). Ainda, o consumo superior a três porções de laticínios ao dia reduziu a chance de desenvolvimento

de DM2 e SRI em relação ao consumo inferior a uma porção e meia por dia.

Na presente revisão, observou-se que 8 entre os 13 ensaios clínicos analisados demonstraram algum efeito positivo do cálcio na perda de gordura e peso corporal, circunferência da cintura, diâmetro abdominal sagital, insulinemia e/ou resistência insulínica (Thorpe et al., 2008; Zemel et al., 2009; Wennersberg et al. 2009; Torres et al., 2010; Shahar et al., 2010; Witbracht et al., 2012; Jones et al., 2013; Stancliffe et al., 2011). Na maioria dos estudos em que tais efeitos foram identificados, verificou-se que a ingestão de 1200 a 1400 mg de cálcio/dia originado dos produtos lácteos, correspondendo a um consumo entre 3 e 4 porções de produtos desnatados ao dia se faz necessária.

Observou-se também nos estudos analisados que, o aumento da ingestão de laticínios resultou em efeito benéfico tanto no metabolismo das gorduras quanto no controle glicêmico. Melhor perfil lipídico foi observado em 3 dos 5 estudos analisados (Lorezenet et al., 2007; Zemel et al., 2009; Stancliffe et al., 2011). Postula-se que a ingestão adequada de cálcio faz com que esse mineral se ligue a ácidos graxos e sais biliares no intestino, formando complexos insolúveis, os quais são excretados nas fezes. O aumento da excreção de sais biliares promove diminuição dos níveis de colesterol, devido à maior mobilização deste para repor os sais biliares excretados (Major et al., 2007; Reis et al., 2009; Dall et al., 2009).

Propõe-se que o consumo de dietas pobres em cálcio altera negativamente o metabolismo de glicocorticosteróides no tecido adiposo. Esse efeito é mediado pelo aumento sérico de vitamina D, levando à maior ativação da enzima 11-b-hidroxisteróide do tipo I, a qual é responsável por converter cortisona a cortisol ativo (Morris & Zemel, 2005). O cortisol é um hormônio que promove elevação dos níveis de glicose circulante, aumentando assim a produção de insulina. Este processo em longo prazo pode sobrecarregar as células beta do pâncreas e desencadear a resistência insulínica (Ferreira et al., 2006; Alves et al., 2009). No estudo de Witbrachtedet al. (2012), 51 mulheres com excesso de peso e idade entre 20 e 46 anos foram alocadas em 2 grupos: 1) baixo teor de cálcio (LD =  $\leq$  238 mL de leite,  $\leq$ 43,0 g de queijo, ou  $\leq$ 227,0 g iogurte (n = 27) ); 2) adequado teor de laticínios (AD =  $\geq$ 711 mL de leite,  $\geq$ 129,0 g de queijo,  $\geq$ 681,0 g iogurte, ou qualquer combinação dos mesmos diariamente (n=24)). Maior concentração de cortisol salivar foi verificada no grupo LD comparado ao grupo AD. Os autores sugerem haver uma interação entre o aumento da ingestão de laticínios desnatados na redução da produção de cortisol, e redução na gordura e no peso corporal. Desta forma, a menor ingestão de laticínios desencadearia o aumento da produção de cortisol, podendo contribuir



para aumento da gordura visceral (Witbrachtedet al., 2012).

O maior consumo de laticínios resultou na redução da circunferência da cintura e do diâmetro abdominal sagital (Wennessberg et al., 2009 e Torres et al., 2010). Estes resultados são benéficos, uma vez que o acúmulo de gordura na região abdominal favorece a ocorrência de distúrbios glicêmicos e insulinêmicos, considerados um sério fator risco cardiovascular (Martins & Marinho, 2003; IDF, 2006).

No entanto, conforme dados da Federação Internacional do leite (IDF, 2014) a produção mundial em 2014 foi de 782 milhões de toneladas de litros de leite. Levando em consideração uma população mundial estimada em 7,1 bilhões de pessoas, a média per capita foi de 109,6 litros em 2013. Isso representa um consumo médio de aproximadamente 300 ml/dia (IDF, 2014), o que corresponde a 369 mg de cálcio/dia (NEPA/Unicamp; 2011). Esta estimativa não atinge nem a metade da recomendação (IOM, 2011). Vale lembrar que estes dados representam a produção e não o consumo, uma vez que este consumo varia entre os países e até mesmo dentro do próprio país, mas nos dá uma estimativa do quanto estamos longe de atingirmos a recomendação diária de cálcio (IBGE, 2010; Bueno et al., 2008; Castro et al., 2006; Cabral et al., 2003; Batista et al., 2006; Crispim et al., 2009).

Em resposta à pergunta norteadora desta revisão, podemos afirmar que a maior parte dos ensaios clínicos analisados 11 entre 13 demonstraram efeitos benéficos diversos em variáveis intimamente ligadas ao controle glicêmico. A ingestão entre 1000 a 1200 mg/dia de cálcio correspondendo 3 a 4 porções diárias de laticínios desnatados, pode ser benéfica no controle da adiposidade corporal, da sensibilidade insulínica, nos níveis glicêmicos, no perfil lipídico e nos níveis pressóricos dos participantes da maioria dos estudos analisados.

## CONSIDERAÇÕES

O estabelecimento de práticas educativas que auxiliem a população a aumentar a ingestão de cálcio se faz necessário, devido às evidências científicas que associam a baixa ingestão desse mineral ao surgimento de complicações à saúde como obesidade, resistência insulínica, DM2 e doenças cardiovasculares. Alguns aspectos, como adoção de hábitos alimentares inadequados, como a substituição de leite por bebidas com baixo teor de cálcio como refrigerantes e sucos (Estima et al., 2011), o hábito de não fazer o desjejum, cada vez mais presente nos dias atuais (Trancoso et al., 2010); a falta de conhecimento sobre a importância da ingestão adequada de cálcio para a saúde (Nogueira & Sichieri, 2009) e os tabus alimentares em torno da ingestão de leite e derivados (Gomes et al, 2011) precisam ser trabalhados por profissionais e gestores de saúde, no intuito de estimular as pessoas a selecionarem e incluírem mais alimentos fonte de cálcio na dieta. Ressalta-se a importância da realização de estudos clínicos bem controlados em torno da temática abordada nesta revisão, uma vez que esses estudos são escassos na literatura.

## **AGRADECIMENTOS**

À Fundação do Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq).

## REFERÊNCIAS

1. WHO/ FAO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation Geneva. 2003; pp.69, 74-80.
2. Kottke TE, Wu LA & Hoffman RS. Economic and Psychological Implications of the Obesity Epidemic. *MayoClin Proc.* 2003;78: pp. 92-4.
3. World Health Organization. Preventing Chronic Diseases a vital investment. 2005; p. 33.
4. World Health Organization. Noncommunicable Diseases Country Profiles 2011. Geneva: World Health Organization; 2011
5. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2010; (87): 4–14.
6. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Atualização brasileira sobre diabetes. Rio de Janeiro: Diagraphic, 2009.
7. Sartorelli DS, Franco LJ. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. *Cad. Saúde Públ* 2003; 19(Sup.1):S29-S36.
8. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Atualização brasileira sobre diabetes. Rio de Janeiro: Diagraphic, 2006.
9. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes - São Paulo: AC Farmacêutica, 2014, 358p
10. Melanson EL, Sharp TA, Schneider J, Donahoo WT, Grunwald GK & Hill JO. Relation between calcium intake and fat oxidation in adult humans. *International Journal of Obesity.* 2003; 27: pp. 196-203.
11. Gunther CW, Lyle RM, Legowski PA, James JM, McCabe LD, McCabe GP, Peacock M & Teegarden D. Fat oxidation and its relation to serum parathyroid hormone in young women enrolled in a 1-y dairy calcium intervention. *Am J Clin Nutr.* 2005; 82: pp. 1228-34.
12. Tremblay et al. Milk Products, Insulin Resistance Syndrome and Type 2 Diabetes. *Journal of the American College of Nutrition.* 2009, Vol. 28, No. 1, 91S–102S.
13. Buzinaro EF, Almeida RNA, Mazeto GMFS. Biodisponibilidade de cálcio dietético *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006;50(2); 852-61.
14. Pereira MA, Jacobs DR Jr, Van Horn L, Slattery ML, Kartashov AI, Ludwig DS: Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults: the CARDIA Study. *JAMA* 287:2081–2099, 2002.
15. Pereira GAP, Genaro PS, Pinheiro MM, Szejnfeld VL, Martini LA. Cálcio dietético – estratégias para otimizar o consumo. *Rev Bras Reumatol* 2009; 49(2); 160-75.

16. Barr SI, Fulgoni VI & Pereira MI. Relationship of calcium or dairy product intakes on percent body fat, BMI, and anthropometric measures in NHANES-III. *FASEB J* 2004; 18, A583.8 (abstr).
17. Soares MJ, Binns C & Lester L. Higher intakes of calcium are associated with lower BMI and waist circumference in Australian adults: an examination of the 1995 National Nutrition Survey. *Asia Pac J Clin Nutr* 2004; 13, Suppl., S56.
18. Marques-Vidal P, Gonçalves A & Dias CM. Milk intake is inversely related to obesity in men and in young women: data from the Portuguese Health Interview Survey 1998–1999. *Int J Obes* 2006; 30, 89–93.
19. Eilat-Adar S, Xu J, Loria C, Mattil C, Goldbourt U, Howard BV & Resnick HE. Dietary Calcium Is Associated with Body Mass Index and Body Fat in American Indians. *J. Nutr.* 2007; 137: 1955-60.
20. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. Washington, DC: The National Academies Press 2011.
21. Cabral PC, Melo AMCA, Amado TCF & Santos RMAB. Avaliação antropométrica e dietética de hipertensos atendidos em ambulatório de um hospital universitário. *Rev. Nutr., Campinas.* 2003; 16(1) jan./mar.: 61-71.
22. Castro TG, Bertolino CN, Gimeno SGA & Cardoso MA. Mudanças no consumo alimentar de nipo-brasileiros residentes em Bauru, São Paulo, Brasil, 1993-2000. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro.* 2006; 22(11), nov: 2433-40.
23. Bueno MB, Cesar CLG, Martini LA & Fisberg RM. Dietary calcium intake and overweight: An epidemiologic view. *Nutrition.* 2008; 24: 1110-5.
24. Crispim SP, Ribeiro RCL, Panato E, Silva MMS, Rosado LEFP & Rosado GP. Validade relativa de um questionário de frequência alimentar para utilização em adultos. *Rev. Nutr., Campinas.* 2009; 22(1), jan./fev: 81-95.
25. Zemel MB. The role of dairy foods in weight management. *Journal of the American College of Nutrition.* 2005; 24(6): 537-46.
26. Heaney PR. Calcium intake and disease prevention. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2006; 50(4): 685-93.
27. Kamycheva E, Joakimsen RM & Jorde R. Intakes of Calcium and Vitamin D Predict Body Mass Index in the Population of Northern Norway. *J. Nutr.* 2002; 132: 102-6.
28. Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K & Campbell P. Calcium and Dairy Acceleration of Weight and Fat Loss during Energy Restriction in Obese Adults. *Obes Res.* 2004; 12: 582-90.

29. Gonzalez AJ, White E, Kristal A & Littman AJ. Calcium Intake and 10-Year Weight Change in Middle-Aged Adults. *J Am Diet Assoc.* 2006; 106: 1066-73.
30. Zemel MB, Shi H, Greer B, Dirienzo D & Zemel PC. Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J.* 2000; 14: 1132-8.
31. Hussain A, Claussen B, Ramachandran A, Williams R. Prevention of type 2 diabetes: A review. *Diabetes Research and Clinical Practice.* 2007; 60:317-326.
32. Nikooyeh B, Neyestani TR, Farvid M, Alavi-Majd H, Houshiarrad A, Kalayi A, Shariatzadeh N, Gharavi A, Heravifard S, Tayebinejad N, Salekzamani S, Zahedirad M. Daily consumption of vitamin D- or vitamin D + calcium-fortified yogurt drink improved glycemic control in patients with type 2 diabetes: a randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr* 2011;93:764-71.
33. Ferreira TS, Torres MRSG, Sanjuliani AF. Dietary calcium intake is associated with adiposity, metabolic profile, inflammatory state and blood pressure, but not with erythrocyte intracellular calcium and endothelial function in healthy premenopausal women. *Br J Nutr.* 2013;15:1-10.
34. Medina EU, Pailaquilén RM. A Revisão sistemática e sua relação com a prática baseada na evidência em saúde. *Rev Lat-Am Enfermagem [Internet].* 2010 July-Aug [cited 2011 Sept 10];18(4): [8 screens]. Available from: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n4/pt\\_23.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n4/pt_23.pdf)
35. Akobeng AK. Principles of evidence based medicine. *Arch Dis Child* 2005;90(8):837-40.
36. Nobre MR, Bernardo WM, Jatene FB. Evidence based clinical practice. Part 1—well structured clinical questions. *Rev Assoc Med Bras* 2003 October-December; 49(4):445-9.
37. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med.* 2009;151(4):264-9.
38. Boon N, Hul GBJ, Viguierie N, Sicard A, Langin D, Saris WHM. Effects of 3 diets with various calcium contents on 24-h energy expenditure, fat oxidation, and adipose tissue message RNA expression of lipid metabolism-related proteins. *Am J Clin Nutr* 2005;82:1244-52.
39. Kabrnová – hlavatá k, Hainer KV, Gojová M, Hlavatý P, Kopský V, Nedvídková J, Kunešová M, Pařízková J, Wagenknecht M, Hill M, Drbohlav J. Calcium Intake and the Outcome of Short-Term Weight Management. *Physiol. Res.* 2008; 57: 237-245.
40. Lorenzen JK, Nielsen S, Holst JJ, Tetens I, Jens Frederik Rehfeld JF, Astrup A. Effect of dairy calcium or supplementary calcium intake on postprandial fat metabolism, appetite, and subsequent energy intake. *Am J Clin Nutr* 2007;85:678-87.

41. Thorpe MP, Jacobson EH, Layman DK, Xuming He X, Penny M, Kris-Etherton PM, Evans EM. A Diet High in Protein, Dairy, and Calcium Attenuates Bone Loss over Twelve Months of Weight Loss and Maintenance Relative to a Conventional High-Carbohydrate Diet in Adults. *J. Nutr.* 2008;138:1096-1100.
42. Wennersberg MH, Smedman A, Turpeinen AM, Retterstol K, Tengblad S, Lipre E, Aro A, Mutanen P, Seljeflot I, Basu S, Pedersen JI, Mutanen M, Vessby B. Dairy products and metabolic effects in overweight men and women: results from a 6-mo intervention study. *Am J Clin Nutr* 2009;90:960–8.
43. Zemel MB, Teegarden D, Loan MV, Schoeller DA, Matkovic V, Lyle RM, Craig BA. Dairy-Rich Diets Augment Fat Loss on an Energy-Restricted Diet: A Multicenter Trial *Nutrients* 2009;1:83-100.
44. Shahar DR, Shwarzfuchs D, Fraser D, Vardi H, Thiery J, Fiedler GM, Bluher M, Stumvoll M, Stamper MJ, Shai I. Dairy calcium intake, serum vitamin D, and Successful weight loss. *Am J Clin Nutr.* 2010;92:1017-22.
45. Torres MRSG, Fracischetti EA, Genelhu V, Sanjuliani AF. Effect of a high-calcium energy-reduced diet on abdominal obesity and cardiometabolic risk factors in obese Brazilian subjects. *Int J Clin Pract.* 2010;64(8):1076-1083.
46. Stancliffe RA, Thorpe T, Zemel MB. Dairy attenuates oxidative and inflammatory stress in metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 2011;94:422–30.
47. Palacios C, Bertrán JJ, Ríos RE, Soltero S. No effects of low and high consumption of dairy products and calcium supplements on body composition and serum lipids in Puerto Rican obese adults. *Nutrition.* 2011;27(5).
48. Witbracht MG, Loan MV, Adams SH, Keim NL, Lauger KD. Dairy Food Consumption and Meal-Induced Cortisol Response Interacted to Influence Weight Loss in Overweight Women Undergoing a 12-Week, Meal-Controlled, Weight Loss Intervention. *J. Nutr.* 2013; 143: 46–52.
49. Jones KW, Eller KL, Parnell JA, Doyle-Baker PK, Edwards AL, Reimer RA. Effect of a dairy and calcium rich diet on weight loss and appetite during energy restriction in overweight and obese adults: a randomized trial. *Eur J Clin Nutr.* 2013;67(4):371-376.
50. Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K & Campbell P. Calcium and Dairy Acceleration of Weight and Fat Loss during Energy Restriction in Obese Adults. *Obes Res.* 2004; 12: 582-90.
51. Reid IR, Horne A, Mason B, Ames R, Bava U & Gamble GD. Effects of Calcium Supplementation on Body Weight and Blood Pressure in Normal Older Women: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Endocrinol Metab.* 2005; 90: 3824-9.

52. Allen LH. Calcium bioavailability and absorption: a review. *Am J Clin Nutr* 1982;35:783-808.
53. Zemel MB. Calcium modulation of hypertension and obesity: mechanisms and implications. *J Am Coll Nutr* 2001; 20, 428S–435S.
54. Astrup A, Kristensen M, Gregersen NT, et al. Can bioactive foods affect obesity? *Ann NY Acad Sci* 2010; 1190, 25–41.
55. Pittas et al. The Role of Vitamin D and Calcium in Type 2 Diabetes. A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Endocrinol Metab*, June 2007, 92(6):2017–2029.
56. Elwood et al. The Survival Advantage of Milk and Dairy Consumption: an Overview of Evidence from Cohort Studies of Vascular Diseases, Diabetes and Cancer. *Journal of the American College of Nutrition*, Vol. 27, No. 6, 723S–734S (2008).
57. Major GC, Alarie F, Doré J, Phouttama S & Tremblay A. Supplementation with calcium + vitamin D enhances the beneficial effect of weight loss on plasma lipid and lipoprotein concentrations. *Am J Clin Nutr*. 2007; 85: 54-9.
58. Reis JP, Von Mühlen D, Miller ER, Michos ED & Appel LJ. Vitamin D Status and Cardiometabolic Risk Factors in the United States Adolescent Population. *Pediatrics*. 2009; Aug 3.
59. Dall TM, Fulgoni VL, Zhang Y, Reimers KJ, Packard PT, Astwood JD. Potential health benefits and medical cost savings from calorie, sodium, and saturated fat reductions in the American diet. *Am J Health Promot*. 2009; 23(6): 412-22.
60. Morris KL & Zemel MB (2005) 1,25-Dihydroxyvitamin D3 modulation of adipocyte glucocorticoid function. *Obes Res* 13, 670–677.
61. Ferreira MG, Valente JG, Gonçalves-silva RMV., Sichieri R. Acurácia da circunferência da cintura e da relação cintura/quadril como preditores de dislipidemias em estudo transversal de doadores de sangue de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Cad. Saúde Publ*, 2006;22(2).
62. Alves, MGM. et al. Estresse no trabalho e hipertensão arterial em mulheres no Estudo Pró-Saúde: Estudo Pró-Saúde (Pro-Health Study). *Rev. Saúde Públ*, 2009;43(5).
63. Martins IS, Marinho SP. O potencial diagnóstico dos indicadores da obesidade centralizada. *Rev Saúde Públ*. 2003; 37, 760-7.
64. International Dairy Federation. *Bulletin of the International Dairy Federation: The World Dairy Situation 2014*. 2014.
65. Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação. Universidade Estadual de Campinas [Nepa/Unicamp]. *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos [Taco]: 4ª Ed*. São Paulo: NEPA/Unicamp; 2011.
66. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008–2009: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.



67. Batista MCR, Priore SE, Rosado LEFPL, Tinôco ALA & Franceschini SCC. Avaliação Dietética dos Pacientes Detectados Com Hiperglicemia na “Campanha de Detecção de Casos Suspeitos de Diabetes” no Município de Viçosa, MG. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2006; 50/6: 1041-9.
68. Estima CCP, Philippi ST, Araki EL, Leal GVS, Martinez MF, Alvarenga MS. Beverage and soft drink consumption by adolescents from a public school. *Rev Paul Pediatr* 2011;29(1):41-5.
69. Trancoso SC, Cavalli SB, Proença RPC. Café da manhã: caracterização, consumo e importância para a saúde. *Rev. Nutr., Campinas* 2010; 23(5):859-869.
70. NOGUEIRA FAM, SICHIERI R. Associação entre consumo de refrigerantes, sucos e leite, com o índice de massa corporal em escolares da rede pública de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública* [online]. 2009;25(12), 2715-2724.
71. Gomes MRT, Silva LT; Salomoni RM. Investigação dos tabus e crenças alimentares em gestantes e nutrízes do hospital regional de Mato Grosso do Sul - Rosa Pedrossian. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde* 2011;15(6), 121-33.

**3.2 - Artigo 2: Aumento da ingestão de cálcio derivado de leite desnatado aliado a atividades educativas melhora o estado nutricional, a pressão arterial e o estresse emocional em diabéticos tipo 2.** (Autores: Jorge de Assis Costa, Júnia Maria Geraldo Gomes, Ângela Maria Campos Santana, Rita de Cássia Gonçalves Alfenas).

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar os efeitos do aumento do consumo de cálcio derivado do leite desnatado associado à implementação de atividades educativas no estado nutricional, na pressão arterial e no estresse emocional em portadores de diabetes tipo 2 (DM2). **Métodos:** Tratou-se de um estudo clínico de intervenção prospectivo, randomizado em paralelo, em delineamento inteiramente casualizado, com duração de 90 dias. Participaram do presente estudo 40 indivíduos com DM2 com excesso de peso, apresentando baixa ingestão habitual de cálcio (<500 mg/dia). Os voluntários ingeriram diariamente em laboratório bebida contendo 700 mg (grupo LAT) ou 0 mg de cálcio (grupo CONT). Foram prescritas dietas hipocalóricas (- 500 kcal/dia), contendo 800 mg de cálcio de fontes dietéticas/dia para ambos grupos. A avaliação da ingestão alimentar, antropométrica e da composição corporal (peso (P), percentual de gordura (%G), percentual de massa livre de gordura (%MLG), diâmetro abdominal sagital (DAS), perímetro da cintura (PC), perímetro do quadril (PQ), relação cintura-quadril (RCQ), perímetro da coxa (Pcoxa), perímetro do pescoço (PP)), da pressão arterial (PA) sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD) foram realizadas no período basal, após 45 e 90 dias. Visando a conscientização dos participantes quanto à importância da ingestão de uma dieta nutricionalmente adequada e a adoção de hábitos de vida saudáveis, durante o estudo foram conduzidas atividades educativas semanais quando foram aplicados questionários para avaliar a assimilação do conhecimento transmitido e nível de estresse emocional apresentado pelos voluntários antes e aos 90 dias de intervenção. **Resultados:** Os participantes do estudo apresentavam ingestão habitual média de cálcio abaixo de 450 mg /dia. Houve diminuição progressiva (0-45-90 dias) do peso (P) apenas em LAT. A perda de P verificada (0-45 dias) em CONT não se manteve até o final do estudo. Enquanto houve diminuição progressiva do perímetro do pescoço (PP) e da pressão arterial sistólica (PAS) em LAT, a diminuição significativa desses parâmetros ocorreu apenas aos 90 dias em CONT. Os resultados foram mais expressivos na análise inter grupos para as alterações do P, do perímetro da cintura (PC), da relação cintura

quadril (RCQ), do diâmetro abdominal sagital (DAS), do PP e da pressão arterial (PA) verificadas em LAT comparadas a CONT. As atividades educativas diminuíram o nível de estresse emocional dos voluntários e melhoraram os conhecimentos e autogerenciamento da doença. O aumento do consumo de cálcio derivado do leite desnatado associado a atividades educativas melhorou o estado nutricional, a pressão arterial e o estresse emocional dos portadores de DM2 com excesso de peso. **Conclusão:** O aumento do consumo de cálcio derivado do leite desnatado associado a atividades educativas melhorou o estado nutricional, a pressão arterial e o estresse emocional dos portadores de DM2 com excesso de peso.

**Descritores:** cálcio; controle glicêmico; diabetes *mellitus* tipo 2; adiposidade, resistência insulínica.

## ABSTRACT

**Objective:** Evaluate the effects of increasing skim milk calcium consumption associated with the implementation of educational activities in the nutritional status, blood pressure and emotional stress in type 2 diabetics (DM2). **Methods:** This was a 12 weeks duration, prospective, case-control, and randomized clinical trial. Forty excessive body weight DM2, with low habitual calcium intake (<500 mg / day) participated in the study. Subjects consumed a drink containing 700 mg (group DAIRY) or 0 mg of calcium (CONT group) in the laboratory daily. Hypocaloric diets (- 500 kcal / day), containing 800 mg of calcium from dietary sources / day were prescribed for both groups. Food intake, anthropometrics, body composition (weight (W), body fat percentage (BF%), free fat mass percentage (FFM%), sagittal abdominal diameter (SAD), waist circumference (WC) Hip circumference (HC), waist-hip ratio (WHR)), thigh circumference (TC), neck circumference (NC), blood pressure (BP) systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were assessed at baseline, 45 and 90 days. Subjects were instructed about the importance of eating a nutritionally adequate diet and of the adoption of healthy lifestyle habits through weekly educational activities. Questionnaires used were used to assess their knowledge and level emotional stress at baseline, and 90 days of intervention. **Results:** Subjects habitually had a mean calcium intake below 450 mg / day. There was a progressive decrease (0-45-90 days) in BW only in LAT. BW loss verified (0-45 days) in CONT wasn't maintained until the end of the study. While there was a progressive decrease in SBP and NC in the LAT, the significant reduction in these parameters occurred only 90 days in CONT. LAT changes in BW, WC, WHR, SAD, NC and PA were more expressive. Educational activities decreased the level of emotional stress of the subjects and improved the knowledge and self-management about the disease. **Conclusion:** The increase in the mean daily skim milk calcium consumption associated with educational activities improved nutritional status, blood pressure and emotional stress in DM2 overweight subjects.

**Keywords:** Calcium; glycemic control; type 2 diabetes mellitus; fat, insulin resistance.

## INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma doença de difícil controle. O uso apenas do tratamento medicamentoso não tem sido eficaz para conter essa pandemia (ADA, 2013; SDB, 2009; SBD, 2014). Acredita-se que as atividades educativas voltadas para conscientização e o empoderamento do paciente acerca da doença podem promover a melhora dos hábitos de vida e a adequação da dieta ingerida, favorecendo o controle metabólico (Reis et al., 2009; Alvarez et al., 2009) e prevenindo as complicações associadas ao descontrole glicêmico (SBD, 2014, ADA, 2015). Dentre tais complicações, as doenças cardiovasculares se destacam e contribuem de maneira expressiva para que o DM2 seja a quarta causa de morte no mundo (SARTORELLI, 2003; SBD, 2006; SBD, 2009).

A resistência insulínica (RI) resultante do estresse emocional também pode afetar o controle glicêmico de diabéticos (Vilarinho & Lisboa, 2010). Fatores estressores podem estimular o eixo hipotalâmico-hipofisário, resultando no aumento da produção do hormônio adrenocorticotrófico, que age na glândula suprarrenal, aumentando a produção de hormônios contrarreguladores ou antagônicos à ação da insulina (glucagon, cortisol, noradrenalina e adrenalina). Tal situação em longo prazo pode exacerbar a condição diabética preexistente, desencadeando complicações cardiovasculares, como a hipertensão arterial sistêmica (HAS) (Bjorntorp, 2001; Seematter et al., 2004; Vilarinho & Lisboa, 2010).

A dieta ingerida pelo diabético tem papel de destaque no sucesso do tratamento. Dentre os macronutrientes, os carboidratos apresentam maior impacto sobre a glicemia. No entanto, pouco se sabe sobre o papel dos micronutrientes no controle da doença (Melanson et al., 2003; Loss et al., 2004; Gunther et al., 2005). Acredita-se que o cálcio possa favorecer o controle glicêmico, atuando na prevenção e no tratamento do DM2 (Tremblay et al., 2009). A população brasileira adulta apresenta ingestão de cálcio inferior às recomendações de 1000 mg/dia (IOM, 2011; Cabral et al., 2003 Bueno et al., 2008; Castro et al., 2006; Batista et al., 2006; Crispim et al., 2009). Sugere-se que a ingestão insuficiente de cálcio possa favorecer o aumento do peso, da gordura corporal e a ocorrência de complicações no metabolismo da glicose, causando diminuição da sensibilidade à insulina e manifestação de DM2 e HAS (Zemel, 2005a; Heaney et al., 2006).

Os laticínios são as melhores fontes dietéticas de cálcio (Pereira et al., 2002a; Pereira et al., 2009b; Zemel et al., 2002). Apesar dos resultados de diversos estudos

epidemiológicos (CHOI et al., 2005; Liu et al., 2006; Pittas et al., 2007; Kelishadi et al., 2008; Kirii et al., 2009; Margolis et al., 2011) terem sugerido que o aumento do consumo de cálcio acima das recomendações atuais possa favorecer o controle glicêmico e diminuir a incidência de HAS, esse fato não foi considerado ao estabelecer as últimas Ingestões Dietéticas de Referência – DRI's (IOM, 2011). Alega-se que a escassez e a inconsistência dos resultados dos ensaios clínicos randomizados não permitiram o estabelecimento de relação de causalidade entre o consumo desse nutriente e os benefícios propostos (Ross et al., 2011). Diante disto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos resultantes do aumento do consumo de cálcio de origem láctea aliado à implementação de atividades educativas no estado nutricional, na pressão arterial e no estresse emocional em portadores de DM2.

## **CASUÍSTICA E MÉTODOS**

### **Casuística**

Participaram do estudo 40 indivíduos de ambos os sexos, com excesso de peso, apresentando baixa ingestão habitual de cálcio. O tamanho amostral foi calculado conforme proposto por Mera, Thompson & Prasad, (1998), baseando-se em uma diferença de 7% nas médias do perímetro da cintura (Wang et al.,2003) aferida em 4 pontos anatômicos diferentes dos participantes deste estudo (poder = 95% com desvio padrão de  $\pm 10,8$ ). Tais participantes foram recrutados na cidade de Viçosa, por meio de contato telefônico com usuários do sistema público de saúde (unidades básicas de saúde, equipe saúde da família, Centro Integrado Viva Vida / Hiperdia Minas), além de anúncios e entrevistas ao vivo em rádios locais, jornais impressos, carro de som, distribuição de panfletos e cartazes informativos fixados em farmácias, unidades de saúde, dentre outros locais de interesse. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa. Os participantes foram esclarecidos quanto aos objetivos e métodos da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes de serem incluídos no estudo.

### **Critérios de inclusão e exclusão**

Foram incluídos no estudo portadores de DM2, que apresentavam sinais clínicos de síndrome metabólica (SM) (Alberti et al., 2009), em uso de dieta + hipoglicemiante oral para controle glicêmico e que apresentavam (1) ingestão de cálcio  $< 600$  mg / dia, (2) nível de atividade física leve a moderada (3) idade entre 20 e 60 anos, (4) nível de restrição/desinibição alimentar  $\leq 14$  (Strunkard & Messic, 1985). Foram excluídos do estudo os diabéticos (1) fumantes, (2) em uso de suplementos de cálcio, vitamina D e magnésio ou medicamento que afeta o metabolismo desses micronutrientes, (3) em uso de medicamentos, ervas ou dietas para redução do peso corporal, (4) em uso de medicamentos para reposição de estrogênios, (5) que apresentaram ganho ou perda de pelo menos 5 kg nos últimos 3 meses, (6) que alteraram o nível de atividade física nos últimos 3 meses, (7) que tinham aversão ou intolerância aos alimentos fornecidos no estudo, (8) que consumiam acima de 2 doses de álcool/dia, (9) que relataram apresentar transtornos alimentares, (10) que eram portadores de patologia endócrina, renal, hepática ou síndrome de má absorção que altera o metabolismo de cálcio, (11) com história recorrente de litíase renal, (12) que

consumiam >1250 mg de cafeína /dia, (13) que eram gestantes ou lactantes, (14) que estavam anêmicos.

### **Delineamento Experimental**

Tratou-se de um estudo clínico de intervenção prospectivo, randomizado em paralelo com delineamento inteiramente casualizado, com 90 dias consecutivos de duração. Os voluntários foram aleatoriamente alocados em um dos grupos experimentais: Controle (CONT) ou Laticínios (LAT). Durante o estudo, ambos grupos ingeriram o desjejum em laboratório, os quais apresentavam densidade calórica, proporção de macronutrientes, teor de vitamina D, e fibras semelhantes. Foram prescritas dietas hipocalóricas (-500 kcal/dia), contendo 800 mg de cálcio de fontes dietéticas/dia, que foram ingeridas em condições de vida livre. Visando a conscientização dos participantes quanto à importância da ingestão de uma dieta nutricionalmente adequada e para estimular a adesão à dieta prescrita, durante o estudo foram conduzidas atividades educativas em grupo. Antes do início da intervenção, os voluntários foram orientados a manter a medicação e o nível de atividade física constante durante todo o estudo. Essas orientações foram reforçadas durante as atividades educativas, no momento de prescrição da dieta hipocalórica e nos momentos de ingestão das bebidas em laboratório.

Antes do início das atividades educativas e ao final do estudo foram aplicados questionários para avaliar o estado de estresse, conhecimentos sobre a doença e autocuidado. A ingestão habitual, o nível de atividade física (NAF), a pressão arterial (PA), a ingestão alimentar durante o período de intervenção, a composição corporal (percentual de gordura (%G) e massa livre de gordura %MLG)) e a avaliação antropométrica (peso (P), perímetro da cintura (PC), pescoço (PP) e coxa (Pcoxa), diâmetro abdominal sagital (DAS) e relação cintura/quadril (RCQ)) foram avaliados no período basal, no 45º e 90º dia do estudo. (Figura 1).



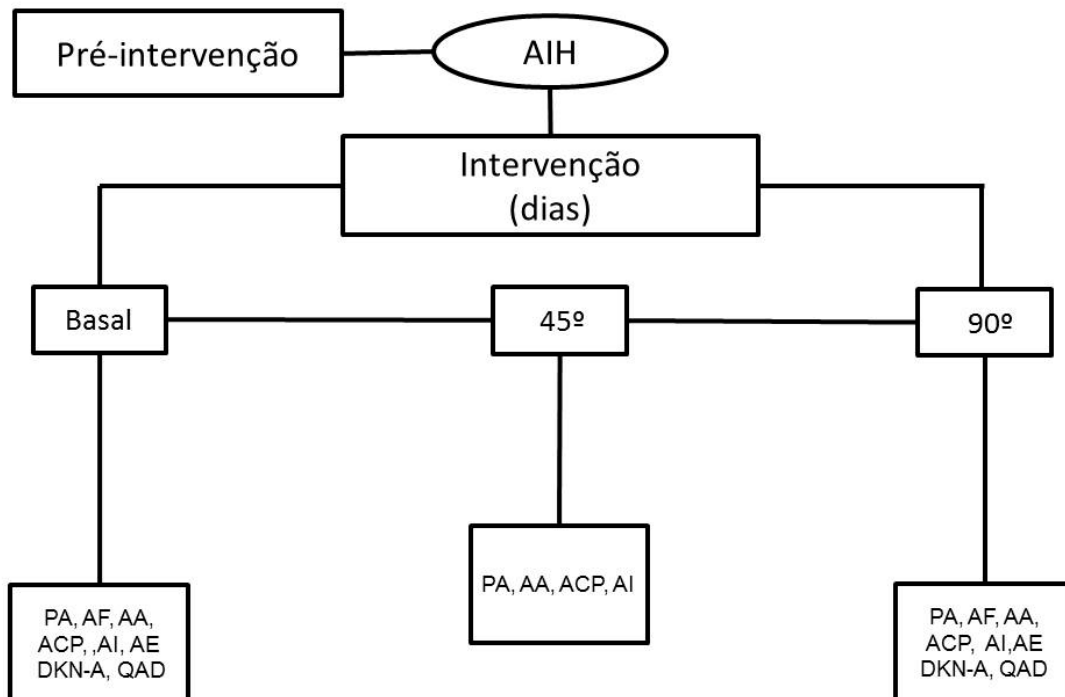


Figura 1: Fluxograma das avaliações feitas durante o estudo. A ingestão habitual foi avaliada (AIH) antes do início do estudo. A pressão arterial (PA), a antropometria (AA), a composição corporal (ACP) e a ingestão alimentar (AI) foram avaliados no período basal, e no 45º e 90º dias. A atividade física (AF), o estado de estresse (AE), os conhecimentos sobre a doença (DKN-A) e o autocuidado (AC) foram avaliados no período basal e no 90º dia de intervenção.

## **Avaliação da ingestão alimentar**

A ingestão habitual (AIH) foi avaliada aplicando um questionário qualiquantitativo de frequência alimentar (QQFA) validado (Ribeiro e Cardoso, 2002). Para cada item do QQFA, os participantes informaram a frequência média de consumo habitual (diária, semanal ou mensal) relativa aos últimos seis meses e o tamanho da porção ingerida (pequena, média ou grande). A ingestão alimentar durante o estudo (período basal, meio e ao final) foi avaliada a partir de registros alimentares de 3 dias não consecutivos, sendo 2 dias durante a semana e 1 dia de final de semana (Cintra et al., 1997).

Todos os registros alimentares foram revisados na presença do voluntário por avaliador treinado. Foi utilizado um álbum fotográfico, contendo fotos de porções pequena, média e grande, com intuito de melhorar a qualidade das informações coletadas (Monteiro et al., 2007). As medidas caseiras dos alimentos ingeridos foram convertidas em gramas e a ingestão calórica, de macronutrientes, cálcio, sódio e fibras foi analisada utilizando o software Diet Pro<sup>®</sup> (versão 5.5i<sup>®</sup>).

## **Dietas prescritas durante o estudo**

Foram prescritas dietas calculadas (*software* DietPro 5.5i<sup>®</sup>) considerando-se uma restrição média de 500 kcal/dia (ABESO, 1998, SBD, 2014) em relação às necessidades calóricas estimadas de cada participante (*Estimated Energy Requirement* – EER) e a composição nutricional média dos desjejuns fornecidos diariamente.

## **Desjejum fornecido durante o estudo e composição nutricional**

Foram fornecidos 06 tipos de bebidas diferentes, contendo polpas de frutas congeladas de vários sabores ou achocolatado em pó, as quais foram adaptadas para oferecer o menor conteúdo possível de cálcio (CONT) ou 700mg de cálcio de origem láctea (LAT). As preparações do grupo LAT foram compostas por leite em pó desnatado reconstituído em água. As bebidas do grupo CONT continham proteína de soro do leite, vitamina D, vitamina C, vitamina A, ferro e cloreto de sódio, com intuito de assimilar as quantidades contidas no leite em pó desnatado utilizado para o grupo LAT. A ordem de oferecimento dos sabores das bebidas foi igual para ambos os grupos. As bebidas servidas aos dois grupos não diferiram quanto ao teor de calorias, carboidrato, proteína, lipídio, fibra alimentar, vitamina D. Tais bebidas diferiram apenas quanto ao conteúdo de cálcio, magnésio e fósforo (Tabela 1).

## **Educação nutricional**

Antes do início da participação no estudo, os voluntários responderam aos questionários para identificação do nível de conhecimento em relação aos conceitos básicos sobre nutrição e DM2. Os participantes também foram questionados quanto à história de excesso de peso, condutas adotadas para o controle glicêmico e dificuldades encontradas para o sucesso das mesmas. As informações assim coletadas nortearam os temas abordados nas atividades educativas e o tipo de material educativo utilizado nas reuniões.

Foram feitos 6 encontros educativos, em que aconteceram palestras participativas, técnicas de dinâmica de grupo e atividades lúdicas. Folders explicativos foram criados e distribuídos em cada reunião, visando auxiliar a fixação dos seguintes conteúdos:

Tema 1 - Digestão, absorção e transporte de nutrientes;

Tema 2 - Conhecimentos sobre a doença (dieta, controle, tratamento);

Tema 3 - Alimentação, como conviver melhor com o diabetes;

Tema 4 - Micronutrientes - cálcio; importância no controle do DM2, vitamina D;

Tema 5 - Rotulagem dos alimentos, alimentos diet e light;

Tema 6 - Autocuidado, medicação, monitorização, sinais de complicações.

As atividades foram desenvolvidas de acordo com as diretrizes para educação do diabético (SBD, 2014), tendo sido pautadas na obtenção dos seguintes resultados:

- Imediatos: aumentar o conhecimento;
- Intermediários: desenvolver atitudes que levam a mudança de comportamento;
- Pós-intermediários: melhora clínica e metabólica;
- Longo prazo: melhora do estado de saúde e da qualidade de vida, reduzindo as complicações crônicas.

Durante as atividades educativas, os participantes foram estimulados a participar ativamente por meio de discussões/debates e apresentação de perguntas sobre os temas discutidos. Ao final de cada encontro, os participantes individualmente foram convidados a avaliar o conteúdo discutido. Essa avaliação foi feita utilizando carinhas ilustrativas da sensação apresentada (satisfeito, insatisfeito ou com dúvidas), as quais eram depositadas em uma urna. As reuniões seguintes foram ajustadas considerando tal avaliação. A assiduidade dos participantes às atividades educativas (reuniões semanais) foi controlada por meio de lista de chamada. Ao final dos 6 encontros, todos os participantes foram presenteados com um livro intitulado: Diabetes, dieta e receitas especiais (Alfenas et al., 2000), para estimular a ingestão de dieta saudável e a adoção de hábitos de vida

adequados.

### **Avaliação do nível de aprendizado**

O nível de aprendizado dos participantes foi quantificado pela comparação dos dados obtidos antes e após a intervenção, utilizando os seguintes instrumentos validados para a população brasileira: Escala de conhecimentos sobre diabetes (DKN-A) (Torres et al., 2005) e Questionário de Atividades de Autocuidado com o Diabetes (QAD) traduzido e adaptado para a cultura brasileira (Michels et al., 2010).

### **Antropometria e composição corporal**

O peso dos voluntários foi aferido em balança eletrônica do tipo plataforma, com capacidade para 150 kg e graduação em 50g, com os indivíduos trajando roupas leves e descalços. A estatura foi aferida utilizando estadiômetro, escala de 0 a 220 cm, precisão de 0,1cm. Ambos foram aferidos conforme as técnicas propostas por Jelliffe (1968).

Os PC e do PQ foram aferidos utilizando fita métrica flexível e inelástica. O PC foi avaliada na posição em pé em quatro regiões anatômicas distintas: imediatamente abaixo da última costela, menor cintura, ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, imediatamente antes da crista ilíaca (Wang et al., 2003). A CQ foi aferida na maior proeminência entre a cintura e a coxa (WHO, 2008).

O perímetro da coxa (Pcoxa) foi aferido no ponto médio entre a dobra inguinal e a borda proximal da patela (Vasques et al., 2010). O perímetro do pescoço (cm) foi aferido no ponto médio da altura do pescoço (Ben-Noun e Laor, 2003).

O DAS foi aferido com caliper abdominal (Holtain Kahn Abdominal Caliper®) de haste móvel. O DAS também foi avaliado em quatro regiões anatômicas distintas: imediatamente abaixo da última costela, menor cintura, ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, imediatamente antes da crista ilíaca (Wang et al., 2003). Durante a avaliação, o avaliado permaneceu na posição supina, com os joelhos flexionados (Richelsen e Pedersen, 1995).

A composição corporal (%G e %MLG) dos participantes do estudo foi avaliada por bioimpedância elétrica (BIA) (Biodynamics modelo 310). Para realização do teste, todos os procedimentos foram seguidos de acordo as instruções do fabricante.

### **Avaliação da atividade física**

O NAF dos diabéticos foi determinado utilizando o International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) formato longo, validado para a população brasileira (Pardini et al., 2001). O NAF foi determinado a partir do tempo de atividades físicas habitualmente realizadas. Indivíduos que obtiveram pontuação  $\geq 150$  minutos em uma semana foram classificados como fisicamente ativos. Aqueles com pontuação  $< 150$  minutos, foram classificados como irregularmente ativos. A pontuação para determinação do NAF foi calculada utilizando a equação  $NAF = AF_{\text{moderadas}} + [AF_{\text{vigorosas}} \times 2]$ . A classificação do NAF foi feita de acordo com as recomendações de Haskell et al. (2007) já utilizada em outros estudos (Hallal et al., 2003; Craig et al., 2003; Azevedo et al., 2007).

### **Avaliação da Pressão arterial**

A pressão arterial foi aferida utilizando o monitor de pressão arterial automático modelo Omron HEM-742INT IntelliSense®, em duplicata. A primeira aferição foi feita após 5 minutos de repouso. A segunda, 20 minutos após a primeira. Essas aferições foram feitas com o indivíduo sentado com as pernas descruzadas e pés apoiados no chão, com dorso recostado na cadeira e relaxado, o braço direito distendido na altura do coração, com palma da mão voltada para cima e cotovelo ligeiramente fletido (SBC, 2010). O nível pressórico foi classificado como elevado quando foram obtidos valores superiores a 130 mmHg para pressão arterial sistólica (PAS) e/ou 85mmHg para pressão arterial diastólica (PAD), seguindo as orientações da VI Diretrizes Brasileira de Hipertensão Arterial (SBC, 2010). Foi considerado como hipertenso os indivíduos que apresentaram níveis pressóricos maiores ou iguais a 130mmHg PAS e/ou 85mmHg PAD, ou ainda que estavam em tratamento medicamentoso para controle dos níveis pressóricos, de acordo com o preconizado pela *Harmonizing the Metabolic Syndrome* (Alberti et al, 2009).

### **Estresse emocional**

O nível de estresse emocional foi avaliado utilizando o Inventário de Sintomas de Stress para Adultos Adaptado por Lipp (ISSL), validado para pessoas acima de 15 anos de idade (Lipp, 2000).

### **Análises Estatísticas**

As análises estatísticas foram conduzidas utilizando-se o software SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL, 2008), versão 20.0. O teste de Shapiro-Wilk, a 5% de significância, foi aplicado para avaliar a normalidade dos dados. As análises estatísticas dos dados entre os grupos foram feitas utilizando o Teste t de Student para as variáveis com distribuição normal e o teste de Mann-Whitney para as variáveis que não apresentavam distribuição normal. O teste ANOVA de 1 fator para medidas repetidas com post hoc de Bonferroni foi utilizado para detectar diferenças na evolução da antropometria e composição corporal do indivíduo dentro do tratamento e o nível de significância aceito foi de  $p \leq 0,05$ . O teste t foi utilizado para detectar diferenças entre os deltas dos tratamentos nos tempos 0, 45 e 90 dias com correção de Bonferroni para comparações duplas ( $p = 0,05/2 = 0,025$ ), sendo o nível de significância aceito na avaliação intergrupos  $p \leq 0,025$ . Na avaliação do estresse emocional foi utilizado o teste McNemar e o nível de significância aceito foi de  $p \leq 0,05$ . Os resultados foram expressos em média  $\pm$  desvio-padrão e o nível e frequência para o estresse emocional e QAD.

### **Retorno aos voluntários**

Ao final do estudo, todos os voluntários receberam os resultados das avaliações feitas durante a pesquisa e receberam um plano alimentar individual. O referido plano alimentar foi elaborado visando à adequação da ingestão de cálcio de acordo com as Dietary Reference Intake (WHO, 2000), adequação do peso corporal e o controle glicêmico (SBD, 2014).

## **RESULTADOS**

Dos 40 voluntários inicialmente recrutados, 03 desistiram de participar do estudo por dificuldades para comparecer diariamente ao laboratório para o consumo das bebidas e participar dos encontros, ou devido a mudança de medicação. Completaram todas as etapas do estudo 37 voluntários (n=19 LAT e 18 CONT).

### **Características apresentadas pelos participantes antes da intervenção**

Os indivíduos tinham  $48,6 \pm 8,7$  anos de idade, eram predominantemente do sexo feminino (57%), com idade média inferior a 55 anos (70,3%), casados (67,6%), número de filhos igual a 3 (37,8%) e ensino médio completo (35,1%). As características basais dos voluntários não diferiram entre os grupos (Tabela 2).

### **Ingestão Alimentar**

A ingestão alimentar habitual não diferiu entre os grupos. Os participantes do estudo apresentavam ingestão habitual média de cálcio abaixo de 450 mg/dia. A ingestão de cálcio, fibras e proteínas aumentou, e a de gorduras poli-insaturadas diminuiu no 45° e 90° dia e a de gorduras totais diminuiu no 45° dia em relação ao baseline para LAT. CONT aumentou a ingestão de calorias comparando os dias 0-90 e diminuiu apenas a ingestão de gorduras totais considerando o período de 0-45 dias. Quando comparados os deltas intergrupos, o grupo LAT apresentou maior ingestão de cálcio e fibras nos períodos 0-45 e 0-90 dias em relação ao CONT. Não foram observadas diferenças estatísticas intergrupos dos deltas obtidos na análise 45-90 dias (Tabela 3).

### **Medicação e atividade física**

O nível de atividade física não diferiu e a medicação utilizada pelos diabéticos se manteve constante durante a pesquisa.

### **Antropometria e composição corporal**

Verificou-se a diminuição progressiva (0-45-90 dias) do peso corporal apenas no grupo LAT. Para o grupo CONT, a perda de peso verificada (0-45 dias) não se manteve até o final do estudo. Constatou-se ainda a redução progressiva do %G, do PC (avaliados no ponto de menor cintura, ponto umbilical e ponto médio), do DAS (em todos os quatro pontos avaliados), do PQ e da PAD, além do aumento progressivo da % MLG em ambos

os grupos. Enquanto houve diminuição progressiva do PP e da PAS em LAT, a diminuição significativa desses parâmetros ocorreu apenas aos 90 dias em CONT. As diminuições verificadas no peso, no PC nos três pontos anteriormente citados, na RCQ, no DAS, no PP e na pressão arterial em LAT foram mais expressivas do que em CONT (Tabela 4).

### **Aprendizado por meio das atividades educativas e estresse emocional**

Constatou-se o aumento da pontuação obtida pela aplicação da escala DKN-A e do questionário de autocuidado após a intervenção (Tabela 5). Após as atividades educativas, a fase de resistência e o estresse emocional total diminuíram (Figura 2).



**Tabela 01:** Composição nutricional das bebidas servidas diariamente aos participantes dos grupos experimentais durante a intervenção

Componentes nutricionais	Grupos experimentais		Valor de <i>p</i>
	Laticínios	Controle	
Calorias (kcal)	197,8±11,1	198,0±11,1	0,851
Carboidrato (g)	31,9±2,9	31,9±2,9	1,000
Proteína (g)	17,1±0,2	17,1±0,2	0,615
GT (g)	0,1±0,3	0,1±0,3	1,000
GM (g)	0,0±0,0	0,0±0,0	1,000
GP (g)	0,0±0,0	0,0±0,0	1,000
GS (g)	0,1±0,2	0,1±0,2	0,064
Fibra alimentar (g)	1,9±2,2	1,9±2,2	1,000
Vitamina D (mcg)	3,5±0,0	3,5±0,0	1,000
Cálcio	710,5±3,7	6,40±3,7	0,000*
Magnésio (mg)	58,9± 3,9	7,8± 3,9	0,000*
Fósforo (mg)	799,5±7,8	13,67±7,4	0,000*
Sódio (mg)	280,9±3,3	280,9±3,3	1,000

GT: gorduras totais; GM: gorduras monoinsaturadas; GS: gorduras saturadas; GP: gorduras poli-insaturadas. Dados apresentados em média ± desvio padrão. \* Diferença estatística intergrupos ( $p < 0,05$ ) pelo teste t de student ou Wilcoxon.

**Tabela 02:** Características basais apresentadas pelos participantes do estudo, de acordo com o grupo experimental

Características apresentadas	Grupo experimental		<i>p</i>
	Laticínios (n=19)	Controle (n=18)	
Idade (anos)	48,9±9,6	48,4±8,3	0,891
Gênero (H/M)	7/12	9/9	---
NAF (min/semana)	38,68±68,07	51,67±77,57	0,585
Peso (kg)	80,8±15,6	85,6±17,1	0,364
%G	35,5±6,0	34,7±5,9	0,758
MLG (%)	64,5±6,0	65,3±5,9	0,758
PC (menor cintura(cm))	98,3±10,8	101,0±11,2	0,467
PC (umbilical (cm))	104,9±11,2	106,8±13,3	0,625
PC (ponto médio (cm))	103,2±11,2	104,5±11,5	0,730
PC (crista ilíaca (cm))	105,2±111,1	107,5±12,8	0,551
DAS (menor cintura (cm))	24,8±3,2	25,2±3,2	0,688
DAS (umbilical (cm))	24,6±3,0	24,7±3,8	0,877
DAS (ponto médio (cm))	24,4±3,0	25,0±3,3	0,562
DAS (crista ilíaca (cm))	24,7±3,0	24,9±4,0	0,797
PQ (cm)	105,5±9,2	106,2±10,8	0,772
RCQ	1,0±0,1	1,0±0,1	0,750
PCoxa (cm)	56,9±4,7	56,1±7,9	0,807
PP (cm)	38,7±3,3	39,8±5,5	0,498
PAS (mm/Hg)	136,3±12,7	136,0±24,5	0,970
PAD (mm/Hg)	84,8±7,0	82,2±8,7	0,251

H: homens; M: mulheres; NAF: nível de atividade física em minutos por semana. %G: percentual de gordura corporal; MLG: massa livre de gordura; PC: perímetro da cintura; DAS: diâmetro abdominal sagital; PCoxa: perímetro da coxa; PQ: perímetro do quadril; PP: perímetro do pescoço; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; Dados apresentados em média ± desvio padrão. Os valores apresentados não diferiram entre si pelo teste t Student ( $p < 0,05$ ).

Tabela 03: Média  $\pm$  desvio padrão e mediana (mínimo e máximo) da ingestão de macro e micronutrientes pelos participantes alocados nos grupos Laticínios (n=18) e Controle (n=19)

Nutrientes	Grupos	Valores intragrupos			$\Delta$ intergrupos		
		Basal	45 dias	90 dias	0-45 dias	45-90 dias	0-90 dias
Cálcio (mg)	Laticínios	414,6 $\pm$ 202,4	1175,5 $\pm$ 178,6 <sup>a</sup>	1193,5 $\pm$ 146,1 <sup>a</sup>	761,1 $\pm$ 237,4	17,87 $\pm$ 183,9	779,0 $\pm$ 235,4
	Controle	462,2 $\pm$ 157,1	508,1 $\pm$ 238,5	478,8 $\pm$ 201,1	45,9 $\pm$ 255,8 <sup>b</sup>	-29,3 $\pm$ 253,8	16,6 $\pm$ 251,4 <sup>b</sup>
Carboidratos (g)	Laticínios	251,5 $\pm$ 92,2	229,5 $\pm$ 54,4	244,2 $\pm$ 58,4	-22,0 $\pm$ 78,9	14,7 $\pm$ 54,9	-7,4 $\pm$ 78,3
	Controle	251,5 $\pm$ 92,2	240,9 $\pm$ 56,6	226,2 $\pm$ 37,9	-18,1 $\pm$ 52,1	-14,7 $\pm$ 48,0	-32,8 $\pm$ 68,0
Fibras (g)	Laticínios	18,3 $\pm$ 7,5	23,7 $\pm$ 6,0 <sup>a</sup>	24,6 $\pm$ 4,5 <sup>a</sup>	5,4 $\pm$ 6,9	0,9 $\pm$ 5,5	6,3 $\pm$ 7,5
	Controle	18,7 $\pm$ 7,9	17,0 $\pm$ 5,2	16,0 $\pm$ 3,2	-1,7 $\pm$ 8,6 <sup>b</sup>	-1,0 $\pm$ 4,3	-2,7 $\pm$ 8,0 <sup>b</sup>
Proteínas (g)	Laticínios	69,2 $\pm$ 18,9	80,9 $\pm$ 18,8 <sup>a</sup>	82,3 $\pm$ 19,0 <sup>a</sup>	11,7 $\pm$ 18,9	1,4 $\pm$ 17,6	13,1 $\pm$ 15,6
	Controle	69,5 $\pm$ 20,9	81,4 $\pm$ 15,9	82,8 $\pm$ 22,8	11,9 $\pm$ 21,2	1,3 $\pm$ 15,9	13,2 $\pm$ 23,7
Calorias	Laticínios	1867,1 $\pm$ 530,6	1643,2 $\pm$ 375,4	1759,3 $\pm$ 427,5	-223,9 $\pm$ 384,5	116,1 $\pm$ 392,5	-107,8 $\pm$ 511,8
	Controle	1989,8 $\pm$ 471,7	1743,2 $\pm$ 458,0	1690,9 $\pm$ 340,9 <sup>a</sup>	-246,5 $\pm$ 495,4	-52,3 $\pm$ 356,2	-298,8 $\pm$ 441,4
GT (g)	Laticínios	66,5 $\pm$ 27,2	44,2 $\pm$ 15,5 <sup>a</sup>	48,0 $\pm$ 17,0	-22,3 $\pm$ 27,6	3,8 $\pm$ 13,9	-18,5 $\pm$ 31,1
	Controle	66,4 $\pm$ 27,1	46,5 $\pm$ 16,2 <sup>a</sup>	56,5 $\pm$ 38,7	-19,9 $\pm$ 31,3	10,0 $\pm$ 39,3	-9,9 $\pm$ 48,7
GM (g)	Laticínios	18,1 $\pm$ 8,9	12,5 $\pm$ 5,3	13,3 $\pm$ 6,2	-5,6 $\pm$ 9,8	0,7 $\pm$ 5,5	-4,8 $\pm$ 11,5
	Controle	18,4 $\pm$ 9,1	13,3 $\pm$ 6,2	14,4 $\pm$ 5,9	-5,0 $\pm$ 11,8	1,1 $\pm$ 7,4	-3,9 $\pm$ 8,6
GP (g)	Laticínios	13,2 $\pm$ 6,1	8,7 $\pm$ 4,2 <sup>a</sup>	9,0 $\pm$ 4,0	-4,5 $\pm$ 6,5	0,3 $\pm$ 3,8	-4,2 $\pm$ 6,4
	Controle	14,0 $\pm$ 9,0	9,3 $\pm$ 4,4	10,4 $\pm$ 4,8	-4,7 $\pm$ 9,9	1,1 $\pm$ 4,3	-3,6 $\pm$ 9,2
GS (g)	Laticínios	15,7 $\pm$ 8,9	10,5 $\pm$ 5,1	10,3 $\pm$ 4,6	-5,2 $\pm$ 9,6	-0,2 $\pm$ 3,6	-5,4 $\pm$ 10,0
	Controle	14,7 $\pm$ 7,4	10,6 $\pm$ 4,9	11,7 $\pm$ 5,6	-4,1 $\pm$ 8,1	1,1 $\pm$ 5,9	-3,0 $\pm$ 6,3

Continua

Continuação

Tabela 03: Média  $\pm$  desvio padrão e mediana (mínimo e máximo) nos diferentes tempos de avaliação da ingestão de macro e micronutrientes pelos participantes alocados nos grupos Laticínios (n=18) e Controle (n=19)

Nutrientes	Grupos	Valores intragrupos			$\Delta$ intergrupos		
		Basal	45 dias	90 dias	0-45 dias	45-90 dias	0-90 dias
Sódio (mg)	Laticínios	2494,6 $\pm$ 1102,8	2407,0 $\pm$ 929,2	2326,9 $\pm$ 814,0	-87,5 $\pm$ 1238,7	-80,1 $\pm$ 618,3	-167,7 $\pm$ 1135,6
	Controle	2769,3 $\pm$ 966,7	2444,7 $\pm$ 967,2	2339,9 $\pm$ 812,7	-324,6 $\pm$ 1071,5	-104,9 $\pm$ 717,5	-429,5 $\pm$ 1071,9

GT: gorduras totais; GM: gorduras monoinsaturadas; GS: gorduras saturadas; GP: gorduras poli-insaturadas; mg: miligramas; g: gramas. As informações nutricionais completas estavam disponíveis apenas para os nutrientes presentes no *software* DietPro® ou nos rótulos dos alimentos. Assim, os resultados para os nutrientes não listados, incluindo vitamina D, não estavam disponíveis. Entretanto, é provável que o consumo de vitamina D entre grupos seja semelhante, visto que o suplemento de vitamina D foi utilizado no controle para equiparar as quantidades presentes no grupo laticínios. Os dados nos diferentes tempos (0, 45 e 90 dias de intervenção) foram analisados por meio de ANOVA a 1 fator para medidas repetidas com post hoc de Bonferroni (variáveis com distribuição normal). Os dados entre os grupos foram analisados por meio do teste t, utilizando os deltas (valor final – valor inicial) entre os tempos com correção de bonferroni para comparações duplas. <sup>a</sup> Diferença estatística em relação ao baseline (intra-grupo)  $p \leq 0,05$ . <sup>b</sup> Diferença em relação ao grupo laticínios (inter-grupos).  $P \leq 0,025$ .

**Tabela 4** - Média  $\pm$  desvio padrão das variáveis antropométricas, composição corporal e atividade física no decorrer do estudo, de acordo com o grupo experimental

Variáveis antropométricas	Grupos	Valores intragrupos			$\Delta$ intergrupos		
		Basal	45 dias	90 dias	0-45 dias	45-90 dias	0-90 dias
Peso (kg)	Laticínios	80,8 $\pm$ 15,6	78,4 $\pm$ 14,9 <sup>a</sup>	76,1 $\pm$ 16,2 <sup>a</sup>	-2,4 $\pm$ 1,6	-2,2 $\pm$ 6,8	-4,6 $\pm$ 7,0
	Controle	85,6 $\pm$ 17,1	84,2 $\pm$ 16,7 <sup>a</sup>	80,7 $\pm$ 24,6	-1,3 $\pm$ 1,0 <sup>c</sup>	-3,5 $\pm$ 14,1	-4,8 $\pm$ 14,1
%G	Laticínios	35,5 $\pm$ 6,0	33,5 $\pm$ 6,5 <sup>a</sup>	33,1 $\pm$ 6,5 <sup>a</sup>	-2,0 $\pm$ 2,3	-0,4 $\pm$ 1,5	-2,4 $\pm$ 1,7
	Controle	34,7 $\pm$ 5,9	33,0 $\pm$ 6,5 <sup>a</sup>	32,3 $\pm$ 6,6 <sup>a</sup>	-1,7 $\pm$ 1,6	-0,7 $\pm$ 1,5	-2,4 $\pm$ 1,4
%MLG	Laticínios	64,5 $\pm$ 6,0	66,5 $\pm$ 6,5 <sup>a</sup>	66,9 $\pm$ 6,5 <sup>a</sup>	2,0 $\pm$ 2,3	0,4 $\pm$ 1,5	2,4 $\pm$ 1,7
	Controle	65,3 $\pm$ 5,9	67,0 $\pm$ 6,5 <sup>a</sup>	67,7 $\pm$ 6,6 <sup>a</sup>	1,7 $\pm$ 1,6	0,7 $\pm$ 1,5	2,4 $\pm$ 1,4
PC menor cintura (cm)	Laticínios	98,3 $\pm$ 10,8	94,4 $\pm$ 10,9 <sup>a</sup>	93,5 $\pm$ 11,0 <sup>a,b</sup>	-3,9 $\pm$ 1,9	-0,9 $\pm$ 1,6	-4,8 $\pm$ 2,7
	Controle	101,0 $\pm$ 11,2	99,1 $\pm$ 10,9 <sup>a</sup>	97,9 $\pm$ 10,6 <sup>a,b</sup>	-2,0 $\pm$ 1,2 <sup>c</sup>	-1,1 $\pm$ 1,1	-3,1 $\pm$ 1,9
PC umbilical (cm)	Laticínios	104,9 $\pm$ 11,2	100,8 $\pm$ 10,6 <sup>a</sup>	99,6 $\pm$ 11,1 <sup>a,b</sup>	-4,1 $\pm$ 2,5	-1,1 $\pm$ 1,6	-5,2 $\pm$ 2,9
	Controle	106,8 $\pm$ 13,3	104,8 $\pm$ 13,2 <sup>a</sup>	104,3 $\pm$ 13,3 <sup>a</sup>	-2,0 $\pm$ 1,6 <sup>c</sup>	-0,6 $\pm$ 1,5	-2,6 $\pm$ 2,0 <sup>c</sup>
PC ponto médio (cm)	Laticínios	103,2 $\pm$ 11,2	98,3 $\pm$ 10,7 <sup>a</sup>	97,1 $\pm$ 10,9 <sup>a,b</sup>	-4,9 $\pm$ 2,7	-1,1 $\pm$ 1,5	-6,0 $\pm$ 2,8
	Controle	104,5 $\pm$ 11,5	102,6 $\pm$ 11,6 <sup>a</sup>	101,2 $\pm$ 11,8 <sup>a,b</sup>	-1,9 $\pm$ 1,1 <sup>c</sup>	-1,5 $\pm$ 1,7	-3,4 $\pm$ 2,0 <sup>c</sup>
PC crista ilíaca (cm)	Laticínios	105,2 $\pm$ 11,1	101,3 $\pm$ 10,6 <sup>a</sup>	101,1 $\pm$ 11,0 <sup>a,b</sup>	-3,9 $\pm$ 2,8	-1,2 $\pm$ 1,6	-5,1 $\pm$ 3,3
	Controle	107,5 $\pm$ 12,8	105,4 $\pm$ 13,0 <sup>a</sup>	104,9 $\pm$ 13,4 <sup>a</sup>	-2,1 $\pm$ 1,8	-0,6 $\pm$ 1,3	-2,6 $\pm$ 2,0 <sup>c</sup>
RCQ	Laticínios	0,98 $\pm$ 0,06	0,95 $\pm$ 0,07	0,95 $\pm$ 0,07	-0,03 $\pm$ 0,02	0,00 $\pm$ 0,02	-0,03 $\pm$ 0,02
	Controle	0,99 $\pm$ 0,05	0,98 $\pm$ 0,05	0,97 $\pm$ 0,06	-0,01 $\pm$ 0,02 <sup>c</sup>	-0,01 $\pm$ 0,02	-0,02 $\pm$ 0,02
DAS menor cintura (cm)	Laticínios	24,8 $\pm$ 3,2	23,2 $\pm$ 3,1 <sup>a</sup>	23,3 $\pm$ 3,1 <sup>a</sup>	-1,6 $\pm$ 0,6	0,2 $\pm$ 0,9	-1,5 $\pm$ 1,1
	Controle	25,2 $\pm$ 3,2	24,4 $\pm$ 3,0 <sup>a</sup>	24,3 $\pm$ 3,2 <sup>a</sup>	-0,8 $\pm$ 0,6 <sup>c</sup>	-0,1 $\pm$ 0,4	-0,9 $\pm$ 0,8
DAS umbilical (cm)	Laticínios	24,6 $\pm$ 3,0	22,9 $\pm$ 2,9 <sup>a</sup>	23,1 $\pm$ 3,1 <sup>a</sup>	-1,7 $\pm$ 0,8	0,1 $\pm$ 0,9	-1,5 $\pm$ 1,2
	Controle	24,7 $\pm$ 3,8	23,8 $\pm$ 3,6 <sup>a</sup>	23,8 $\pm$ 3,8 <sup>a</sup>	-1,0 $\pm$ 0,7 <sup>c</sup>	0,0 $\pm$ 0,6	-1,0 $\pm$ 0,9

Continua

Continuação

**Tabela 4** - Média  $\pm$  desvio padrão das variáveis antropométricas, composição corporal e atividade física no decorrer do estudo, de acordo com o grupo experimental

Variáveis antropométricas	Grupos	Valores intragrupos			$\Delta$ intergrupos		
		Basal	45 dias	90 dias	0-45 dias	45-90 dias	0-90 dias
DAS ponto médio (cm)	Laticínios	24,4 $\pm$ 3,0	22,9 $\pm$ 3,0 <sup>a</sup>	23,0 $\pm$ 3,1 <sup>a</sup>	-1,5 $\pm$ 0,8	0,1 $\pm$ 0,9	-1,4 $\pm$ 1,1
	Controle	25,0 $\pm$ 3,3	24,0 $\pm$ 3,3 <sup>a</sup>	23,9 $\pm$ 3,4 <sup>a</sup>	-1,0 $\pm$ 0,6	-0,1 $\pm$ 0,5	-1,1 $\pm$ 0,9
DAS crista ilíaca (cm)	Laticínios	24,7 $\pm$ 3,0	23,2 $\pm$ 3,1 <sup>a</sup>	23,2 $\pm$ 3,2 <sup>a</sup>	-1,5 $\pm$ 0,9	0,0 $\pm$ 0,9	-1,5 $\pm$ 1,1
	Controle	24,9 $\pm$ 4,0	24,0 $\pm$ 3,8 <sup>a</sup>	23,8 $\pm$ 3,8 <sup>a</sup>	-1,0 $\pm$ 0,7	-0,2 $\pm$ 0,5	-1,2 $\pm$ 1,0
PQ (cm)	Laticínios	105,5 $\pm$ 9,2	103,3 $\pm$ 8,6 <sup>a</sup>	102,4 $\pm$ 8,9 <sup>a,b</sup>	-2,2 $\pm$ 1,7	-0,9 $\pm$ 1,1	-3,1 $\pm$ 2,1
	Controle	106,2 $\pm$ 10,8	105,1 $\pm$ 10,2 <sup>a</sup>	104,7 $\pm$ 10,5 <sup>a</sup>	-1,1 $\pm$ 1,3	-0,4 $\pm$ 1,1	-1,5 $\pm$ 1,4 <sup>c</sup>
PCoxa (cm)	Laticínios	56,9 $\pm$ 4,7	56,8 $\pm$ 4,4	56,4 $\pm$ 4,7	-0,1 $\pm$ 1,2	-0,5 $\pm$ 1,1	-0,5 $\pm$ 1,4
	Controle	56,1 $\pm$ 7,9	56,2 $\pm$ 8,1	55,7 $\pm$ 7,8 <sup>b</sup>	0,1 $\pm$ 0,9	-0,5 $\pm$ 0,8	-0,4 $\pm$ 1,2
PP (cm)	Laticínios	38,7 $\pm$ 3,3	38,0 $\pm$ 3,1 <sup>a</sup>	37,7 $\pm$ 3,3 <sup>a</sup>	-0,7 $\pm$ 0,7	-0,2 $\pm$ 0,6	-1,0 $\pm$ 1,0
	Controle	39,8 $\pm$ 5,5	39,6 $\pm$ 5,4	39,3 $\pm$ 5,3 <sup>a</sup>	-0,2 $\pm$ 0,3 <sup>c</sup>	-0,3 $\pm$ 0,5	-0,5 $\pm$ 0,6
PAS (mm/Hg)	Laticínios	136,3 $\pm$ 12,7	122,6 $\pm$ 12,1 <sup>a</sup>	120,4 $\pm$ 14,9 <sup>a</sup>	-13,6 $\pm$ 14,8	-2,2 $\pm$ 11,4	-15,9 $\pm$ 10,7
	Controle	136,0 $\pm$ 24,5	129,8 $\pm$ 23,2	128,6 $\pm$ 24,0 <sup>a</sup>	-6,2 $\pm$ 10,4	-1,2 $\pm$ 9,2	-7,4 $\pm$ 7,7 <sup>c</sup>
PAD (mm/Hg)	Laticínios	84,8 $\pm$ 7,0	78,0 $\pm$ 8,9 <sup>a</sup>	74,1 $\pm$ 9,6 <sup>a</sup>	-6,8 $\pm$ 9,0	-3,9 $\pm$ 7,7	-10,8 $\pm$ 8,6
	Controle	82,2 $\pm$ 8,7	77,3 $\pm$ 8,2 <sup>a</sup>	76,0 $\pm$ 8,6 <sup>a</sup>	-4,9 $\pm$ 6,8	-1,3 $\pm$ 5,3	-6,2 $\pm$ 5,3 <sup>c</sup>
NAF (min/semana)	Laticínios	38,7 $\pm$ 68,1	34,7 $\pm$ 61,3	28,4 $\pm$ 70,3	-3,9 $\pm$ 6,8	-6,3 $\pm$ 9,1	-10,3 $\pm$ 2,3
	Controle	51,7 $\pm$ 77,6	55,8 $\pm$ 83,5	40,8 $\pm$ 69,4	4,2 $\pm$ 6,0	-15,0 $\pm$ 14,2	-10,8 $\pm$ 8,2

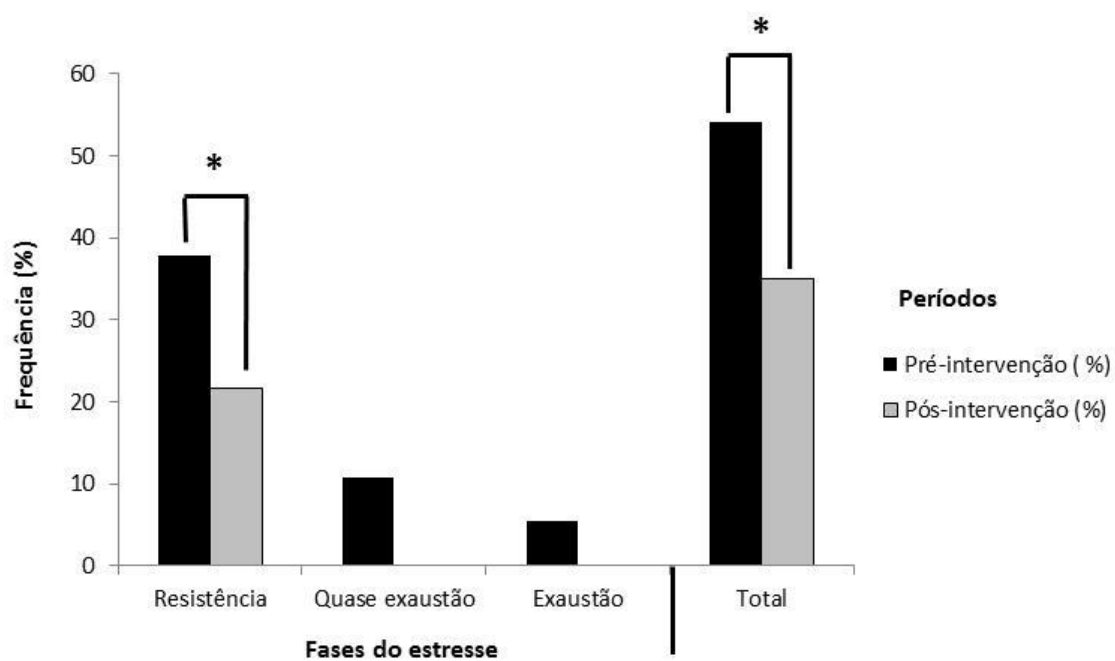
%G: percentual de gordura corporal; %MLG: percentual de massa livre de gordura; PC: perímetro da cintura; DAS: diâmetro abdominal sagital; PCoxa: perímetro da coxa; PQ: perímetro do quadril; PP: perímetro do pescoço; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; RCQ: relação cintura quadril; NAF: nível de atividade física; cm: centímetro; mm/Hg: milímetros de Mercúrio; Kg: quilogramas; %: percentual; min: minutos. Os dados nos diferentes tempos (0, 45 e 90 dias de intervenção) foram analisados por meio de ANOVA a 1 fator para medidas repetidas com post hoc de Bonferroni (variáveis com distribuição normal) ou teste de Friedman (variáveis sem distribuição normal). Os dados entre os grupos foram analisados por meio do teste t, utilizando os deltas (valor final – valor inicial) entre os tempos com correção de Bonferroni para comparações duplas (variáveis com distribuição normal) ou o teste de Mann Whitney com correção de Bonferroni para comparações duplas (variáveis sem distribuição normal). <sup>a</sup> Diferença estatística em relação ao baseline (intra-grupo). P<0,05 . <sup>b</sup> Diferença estatística em relação a 45-90 dias (intra-grupo) P<0,05. <sup>c</sup> Diferença em relação ao grupo laticínios (inter-grupos). P $\leq$ 0,025.

**Tabela 05 – Resultados relacionados à aplicação dos questionários (DKN-A e QAD) antes e após a educação nutricional**

Questionários	Pré- intervenção (n=37)	Pós- intervenção (n=37)
	Pontuação obtida	
<b>DKN-A (0 a 15 pontos)</b>	7,2±3,2	9,8±2,4*
<b>QAD</b>	<b>Frequência obtida</b>	
1.1. Em quantos dos últimos SETE DIAS seguiu uma dieta saudável?	4,0±2,2	4,9±1,7*
1.2. Durante o último mês, QUANTOS DIAS POR SEMANA, em média, seguiu a orientação alimentar dada por um profissional de saúde (médico, enfermeiro, nutricionista)?	2,3±2,6	5,5±1,3*
2.1. Em quantos dos últimos SETE DIAS comeu cinco ou mais porções de frutas e/ou vegetais?	4,3±2,1	4,8±1,9
2.2. Em quantos dos últimos SETE DIAS comeu alimentos ricos em gordura, como carnes vermelhas ou alimentos com leite integral ou derivados?	4,3±2,2	3,3±2,4*
2.3. Em quantos dos últimos SETE DIAS comeu doces?	1,4±1,6	1,1±1,0
3.1. Em quantos dos últimos SETE DIAS realizou atividade física durante pelo menos 30 minutos? (Minutos totais de atividade contínua, inclusive andar)	2,9±2,3	3,1±2,5
3.2. Em quantos dos últimos SETE DIAS participou algum tipo de exercício físico específico (nadar, caminhar, andar de bicicleta), sem incluir suas atividades em casa ou em seu trabalho?	2,3±2,3	2,0±2,3
4.1. Em quantos dos últimos SETE DIAS avaliou o açúcar no sangue?	0,9±1,8	1,1±2,0
4.2. Em quantos dos últimos SETE DIAS avaliou o açúcar no sangue o número de vezes recomendado pelo enfermeiro ou médico?	0,8±1,9	0,9±2,1
5.1. Em quantos dos últimos SETE DIAS examinou os seus pés?	1,5±2,5	4,6±2,7*
5.2. Em quantos dos últimos SETE DIAS examinou dentro dos sapatos antes de calçá-los?	2,6±2,9	4,5±3,0*
5.3. Em quantos dos últimos SETE DIAS secou os espaços entre os dedos dos pés depois de lavá-los?	5,3±2,8	6,5±1,1*
6.1. Em quantos dos últimos SETE DIAS tomou seus medicamentos do diabetes, conforme foi recomendado? OU (se insulina e comprimidos):	5,7±2,4	6,1±2,2*
6.3. Em quantos dos últimos SETE DIAS tomou o número indicado de comprimidos do diabetes?	5,9±2,2	6,0±2,3

Valores em média ± desvio padrão. DKN-A – Questionário de conhecimentos sobre o diabetes. QAD: Questionário de Atividades de Autocuidado com o Diabetes.

\* Diferença estatística após intervenção, teste t pareado para as variáveis com distribuição normal ou Wilcoxon para as variáveis sem distribuição normal (P≤0,05).



**Figura 1** - Frequência de estresse emocional (Inventário de Sintomas de Stress (Lipp, 2000)) apresentados pelos diabéticos tipo 2 antes e após a educação nutricional. \*Diferença estatística em relação à pré-intervenção (teste McNemar) ( $P \leq 0,05$ ).



## DISCUSSÃO

Os participantes deste estudo apresentavam baixa ingestão diária de cálcio. Antes da intervenção, a ingestão habitual média de cálcio dos diabéticos correspondia a  $431,4 \pm 182,7$  mg/dia. Verificou-se em outro estudo realizado em Viçosa/MG, uma ingestão média equivalente a  $570,9 \pm 340,5$  em adultos hiperglicêmicos (Batista et al., 2006), e de  $598,7$  mg em adultos normoglicêmicos (Crispim et al., 2009). O consumo médio de  $448 \pm 8,45$  mg de cálcio /dia foi constatado em São Paulo (Bueno et al., 2008). Em nipo-brasileiros residentes em Bauru, o consumo médio constatado foi equivalente a  $669,7$  mg para mulheres e a  $680,9$  mg para homens (Castro et al., 2006). Em Pernambuco, foi observada ingestão média de  $753 \pm 429$  mg em mulheres e de  $609 \pm 338$  mg em homens hipertensos (Cabral et al., 2003). Os resultados de todos esses estudos confirmam que a ingestão de cálcio da população brasileira encontra-se abaixo das recomendações.

Destaca-se, também, que a população mundial está longe de atingir a ingestão ideal (IOM, 2011). Os laticínios são a principal fonte de cálcio na alimentação. Conforme dados da Federação Internacional do leite (IDF, 2014), a produção mundial da bebida em 2014 foi de 782 milhões de toneladas de litros. Levando em consideração uma população mundial estimada em 7,1 bilhões de pessoas, a média per capita foi de 109,6 litros em 2013. Isso representa um consumo médio de aproximadamente 300 ml de leite/dia (IDF, 2014), o que corresponde a 369 mg de cálcio/dia (NEPA/Unicamp; 2011). Esta estimativa não atinge nem a metade da recomendação diária de cálcio (IOM, 2011).

Acredita-se que o consumo de 1000 a 1200 mg de cálcio/dia seja benéfico para a saúde óssea e a prevenção de doenças como a obesidade e o DM2 (Crispim et al., 2009; Heaney, 2006; Kamycheva et al., 2002; Zemel et al., 2004; Gonzalez et al., 2006; Eilat-Adar et al., 2007). Tais benefícios exercidos pelo cálcio podem estar relacionados à redução da lipogênese e ao aumento da lipólise (Zemel et al., 2000), favorecendo assim a redução do teor de gordura corporal (Hussain et al., 2007; Nikooyeh et al., 2011; Ferreira et al., 2013). A desregulação da homeostase do cálcio parece ser um fator comum em distúrbios metabólicos, como a obesidade, a RI, o DM2 e a HAS (Zemel, 2001; Zemel, 2005; Heaney et al., 2006, Torres et al., 2010). Postula-se que o aumento do peso capaz de desencadear doenças como o DM2 e a HA possa estar ligado ao aumento das concentrações séricas de PTH e vitamina D, em consequência da baixa ingestão de cálcio. O aumento das concentrações desses hormônios aumenta a concentração de cálcio dentro dos adipócitos (Zemel, 2001; Torres et al., 2010; Ferreira et al., 2013). O excesso de cálcio

no interior dos adipócitos ativa a enzima ácido graxo sintase e inibe a lipase hormônio-sensível, estimulando a lipogênese, induzindo o acúmulo de gordura corporal principalmente na região abdominal (Zemel et al., 2004; Zemel et al., 2005), aumentando os riscos de DCNT's (Zemel et al., 2000; Ferreira et al., 2013; Torres et al., 2010).

No presente estudo, constatou-se a redução progressiva % G em ambos os grupos durante o estudo. Tal efeito pode ser atribuído à ingestão da dieta hipocalórica pelos participantes do estudo. Considerando os 90 dias de intervenção o aumento da ingestão média de cálcio de aproximadamente 400 para 1200 mg de cálcio/dia pelos participantes do grupo LAT não foi mais eficaz na redução do %G total em relação ao grupo CONT (~500 mg de cálcio/dia). No entanto, o grupo LAT apresentou redução significativa de adiposidade na região abdominal. Resultados semelhantes têm sido verificados em outros estudos randomizados em resposta a suplementação de laticínios desnatados associado à restrição calórica (Zemel et al., 2004; Zemel et al., 2005, Torres et al., 2010). Embora o mecanismo deste efeito ainda não esteja claro, postula-se que o consumo de dietas pobres em cálcio altera negativamente o metabolismo de glicocorticosteróides no tecido adiposo. Esse efeito é mediado pelo aumento sérico de vitamina D, levando à maior ativação da enzima 11-b-hidroxisteróide do tipo I, a qual é responsável por converter cortisona a cortisol ativo (Morris & Zemel, 2005). O cortisol é um hormônio que promove elevação dos níveis de glicose circulante, ocasionando hiperinsulinemia, levando ao aumento da lipogênese no fígado (Ferreira et al., 2006; Alves et al., 2006). Desta forma, a menor ingestão de laticínios desencadearia o aumento da produção de cortisol, podendo contribuir para aumento da gordura visceral (Witbracht et al., 2013).

O efeito protetor do cálcio lácteo sobre a síndrome de resistência insulínica (SRI) e o DM2 foi constatado em duas meta-análises (Pittas et al., 2007; Elwood et al., 2008). Os resultados do primeiro estudo citado (Pittas et al., 2007) apontam para uma redução aproximada de 25% nas chances de desenvolvimento da SRI e de 10% nas chances de desenvolvimento do DM2 em adultos que consumiam de 3 a 5 porções de alimentos lácteos desnatados /dia comparado com aqueles que consumiam menos de 1,5 porções de alimentos lácteos desnatados /dia (Pittas et al, 2007). Do mesmo modo, no segundo estudo (Elwood et al., 2008), constatou-se a redução da chance de desenvolvimento de DM2 em resposta à elevada ingestão de cálcio (661-1200mg/dia) em relação à baixa ingestão do mineral (219-600mg/dia). Observou-se ainda que o consumo superior a três porções de laticínios ao dia reduziu a chance de desenvolvimento de DM2 e SRI em relação ao consumo inferior a uma porção e meia por dia (Elwood et al., 2008). Durante o estudo, os

participantes do grupo LAT receberam diariamente no laboratório (desjejum) um pouco mais do que 2 porções de cálcio originado do leite desnatado (700 mg de cálcio/dia). Diante disto, considerando a baixa ingestão habitual desses indivíduos antes do estudo, acredita-se que esse aumento seja capaz de trazer benefícios no controle do DM apresentado pelos mesmos.

Durante o presente estudo, verificou-se que os resultados obtidos (análise intergrupos) para o grupo LAT foram mais interessantes clinicamente aos diabéticos para a maioria das variáveis avaliadas. Constatamos que os participantes do grupo LAT apresentaram maiores reduções no peso, DAS, PP, RCQ (0-45 dias), PC, PQ, PAD e PAS (0-90 dias). Os resultados referentes às reduções das medidas antropométricas e de pressão arterial são importantíssimos, já que a maioria dos participantes se encontrava com excesso de adiposidade central. O acúmulo excessivo de gordura na região abdominal pode causar resistência hepática à insulina por lipotoxicidade, afetando depreciação de insulina, favorecendo a incidência de hiperinsulinemia e aumento da resistência periférica à insulina, levando ao surgimento de DM2. Além disso, o excesso de gordura abdominal, aumenta a liberação de ácidos graxos livres e a produção de citocinas pró-inflamatórias, tais como factor de necrose tumoral -alfa (TNF -  $\alpha$ ) e interleucina-6 (Silva et al., 2006). Por este motivo, a redução da gordura localizada, especialmente na região abdominal, é de fundamental importância por estar intimamente ligada à manifestação da SRI, DM2 e HA (Kottke et al., 2003; ABESO, 1998; SBC,2006). Assim como o PC e o DAS, o PP tem sido recentemente utilizado na prática clínica como importante preditor de doenças metabólicas (Preis et al., 2010). A maior redução deste parâmetro no grupo LAT demonstra a importância da adequada ingestão de cálcio na prevenção de DCNT's.

Os resultados de estudos clínicos indicam que o consumo de aproximadamente 1000 a 1200 mg de cálcio originado de laticínios desnatados levaram à redução de P, PC, DAS e PA (Thorpe et al., 2008; Zemel et al., 2009; Wennersberg et al. 2009; Torres et al., 2010; Shahar et al., 2010; Witbracht et al., 2013; Jones et al., 2013; Stancliffe et al., 2011). Esses resultados corroboram com os obtidos no estudo atual, onde a ingestão de cálcio média no grupo LAT foi de (1184,6 $\pm$ 162,4 mg/dia) *versus* CONT (493,4 $\pm$ 219,8 mg/dia). Destaca-se, no entanto, que a ingestão de cálcio do grupo LAT inclui 700 mg/dia de cálcio em laboratório (leite desnatado) e aproximadamente 500 mg em vida livre (não necessariamente produtos lácteos desnatados). Esse fato sugere que em indivíduos com ingestão de cálcio de aproximadamente 400 mg/dia, uma adição de 700 mg de cálcio derivado de produtos lácteos desnatados pode ser benéfico para redução do PC, DAS e PA.

Nos estudos de Wennersberg et al. (2009) e Torres et al. (2010), assim como no presente estudo, o maior consumo de laticínios desnatados também resultou na redução do PC e DAS. Estes resultados são benéficos, uma vez que o acúmulo de gordura na região abdominal favorece a ocorrência de distúrbios glicêmicos e insulinêmicos, considerados fatores de risco cardiovascular (Martins & Marinho, 2003; IDF, 2005).

O efeito do cálcio nos níveis pressóricos parece ser mais nítido quando a ingestão habitual deste mineral é menor que 500mg/dia, como constatado para os participantes deste estudo, principalmente em indivíduos portadores de diabetes (McCarron, 1989; Sowers et al., 1989; Waib et al, 1992). Similarmente ao verificado no presente estudo, Torres et al. (2010) avaliaram 39 voluntários obesos, com idade entre 22 e 55 anos e ingestão habitual de cálcio <500mg/dia. Os voluntários foram alocados em 2 grupos: HCD (1200-1300mg/dia de cálcio dietético) e LCD (<500 mg/dia de cálcio dietético) e receberam prescrições de dietas com restrição de -800 kcal/dia. O grupo HCD recebeu suplementação de 60g de leite em pó desnatado/dia. Após 16 semanas de intervenção, a ingestão de cálcio correspondeu a 1233±19,2 mg de cálcio /dia (HCD) e 462,8±13,6 mgde cálcio/dia (LCD). O grupo HCD reduziu os níveis pressóricos sistólicos e diastólicos comparados ao grupo LCD. Do mesmo modo Stancliffe al. (2011) observaram menores níveis pressóricos no grupo de maior consumo de cálcio (>1200mg/dia) derivado dos laticínios. Estima-se que uma redução de 3 mmHg na pressão sistólica pode reduzir em até 8% a mortalidade causada por acidente vascular encefálico e 5% da mortalidade causada por doenças coronarianas (Whelton et al., 2002). No atual estudo, após 90 dias de ingestão de 700 mg de cálcio lácteo desnatado em laboratório e 1200 mg de cálcio dietético/dia, foi observado no grupo LAT uma redução de 15,9±10,7 e 10,8±8,6mm/Hg na pressão sistólica e diastólica, respectivamente.

A Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) e entidades internacionais, como a American Diabetes Association (ADA), enfatizam que o sucesso do tratamento do diabético depende também da incorporação de práticas educativas, que possam empoderar o paciente quanto à melhora dos hábitos de vida (SBD, 2014; ADA, 2015). A adoção de um estilo de vida saudável, com escolhas alimentares adequadas e melhores atitudes no autocuidado da doença são estratégias efetivas para a prevenção e o controle do DM2 (WHO/FAO, 2003; ABESO, 1998; SBC, 2005; MS, 2006a; MS, 2006b; SBC, 2006; SBC, 2014). No presente estudo, as atividades educativas promoveram a melhora dos hábitos de vida e a adequação da dieta ingerida pelos diabéticos. A presença e participação ativa dos voluntários deste estudo nas atividades educativas em grupo favoreceram para que os

mesmos se conscientizassem sobre a importância da qualidade da dieta ingerida e dos hábitos de vida no controle do DM2. Esse fato foi demonstrado por meio dos resultados obtidos após a aplicação dos questionários DKN-A e QAD. Houve um aumento da pontuação obtida no DKN-A na pós-intervenção, demonstrando melhora nos conhecimentos dos voluntários a cerca da doença. O questionário sobre autocuidado serviu para demonstrar uma melhora após a intervenção na conscientização sobre a importância de seguir a orientação nutricional referente ao consumo de uma dieta mais saudável, autocuidado com os pés, uso da medicação de acordo com a prescrição. Como constatado através do IPAQ, verificamos também por meio deste questionário, o baixo nível de atividade física dos voluntários ao iniciar o estudo. Apesar disto, os mesmos não foram estimulados a aumentarem a realização de atividades físicas, uma vez que tal fato atuaria como fator de interferência em nossos resultados.

Acredita-se que o controle do estresse emocional em diabéticos seja importante para melhorar a adesão ao tratamento (Georgiades et al., 2007; Riveros et al, 2005; Surwit et al., 2002). Os dados da literatura mostram que a SM resulta da interação entre fatores inerentes ao indivíduo (predisposição genética para DM2 e HAS) e fatores relacionados ao meio ambiente (estresse, vida sedentária, dieta hipercalórica e ingestão excessiva de sal) (Lopes, 2005). O diagnóstico da SM é muito importante para se evitar o incremento nas taxas de mortalidade geral (SBC, 2005). No atual estudo, as atividades educativas contribuíram para a diminuição dos níveis de estresse dos indivíduos. Dos 14 (37,8%) indivíduos que estavam na fase de resistência na pré-intervenção, 6 (16,2%) não apresentavam mais estresse no período pós-intervenção. No início do estudo um alto índice de estresse (20 indivíduos ou 54,05%) foi constatado entre os diabéticos. Após a intervenção, apenas 13 (35,1%) ainda se encontravam com estresse. Esse resultado indica uma diminuição significativa de quase 20% no número de indivíduos estressados, após as atividades educativas. O número de pessoas estressadas reduziu igualmente em ambos os grupos ( $p=0,648$ ). Assim, essa redução do estresse ocorreu em resposta às atividades educativas, contribuindo para a adoção de uma vida mais saudável.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste e de outros estudos sugerem a importância do estabelecimento de políticas públicas para auxiliar a população a aumentar a ingestão deficiente de cálcio. Evidências científicas associam a baixa ingestão desse mineral ao surgimento de complicações à saúde como obesidade, resistência insulínica, DM2 e HA. Verificamos no presente estudo que em relação a uma ingestão média abaixo de aproximadamente 400 mg de cálcio/dia, a ingestão de em torno de 1200 mg de cálcio/dia, totalizando cerca de 3 a 4 porções de laticínios desnatados associada ao consumo de dieta hipocalórica pode proporcionar benefícios para à saúde de portadores de DM2 com excesso de peso e/ou adiposidade abdominal. A implementação de atividades educativas que visem o emponderamento dos diabéticos permitindo ampliar os conhecimentos desses indivíduos em relação ao DM e o seu tratamento, amortizando o estresse emocional em torno dessa doença é primordial para a eficácia do tratamento. Ressalta-se a importância da realização de estudos clínicos bem controlados em torno da temática abordada neste trabalho, uma vez que esses estudos são escassos na literatura.

## **AGRADECIMENTOS**

À Fundação do Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq).

## REFERÊNCIAS

1. Ferreira MG, Valente JG, Gonçalves-silva RMV, Sichieri R. Acurácia da circunferência da cintura e da relação cintura/quadril como preditores de dislipidemias em estudo transversal de doadores de sangue de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Cad. Saúde Publ*, 2006;22(2):307-314.
2. Witbracht MG, Loan MV, Adams SH, Keim NL, Lauger KD. Dairy Food Consumption and Meal-Induced Cortisol Response Interacted to Influence Weight Loss in Overweight Women Undergoing a 12-Week, Meal-Controlled, Weight Loss Intervention. *J. Nutr.* 2013;143:46–52.
3. Silva JLT, Barbosa DS, Oliveira JA. Distribuição centrípeta da gordura corporal, sobrepeso e aptidão cardiorrespiratória: associação com sensibilidade insulínica e alterações metabólicas. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2006;50:1034-40.
4. Preis SR, Massaro JM, Hoffmann U, D'Agostino RB Sr, Levy D, Robins SJ et al. Neck circumference as a novel measure of cardiometabolic risk: the Framingham Heart Study. *J Clin Endocrinol Metab* 2010;95:3701-10.
5. McCarron, D.A. Calcium metabolism and hypertension. *Kidney Int.*, 1989;35(2): 717-36.
6. Sowers, JR, Zemel MB, Standley PR, Zemel PC. Calcium and hypertension. *J. Lab. clin. Med.* 1989: 114: 338-48.
7. Waib PH, Papini-Berto SJ, Habermann F, Burini RC. Avaliação da ingestão dietética de cálcio em indivíduos adultos portadores de hipertensão arterial idiopática. *Rev. Saúde Públ.* 1992; 26(2): 27-33.
8. WHO/ FAO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation Geneva. 2003; pp.69, 74-80.
9. Kottke TE, Wu LA & Hoffman RS. Economic and Psychological Implications of the Obesity Epidemic. *Mayo Clin Proc.* 2003;78:92-4.
10. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Atualização brasileira sobre diabetes. Rio de Janeiro: Diagraphic, 2009.
11. Sartorelli DS, Franco LJ. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. *Cad. Saúde Públ* 2003; 19(Sup.1):S29-S36.
12. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Atualização brasileira sobre diabetes. Rio de Janeiro: Diagraphic, 2006.



13. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes - São Paulo: AC Farmacêutica, 2014, 358p.
14. Melanson EL, Sharp TA, Schneider J, Donahoo WT, Grunwald GK, Hill JO. Relation between calcium intake and fat oxidation in adult humans. *International Journal of Obesity*. 2003; 27:196-203.
15. Gunther CW, Lyle RM, Legowski PA, James JM, Cabe LD, Cabe GP, et al. Fat oxidation and its relation to serum parathyroid hormone in young women enrolled in a 1-y dairy calcium intervention. *Am J Clin Nutr*. 2005; 82:1228-34.
16. Tremblay A, Gilbert JA. Milk Products, Insulin Resistance Syndrome and Type 2 Diabetes. *Journal of the American College of Nutrition*. 2009;28(1):91S–102S.
17. Pereira MA, Jacobs DR Jr, Van Horn L, Slattery ML, Kartashov AI, Ludwig DS: Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults: the CARDIA Study. *JAMA* 2002;287:2081–2099(a).
18. Pereira GAP, Genaro PS, Pinheiro MM, Szejnfeld VL, Martini LA. Cálcio dietético – estratégias para otimizar o consumo. *Rev Bras Reumatol* 2009; 49(2); 160-75(b).
19. Eilat-Adar S, Xu J , Loria C, Mattil C, Goldbourt U, Howard BV, et al. Dietary Calcium Is Associated with Body Mass Index and Body Fat in American Indians. *J. Nutr* 2007;137: 1955-60.
20. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. Washington, DC: The National Academies Press 2011.
21. Cabral PC, Melo AMCA, Amado TCF, Santos RMAB. Avaliação antropométrica e dietética de hipertensos atendidos em ambulatório de um hospital universitário. *Rev. Nutr* 2003; 16(1):61-71.
22. Castro TG, Bertolino CN, Gimeno SGA, Cardoso MA. Mudanças no consumo alimentar de nipo-brasileiros residentes em Bauru, São Paulo, Brasil, 1993-2000. *Cad. Saúde Pública* 2006; 22(11): 2433-40.
23. Bueno MB, Cesar CLG, Martini LA, Fisberg RM. Dietary calcium intake and overweight: An epidemiologic view. *Nutrition* 2008; 24:1110-5.
24. Crispim SP, Ribeiro RCL, Panato E, Silva MMS, Rosado LEFP & Rosado GP. Validade relativa de um questionário de frequência alimentar para utilização em adultos. *Rev. Nutr.*, Campinas. 2009; 22(1):81-95.
25. Zemel MB. The role of dairy foods in weight management. *Journal of the American College of Nutrition*. 2005; 24(6): 537-46(a).

26. Heaney PR. Calcium intake and disease prevention. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2006; 50(4): 685-93.
27. Kamycheva E, Joakimsen RM, Jorde R. Intakes of Calcium and Vitamin D Predict Body Mass Index in the Population of Northern Norway. *J Nutr* 2002;132:102-6.
28. Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P. Calcium and Dairy Acceleration of Weight and Fat Loss during Energy Restriction in Obese Adults. *Obes Res* 2004;12:582-90.
29. Gonzalez AJ, White E, Kristal A, Littman AJ. Calcium Intake and 10-Year Weight Change in Middle-Aged Adults. *J Am Diet Assoc* 2006;106:1066-73.
30. Zemel MB, Shi H, Greer B, Dirienzo D, Zemel PC. Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J.* 2000;14:1132-8.
31. Hussain A, Claussen B, Ramachandran A, Williams R. Prevention of type 2 diabetes: A review. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2007;60:317-326.
32. Nikooyeh B, Neyestani TR, Farvid M, Alavi-Majd H, Houshiarrad A, Kalayi A, et al. Daily consumption of vitamin D– or vitamin D + calcium–fortified yogurt drink improved glycemic control in patients with type 2 diabetes: a randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr* 2011;93:764–71.
33. Ferreira TS, Torres MRSG, Sanjuliani AF. Dietary calcium intake is associated with adiposity, metabolic profile, inflammatory state and blood pressure, but not with erythrocyte intracellular calcium and endothelial function in healthy premenopausal women. *Br J Nutr.* 2013;15:1-10.
34. Thorpe MP, Jacobson EH, Layman DK, Xuming HX, Kris-Etherton PM, Evans EM. A Diet High in Protein, Dairy, and Calcium Attenuates Bone Loss over Twelve Months of Weight Loss and Maintenance Relative to a Conventional High-Carbohydrate Diet in Adults. *J. Nutr.* 2008;138:1096-1100.
35. Wennersberg MH, Smedman A, Turpeinen AM, Retterstol K, Tengblad S, Lipre E, et al. Dairy products and metabolic effects in overweight men and women: results from a 6-mo intervention study. *Am J Clin Nutr* 2009;90:960–8.
36. Zemel MB, Teegarden D, Loan MV, Schoeller DA, Matkovic V, Lyle RM, et al. Dairy-Rich Diets Augment Fat Loss on an Energy-Restricted Diet: A Multicenter Trial *Nutrients* 2009;1:83-100.
37. Shahar DR, Shwarzfuchs D, Fraser D, Vardi H, Thiery J, Fiedler GM, et al. Dairy calcium intake, serum vitamin D, and Successful weight loss. *Am J Clin Nutr.* 2010;92:1017-22.

38. Torres MRSG, Fracischetti EA, Genelhu V, Sanjuliani AF. Effect of a high-calcium energy-reduced diet on abdominal obesity and cardiometabolic risk factors in obese Brazilian subjects. *Int J Clin Pract* 2010;64(8):1076-1083.
39. Stancliffe RA, Thorpe T, Zemel MB. Dairy attenuates oxidative and inflammatory stress in metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 2011;94:422–30.
40. Jones KW, Eller KL, Parnell JA, Doyle-Baker PK, Edwards AL, Reimer RA. Effect of a dairy and calcium rich diet on weight loss and appetite during energy restriction in overweight and obese adults: a randomized trial. *Eur J Clin Nutr* 2013;67(4):371-376.
41. Zemel MB. Calcium modulation of hypertension and obesity: mechanisms and implications. *J Am Coll Nutr* 2001;20,428S–435S.
42. Pittas AG, Lau J, Hu FB, Dawson-Hughes B. The Role of Vitamin D and Calcium in Type 2 Diabetes. A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Endocrinol Metab* 2007;92(6):2017–2029.
43. Elwood PC, Givens DI, Beswick AD, Fehili AM, Pickering JE, Gallacher J. The Survival Advantage of Milk and Dairy Consumption: an Overview of Evidence from Cohort Studies of Vascular Diseases, Diabetes and Cancer. *Journal of the American College of Nutrition* 2008; 27(6):723S–734S.
44. Reis JP, Von Mühlen D, Miller ER, Michos ED, Appel LJ. Vitamin D Status and Cardiometabolic Risk Factors in the United States Adolescent Population. *Pediatrics*. 2009; 124;(3):371-9.
45. Morris KL, Zemel MB. 1,25-Dihydroxyvitamin D3 modulation of adipocyte glucocorticoid function. *Obes Res* 2005;13,670–677.
46. Ferreira MG, Valente JG, Gonçalves-silva RMV, Sichieri R. Acurácia da circunferência da cintura e da relação cintura/quadril como preditores de dislipidemias em estudo transversal de doadores de sangue de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Cad. Saúde Publ*, 2006;22(2):307-314.
47. Alves MGM, Chor D, Faerstein E, Werneck GL, Lopes CS. . Job strain and hypertension in women: Estudo Pro-Saúde.: Estudo Pró-Saúde (Pro-Health Study). *Rev. Saúde Públ*, 2009;43(5):893-896.
48. Martins IS, Marinho SP. O potencial diagnóstico dos indicadores da obesidade centralizada. *Rev Saúde Públ*. 2003;37,760-7.
49. International Dairy Federation. *Bulletin of the International Dairy Federation: The World Dairy Situation 2014*. 2014.

50. Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação. Universidade Estadual de Campinas [Nepa/Unicamp]. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos [Taco]: 4ª Ed. São Paulo: NEPA/Unicamp; 2011.
51. Batista MCR, Priore SE, Rosado LEFPL, Tinôco ALA, Franceschini SCC. Avaliação Dietética dos Pacientes Detectados Com Hiperglicemia na “Campanha de Detecção de Casos Suspeitos de Diabetes” no Município de Viçosa, MG. Arq Bras Endocrinol Metab 2006;50(6): 1041-9.
52. WHO STEPS Surveillance Manual: the WHO STEPwise Approach to Chronic Disease Risk Factor Surveillance, 2008.
53. TORRES, H. C.; HORTALE, V. A.; SCHALL, V. T. Validação dos questionários de conhecimento (DKN-A) e atitude (ATT-19) de Diabetes Mellitus. Rev Saude Pub, v.39, n. 6, p. 906-911, 2005.
54. Alfenas RCG, Queiroz VMV, Bittencourt MCB, Silva MM. Diabetes-dieta e receitas especiais. Viçosa: UFV, 2000.
55. PARDINI, R.; MATSUDO, S. M. M. ; ARAÚJO, T. L de *et al.* Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ - versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. Rev Bras Ciência e Mov,9(3):45-51,2001
56. Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica. Consenso Latino Americano sobre Obesidade. Outubro, 1998. Disponível em:< <http://www.abeso.org.br/pdf/consenso>> Acesso em 10/03/2010.
57. CHOI et al. Dairy Consumption and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus in Men: A Prospective Study. Arch Intern Med,2005. vol 165, may 9.
58. Liu et al. A Prospective Study of Dairy Intake and the Risk of Type 2 Diabetes in Women. Diabetes Care, volume 29, number 7, july 2006.
59. Kelishadi R, Gouya MM, Adeli K, Ardalan G, Gheiratmand R, Majdzadeh R, Mahmoud-Arabi MS, Delavari A, Riazzi MM, Barekati H, Motaghian M, Shariatinejad K, Heshmat R: Factors associated with the metabolic syndrome in a national sample of youths: CASPIAN Study. Nutr Metab Cardiovasc Dis 18:461–170, 2008.
60. Kirii et al. Calcium, vitamin D and dairy intake in relation to type 2 diabetes risk in a Japanese cohort. Diabetologia 2009, 52:2542–2550.
61. Margolis et al. A Diet High in Low-Fat Dairy Products Lowers Diabetes Risk in Postmenopausal Women. J. Nutr. 141: 1969–1974, 2011.

62. Alvarez TS & Zanella MT. Impacto de dois programas de educação nutricional sobre o risco cardiovascular em pacientes hipertensos e com excesso de peso. *Rev. Nutr.*, Campinas. 2009; 22(1), jan./fev.: 71-9.
63. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes care* 2013; 36 (suppl 1): S11- S66.
64. Mera R, Thompson H & Prasad C. How to calculate sample size for an experiment: a case-based description. *Nutr Neurosci.* 1998; 1: 87-91.
65. Strunkard AJ & Messic S. The Three Factor Eating Questionnaire to measure dietary restraint, disinhibition, and hunger. *J.Psychosom. Res.* 1985; 29.
66. World Health Organization. Defining the problem of overweight and obesity. In: World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a Who Consultation.*, Geneva; 2000. p. 241-243. (WHO Technical Report Series), 894.
67. Jellife DB. *Evolución del estado de nutrición de la comunidad.* Ginebra, Organización Mundial de la Salud. 1968.
68. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, et al. The 2011 Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D: what dietetics practitioners need to know. *J Am Diet Assoc.* 2011 Apr;111(4):524-7.
69. Ribeiro AB, Cardoso MA. Construção de um questionário de frequência alimentar como subsídio para programas de prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. *Rev Nutr* 2002, 15(2):239:45.
70. Monteiro JP, Pfrimer K, Tremeschin MH, Molina MC, Chiarello P. *Consumo Alimentar. Visualizando porções.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
71. Wang J, Heymsfield SB, Aulet M, Thornton JC & Pierson RNJ. Body fat from body density: underwater weighing vs. dual-photon absorptiometry. *Am J Physiol* . 1989; 256: pp. E829-34.
72. Cintra IP, Heyde M, Shmitz B, Franceschini SCC, Taddei J, Sigulem DM. Métodos de inquéritos dietéticos. *Cad Nutr* 1997; 13, 11-23.
73. Lipp, M. E. N. & Rocha, J. C. *Stress, hipertensão arterial e qualidade de vida.* Campinas, SP: Papirus 2000.
74. Vasques AC, Rosado L, Rosado G, Ribeiro RdC, Franceschini S, Geloneze B. Indicadores antropométricos de resistência à insulina. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia.* 2010;95:e14-e23.
75. Wang J, Thornton JC, Bari S, Williamson B, Gallagher D, Heymsfield SB, et al.

- Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2003 February 1, 2003;77(2):379-84.
76. Zemel MB. Regulation of adiposity and obesity risk by dietary calcium: mechanisms and implications. *J Am Coll Nutr*. 2002 Apr;21(2):146S-51S.
77. Ben-Noun L, Laor A. Relationship of neck circumference to cardiovascular risk factors. *Obes Res*. 2003; 11 (2): 226-3.
78. Richelsen B, Pedersen SB. Associations between different anthropometric measurements of fatness and metabolic risk parameters in non-obese, healthy, middle-aged men. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1995;19(3):169-74.
79. MICHELS, M. J.; CORAL, M. H. C.; SAKAE, T. M. *et al.* Questionário de Atividades de Autocuidado com o Diabetes: tradução, adaptação e avaliação das propriedades psicométricas. *Arq Bras Endocrinol Metab*. v. 54, n. 7, p. 644-651, 2010.
80. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. International Diabetes Federation, 2005.
81. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes—2015. *Diabetes Care* 2015; 38(Suppl. 1):S1–S94.
82. Whelton PK, He J, Appel LJ et al., for the National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Primary prevention of hypertension: clinical and public health advisory from the National High Blood Pressure Education Program. *JAMA*. 2002; 288: 1882–8.
83. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Obesidade. Brasília: Ministério da Saúde. 2006; Cadernos de Atenção Básica, n. 12 Série A. Normas e Manuais Técnicos: p. 108a.
84. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Hipertensão arterial sistêmica para o Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde. 2006; Cadernos de Atenção Básica; 16-Série A. Normas e Manuais Técnicos: p. 58b.
85. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2005; 84, Suplemento I, Abril.

86. Loos RJF, Rankinen T, Leon AS, Skinner JS, Wilmore JH, Rao DC & Bouchard C. Calcium Intake Is Associated with Adiposity in Black and White Men and White Women of the HERITAGE Family Study. *J Nutr.* 2004; 134: pp. 1772-8.
87. Vilarinho RMF, Lisboa MTL. Diabetes mellitus: fatores de risco em trabalhadores de enfermagem *Acta Paul Enferm* 2010;23(4):557-61.
88. Hallal PC, Victora CG, Wells JCK. *et al.* Physical Inactivity: Prevalence and Associated Variables in Brazilian Adults. *Med. sci. sports exerc.* 2003. 35(11):1894-1900.
89. Haskell, WL, Lee I-Min, Pate RR. *et al.* Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* published online Aug 1, 2007.
90. Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95(1 supl.1): 1-51.
91. Craig CL, Marshall, AL, Sjöström M. *et al.* International Physical Activity Questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 35(8):1381–95, 2003.
92. Azevedo MR, Araújo CL, Silva M. *et al.* Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: a population-based study. *Rev. Saúde Pública.* 41(1):69-75, 2007.
93. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA. Harmonizing the Metabolic Syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association, World Heart Federation, International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation.* 2009; 120:1640-1645. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644.
94. Georgiades A., et al. Changes in depressive symptoms and glycemic control in diabetes mellitus. *Psychosomatic Medicine* 2007; 69, p. 235-241.
95. RIVEROS, A., et al. Efectos de una intervención cognitivo-conductual en la calidad de vida, ansiedad, depresión y condición médica de pacientes diabéticos e hipertensos esenciales, 2005. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 5, 445–462.

96. Surwit RS, Van tilburg MA, Zucker N, Mccaskill CC, Parekh P, Feinglos MN, Edwards CL, Williams P, Lane JD. Stress management improves longterm glycemic control in type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 2002, 25(1):30-4.
97. Rios, M.S. Fisiopatologia. In: LOPES, H. F. (Ed) SM: Uma abordagem multidisciplinar. São Paulo: Atheneu, 2005. P.12-30.
98. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2005; 84, Suplemento I, Abril.
99. Bjorntorp P. Do stress reactions cause abdominal obesity and comorbidities? *Obesity Research*, Oxford, v. 2, no. 2, May. 2001, p. 73-86,.
100. Seematter G. et al. Relationship between stress, inflammation and metabolism. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, London, v. 7, no.2, Mar.2004, p. 169-173.



**3.3 - Artigo 3: Aumento da ingestão de cálcio derivado de leite desnatado associado às atividades educativas melhoram o controle metabólico em diabéticos tipo 2.** (Autores: Jorge de Assis Costa, Júnia Maria Geraldo Gomes, Rita de Cássia Gonçalves Alfenas).

**RESUMO**

**Objetivo:** Avaliar os efeitos do aumento do consumo de cálcio derivado do leite desnatado associado à implementação de atividades educativas no controle metabólico de diabetes tipo 2 (DM2). **Métodos:** Tratou-se de um estudo em crossover, em que os participantes foram alocados em ordem aleatória em um dos dois períodos de intervenção (LAT e CONT), com 90 dias consecutivos de duração cada. Participaram do estudo 14 indivíduos com DM2 e excesso de adiposidade corporal, apresentando baixa ingestão habitual de cálcio (<600 mg/dia). Os voluntários ingeriram diariamente em laboratório bebida contendo 700 mg (LAT) ou 0 mg de cálcio (CONT). Foram prescritas dietas hipocalóricas (- 500 kcal/dia), contendo 800 mg de cálcio de fontes dietéticas/dia para ambos grupos. A ingestão habitual foi avaliada antes do início do estudo. Foram aplicados questionários para avaliar os conhecimentos sobre a doença (DKN-A) e autocuidado (QAD), antes do início do estudo e foram reaplicados aos 03 e 08 meses (considerando os 02 meses de *wash out*). A avaliação bioquímica e da atividade física também foram realizadas no período basal e ao final do estudo. A pressão arterial, ingestão alimentar, composição corporal e a antropometria foram avaliadas no período basal, 45° e 90° dias. **Resultados:** Houve redução do peso (P), do % gordura (% G), do perímetro da cintura (PC) e do quadril (PQ), do diâmetro abdominal sagital (DAS), do perímetro do pescoço (PP) e da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e aumento da massa livre de gordura (%MLG) após LAT. CONT resultou no aumento da %G e na redução da % MLG. LAT levou a maior redução comparado à CONT nas seguintes variáveis: P, % G, PC, DAS, PC, PQ, PP, PAS, PAD e aumento de % MLG. Na avaliação bioquímica intra-grupo LAT reduziu as concentrações séricas de CT, LDL, ALT, ácido úrico, Hb1Ac, PTH e aumentou vitamina D. De modo contrário, CONT aumentou as concentrações séricas de ácido úrico, fosfatase alcalina e proteínas totais e diminuiu as de vitamina D. Na avaliação intergrupos, LAT reduziu as concentrações séricas de ácido úrico, glicemia de jejum, Hb1Ac, PTH, ALT e aumentou vitamina D comparado a CONT. **Conclusão:** A ingestão de 1200 mg de cálcio /dia (700 mg de cálcio originado de leite desnatado em laboratório + 500 mg de cálcio dietético em vida livre) pode favorecer o controle metabólico em portadores de DM2. A

implementação de atividades educativas resultou em melhores conhecimentos sobre os cuidados à acerca da doença podendo ser útil na prevenção das complicações associadas ao DM2.

**Descritores:** cálcio; controle glicêmico; diabetes *mellitus* tipo 2; adiposidade, resistência insulínica.

## **ABSTRACT**

**Objective:** To evaluate the effects of increased calcium consumption derived from skim milk associated with the implementation of educational activities in the metabolic control of type 2 diabetes. **Methods:** This was a crossover study in which participants were randomly allocated to one of two intervention periods (LAT and CONT) with a duration of 90 consecutive days each. Fourteen type 2 diabetics, presenting excess body fat, and low habitual calcium consumption (<600 mg / day) participated in the study. Subjects daily consumed a drink containing 700 mg (LAT) or 0 mg of calcium (CONT) in the laboratory. Hypocaloric diets (- 500 kcal / day), containing 800 mg of calcium from dietary sources / day were prescribed for both groups. Habitual food intake was assessed at baseline. Questionnaires were used to assess the knowledge of the subjects about the disease (DKN-A) and about self-care (PAF) at baseline and at the end of the study. Biochemical parameters and physical activity were also assessment at baseline and after study completion. Blood pressure, food intake, body composition and anthropometry were assessed at baseline, days 45 and 90. **Results:** Body weight (BW), body fat% (BF%), waist circumference (WC), and hip circumference (HC), sagittal abdominal diameter (SAD), neck circumference (NC), systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure reduced, and fat-free mass (FFM%) increased after LAT. BF % increased and LBM% reduced in CONT. LAT resulted in the largest reduction compared to CONT in the following variables: BW, BF%, WC, SAD, SBP, DPB, NC, HC, and to the largest increase in LBM%. Intra-group biochemical analyses indicated a reduction in TC, LDL, ALT, uric acid, Hb1Ac, PTH serum concentrations, and an increase in vitamin D. On the other hand, CONT increased serum uric acid, alkaline phosphatase, and total protein; and decreased vitamin D. Intergroup analyses indicated a reduction in serum uric acid, fasting glucose, Hb1Ac, PTH, Vitamin D, and ALT concentrations compared to CONT. **Conclusion:** The consumption of 1200 mg calcium / day (700 mg from skim milk consumed in the laboratory + 500 mg from dietary calcium in free living conditions) may favor metabolic control in type 2 diabetics. The implementation of educational activities improved the knowledge on care at about the disease and may be useful in preventing complications associated with type 2 diabetes mellitus.

**Keywords:** Calcium; glycemic control; type 2 diabetes mellitus; adiposity; insulin resistance.

## INTRODUÇÃO

O diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) é considerado atualmente uma pandemia mundial (WHO, 2003, WHO, 2011, ADA, 2015). A manutenção dos níveis glicêmicos e de hemoglobina glicada (Hb1Ac) próximos aos considerados normais reduz os riscos de complicações e mortes prematuras (ADA, 2015). Entretanto, a adesão do diabético ao tratamento para controle da doença ainda é um desafio (Pontieri e Bachion, 2010).

A perda de peso favorece a redução da glicemia e a melhora no perfil metabólico (ADA, 2013). O tratamento tradicional para perda de peso se baseia na ingestão de dietas hipocalóricas (Tuomilehto et al., 2001). Como o DM2 é mais frequente em pessoas acima de 40 anos, a perda ponderal desejada é muitas vezes difícil de ser atingida e mantida nestes indivíduos devido aos maus hábitos adquiridos no decorrer da vida (Benjamin et al., 2003; Epstein et al., 2005). Acredita-se que o sucesso desse tratamento depende da incorporação de práticas educativas capazes de empoderar os diabéticos para a adoção de uma dieta nutricionalmente adequada (Reis et al., 2009; Alvarez et al., 2009) e de hábitos de vida saudáveis (SBD, 2014; ADA, 2013).

A Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) e a Associação Americana de Diabetes (ADA) enfatizam a importância dos macronutrientes da dieta no controle glicêmico do paciente com DM2, dando pouco destaque aos micronutrientes (ADA, 2015; SBD, 2014). Dentre os micronutrientes, o cálcio parece favorecer o controle glicêmico, atuando na prevenção e no tratamento do DM2 (Tremblay et al., 2009).

No entanto, a população brasileira adulta apresenta ingestão de cálcio inferior às recomendações da IOM (2011) de 1000 mg/dia (Cabral et al., 2003; Bueno et al., 2008; Castro et al., 2006; Batista et al., 2006; Crispim et al., 2009). Acredita-se que o cálcio exerça papel importante na prevenção de morbidades como excesso de adiposidade corporal, resistência insulínica (RI), DM2 e hipertensão arterial sistêmica (HAS). Resultados de estudos epidemiológicos demonstram associação inversa entre cálcio dietético *versus* a adiposidade corporal, RI, DM2 e HAS (Barr et al., 2004; Soares et al., 2004; Marques-Vidal et al., 2006; Eilat-Adar et al., 2007). No entanto, em ensaios clínicos randomizados tais resultados são controversos (Pittas et al., 2007; Thompson et al., 2005; Ferreira et al., 2013). A controvérsia nos resultados de tais estudos pode estar associada à falta de controle metodológico (não ingestão dos alimentos (tratamentos) testados em laboratório, falta de controle do nível de atividade física, falta de padronização da medicação utilizada pelos participantes) e principalmente à ingestão habitual de cálcio

acima de >600 mg/dia (Harvey-Berino et al., 2005; Thompson et al., 2005; Jones et al., 2013). A seleção de indivíduos com ingestão de cálcio abaixo de 600 mg/dia nos estudos, parece ser um fator essencial para que os benefícios do aumento da ingestão de cálcio possam ser evidenciados (Zemel, 2001; Astrup et al., 2010; Torres et al., 2010; Tylavsky et al., 2010; Stancliffe et al., 2011; Torres et al., 2013). Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do aumento da ingestão de cálcio lácteo desnatado, aliado à implementação de atividades educativas no controle metabólico em indivíduos com DM2.

## **CASUÍSTICA E MÉTODOS**

### **Casuística**

Foram incluídos no estudo 20 diabéticos tipo 2 e com excesso de peso, de ambos os gêneros, que apresentavam baixa ingestão habitual de cálcio. O tamanho amostral foi calculado conforme proposto por Mera, Thompson & Prasad (1998), baseando-se em uma diferença de 7% nas médias da circunferência da cintura aferida no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, imediatamente antes da crista ilíaca (Wang et al., 2003). Tais participantes foram recrutados na cidade de Viçosa-MG, por meio de contato telefônico com usuários do sistema público de saúde (unidades básicas de saúde, equipe saúde da família, Centro Integrado Viva Vida / Hiperdia Minas), além de anúncios e entrevistas ao vivo em rádios locais, jornais impressos, carro de som, distribuição de panfletos e cartazes informativos fixados em farmácias, unidades de saúde, dentre outros locais de interesse. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa. Os participantes foram esclarecidos quanto aos objetivos e métodos da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes de serem incluídos no estudo.

### **Critérios de inclusão e exclusão**

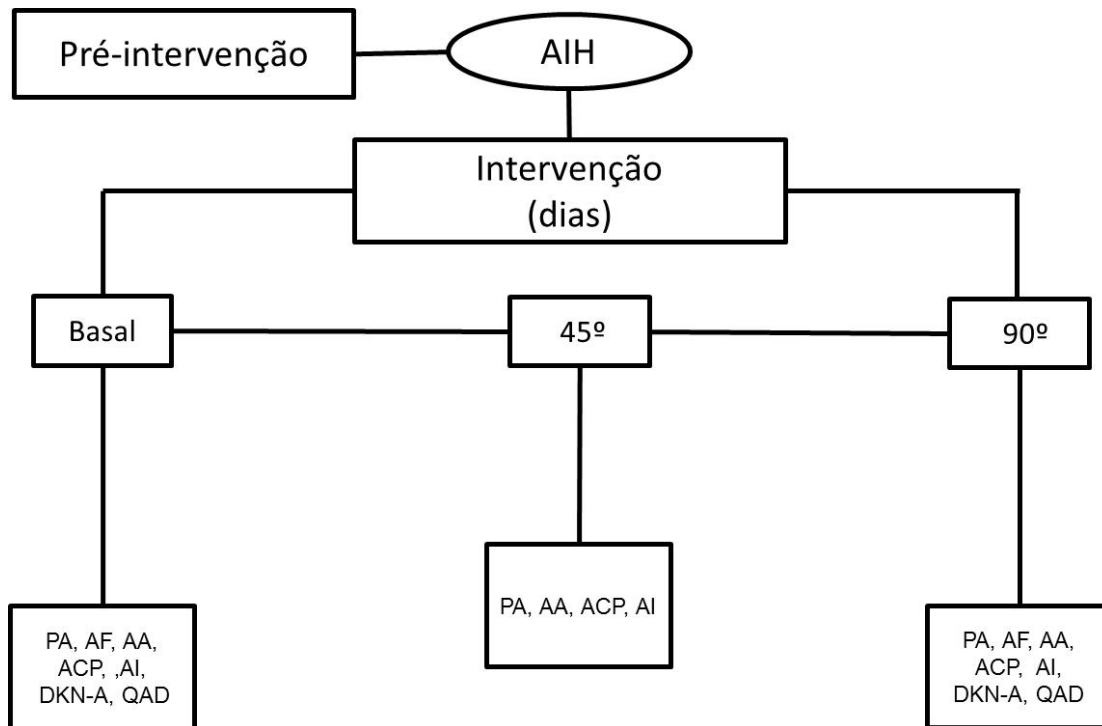
Foram incluídos no estudo portadores de DM2, que apresentavam sinais clínicos de síndrome metabólica (Alberti et al., 2009), em uso de dieta + hipoglicemiante oral para controle glicêmico e que apresentavam (1) ingestão de cálcio < 600 mg / dia, (2) nível de atividade física leve a moderada (3) idade entre 20 e 60 anos, (4) nível de restrição/desinibição alimentar < 14 (Strunkard & Messic, 1985). Foram excluídos do estudo os diabéticos (1) fumantes, (2) em uso de suplementos de cálcio, vitamina D e magnésio ou medicamento que afeta o metabolismo desses micronutrientes, (3) em uso de medicamentos, ervas ou dietas para redução do peso corporal, (4) em uso de medicamentos para reposição de estrogênios, (5) que apresentaram ganho ou perda de pelo menos 5 kg nos últimos 3 meses, (6) que alteraram o nível de atividade física nos últimos 3 meses, (7) que tinham aversão ou intolerância aos alimentos fornecidos no estudo, (8) que consumiam acima de 2 doses de álcool/dia, (9) que relataram apresentar transtornos alimentares, (10) que eram portadores de patologia endócrina, renal, hepática ou síndrome de má absorção

que altera o metabolismo de cálcio, (11) com história recorrente de litíase renal, (12) que consumiam >1250 mg de cafeína /dia, (13) que eram gestantes ou lactantes, (14) que estavam anêmicos.

### **Delineamento Experimental**

Tratou-se de um estudo em crossover, com 12 semanas consecutivas de duração em cada período experimental e intervalo (*washout*) de 60 dias entre as intervenções. Os voluntários foram alocados em ordem aleatória em uma das duas etapas do estudo: Controle (CONT) e Laticínios (LAT). Foram prescritas dietas hipocalóricas (-500 kcal/dia), contendo 800 mg de cálcio de fontes dietéticas/dia, apresentando densidade calórica, proporção de macronutrientes, teor de vitamina D, magnésio e fibras semelhantes. Durante a intervenção, o desjejum (CONT - sem a adição de fontes de cálcio, LAT - 700 mg de cálcio originado de leite desnatado) foi ingerido em laboratório. As demais refeições foram ingeridas em condições de vida livre. Visando a conscientização dos participantes quanto à importância da ingestão de uma dieta nutricionalmente adequada e para estimular a adesão à dieta prescrita, durante o estudo foram conduzidas atividades educativas em grupo. Os voluntários foram orientados a manter constante o nível de atividade física (NAF) durante todo o estudo.

Antes do início das atividades educativas e ao final do estudo, foram aplicados questionários aos participantes. A avaliação bioquímica (concentrações sanguíneas de cálcio arsenazo, cálcio ionizado, fósforo, glicemia, ácido úrico, triglicerídeos, colesterol total e frações, proteínas totais, ALT, AST, GGT, magnésio, fosfatase alcalina, Hb1Ac, insulina, vitamina D e PTH, HOMA-IR) também foram realizadas no período basal e ao final do estudo. A ingestão habitual foi avaliada antes do início do estudo. A pressão arterial, ingestão alimentar, NAF, composição corporal (percentuais de gordura (%G) e massa livre de gordura (%MLG)) e a antropometria (peso (P), perímetro da cintura (PC), quadril (PQ), pescoço (PP), diâmetro abdominal sagital (DAS), relação cintura/quadril (RCQ)) foram avaliadas no período basal, 45º e 90º dias (Figura 1).



**Figura 1:** Fluxograma das avaliações feitas durante o estudo em grupo experimental. A ingestão habitual foi avaliada (AIH) antes do início do estudo. A atividade física (AF), antropometria (AA), de composição corporal (ACP), e bioquímicos (AB), ingestão alimentar (AI), conhecimentos sobre a doença (DKN-A), autocuidado (QAD) foram avaliados no período basal, 45° e 90° dia. No 45° dia foram avaliados os parâmetros antropométricos (AA), de composição corporal (ACP), ingestão alimentar (AI) e atividade física (AF).



### **Avaliação da ingestão alimentar**

A ingestão habitual foi avaliada aplicando um questionário quali- quantitativo de frequência alimentar (QQFA) validado (Ribeiro e Cardoso, 2002). Para cada item do QQFA, os participantes informaram a frequência média de consumo habitual (diária, semanal ou mensal) relativa aos últimos seis meses e o tamanho da porção ingerida (pequena, média ou grande). A ingestão alimentar foi avaliada a partir de registros alimentares de 3 dias não consecutivos, sendo 2 dias durante a semana e 1 dia de final de semana (Cintra et al., 1997).

Todos os registros alimentares foram revisados na presença do voluntário por avaliador treinado, um álbum fotográfico, contendo fotos de porções pequena, média e grande, foi utilizado com intuito de melhorar a qualidade das informações coletadas (Monteiro et al., 2007). As medidas caseiras dos alimentos ingeridos foram convertidas em gramas e a ingestão calórica, cálcio, fibras, analisada utilizando o software Diet Pro<sup>®</sup> (versão 5.5i<sup>®</sup>).

### **Dietas prescritas durante o estudo**

Foram prescritas dietas (*software* DietPro 5.5i<sup>®</sup>) considerando uma restrição média de 500 kcal/dia (ABESO, 1998, SBD, 2014) em relação às necessidades calóricas estimadas de cada participante (*Estimated Energy Requirement* – EER) e a composição nutricional média dos desjejuns fornecidos diariamente.

### **Desjejum fornecido durante o estudo**

Foram fornecidos 06 tipos de bebidas diferentes, contendo polpas de frutas congeladas de vários sabores ou achocolatado em pó, as quais foram adaptadas para oferecer o menor conteúdo possível de cálcio (CONT) ou 700mg de cálcio de origem láctea (LAT). As preparações da etapa LAT foram compostas por leite em pó desnatado reconstituído em água. As bebidas da etapa CONT continham proteína de soro do leite, vitamina D, vitamina C, vitamina A, ferro e cloreto de sódio, com intuito de assimilar as quantidades contidas no leite em pó desnatado utilizado para a etapa LAT. A ordem de oferecimento dos sabores foi igual para ambos os grupos. As bebidas servidas nas duas etapas não diferiram quanto ao teor de calorias, carboidrato, proteína, lipídio, fibra alimentar, vitamina D. Tais bebidas diferiram apenas quanto ao conteúdo de cálcio, magnésio e fósforo (Tabela 1).

## **Educação nutricional**

Os voluntários responderam os questionários para avaliar os conhecimentos sobre a doença e autocuidado, e os conhecimentos básicos dos participantes em relação à importância da dieta ingerida para o controle glicêmico. Os participantes também foram questionados quanto à história de excesso de peso, condutas adotadas para o controle glicêmico e dificuldades encontradas para o sucesso das mesmas. As informações assim coletadas nortearam os temas abordados nas atividades educativas e a seleção do tipo de material educativo utilizado nas atividades educativas.

Foram realizados 06 encontros, em que aconteceram palestras participativas, técnicas de dinâmica de grupo e atividades lúdicas. Folders explicativos foram criados e distribuídos em cada reunião, visando auxiliar a fixação dos seguintes conteúdos:

Tema 1 - Digestão, absorção e transporte de nutrientes;

Tema 2 - Conhecimentos sobre a doença (dieta, controle, tratamento);

Tema 3 - Alimentação, como conviver melhor com o diabetes;

Tema 4 - Micronutrientes - cálcio; importância no controle do DM2, vitamina D;

Tema 5 - Rotulagem dos alimentos, alimentos diet e light;

Tema 6 - Autocuidado, medicação, monitorização, sinais de complicações.

As atividades foram desenvolvidas de acordo com as diretrizes para educação do diabético (SBD, 2014), tendo sido pautadas na obtenção dos seguintes resultados:

- Imediatos: aumentar o conhecimento;
- Intermediários: desenvolver atitudes que levam a mudança de comportamento;
- Pós-intermediários: melhora clínica e metabólica;
- Longo prazo: melhora do estado de saúde e da qualidade de vida, reduzindo as complicações crônicas.

Foram realizados 6 encontros em que foram conduzidas atividades educativas, quando os participantes foram estimulados a participar ativamente por meio de discussões/debates e apresentação de perguntas sobre os temas discutidos. Cada encontro foi repetido mais uma vez durante o estudo, para que todos pudessem participar. Ao final de cada encontro, os participantes foram convidados individualmente a avaliar a qualidade do conteúdo discutido. Essa avaliação foi feita utilizando carinhas ilustrativas da sensação apresentada (satisfeito, insatisfeito ou com dúvidas), as quais eram depositadas em uma urna. Os encontros seguintes foram ajustados considerando tal avaliação. A assiduidade dos participantes às atividades educativas foram controladas por meio de lista de chamada.

Ao final dos 6 encontros, todos os participantes foram apresentados com um livro intitulado: Diabetes, dieta e receitas especiais (Alfenas et al., 2000), para estimular a ingestão de dieta saudável e a adoção de hábitos de vida adequados.

### **Avaliação do nível de aprendizado**

O nível de aprendizado dos participantes em resposta às atividades educativas foi quantificado pela comparação dos dados obtidos antes e após o final de cada período de intervenção 1ª avaliação (basal), 2ª avaliação (3 meses), 3ª avaliação (8 meses), utilizando os seguintes instrumentos validados para a população brasileira: Escala de conhecimentos sobre diabetes (DKN-A) (Torres et al., 2005) e Questionário de Atividades de Autocuidado com o Diabetes (QAD) traduzido e adaptado para a cultura brasileira (Michels et al., 2010).

### **Avaliação da atividade física**

O nível de atividade física (NAF) dos diabéticos foi determinado utilizando o International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) formato longo, validado para a população brasileira (Pardini et al., 2001). O NAF foi determinado a partir do tempo de atividades físicas habitualmente realizadas. Indivíduos que obtiveram pontuação  $\geq 150$  minutos em uma semana foram classificados como fisicamente ativos (FA). Aqueles com pontuação  $< 150$  minutos, foram classificados como irregularmente ativos (IA). A pontuação para determinação do NAF foi calculada utilizando a equação  $NAF = AF_{moderadas} + [AF_{vigorasas} \times 2]$ . A classificação do NAF foi feita de acordo com as recomendações de Haskell et al. (2007) já utilizada em outros estudos (Hallal et al., 2003; Craig et al., 2003; Azevedo et al., 2007).

### **Antropometria e composição corporal**

O peso dos voluntários foi aferido em balança eletrônica do tipo plataforma, com capacidade para 150 kg e graduação em 50g, com os indivíduos trajando roupas leves e descalços. A estatura dos mesmos foi aferida utilizando estadiômetro, escala de 0 a 220 cm, precisão de 0,1cm. Ambos foram aferidos conforme as técnicas propostas por Jelliffe (1968).

Os PC e PQ foram aferidos utilizando fita métrica flexível e inelástica. A PC foi avaliada na posição em pé em quatro regiões anatômicas distintas: imediatamente abaixo

da última costela, menor cintura, ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, imediatamente antes da crista ilíaca (Wang et al., 2003). A PQ foi aferida na maior proeminência entre a cintura e a coxa (WHO, 2008).

O PP (cm) foi aferido no ponto médio da altura do pescoço (Ben-Noun e Lao, 2003).

O DAS foi aferido com caliper abdominal (Holtain Kahn Abdominal Caliper®) de haste móvel. O DAS também foi avaliado em quatro regiões anatômicas distintas: imediatamente abaixo da última costela, menor cintura, ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, imediatamente antes da crista ilíaca (Wang et al., 2003). Durante a avaliação, o participante permaneceu na posição supina, com os joelhos flexionados (Richelsen e Pedersen, 1995).

A composição corporal (%G e %MLG) dos participantes do estudo foi avaliada utilizando-se o método da Bioimpedância elétrica (BIA) (Biodynamics modelo 310). Para realização do teste, todos os procedimentos foram seguidos de acordo as instruções do fabricante.

### **Pressão arterial**

A pressão arterial foi aferida utilizando o monitor de pressão arterial automático modelo Omron HEM-742INT IntelliSense®, em duplicata. A primeira aferição foi feita após 5 minutos de repouso. A segunda, 20 minutos após a primeira. Essas aferições foram feitas com o indivíduo sentado com as pernas descruzadas e pés apoiados no chão, com dorso recostado na cadeira e relaxado, o braço direito distendido na altura do coração, com palma da mão voltada para cima e cotovelo ligeiramente fletido (SBC, 2010). O nível pressórico foi classificado como elevado quando foram obtidos valores superiores a 130 mmHg para pressão arterial sistólica (PAS) e/ou 85mmHg para pressão arterial diastólica (PAD), seguindo as orientações da VI Diretrizes Brasileira de Hipertensão Arterial (SBC, 2010). Foi considerado como hipertenso os indivíduos que apresentaram níveis pressóricos maiores ou iguais a 130mmHg PAS e/ou 85mmHg PAD, ou ainda que estavam em tratamento medicamentoso para controle dos níveis pressóricos, de acordo com o preconizado pela Harmonizing the Metabolic Syndrome (Albeti et al., 2009).

## **Avaliações Bioquímicas**

Após 10 a 12 horas de jejum, os voluntários compareceram ao laboratório para a avaliação das concentrações sanguíneas de PTH, vitamina D, cálcio arsenazo III, glicemia e insulinemia de jejum, níveis de HbA1c, ácido úrico, triglicérides, colesterol total e frações, albumina, fósforo, proteínas totais, ALT, AST, GGT, magnésio, fosfatase alcalina. A coleta de sangue foi realizada por um técnico em enfermagem, utilizando apenas materiais descartáveis.

As concentrações de PTH foram avaliadas pelo método de eletroquimioluminescência (Elecsys-Modular E-170, Roche Diagnostics Systems). As concentrações de vitamina D foram determinadas por Ensaio Quimioluminescente de Micropartículas – CMIA (Architect i2000, Abbott Diagnostics). As concentrações de cálcio total foram avaliadas pelo método do cálcio arsenazo III (Mira Plus, Roche Diagnostic Systems) e as de cálcio iônico, foram estimadas pela equação: Cálcio ionizado (mg/dL) =  $6 \times \text{Cálcio total (mg/dL)} - [\text{Albumina (g/dL)} + (0,19 \times \text{Proteínas totais}) / 3] / [\text{Albumina (g/dL)} + (0,19 \times \text{Proteínas totais (g/dL)}) + 6]$  (Pottgen & Davis, 1976).

A glicemia plasmática foi determinada pelo método glicose-oxidase em aparelho automatizado Glucose Analyser 2 (Beckman Instruments, Inc., Fullerton, Ca, EUA).

A insulinemia plasmática foi avaliada utilizando-se método de radioimunoensaio em fase sólida e kits Coat-a-Count® da Diagnostic Products Corporation (DPC – Los Angeles, Ca, EUA).

O grau de resistência insulínica (RI) foi determinado utilizando o índice HOMA-IR (Matthews et al., 1985):  $\text{HOMA-RI} = \text{insulinemia de jejum (mU/L)} \times \text{glicemia de jejum (mmol/L)} / 22,5$ , considerando adequados os valores de HOMA-IR menores que 2,71 (Geloneze et al., 2006).

A determinação das concentrações de triglicérides plasmáticos, colesterol total e frações, fósforo, proteínas totais, ALT, AST, GGT, magnésio foi realizada pelo método enzimático colorimétrico, fosfatase alcalina por método cinético, albumina por método verde bromocresol. A HbA1c foi determinada através do método baseado em diferenças na carga iônica *high performance liquid chromatography* (HPLC), Ácido úrico foi dosado por ensaio colorimétrico.

## **Análises Estatísticas**

As análises estatísticas foram conduzidas utilizando-se o software SPSS (SPSS

Inc., Chicago, IL,2008), versão 20,0. As estatísticas descritivas foram apresentadas na forma de média±desvio padrão. O teste de Shapiro-Wilk, a 5% de significância, foi aplicado para avaliar a normalidade dos dados. As análises estatísticas dos dados dentro da mesma etapa foram feitas utilizando o Teste t pareado para as variáveis com distribuição normal e o teste de Wilcoxon para as variáveis que não apresentavam distribuição normal. O teste ANOVA de 1 fator para medidas repetidas com post hoc de Bonferroni foi utilizado para detectar diferenças na evolução da antropometria e composição corporal do indivíduo dentro do tratamento (pré-intervenção, 45 e 90 dias após a intervenção). O teste t pareado (paramétrico) ou teste de Wilcoxon rank sum (não paramétrico) foi utilizado para detectar diferenças entre os deltas dos tratamentos nos tempos avaliados, com correção de Bonferroni para 2 comparações ( $0,05/2 = 0,025$  para considerar significância estatística). Os questionários das atividades educativas foram analisados pelo teste de Friedman para comparação intraetapa nos momentos pré-intervenção, 3 e 8 meses após a intervenção, o teste de Wilcoxon com correção de Bonferroni para comparações múltiplas foi utilizado para análise pos hoc , adotando um  $p < 0,025$ . Para as demais análises,  $P < 0,05$  foi considerado como nível de significância estatística.

### **Retorno aos voluntários**

Ao final do estudo, todos os voluntários receberam os resultados das avaliações feitas durante a pesquisa e receberam um plano alimentar individual. O referido plano alimentar foi elaborado visando à adequação da ingestão de cálcio de acordo com as Dietary Reference Intake (WHO, 2000), adequação do peso corporal e o controle glicêmico (SBD, 2014).

## **RESULTADOS**

Dos 20 indivíduos inicialmente aptos a participarem do estudo, 06 deixaram a pesquisa ou foram excluídos por diversos motivos (dificuldade de comparecerem diariamente ao laboratório para ingestão do desjejum, mudança de medicação, mudança de cidade, aumento do nível de atividade física, desmotivação para continuarem no estudo após o período de 2 meses de *wash out*). Ao todo, 14 portadores de DM2 completaram todas as etapas do estudo.

### **Características apresentadas pelos participantes antes da intervenção**

Do total de participantes, 7 eram pré-obesos, 3 tinham obesidade grau I, 2 tinham obesidade grau II. Apenas 2 participantes eram eutróficos. Porém, todos os participantes apresentavam síndrome metabólica. A maioria (71,42%) dos voluntários (n=10) eram mulheres. Tais voluntários apresentavam média de idade de 49,5±8,6 anos e IMC médio de 29,9±4,4 kg/m<sup>2</sup>. Grande parte dos voluntários (64,28%) eram casados, tinham 2,2 (71,42%) filhos e ensino médio completo (42,85%). As características basais dos voluntários não diferiram entre as etapas.

### **Ingestão Alimentar**

Ao início do estudo, os participantes do estudo apresentavam ingestão habitual média de cálcio abaixo de 390 mg/dia. A ingestão de cálcio e fibras aumentou na etapa LAT. CONT aumentou a ingestão de calorias e diminuiu a de fibras comparando os dias 0-90. Quando comparados os deltas inter etapas, LAT apresentou maior ingestão de cálcio e fibras nos períodos 0-45 e 0-90 dias em relação a CONT. Não foram observadas diferenças estatísticas inter etapas dos deltas obtidos na análise 45-90 dias (Tabela 2).

### **Medicação e atividade física**

O nível de atividade física não diferiu e a medicação foi auto relatada durante as consultas individuais manteve-se constante durante a pesquisa.

### **Antropometria e composição corporal**

Os efeitos benéficos constatados enquanto os voluntários participaram da etapa LAT foram superiores àqueles apresentados em CONT. Os participantes do grupo CONT

apresentaram aumento de %gordura e diminuição do %MLG na avaliação 45-90 e 0-90 dias de intervenção. Na etapa LAT o peso diminuiu na avaliação 0-45 dias, o % gordura, PC e do DAS nos 4 pontos aferidos, PP, PAS, PAD diminuíram e o %MLG aumentou nas avaliações 0-45 e 0-90 dias, o PQ diminuiu em todos os períodos de avaliação 0-45, 45-90 e 0-90 dias em LAT e RCQ diminuiu na avaliação 0-90 dias (Tabela 3).

Na análise inter etapas, a etapa LAT apresentou maior redução que a CONT nas seguintes variáveis: P, %G, PC (menor cintura e ponto médio) e DAS nos quatro pontos aferidos, PAS e aumento do %MLG nas avaliações 0-45 e 0-90 dias, maior redução ainda em PC (umbilical e crista ilíaca) e PQ reduziram nas três avaliações (0-45,45-90 e 0-90 dias), PP (0-45 dias) e PAD (0-90 dias) comparado ao grupo CONT (Tabela 3).

### **Bioquímica**

LAT apresentou melhores resultados na análise bioquímica em comparação a CONT. Na avaliação intra etapas, LAT reduziu as concentrações séricas de CT, LDL, ALT, ácido úrico, Hb1Ac, PTH e aumentou vitamina D após 90 dias de intervenção. Ao contrário CONT aumentou os níveis de ácido úrico, fosfase alcalina e proteínas totais e diminuiu as concentrações de vitamina D após 90 dias de intervenção (Tabela 4). Na avaliação inter etapas o LAT reduziu as concentrações de ácido úrico, glicemia de jejum, Hb1Ac, PTH, ALT e aumentou Vitamina D comparado ao grupo CONT após 90 dias de intervenção (Tabela 4).

### **Aprendizado por meio das atividades educativas**

Constatou-se o aumento da pontuação obtida pela aplicação da escala DKN-A e do questionário de autocuidado após 03 meses de intervenção e na reaplicação dos questionários ao final de 08 meses do estudo (Tabela 5).



**Tabela 01:** Composição nutricional das bebidas servidas diariamente aos participantes dos grupos experimentais durante a intervenção

Componentes nutricionais	Grupos experimentais		Valor de <i>p</i>
	Laticínios	Controle	
Calorias (kcal)	197,8±11,1	198,0±11,1	0,851
Carboidrato (g)	31,9±2,9	31,9±2,9	1,000
Proteína (g)	17,1±0,2	17,1±0,2	0,615
GT (g)	0,1±0,3	0,1±0,3	1,000
GM (g)	0,0±0,0	0,0±0,0	1,000
GP (g)	0,0±0,0	0,0±0,0	1,000
GS (g)	0,1±0,2	0,1±0,2	0,064
Fibra alimentar (g)	1,9±2,2	1,9±2,2	1,000
Vitamina D (mcg)	3,5±0,0	3,5±0,0	1,000
Cálcio	710,5±3,7	6,40±3,7	0,000*
Magnésio (mg)	58,9± 3,9	7,8± 3,9	0,000*
Fósforo (mg)	799,5±7,8	13,67±7,4	0,000*
Sódio (mg)	280,9±3,3	280,9±3,3	1,000

GT: gorduras totais; GM: gorduras monoinsaturadas; GS: gorduras saturadas; GP: gorduras poli-insaturadas. Dados apresentados em média ± desvio padrão. \* Diferença estatística intergrupos ( $p < 0,05$ ) pelo teste t de student ou Wilcoxon.

**Tabela 02: Média  $\pm$  desvio padrão nos diferentes tempos de avaliação da ingestão alimentar dos participantes alocados nos grupos Laticínios (n=14) e Controle (n=14)**

Características apresentadas	Intervenção	Valores intragrupos			$\Delta$ intergrupos		
		Basal	45 dias	90 dias	0-45 dias	45-90 dias	0-90 dias
Cálcio (mg)	Laticínios	388,4 $\pm$ 184,2	1207,8 $\pm$ 176,4 <sup>a</sup>	1218,3 $\pm$ 145,1 <sup>a</sup>	819,4 $\pm$ 209,8	10,6 $\pm$ 178,9	830,0 $\pm$ 178,2
	Controle	589,5 $\pm$ 282,7	487,6 $\pm$ 303,5	524,8 $\pm$ 300,6	-101,9 $\pm$ 359,6 <sup>c</sup>	37,2 $\pm$ 186,2	-64,8 $\pm$ 368,5 <sup>b</sup>
Calorias (kcal)	Laticínios	1745,5 $\pm$ 504,6	1590,1 $\pm$ 389,5	1682,9 $\pm$ 417,0	155,4 $\pm$ 334,6	92,7 $\pm$ 415,5	-62,1 $\pm$ 501,6
	Controle	1529,1 $\pm$ 456,7	1629,2 $\pm$ 349,7	1715,5 $\pm$ 438,9 <sup>a</sup>	100,0 $\pm$ 345,7	86,3 $\pm$ 310,6	186,4 $\pm$ 214,4
Fibras (g)	Laticínios	17,3 $\pm$ 4,3	23,3 $\pm$ 5,5 <sup>a</sup>	24,6 $\pm$ 4,8 <sup>a</sup>	6,1 $\pm$ 6,4	1,2 $\pm$ 5,5	7,3 $\pm$ 5,1
	Controle	19,0 $\pm$ 6,7	15,6 $\pm$ 5,7	15,2 $\pm$ 6,7 <sup>a</sup>	-3,4 $\pm$ 5,4 <sup>c</sup>	-0,4 $\pm$ 6,4	-3,9 $\pm$ 4,6 <sup>b</sup>

Os resultados para os micronutrientes não listados, incluindo vitamina D, não estavam disponíveis no software DietPro® ou nos rótulos dos alimentos. Entretanto, é provável que o consumo de vitamina D entre grupos seja semelhante, visto que o suplemento de vitamina D foi utilizado no controle para equiparar as quantidades presentes no grupo laticínios. Os dados nos diferentes tempos (0, 45 e 90 dias de intervenção) foram analisados por meio de ANOVA a 1 fator para medidas repetidas com post hoc de Bonferroni (variáveis com distribuição normal). Os dados entre os grupos foram analisados por meio do teste t, utilizando os deltas (valor final – valor inicial) entre os tempos com correção de bonferroni para comparações duplas. <sup>a</sup> Diferença estatística em relação ao baseline (intra-grupo) p<0,05. <sup>b</sup> Diferença em relação ao grupo laticínios (inter-grupos). P<0,025.

**Tabela 03 - Média  $\pm$  desvio padrão das variáveis antropométricas, de composição corporal e pressão arterial no decorrer do estudo, de acordo com o grupo experimental (n=14 em cada grupo).**

Variáveis avaliadas	Intervenção	Valores intragrupos			$\Delta$ intergrupos		
		Basal	45 dias	90 dias	0-45 dias	45-90 dias	0-90 dias
Peso (kg)	Laticínios	78,5 $\pm$ 14,6	76,2 $\pm$ 14,2 <sup>a</sup>	73,5 $\pm$ 15,8	-2,3 $\pm$ 1,4	-2,7 $\pm$ 7,7	-4,9 $\pm$ 7,8
	Controle	76,1 $\pm$ 15,2	76,2 $\pm$ 15,2	75,9 $\pm$ 15,5	-0,01 $\pm$ 0,9 <sup>c</sup>	-0,2 $\pm$ 1	-0,2 $\pm$ 1,6 <sup>c</sup>
%G	Laticínios	35,8 $\pm$ 6,0	33,3 $\pm$ 6,9 <sup>a</sup>	33,1 $\pm$ 6,7 <sup>a</sup>	-2,5 $\pm$ 2,2	-0,2 $\pm$ 2,1	-2,6 $\pm$ 1,8
	Controle	32,4 $\pm$ 6,0	32,6 $\pm$ 6,7	33,6 $\pm$ 6,6 <sup>a,b</sup>	0,3 $\pm$ 0,9 <sup>c</sup>	1 $\pm$ 1,1	1,2 $\pm$ 1,3 <sup>c</sup>
%MLG	Laticínios	64,2 $\pm$ 6,0	66,7 $\pm$ 6,9 <sup>a</sup>	66,9 $\pm$ 6,7 <sup>a</sup>	2,5 $\pm$ 2,1	-0,2 $\pm$ 1,4	2,6 $\pm$ 1,8
	Controle	67,6 $\pm$ 6,0	67,4 $\pm$ 6,7	66,4 $\pm$ 6,6 <sup>a,b</sup>	-0,2 $\pm$ 0,9 <sup>c</sup>	-1 $\pm$ 1,1	-1,2 $\pm$ 1,3 <sup>c</sup>
PC menor cintura (cm)	Laticínios	97,0 $\pm$ 11,1	92,8 $\pm$ 11,3 <sup>a</sup>	91,9 $\pm$ 11,7 <sup>a</sup>	-4,2 $\pm$ 1,6	-0,9 $\pm$ 1,7	-5,1 $\pm$ 2,4
	Controle	93,1 $\pm$ 11,7	93 $\pm$ 11,8	93,1 $\pm$ 12,2	-0,1 $\pm$ 0,8 <sup>c</sup>	0,1 $\pm$ 1,3	0,0 $\pm$ 1,5 <sup>c</sup>
PC umbilical (cm)	Laticínios	103,6 $\pm$ 11,9	99,3 $\pm$ 11,3 <sup>a</sup>	98,2 $\pm$ 11,9 <sup>a</sup>	-4,3 $\pm$ 2,4	-1,1 $\pm$ 1,8	-5,5 $\pm$ 2,9
	Controle	99,0 $\pm$ 12,0	98,7 $\pm$ 12,2	99,0 $\pm$ 12,7	-0,3 $\pm$ 0,9 <sup>c</sup>	0,2 $\pm$ 1,2 <sup>c</sup>	-0,1 $\pm$ 1,3 <sup>c</sup>
PC ponto médio (cm)	Laticínios	101,9 $\pm$ 11,9	96,7 $\pm$ 11,4 <sup>a</sup>	95,7 $\pm$ 11,8 <sup>a</sup>	-5,2 $\pm$ 2,6	-1,0 $\pm$ 1,7	-6,2 $\pm$ 2,9
	Controle	96,6 $\pm$ 12,1	96,0 $\pm$ 12,1	96,3 $\pm$ 12,7	-0,5 $\pm$ 1,2 <sup>c</sup>	0,1 $\pm$ 1,7	-0,4 $\pm$ 1,5 <sup>c</sup>
PC crista ilíaca (cm)	Laticínios	103,8 $\pm$ 11,4	99,7 $\pm$ 11,1 <sup>a</sup>	98,5 $\pm$ 11,7 <sup>a</sup>	-4,1 $\pm$ 2,8	-1,2 $\pm$ 1,7	-5,3 $\pm$ 3,2
	Controle	99,5 $\pm$ 11,9	99,0 $\pm$ 12,2	99,3 $\pm$ 12,6	-0,4 $\pm$ 1,0 <sup>c</sup>	0,2 $\pm$ 1,4 <sup>c</sup>	-0,3 $\pm$ 1,5 <sup>c</sup>
DAS menor cintura (cm)	Laticínios	24,3 $\pm$ 3,3	22,6 $\pm$ 3,2 <sup>a</sup>	22,9 $\pm$ 3,3 <sup>a</sup>	-1,6 $\pm$ 0,7	0,2 $\pm$ 0,8	-1,4 $\pm$ 1,0
	Controle	23,4 $\pm$ 3,6	23,4 $\pm$ 3,6	23,5 $\pm$ 3,8	0,0 $\pm$ 0,3 <sup>c</sup>	0,1 $\pm$ 0,6	0,0 $\pm$ 0,5 <sup>c</sup>
DAS umbilical (cm)	Laticínios	24,2 $\pm$ 3,1	22,4 $\pm$ 2,9 <sup>a</sup>	22,6 $\pm$ 3,2 <sup>a</sup>	-1,7 $\pm$ 0,8	0,1 $\pm$ 0,9	-1,6 $\pm$ 1,1
	Controle	23,4 $\pm$ 3,4	23,1 $\pm$ 3,5	23,1 $\pm$ 3,8	-0,2 $\pm$ 0,4 <sup>c</sup>	-0,1 $\pm$ 0,9	-0,3 $\pm$ 0,8 <sup>c</sup>
DAS ponto médio (cm)	Laticínios	23,9 $\pm$ 3,0	22,4 $\pm$ 3,0 <sup>a</sup>	22,5 $\pm$ 3,4 <sup>a</sup>	-1,6 $\pm$ 0,8	0,1 $\pm$ 0,7	-1,4 $\pm$ 1,0
	Controle	23,2 $\pm$ 3,6	23,2 $\pm$ 3,5	23,2 $\pm$ 3,9	0,0 $\pm$ 0,6 <sup>c</sup>	-0,1 $\pm$ 0,8	-0,1 $\pm$ 0,9 <sup>c</sup>

Continua

Continuação

**Tabela 3 - Média  $\pm$  desvio padrão das variáveis antropométricas, de composição corporal e pressão arterial no decorrer do estudo, de acordo com o grupo experimental (n=14 em cada grupo).**

Variáveis avaliadas	Intervenção	Valores intragrupos			$\Delta$ intergrupos		
		Basal	45dias	90dias	0-45dias	45-90dias	0-90dias
DAS crista ilíaca (cm)	Laticínios	24,3 $\pm$ 3,0	22,7 $\pm$ 3,1 <sup>a</sup>	22,7 $\pm$ 3,3 <sup>a</sup>	-1,6 $\pm$ 0,9	0,0 $\pm$ 0,9	-1,6 $\pm$ 1,0
	Controle	23,4 $\pm$ 3,5	23,3 $\pm$ 3,6	23,3 $\pm$ 3,8	-0,1 $\pm$ 0,6 <sup>c</sup>	-0,1 $\pm$ 0,9	-0,2 $\pm$ 1,1 <sup>c</sup>
PQ (cm)	Laticínios	105,0 $\pm$ 8,3	103,0 $\pm$ 8,2 <sup>a</sup>	102,0 $\pm$ 8,7 <sup>a,b</sup>	-2,0 $\pm$ 1,3	-1,0 $\pm$ 1,0	-3,0 $\pm$ 1,8
	Controle	101,9 $\pm$ 8,2	102,3 $\pm$ 8,1	102,3 $\pm$ 8,7	0,3 $\pm$ 0,8 <sup>c</sup>	0,0 $\pm$ 1,1 <sup>c</sup>	0,3 $\pm$ 1,0 <sup>c</sup>
PP (cm))	Laticínios	38,4 $\pm$ 3,6	37,7 $\pm$ 3,3 <sup>a</sup>	37,5 $\pm$ 3,6 <sup>a</sup>	-0,7 $\pm$ 0,7	-0,2 $\pm$ 0,7	-0,9 $\pm$ 1,0
	Controle	37,7 $\pm$ 3,7	37,5 $\pm$ 3,6	37,4 $\pm$ 3,7	-0,2 $\pm$ 0,5 <sup>c</sup>	-0,1 $\pm$ 0,4	-0,4 $\pm$ 0,6
RCQ	Laticínios	0,924 $\pm$ 0,070	0,900 $\pm$ 0,075	0,900 $\pm$ 0,077 <sup>a</sup>	-0,024	0,000	-0,023 <sup>c</sup>
	Controle	0,913 $\pm$ 0,074	0,908 $\pm$ 0,076	0,909 $\pm$ 0,079	-0,004	0,001	-0,003
PAS(mm/Hg)	Laticínios	136,6 $\pm$ 12,7	121,1 $\pm$ 11,1 <sup>a</sup>	120,6 $\pm$ 15,8 <sup>a</sup>	-15,6 $\pm$ 15,8	-0,5 $\pm$ 12,3	-16,0 $\pm$ 11,9
	Controle	124,1 $\pm$ 10,6	122,8 $\pm$ 9,2	123,3 $\pm$ 12,2	-0,3 $\pm$ 8,6 <sup>c</sup>	-0,1 $\pm$ 13,4	-0,3 $\pm$ 10,7 <sup>c</sup>
PAD (mm/Hg)	Laticínios	84,2 $\pm$ 7,9	75,9 $\pm$ 8,2 <sup>a</sup>	73,4 $\pm$ 9,9 <sup>a</sup>	-8,4 $\pm$ 8,4	-2,5 $\pm$ 8,0	-10,8 $\pm$ 8,3
	Controle	77,1 $\pm$ 8,9	74,4 $\pm$ 8,4	75,8 $\pm$ 7,9	-1,8 $\pm$ 8,4	0,9 $\pm$ 8,8	-0,9 $\pm$ 7,5 <sup>c</sup>
NAF (min/semana)	Laticínios	52,5 $\pm$ 75,1	47,1 $\pm$ 67,6	38,6 $\pm$ 80,2	-5,4 $\pm$ -7,5	-8,6 $\pm$ 12,6	-13,9 $\pm$ 5,1
	Controle	68,9 $\pm$ 105,7	68,9 $\pm$ 105,7	56,1 $\pm$ 84,2	0,0 $\pm$ 0,0	-12,9 $\pm$ -21,5	-12,9 $\pm$ -21,5

%G: percentual de gordura corporal; MLG: massa livre de gordura; PC: perímetro da cintura; DAS: diâmetro abdominal sagital; PQ: perímetro do quadril; PP: perímetro do pescoço; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; RCQ: relação cintura quadril; NAF: nível de atividade física; cm: centímetro; mm/Hg: milímetros de Mercúrio; Kg: quilogramas; %: percentual; min: minutos. Os dados nos diferentes tempos (0, 45 e 90 dias de intervenção) foram analisados por meio de ANOVA a 1 fator para medidas repetidas com post hoc de Bonferroni (variáveis com distribuição normal) ou teste de Friedman (variáveis sem distribuição normal). Os dados entre os grupos foram analisados por meio do teste t, utilizando os deltas (valor final – valor inicial) entre os tempos com correção de Bonferroni para comparações duplas (variáveis com distribuição normal) ou o teste de Mann Whitney com correção de Bonferroni para comparações duplas (variáveis sem distribuição normal). <sup>a</sup> Diferença estatística em relação ao baseline (intra-grupo). P<0,05. <sup>b</sup> Diferença em relação a 45-90 dias (intra-grupo) P<0,05. <sup>c</sup> Diferença em relação ao grupo laticínios (inter-grupos). P $\leq$ 0,025.

**Tabela 04 - Média  $\pm$  desvio padrão das variáveis bioquímicas no decorrer do estudo, de acordo com o grupo experimental (n=14 em cada grupo)**

Variáveis bioquímicas	Intervenção	Valores intragrupos		$\Delta$ intergrupos
		Basal	90 dias	90 dias-basal
CT (mg/dL)	Laticínios	181,2 $\pm$ 24,6	161,7 $\pm$ 18,3 <sup>a</sup>	-19,5 $\pm$ 24,4
	Controle	178,7 $\pm$ 31,8	180,9 $\pm$ 21,5	2,1 $\pm$ 33,5
HDL (mg/dL)	Laticínios	43,0 $\pm$ 8,1	43,5 $\pm$ 9,0	0,5 $\pm$ 4,1
	Controle	45,0 $\pm$ 10,8	47,4 $\pm$ 12,1	2,4 $\pm$ 5,5
LDL (mg/dL)	Laticínios	104,5 $\pm$ 22,5	87,5 $\pm$ 17,2 <sup>a</sup>	-17,0 $\pm$ 17,2
	Controle	96,4 $\pm$ 28,7	96,8 $\pm$ 26,0	0,3 $\pm$ 26,5
VLDL (mg/dL)	Laticínios	33,7 $\pm$ 19,7	30,7 $\pm$ 16,9	-3,0 $\pm$ 13,2
	Controle	35,1 $\pm$ 20,9	36,7 $\pm$ 20,9	1,5 $\pm$ 12,5
TG (mg/dL)	Laticínios	168,6 $\pm$ 98,5	153,4 $\pm$ 84,5	-15,2 $\pm$ 66,2
	Controle	175,6 $\pm$ 104,7	183,4 $\pm$ 104,3	5,9 $\pm$ 60,7
Cálcio total (mg/dL)	Laticínios	9,1 $\pm$ 0,4	9,4 $\pm$ 0,5	0,3 $\pm$ 0,7
	Controle	8,9 $\pm$ 0,3	8,9 $\pm$ 0,5	-0,03 $\pm$ 0,4
Cálcio iônico	Laticínios	4,61 $\pm$ 0,20	4,75 $\pm$ 0,26	0,14 $\pm$ 0,37
	Controle	4,47 $\pm$ 0,17	4,41 $\pm$ 0,24	-0,06 $\pm$ 0,19
Albumina (g/dL)	Laticínios	4,3 $\pm$ 0,1	4,2 $\pm$ 0,2	-0,1 $\pm$ 0,2
	Controle	4,3 $\pm$ 0,2	4,3 $\pm$ 0,2	0,1 $\pm$ 0,1
Fósforo (mg/dL)	Laticínios	3,5 $\pm$ 0,3	3,6 $\pm$ 0,3	0,1 $\pm$ 0,3
	Controle	3,5 $\pm$ 0,4	3,3 $\pm$ 0,2	-0,2 $\pm$ 0,4
GGT	Laticínios	28,5 $\pm$ 17,2	26,9 $\pm$ 13,4	-1,6 $\pm$ 12,2
	Controle	35,4 $\pm$ 24,1	44,3 $\pm$ 29,8	8,9 $\pm$ 28,3
Proteínas totais (g/dL)	Laticínios	6,4 $\pm$ 0,3	6,7 $\pm$ 0,6	0,3 $\pm$ 0,5
	Controle	6,9 $\pm$ 0,4	7,1 $\pm$ 0,3 <sup>a</sup>	0,3 $\pm$ 0,3
AST (U/L)	Laticínios	28,2 $\pm$ 7,7	32,3 $\pm$ 7,9	4,1 $\pm$ 8,2
	Controle	32,4 $\pm$ 10,1	35,2 $\pm$ 14,9	2,9 $\pm$ 12,1
ALT (U/L)	Laticínios	29,6 $\pm$ 10,8	23,6 $\pm$ 8,5 <sup>a</sup>	-5,9 $\pm$ 7,2
	Controle	23,6 $\pm$ 9,1	24,2 $\pm$ 10,4	0,6 $\pm$ 7,7 <sup>b</sup>
Ácido úrico (mg/dL)	Laticínios	3,6 $\pm$ 0,9	3,2 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup>	-0,4 $\pm$ 0,5
	Controle	3,0 $\pm$ 0,6	3,5 $\pm$ 1,1 <sup>a</sup>	0,5 $\pm$ 0,8 <sup>b</sup>
Fosfatase alcalina (U/L)	Laticínios	50,7 $\pm$ 15,5	54,2 $\pm$ 15,7	4,6 $\pm$ 18,5
	Controle	59,4 $\pm$ 14,6	64,5 $\pm$ 12,2 <sup>a</sup>	5,1 $\pm$ 5,4
Glicemia de jejum (mg/dL)	Laticínios	131,1 $\pm$ 42,9	123,4 $\pm$ 39,6	-7,7 $\pm$ 17,6
	Controle	123,8 $\pm$ 41,1	150,3 $\pm$ 59,2	29,3 $\pm$ 44,5 <sup>b</sup>

Continua

Continuação

**Tabela 04 - Média  $\pm$  desvio padrão das variáveis bioquímicas no decorrer do estudo, de acordo com o grupo experimental(n=14 em cada grupo)**

Variáveis Bioquímicas	Intervenção	Valores intragrupos		$\Delta$ intergrupos
		Basal	90 dias	90 dias-basal
HOMA-IR	Laticínios	2,7 $\pm$ 1,4	2,8 $\pm$ 1,5	0,2 $\pm$ 1,0
	Controle	2,2 $\pm$ 1,2	3,2 $\pm$ 2,5	1 $\pm$ 1,9
Hb1Ac (%)	Laticínios	7,1 $\pm$ 1,6	6,4 $\pm$ 1,1 <sup>a</sup>	-0,7 $\pm$ 1
	Controle	6,4 $\pm$ 1,2	6,9 $\pm$ 1,5	0,6 $\pm$ 0,7 <sup>b</sup>
PTH (pg/mL)	Laticínios	43,4 $\pm$ 18,6	30,6 $\pm$ 10,1 <sup>a</sup>	-12,8 $\pm$ 13,1
	Controle	32,4 $\pm$ 12,7	37,4 $\pm$ 13,2	5,6 $\pm$ 9,9 <sup>b</sup>
Insulina (uU/mL)	Laticínios	8,6 $\pm$ 3,8	9,2 $\pm$ 5,1	0,7 $\pm$ 4
	Controle	7,6 $\pm$ 3,5	8,6 $\pm$ 4,1	0,9 $\pm$ 3,4
Vitamina D (ng/mL)	Laticínios	24,6 $\pm$ 6,5	35,6 $\pm$ 11,7 <sup>a</sup>	11,0 $\pm$ 10,2
	Controle	30,1 $\pm$ 7,6	27,7 $\pm$ 8,4 <sup>a</sup>	-2,4 $\pm$ 3 <sup>b</sup>
Magnésio (mg/dL)	Laticínios	1,8 $\pm$ 0,3	1,7 $\pm$ 0,3	-0,3 $\pm$ 0,3
	Controle	1,8 $\pm$ 0,2	1,9 $\pm$ 0,2	0,1 $\pm$ 0,2

CT: colesterol total; TG: triglicerídeos; Hb1Ac: hemoglobina glicada; PTH: paratormônio. Dados apresentados em média + desvio padrão. Os dados nos tempos inicial e após 90 dias de intervenção foram analisados por meio de teste t pareado (variáveis com distribuição normal) ou teste de Wilcoxon (variáveis sem distribuição normal) ( $P < 0,05$ ). Os dados entre os grupos foram analisados através dos deltas com correção de Bonferroni para comparações duplas por meio do teste t de Student (variáveis com distribuição normal) ou teste de Mann-Whitney (variáveis sem distribuição normal) ( $P < 0,025$ ). <sup>a</sup>Diferença estatística em relação ao baseline (intragrupo). <sup>b</sup>Diferença em relação ao grupo LAT (intergrupos).

**Tabela 05 – Resultados relacionados à aplicação de questionários antes e após 03 e 08 meses a educação nutricional envolvendo diabéticos tipo 2 (n=14).**

Questionários	Basal (n=14)	03 meses (n=14)	08 meses (n=14)
<b>DKN-A (0 a 15 pontos)</b>	<b>Pontuações obtidas</b>		
	7,4±3,4	9,7±2,1*	10,7±1,9**
<b>Autocuidado</b>	<b>Frequência nos últimos 7 dias</b>		
1.1.Seguiu uma dieta saudável?	3,1±1,9	5,3±1,9*	4,9±1,4**
1.2.Durante o último mês, QUANTOS DIAS POR SEMANA, em média, seguiu a orientação alimentar dada por um profissional de saúde (médico, enfermeiro, nutricionista)?	1,5±2,2	6,1±0,9*	5,2±1,3**
2.1.Comeu cinco ou mais porções de frutas e/ou vegetais?	3,6±1,9	4,2±2,3	4,6±1,4
2.2.Comeu alimentos ricos em gordura, como carnes vermelhas ou alimentos com leite integral ou derivados?	4,6±2,0	2,5±1,9*	3,2±2,2**
2.3.Comeu doces?	1,4±1,4	0,8±1,0	1,4±1,8
3.1.Realizou atividade física durante pelo menos 30 minutos?	2,8±2,5	2,5±2,6	3,2±2,6
3.2 Participou algum tipo de exercício físico específico?	1,9±2,4	1,5±2,1	3,0±2,6
4.1. Avaliou o açúcar no sangue?	0,4±1,3	0,7±1,7	0,4±1,1
4.2.Avaliou o açúcar no sangue o número de vezes recomendado pelo enfermeiro ou médico?	0,3±1,1	0,7±1,7	0,7±1,5
5.1.Examinou os seus pés?	1,3±2,3	4,4±2,9*	4,5±2,8**
5.2.Examinou dentro dos sapatos antes de calçá-los?	2,2±2,9	3,9±3,3*	3,8±3,2**
5.3.Secou os espaços entre os dedos dos pés depois de lavá-los?	4,7±3,1	6,2±1,4	6,1±1,4
6.1.Tomou seus medicamentos do diabetes, conforme foi recomendado?	6,1±1,9	6,4±1,9	6,5±1,9
6.3.Tomou o número indicado de comprimidos do diabetes?	6,3±1,9	6,4±1,9	6,1±2,2

Valores em média  $\pm$  desvio padrão. DKN-A – Questionário de conhecimentos sobre o diabetes. QAD: Questionário de Atividades de Autocuidado com o Diabetes. O teste de Friedman foi aplicado para comparação intragrupo nos momentos pré-intervenção, 3 e 8 meses pós-intervenção das atividades educativas. O teste de Wilcoxon com correção de Bonferroni para comparações múltiplas foi utilizado para análise pos hoc ( $p=0,05/2=0,025$ ). \* Diferença estatística após 3 meses comparado com o período pré-intervenção ( $p\leq 0,025$ ). \*\* Diferença estatística após 8 meses comparado com o período pré-intervenção ( $p<0,025$ ).

## DISCUSSÃO

A população brasileira adulta (Cabral et al., 2003; Castro et al., 2006; Bueno et al., 2008; Batista et al., 2006; Crispim et al., 2009) e de outros países do mundo (IDF, 2014) apresenta ingestão de cálcio inferior às recomendações do IOM (2011), que corresponde a 1000mg/dia. Os resultados do presente estudo corroboram com resultados dos estudos citados acima, já que a ingestão basal média dos participantes foi equivalente a  $431,4 \pm 182,7$  mg de cálcio/dia.

Acredita-se que a baixa ingestão de cálcio possa favorecer o aumento da adiposidade corporal principalmente na região abdominal e alterar o metabolismo da glicose, causando RI, DM2 e HAS (Zemel, 2005; Torres et al., 2010; Heaney et al., 2006). O consumo de 1000 a 1200 mg de cálcio/dia pode ser uma estratégia útil na prevenção de DCNT's (Crispim et al., 2009; Heaney, 2006; Kamycheva et al., 2002; Zemel et al., 2004; Gonzalez et al., 2006; Eilat-Adar et al., 2007), por reduzir a lipogênese e aumentar a lipólise (Zemel et al., 2000).

Além de reduzir a gordura abdominal (PC, PP, DAS, PQ), a ingestão média de aproximadamente 1200 mg de cálcio /dia por 90 dias no presente estudo foi capaz de reduzir o % G e aumentar o %MLG em relação à CONT, em que houve a ingestão em torno de 500 mg de cálcio /dia. O papel da ingestão de cálcio sobre a composição corporal foi avaliado em 186 adolescentes afroamericanos do sexo feminino, com idade entre 11 e 18 anos, IMC médio maior ou igual ao percentil 85 para idade e sexo. Observou-se maior percentual de gordura corporal naquelas com menor ingestão habitual de cálcio (<314 mg/dia) comparadas àquelas com maior ingestão do mineral ( $\geq 634$  mg/dia) (Tylavsky et al., 2010).

O aumento do percentual de gordura após CONT, com perda concomitante de massa magra, é normalmente observado em resposta ao consumo de dietas hipocalóricas. Esse tipo de alteração ocorre pela utilização da massa magra como fonte de energia em função do déficit de calorias ingeridas (Savi et al., 2000; Triffoni-Melo et al., 2015) maiores concentrações séricas de proteínas totais também foram verificadas neste grupo, o que reforça a hipótese de utilização da massa livre de gordura como fonte de energia. Por outro lado, houve aumento de massa magra e redução do percentual de gordura após LAT. Considerando que o tecido muscular é metabolicamente mais ativo que o tecido adiposo, a preservação da massa magra pode favorecer para a manutenção do peso perdido (Triffoni-Melo et al., 2015) pelos participantes do estudo. Esse resultado nos permite inferir que a



restrição calórica associada ao aumento da ingestão de laticínios desnatados pode ser uma estratégia útil para se evitar o reganho de peso após tratamentos dietéticos tradicionais para perda de peso.

A maior perda de peso após LAT ocorreu mesmo que a ingestão calórica não tenha diferido em relação a CONT. É possível que esse fato tenha ocorrido devido à ligação do cálcio com a gordura ingerida, propiciando a formação de sabões de cálcio insolúveis (Jacobsen et al., 2005), reduzindo assim o aporte calórico originado das gorduras ingeridas em LAT pois, menores concentrações séricas de CT e LDL foram observadas neste grupo. Apesar de não terem sido verificadas diferenças estatísticas, foram obtidos menores valores numéricos para as concentrações de VLDL, TG em LAT. Vale destacar também que o aumento da ingestão de fibras dietéticas pode favorecer para o aumento da saciedade, redução da ingestão alimentar e conseqüentemente do peso corporal. Um aumento da ingestão de 10g/dia de fibras pode propiciar uma diminuição de peso aproximada de apenas 39 g /ano (Du et al., 2010). Assim, apesar de termos verificado maior ingestão média de fibras ao final de LAT em relação a CONT (aumento de ~7 g/dia após LAT e redução de ~ 4 g/dia após CONT), a diferença expressiva na perda de peso após esses dois períodos de intervenção (5 kg após LAT e 1,2 kg após CONT), exclui a possibilidade de que essa diferença na ingestão de fibras seja a única responsável pelo efeito verificado.

Estudos demonstram que a baixa ingestão de cálcio (<600mg) pode ocasionar maior influxo de cálcio dentro dos adipócitos. Este aumento seria mediado pelo aumento das concentrações séricas de PTH e vitamina D, com intuito de aumentar a absorção intestinal deste mineral (Zemel, 2001; Astrup et al., 2010; Ferreira et al., 2013; Torres et al., 2010; Torres et al., 2013). O excesso de cálcio dentro dos adipócitos ativa a enzima ácido graxo sintase e inibe a lipase hormônio-sensível, estimulando a lipogênese, induzindo o acúmulo de gordura corporal, aumentando o peso e ocasionando RI, DM2 e HAS a longo prazo (Zemel et al., 2000; Astrup et al., 2010; Ferreira et al., 2013; Torres et al., 2013).

A insuficiência da vitamina D no organismo também tem sido apontada como fator de risco para a obesidade. A Vitamina D também é responsável por estimular a secreção insulínica nas células pancreáticas. Sua deficiência associa-se ao aumento da RI e SM (Holick, 2006; Mathieu e Badenhop, 2005; Loya-López et al., 2011). No presente estudo, as concentrações séricas de PTH diminuíram após LAT em relação a CONT. Porém, a maioria dos participantes iniciaram a intervenção LAT apresentando concentrações séricas de vitamina D insuficientes (21 a 29 ng/mL). Após a intervenção LAT tais concentrações

passaram para níveis adequados (Holicket al., 2011). Esse fato pode explicar as diferenças observadas na gordura corporal e no controle glicêmico dos participantes após cada período de intervenção.

A hiperglicemia persistente pode causar toxicidade ao organismo diabético por três mecanismos distintos: glicação de proteínas, hiperosmolalidade e pelo aumento dos níveis de sorbitol intracelular (SBD, 2014), tais eventos a longo prazo são responsáveis por complicações como retinopatia diabética, insuficiência renal, HAS, acidente vascular cerebral, infarto agudo do miocárdio, doença vascular periférica, amputações de membros inferiores, dentre outras (Lang, 2000). A meta para um bom controle glicêmico se baseia na glicemia de jejum <110 até 130 mg/dL e pós-prandial <140 até 180 mg/dL de sangue associadas à HbA1c <7% (SBD, 2014). A HbA1c é um importante marcador do controle glicêmico, pois reflete a média dos níveis glicêmicos dos últimos 02 a 04 meses (SBD, 2014).

Verificamos no presente estudo a redução da Hb1Ac e da glicemia de jejum no grupo LAT comparado ao grupo CONT. Esse efeito pode evitar o surgimento das complicações associadas à doença (SBD, 2014). O grupo LAT teve uma redução média de 0,7% enquanto o grupo CONT apresentou um aumento de 0,6% na Hb1Ac. De acordo com o Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) e UK Prospective Diabetes Study (UKPDS), a redução de 1% na Hb1Ac reduz as chances de qualquer desfecho relacionado às complicações do DM (DCCT, 1996; UKPDS, 1998). Recomenda-se que a Hb1Ac seja avaliada a cada 4 meses, devido a meia vida da hemoglobina que varia de 2 a 4 meses (SBD, 2014). Por isso, nós acreditamos que nossos resultados poderiam ser ainda mais expressivos se a intervenção tivesse tido duração acima de 90 dias.

É possível que, a melhora no perfil glicêmico dos participantes do nosso estudo tenha ocorrido pelo fato de LAT ter diminuído consideravelmente a adiposidade, principalmente abdominal (PC e DAS), levando à melhor utilização da insulina secretada (Araújo et al., 2000). Entretanto, apesar das concentrações séricas de insulina e de HOMA-IR terem sido numericamente menores em LAT, os valores obtidos não reduziram significativamente.

No estudo de Nikooyeh et al. (2011), noventa diabéticos com excesso de peso e idade entre 30 e 60 anos foram alocados em 3 grupos durante 12 semanas: 1) Iogurte sem vitamina D + 150 mg de cálcio 2) Iogurte 500 UI de vitamina D+ 150 mg cálcio 3) iogurte 500 UI de vitamina D + 250 mg de cálcio. Houve diminuição da circunferência de cintura,

hemoglobina glicada, glicemia e IMC nos grupos fortificados com vitamina D. Assim, os efeitos benéficos verificados no estudo foram atribuídos à vitamina D e não ao cálcio. No entanto, considerando que a vitamina D é importante para a absorção adequada de cálcio a nível intestinal, é possível que os efeitos benéficos do cálcio só foram evidenciados quando a deficiência desta vitamina foi revertida. Esses resultados sugerem ainda que em diabéticos com baixa ingestão habitual de cálcio (<700 mg /dia) e suplementados com 500 UI de vitamina D, a suplementação de 150 mg de cálcio pode ser tão eficiente no controle glicêmico quanto a suplementação de 250 mg/dia.

Em nosso estudo, a ingestão basal de cálcio dos participantes se encontrava próxima a 500 mg. Durante os dois períodos de intervenção as bebidas continham 140 UI de vitamina D. Porém, o acréscimo de 700 mg/dia de cálcio originado de leite desnatado no grupo LAT proporcionou melhores níveis glicêmicos, Hb1Ac e parâmetros antropométricos (peso, DAS, PQ, PC e RCQ). Sabe-se que a vitamina D possui papel importante em vários mecanismos como: aumento da secreção insulínica (Nikooyeh et al.,2011), aumento da absorção de cálcio a nível intestinal (Holick, 2006). No entanto, o cálcio participa de outros mecanismos metabólicos como: aumento da lipólise (Zemel et al., 2000), diminuição da absorção intestinal de lipídios (Jacobsen et al., 2005) e diminuição da hiperuricemia (Barbosa et al., 2010). Por isso, considerando que a deficiência de vitamina D é bastante comum na população em geral (Schuch et al., 2009) é importante garantir a oferta de vitamina D em quantidades adequadas aos participantes de estudos desta natureza.

A pressão arterial diminuiu significativamente durante a intervenção LAT comparada à CONT. Resultados semelhantes foram constatados em outros estudos, em que o maior consumo de cálcio (>1200mg/dia) derivado predominantemente dos laticínios desnatados resultou em menores níveis pressóricos (Torres et al., 2010 e Stancliffe al., 2011). Esse efeito pode estar associado à diminuição das concentrações séricas de ácido úrico (Byyny et al., 1992; Pinheiro, 2008) após LAT. O aumento do ácido úrico na corrente sanguínea pode ocasionar diminuição da produção da enzima que sintetiza óxido nítrico, responsável pela vasodilação dos vasos (Choi & Ford, 2007). Há uma estreita relação entre o consumo de laticínios e a diminuição da uricemia (Desai et al., 2005; Barbosa et al., 2010). Alguns componentes presentes nos laticínios desnatados (cálcio, proteínas e lactose) podem tanto diminuir a produção quanto aumentar a excreção urinária de ácido úrico (Lee et al., 1983; Penido et al., 2002).

Estima-se que uma redução de 3 mmHg na pressão sistólica pode reduzir em até 8% a mortalidade causada por acidente vascular cerebral e em 5% a mortalidade causada por doenças coronarianas (Whelton et al., 2002). Após 90 dias da intervenção LAT foi verificada uma redução de e 16,0 e 10,8 mm/Hg na pressão sistólica e diastólica, respectivamente. De acordo com o UKPDS a diminuição de 10 mmHg da PA sistólica, pode promover a diminuição de 13% do risco de evolução para qualquer complicação microvascular relacionada ao DM2 (Adler et al., 2000).

Apesar dos valores de ácido úrico se encontrarem dentro da faixa de normalidade (SBC, 2005), LAT resultou em menores concentrações séricas do que CONT. Assim, o aumento da ingestão de produtos lácteos desnatados pode atuar como estratégia de prevenção para a manifestação de alterações metabólicas ligadas ao aumento de ácido úrico no organismo como: acidentes cardiometabólicos, RI e incidência de HAS e SM (Barbosa et al., 2013).

No baseline, as concentrações das enzimas aspartato aminotransferase (AST), Gama glutamiltransferase (GGT) e alanina aminotransferase (ALT), fosfatase alcalina e a síntese de albumina apresentadas pelos participantes deste estudo se encontravam dentro da faixa de normalidade. Tais enzimas podem ser utilizadas para avaliação da função hepática (Lira et al., 2010). Enquanto a intervenção LAT resultou em menores valores séricos de ALT, CONT levou ao aumento da fosfatase alcalina na análise intra-grupo. Na esteatose hepática, o DM e a obesidade são as causas mais comuns de elevações moderadas destas enzimas na corrente sanguínea (Lira et al., 2010). Apesar de não termos avaliado a presença de esteatose hepática, acreditamos que, além de ter favorecido o melhor controle glicêmico, o maior consumo de laticínios desnatados pode ter contribuído para a diminuição de gordura hepática, uma vez que verificamos a redução da gordura corporal principalmente na região abdominal nos participantes do nosso estudo.

O maior consumo de laticínios não aumentou as concentrações séricas de fósforo, o que poderia levar à maiores concentrações de PTH (kemi et al., 2010). Ao contrário, as concentrações de PTH diminuíram em LAT comparado a CONT, demonstrando efeito benéfico com o aumento da ingestão de laticínios desnatados, sem alterações nas concentrações séricas de cálcio total, cálcio iônico e magnésio.

Os resultados dos estudos sugerem que a condução de atividades educativas em nutrição seja importante para a adequação da dieta ingerida (Reis et al., 2009; Alvarez et al., 2009). Segundo a SBD (2009), a educação nutricional dos diabéticos é fundamental

para o tratamento da doença e a prevenção das complicações a ela associadas. No entanto, a adesão do paciente às atividades educativas e a fixação do conhecimento aprendido, é um dos desafios observados para que o sucesso do tratamento seja alcançado (SBD, 2014). A incorporação de práticas educativas eficazes, que possam empoderar o paciente quanto à melhora dos hábitos de vida, levando-o à adoção de um estilo de vida saudável, com escolhas alimentares adequadas e melhores atitudes no autocuidado da doença deve ser estimulada (Rivellese et al., 2008; SBD, 2014; ADA, 2013), para se evitar o surgimento de complicações (WHO/FAO, 2003; ABESO, 1998; SBD, 2006; SBD, 2009, SBD, 2014).

O DM é a sexta causa mais frequente de internação hospitalar (SBD, 2009). É a quarta causa de morte no mundo, estando geralmente associada a doenças cardiovasculares, colecistopatias, acidentes vasculares encefálicos e dislipidemias. É responsável por 15% de todos os casos de cegueira adquirida, 50% das amputações não-traumáticas de membros inferiores e 35% dos estágios finais da doença renal (SARTORELLI, 2003; SBD, 2006; SBD, 2009). O consenso publicado pela American Diabetes Association (ADA) e European Association for the Study of Diabetes (EASD) (2006) enfatiza a importância da mudança de estilo de vida no tratamento do DM, para que tais complicações sejam evitadas. No presente estudo, as atividades educativas promoveram não somente a melhora dos hábitos de vida e a adequação da dieta quanto a fixação dos conhecimentos repassados. A presença e participação ativa dos voluntários do presente estudo nas atividades educativas em grupo favoreceram para que os mesmos se conscientizassem sobre a importância da qualidade da dieta ingerida no controle do DM2. Esse fato foi demonstrado por meio dos resultados obtidos após a aplicação dos questionários DKN-A e QAD, que foram reaplicados aos 03 e 08 meses (considerando os 02 meses de *wash out*) após o início do estudo, para verificar a fixação do conhecimento. Houve aumento da pontuação obtida no DKN-A na pós-intervenção e no questionário de QAD nos 02 momentos avaliados (03 e 08 meses), demonstrando aumento dos conhecimentos e fixação dos mesmos pelos voluntários em relação à doença e conscientização sobre a importância da ingestão de uma dieta saudável, examinar sempre os pés para verificar a presença de anormalidades e sempre verificar dentro dos sapatos antes de calçá-los, evitando a presença de insetos ou animais venenosos.

## **Considerações finais**

Os resultados obtidos neste estudo sugerem que o aumento da ingestão de cálcio derivado dos produtos lácteos desnatados pode favorecer o metabólico em portadores de DM2. Verificamos que em relação a uma ingestão habitual de ~ 500 mg de cálcio/dia, a ingestão de ~ 1200 mg de cálcio/dia (~ 3 a 4 porções de laticínios desnatados) resultou em diminuição P, % G, PC, PQ, DAS, PP, PAS, PAD, concentrações séricas de ácido úrico, glicemia de jejum, Hb1Ac, PTH, ALT; e no aumento da %MLG e de vitamina D. A implementação de atividades educativas resultou em melhores conhecimentos sobre os cuidados à acerca da doença podendo ser útil na prevenção das complicações associadas ao DM2.

## **AGRADECIMENTOS**

À Fundação do Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq).

## REFERÊNCIAS

1. Adler AI, Stratton IM, Neil HAW, Yudkin JS, et al. (UKPDS Group). Association of systolic blood pressure with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 36): prospective observational study. *BMJ*. 2000;321;412-9.
2. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA. Harmonizing the Metabolic Syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association, World Heart Federation, International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009; 120:1640-1645. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644.
3. Alfenas RCG, Queiroz VMV, Bittencourt MCB, Silva MM. Diabetes-dieta e receitas especiais. Viçosa: UFV, 2000.
4. Alvarez TS & Zanella MT. Impacto de dois programas de educação nutricional sobre o risco cardiovascular em pacientes hipertensos e com excesso de peso. *Rev. Nutr., Campinas*. 2009; 22(1), jan./fev.: 71-9.
5. American Diabetes Association (ADA) and The European Association for the Study of diabetes (EASD). Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes: A Consensus Algorithm for the Initiation and Adjustment of Therapy. A consensus statement from the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*. 2006;28(8):1963-72.
6. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes care* 2013; 36 (suppl 1): S11- S66.
7. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes—2015. *Diabetes Care* 2015; 38(Suppl. 1):S1–S94.
8. Araujo LMB, Britto MMS, Porto da da cruz TR. Tratamento do diabetes mellitus do tipo 2: novas opções. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2000, vol.44, n.6, pp. 509-518.
9. Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica. Consenso Latino Americano sobre Obesidade. Outubro, 1998. Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/pdf/consenso>> Acesso em 10/03/2010.



10. Astrup A, Kristensen M, Gregersen NT, et al. Can bioactive foods affect obesity? *Ann NY Acad Sci* 2010; 1190, 25–41.
11. AZEVEDO, M.R.; ARAÚJO, C. L.; SILVA, M. *et al.* Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: a population-based study. *Rev. Saúde Pública.* 41(1):69-75, 2007.
12. Barbosa MCC, Brandão AA, Passan R, Magalhães MEC, Campana EMG, Fonseca FL, Pizzi OL, Freitas EV, Brandão AP. Association between uric acid and cardiovascular risk variables in a non-hospitalized population. *Arq. Bras. Cardiol.* [online]. 2011; 96(3):212:18.
13. Barr SI, Fulgoni VI & Pereira MI. Relationship of calcium or dairy product intakes on percent body fat, BMI, and anthropometric measures in NHANES-III. *FASEB J* 2004; 18, A583.8 (abstr).
14. Batista MCR, Priore SE, Rosado LEFPL, Tinôco ALA, Franceschini SCC. Avaliação Dietética dos Pacientes Detectados Com Hiperglicemia na “Campanha de Detecção de Casos Suspeitos de Diabetes” no Município de Viçosa, MG. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006;50(6): 1041-9.
15. Benjamin SM, Valdez R, Geiss LS, Rolka DB, Narayan KM. Estimated number of adults with prediabetes in the US in 2000: opportunities for prevention. *Diabetes Care* 2003; 26:645–649.
16. Ben-Noun L, Laor A. Relationship of neck circumference to cardiovascular risk factors. *Obes Res.* 2003; 11 (2): 226-3.
17. Bueno MB, Cesar CLG, Martini LA, Fisberg RM. Dietary calcium intake and overweight: An epidemiologic view. *Nutrition* 2008; 24:1110-5.
18. Byyny RL, LoVerde M, Lloyd S, Mitchell W, Draznin B. Cytosolic calcium and insulin resistance in elderly patients with essential hypertension. *Am J Hypertens.* 1992 Jul;5(7):459-64.
19. Cabral PC, Melo AMCA, Amado TCF, Santos RMAB. Avaliação antropométrica e dietética de hipertensos atendidos em ambulatório de um hospital universitário. *Rev. Nutr* 2003; 16(1):61-71.
20. Castro TG, Bertolino CN, Gimeno SGA, Cardoso MA. Mudanças no consumo alimentar de nipo-brasileiros residentes em Bauru, São Paulo, Brasil, 1993-2000. *Cad. Saúde Pública* 2006; 22(11): 2433-40.
21. Choi HK, Ford ES. Prevalence of metabolic syndrome in individuals with

- hyperuricemia. *Am J Med.* 2007; 120 (5): 442-7.
22. Cintra IP, Heyde M, Shmitz B, Franceschini SCC, Taddei J, Sigulem DM. Métodos de inquéritos dietéticos. *Cad Nutr* 1997; 13, 11-23.
  23. CRAIG, C.L.; MARSHALL, A.L.; SJÖSTRÖM, M. *et al.* International Physical Activity Questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 35(8):1381–95, 2003.
  24. Crispim SP, Ribeiro RCL, Panato E, Silva MMS, Rosado LEFP & Rosado GP. Validade relativa de um questionário de frequência alimentar para utilização em adultos. *Rev. Nutr., Campinas.* 2009; 22(1):81-95.
  25. Desai M, Santos R, Dalal D, Carvalho JA, Marten DR, Flynn JA, et al. Relation of serum uric acid with metabolic risk factors in asymptomatic middle-aged Brazilian men. *J Am Coll Cardiol.* 2005; 95 (7): 865-8.
  26. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes - São Paulo: AC Farmacêutica, 2014, 358p.
  27. Du H, Van der A DL, Boshuizen H, Forouhi NG, Wareham NJ, Halkjær J, Tjønneland A, Overvad K, Jakobsen MU, Boeing H, Masala G, Palli D, Sørensen TIA, Saris WHM, Feskens EJM. Dietary fiber and subsequent changes in body weight and waist circumference in European men and women *Am J Clin Nutr* 2010;91:329–36.
  28. Eilat-Adar S, Xu J , Loria C, Mattil C, Goldbourt U, Howard BV, et al. Dietary Calcium Is Associated with Body Mass Index and Body Fat in American Indians. *J. Nutr* 2007;137: 1955-60.
  29. Epstein LH, Roemmich JN, Paluch RA, Raynor HA. Influence of changes in sedentary behavior on energy and macronutrient intake in youth. *Am J Clin Nutr* 2005;81:361–6.
  30. Ferreira TS, Torres MRSG, Sanjuliani AF. Dietary calcium intake is associated with adiposity, metabolic profile, inflammatory state and blood pressure, but not with erythrocyte intracellular calcium and endothelial function in healthy premenopausal women. *Br J Nutr.* 2013;15:1-10.
  31. Geloneze B, Tambascia MA. Avaliação laboratorial e diagnóstico da resistência insulínica. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006; 50(2): 208-215.
  32. Gonzalez AJ, White E, Kristal A, Littman AJ. Calcium Intake and 10-Year Weight Change in Middle-Aged Adults. *J Am Diet Assoc* 2006;106:1066-73.

33. Hallal PC, Victora CG, Wells JCK. *et al.* Physical Inactivity: Prevalence and Associated Variables in Brazilian Adults. *Med. sci. sports exerc.* 2003. 35(11):1894-1900.
34. Harvey-Berino J, Gold BC, Lauber R, et al. The impact of calcium and dairy product consumption on weight loss. *Obes Res* 2005; 13, 1720–1726.
35. Haskell WL, Lee I-Min, Pate RR. *et al.*. Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* published online Aug 1, 2007.
36. Heaney PR. Calcium intake and disease prevention. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2006; 50(4): 685-93.
37. Holick MF et al. Clinical Practice Guideline: Evaluation, treatment and prevention of vitamin D deficiency:an endocrine Society Clinical Practice Guideline. *JCEM* 2011; 96(7):1911-1930.
38. Holick MF et al. Clinical Practice Guideline: Evaluation, treatment and prevention of vitamin D deficiency:an endocrine Society Clinical Practice Guideline. *JCEM* 2011; 96(7):1911-1930.
39. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. Washington, DC: The National Academies Press 2011.
40. International Dairy Federation. Bulletin of the International Dairy Federation: The World Dairy Situation 2014. 2014.
41. Jacobsen R, Lorenzen J, Toubro S, *et al.* (2005) Effect of short- term high dietary calcium intake on 24-h energy expenditure, fat oxidation, and fecal fat excretion. *Int J Obes* **29**, 292-301.
42. Jelliffe DB. Evolución del estado de nutrición de la comunidad. Ginebra, Organización Mundial de la Salud. 1968.
43. Jones KW, Eller LK, Parnell JA, Doyle-Baker PK, Edwards AL, Reimer RA. Effect of a dairy- and calcium-rich diet on weight loss and appetite during energy restriction in overweight and obese adults: a randomized trial. *Eur J Clin Nutr.* 2013; 67(4): 371-6.
44. Kamycheva E, Joakimsen RM, Jorde R. Intakes of Calcium and Vitamin D Predict Body Mass Index in the Population of Northern Norway. *J Nutr* 2002;132:102-6.

45. Kemi VE, Karkkainen MU, Rita HJ, Laaksonen MM, Outila TA, Lamberg-Allardt CJ. Low calcium:phosphorus ratio in habitual diets affects serum parathyroid hormone concentration and calcium metabolism in healthy women with adequate calcium intake. *Br J Nutr.* 2010 Feb;103(4):561-8.
46. Lang F. Hormones – Late Complications of Prolonged Hyperglycemia (Diabetes Mellitus). In: Silbernagl, S, Lang. F. *Color Atlas of Pathophysiology.* New York, Thieme Stuttgart. 2000; p. 291.
47. Lee YS, Noguchi T, Naito H. Intestinal absorption of calcium in rats given diets containing casein or amino acid mixture: the role of casein phosphopeptides. *Br J Nutr.* 1983 Jan;49(1):67-76.
48. Lira AR, Oliveira FLC, Escrivão MAMS, Colugnati FAB, José A. A. C. Taddei JAAC. Hepatic steatosis in a school population of overweight and obese adolescent. *J. Pediatr.* 2010; 86(1):45-52.
49. Loya-López GM, Godínez-Gutiérrez SA, Erwin Chiquete E, Lorena Valerdi-Contreras L, Valeria Taylor-Sánchez V. Niveles de vitamina D en pacientes con sobrepeso y obesidad y su asociación con resistencia a la insulina. *Endocrinol Nutr* 2011; 19(4):140-145.
50. Marques-Vidal P, Gonçalves A & Dias CM. Milk intake is inversely related to obesity in men and in young women: data from the Portuguese Health Interview Survey 1998–1999. *Int J Obes* 2006; 30, 89–93.
51. Mathieu C, Badenhop K. Vitamin D and type 1 diabetes mellitus: state of the art. *Trends Endocrinol Metab* 2005;16:261–266.
52. Mera R, Thompson H & Prasad C. How to calculate sample size for an experiment: a case-based description. *Nutr Neurosci.* 1998; 1: 87-91.
53. Michels MJ, Coral MHC, Sakae TM. *et al.* Questionário de Atividades de Autocuidado com o Diabetes: tradução, adaptação e avaliação das propriedades psicométricas. *Arq Bras Endocrinol Metab.* v. 54, n. 7, p. 644-651, 2010.
54. Monteiro JP, Pfrimer K, Tremeschin MH, Molina MC, Chiarello P. *Consumo Alimentar. Visualizando porções.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
55. Nikooyeh B, Neyestani TR, Farvid M, Alavi-Majd H, Houshiarrad A, Kalayi A, et al. Daily consumption of vitamin D– or vitamin D + calcium–fortified yogurt drink improved glycemic control in patients with type 2 diabetes: a randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr* 2011;93:764–71.

56. Pardini R, Matsudo SMM, Araújo TL. *et al.* Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ - versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. *Rev Bras Ciência e Mov*,9(3):45-51,2001
57. Penido MGM, Diniz JSS, Guimarães MMM, Cardoso RB, Souto MFOS, Penido MG. Excreção urinária de cálcio, ácido úrico e citrate em crianças e adolescentes saudáveis. *J Pediatr (Rio J)* 2002; 78 (2): 153-60.
58. Pinheiro GRC. Revendo a orientação dietética na gota. *Rev. Bras. Reumatol.* [online]. 2008;48(3): 157-161.
59. Pittas AG, Lau J, Hu FB, Dawson-Hughes B. The Role of Vitamin D and Calcium in Type 2 Diabetes. A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Endocrinol Metab* 2007;92(6):2017–2029.
60. Pontieri FM, Bachion MM. Crenças de pacientes diabéticos acerca da terapia nutricional e sua influência na adesão ao tratamento. *Ciênc. saúde coletiva* 2010; 15(1): 151-160.
61. Pottgen P, Davis ER. Why measure total serum Ca? *Clinical Chemistry.* 1976 October 1, 1976;22(10):1752-3.
62. Reis JP, Von Mühlen D, Miller ER, Michos ED & Appel LJ. Vitamin D Status and Cardiometabolic Risk Factors in the United States Adolescent Population. *Pediatrics.* 2009; Aug 3.
63. Reis JP, Von Mühlen D, Miller ER, Michos ED, Appel LJ. Vitamin D Status and Cardiometabolic Risk Factors in the United States Adolescent Population. *Pediatrics.* 2009; 124;(3):371-9.
64. Ribeiro AB, Cardoso MA. Construção de um questionário de frequência alimentar como subsídio para programas de prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. *Rev Nutr* 2002, 15(2):239-45.
65. Richelsen B, Pedersen SB. Associations between different anthropometric measurements of fatness and metabolic risk parameters in non-obese, healthy, middle-aged men. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1995;19(3):169-74.
66. Rivellese AA. Dietary habits in type II diabetes mellitus: how is adherence to dietary recommendations? *Eur J Clin Nutr.* 2008;62:660-4.
67. Sartorelli DS, Franco LJ. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. *Cad. Saúde Públ* 2003; 19(Sup.1):S29-S36.
68. Savi CB, Salles RK, Zeni LZAR, Fiates GMR. Dietas Hipocalóricas em Internação:

- Perda de Peso em Seis Dias. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2000; 44(6):497-501.
69. Schuch NJ, Garcia VC, Martini LA. Vitamina D e doenças endocrinometabólicas *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2009;53(5):625-33.
70. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2010; (87):4–14.
71. Soares MJ, Binns C & Lester L. Higher intakes of calcium are associated with lower BMI and waist circumference in Australian adults: an examination of the 1995 National Nutrition Survey. *Asia Pac J Clin Nutr* 2004; 13, Suppl., S56.
72. Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95(1 supl.1): 1-51.
73. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2005; 84, Suplemento I, Abril.
74. Sociedade Brasileira de Diabetes. Atualização brasileira sobre diabetes. Rio de Janeiro: Diagraphic, 2009.
75. Sociedade Brasileira de Diabetes. Atualização brasileira sobre diabetes. Rio de Janeiro: Diagraphic, 2006.
76. Sociedade Brasileira de Diabetes. Grupo Interdisciplinar de Padronização da Hemoglobina Glicada: Atualização sobre hemoglobina glicada (a1c) para avaliação do controle glicêmico e para o diagnóstico do diabetes: aspectos clínicos e laboratoriais: diagraphic; 2009.
77. Stancliffe RA, Thorpe T, Zemel MB. Dairy attenuates oxidative and inflammatory stress in metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 2011;94:422–30.
78. Strunkard AJ & Messic S. The Three Factor Eating Questionnaire to measure dietary restraint, disinhibition, and hunger. *J.Psychosom. Res.* 1985; 29.
79. The DCCT Research Group. The absence of a glycemic threshold for the development of long-term complications: The perspective of the diabetes control and complications trial. *Diabetes*. 1996; 1298-98.
80. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. International Diabetes Federation, 2005.

81. Thompson WG, Rostad Holdman N, Janzow DJ, Slezak JM, Morris KL, Zemel MB. Effect of energy reduced diets high in dairy products and fiber on weight loss in obese adults. *Obes Res* 2005;13:1344–1353. [PubMed: 16129716]
82. Torres MR, Sanjuliani AF. Effects of weight loss from a high-calcium energy-reduced diet on biomarkers of inflammatory stress, fibrinolysis, and endothelial function in obese subjects. *Nutrition* 2013; 29(1): 143-51.
83. Torres MRSG, Fracischetti EA, Genelhu V, Sanjuliani AF. Effect of a high-calcium energy-reduced diet on abdominal obesity and cardiometabolic risk factors in obese Brazilian subjects. *Int J Clin Pract* 2010;64(8):1076-1083.
84. Torres HC, Hortale VA, Schall VT. Validação dos questionários de conhecimento (DKN-A) e atitude (ATT-19) de Diabetes Mellitus. *Rev Saude Pub*, v.39, n. 6, p. 906-911, 2005.
85. Tremblay A, Gilbert JA. Milk Products, Insulin Resistance Syndrome and Type 2 Diabetes. *Journal of the American College of Nutrition*. 2009;28(1):91S–102S.
86. Triffoni-Melo AT, Suen VMM, Resende CMM, Braga CBM, Diez-Garcia RW. Resting energy expenditure adaptation after short-term caloric restriction in morbidly obese women. *Rev. Nutr.* 2015;28(5):505-511.
87. Tuomilehto, J.; *et al.*. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med*, n. 344, n. 18, p. 1343-1350, 2001.
88. Tylavsky FA, Cowan PA, Terrell S, Hutson M, Velasquez-Mieyer P. Calcium Intake and Body Composition in African-American Children and Adolescents at Risk for Overweight and Obesity. *Nutrients* 2010;(2): 950-964.
89. UK Prospective Diabetes Study Group: intensive blood glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes. *Lancet*. 1998; 352:837-53.
90. Vasques ACJ, Rosado LEFPL, Alfenas RCG, Genoleneze B. Análise crítica do uso dos índices do Homeostasis Model Assessment (HOMA) na avaliação da resistência à insulina e capacidade funcional das células pancreáticas. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2008;52:32-9.
91. Wang J, Thornton JC, Bari S, Williamson B, Gallagher D, Heymsfield SB, *etal.* Comparison of waist circumferences measured at 4 sites. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2003 February 1, 2003;77(2):379-84.

92. Wennersberg MH, Smedman A, Turpeinen AM, Retterstol K, Tengblad S, Lipre E, et al. Dairy products and metabolic effects in overweight men and women: results from a 6-mo intervention study. *Am J Clin Nutr* 2009;90:960–8.
93. Whelton PK, He J, Appel LJ et al., for the National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Primary prevention of hypertension: clinical and public health advisory from the National High Blood Pressure Education Program. *JAMA*. 2002; 288: 1882–8.
94. WHO STEPS Surveillance Manual: the WHO STEPwise Approach to Chronic Disease Risk Factor Surveillance, 2008.
95. WHO/ FAO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation Geneva. 2003; pp.69, 74-80.
96. WHO/ FAO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation Geneva. 2003; pp.69, 74-80.
97. World Health Organization. Defining the problem of overweight and obesity. In: World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a Who Consultation., Geneva; 2000. p. 241-243. (WHO Technical Report Series), 894.
98. World Health Organization. Noncommunicable Diseases Country Profiles 2011. Geneva: World Health Organization; 2011.
99. Zemel MB, Shi H, Greer B, Dirienzo D, Zemel PC. Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J*. 2000;14:1132-8.
100. Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P. Calcium and Dairy Acceleration of Weight and Fat Loss during Energy Restriction in Obese Adults. *Obes Res* 2004;12:582-90.
101. Zemel MB. Calcium modulation of hypertension and obesity: mechanisms and implications. *J Am Coll Nutr* 2001;20,428S–435S.
102. Zemel MB. The role of dairy foods in weight management. *Journal of the American College of Nutrition*. 2005; 24(6): 537-46(a).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estabelecimento de práticas que auxiliem a população a aumentar a ingestão de cálcio se faz necessário, devido às evidências científicas que associam a baixa ingestão desse mineral ao surgimento de complicações à saúde como obesidade, RI, DM2 e HAS. Alguns aspectos, como adoção de hábitos alimentares inadequados, como a substituição de leite por bebidas com baixo teor de cálcio como refrigerantes e sucos (Estima et al., 2011), o hábito de não fazer o desjejum, cada vez mais presente nos dias atuais (Trancoso et al., 2010); a falta de conhecimento sobre a importância da ingestão adequada de cálcio para a saúde (Nogueira & Sichieri, 2009) e os tabus alimentares em torno da ingestão de leite e derivados (Gomes et al, 2011) precisam ser trabalhados na população, no intuito de estimular as pessoas a selecionarem e incluírem mais alimentos fonte de cálcio na dieta.

A implementação de atividades educativas que visem o empoderamento dos diabéticos é primordial para a eficácia do tratamento, permitindo ampliar os conhecimentos desses indivíduos em relação ao DM e o seu tratamento, além de amortizar o estresse emocional em torno dessa doença.

Verificamos que a ingestão de dieta hipocalórica contendo ~ 1200 mg de cálcio/dia (~ 3 a 4 porções de laticínios desnatados) associada à implementação de atividades educativas em detrimento à ingestão habitual de ~ 400 a 500 mg, proporcionou a diminuição de medidas antropométricas; a melhora da composição corporal, diminuindo o percentual de gordura corporal principalmente na região abdominal, preservando a massa livre de gordura; levou à redução da pressão arterial e das concentrações séricas de ácido úrico, da glicemia de jejum, da hemoglobina glicada, paratormônio e da alanina transaminase. Esses efeitos podem reduzir os riscos de complicações ligadas ao descontrole glicêmico, evitando assim complicações e mortes prematuras em portadores de DM2.

## **5. ANEXOS e APÊNDICES**



**Apêndice 1**  
**Universidade Federal de Viçosa**  
**Centro de Ciências Biológicas e da Saúde**  
**Departamento de Nutrição e Saúde**



Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO**

“Concordo voluntariamente em participar desse projeto de extensão com interface na pesquisa “Impacto da educação nutricional visando o aumento da ingestão de cálcio na antropometria, na composição corporal e nos parâmetros bioquímicos, em indivíduos portadores de diabetes mellitus tipo 2” que tem como finalidade avaliar o efeito de atividades educativas e do aumento consumo de cálcio no controle glicêmico decorrentes de intervenção nutricional com duração de 90 dias. Durante o estudo, participarei de reuniões em grupo sobre educação nutricional. Serão agendadas consultas quando haverá avaliação do peso corporal, da composição corporal e da ingestão alimentar. Nessas consultas, serão prescritas dietas individuais e receberei aconselhamento dietético. Ao início e ao fim do estudo, responderei a questionários e serei submetido a exames para avaliação dos parâmetros bioquímicos (glicemia de jejum, paratormônio, Vitamina D, insulinemia; e níveis de hemoglobina glicada, fosfatase alcalina, magnésio, enzimas hepáticas (ALT, AST e GGT), ácido úrico, triglicérides, colesterol total e frações). Este estudo não oferece riscos à saúde dos voluntários. Sou sabedor que não receberei nenhum tipo de vantagem econômica ou material por participar do estudo, além de poder abandonar a pesquisa em qualquer etapa de seu desenvolvimento, sem nenhuma penalização. Estou em conformidade que meus resultados obtidos, sejam divulgados no meio científico, sempre resguardando minha privacidade e identificação. Estou suficientemente informado pelos membros do presente estudo, sobre as condições em que os procedimentos do referido estudo acontecerão, sob responsabilidade da profa. Dra. Rita de Cássia Gonçalves Alfenas e sua equipe de trabalho.”

Assinaturas:

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Rita de Cássia G. Alfenas  
Responsável pelo projeto

\_\_\_\_\_  
Andréia Queiróz Ribeiro  
Pesquisadora

\_\_\_\_\_  
Júnia Maria Geraldo  
Doutoranda

\_\_\_\_\_  
Jorge de Assis Costa  
Doutorando

\_\_\_\_\_  
Voluntário



Apêndice 2  
Questionário de Triagem

Universidade Federal de Viçosa  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Departamento de Nutrição e Saúde  
Programa de Pós – Graduação em Ciência da Nutrição



**Dados pessoais:**

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

Endereço: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Telefones de contato: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Escolaridade : Estado civil: Número de filhos:

**História Clínica:**

Você tem ou já teve alguma das doenças indicadas a seguir?

( ) Algum problema hormonal Qual? \_\_\_\_\_

( ) Síndrome do ovário policístico

( ) Problema renal

( ) Doença Hepática

( ) Doenças intestinais (Doença Celíaca, Diverticulite, Doença de Crhon, Síndrome de intestino irritável ou outra)

( ) Transtornos Alimentar (anorexia, bulimia, compulsão alimentar)

( ) Doença Psiquiátrica

( ) Depressão

( ) Colesterol Alto

( ) Diabetes

( ) Hipertensão arterial

( ) Outras Quais \_\_\_\_\_

Você está grávida? Você está amamentando?

( ) Sim ( ) Não

Você fuma?

Sim  Não

Você usa suplementos ou vitaminas?

Sim  Não Quais? \_\_\_\_\_

Você toma algum medicamento ?

Sim  Não Quais? \_\_\_\_\_

Dosagens? \_\_\_\_\_

Você toma algum medicamento ou chá para emagrecer?

Sim  Não Quais? \_\_\_\_\_

Dosagens? \_\_\_\_\_

Você toma algum medicamento para reposição de estrogênios?

Dosagens? \_\_\_\_\_

Você aumentou seu nível de atividade física nos últimos meses?

Sim  Não

Há quanto tempo você tem excesso de peso? \_\_\_\_\_

Você já está fazendo alguma dieta para perder peso?

Sim  Não

Nos últimos 3 meses você :

Ganhou peso:  Sim  Não

Perdeu peso:  Sim  Não Quantos kilos? \_\_\_\_\_

Você tem alergia alimentar?

Sim  Não A qual alimento? \_\_\_\_\_

Você tem aversão alimentar?

Sim  Não A qual alimento? \_\_\_\_\_

Você tem intolerância alimentar?

Sim  Não A qual alimento? \_\_\_\_\_

Você consome bebida alcoólica?

Sim  Não

Se sim, com que frequência?\_\_\_\_\_Quantidade?\_\_\_\_\_

Você consome café, refrigerante tipo cola, chás?

( ) Sim ( ) Não

Se sim que frequência?\_\_\_\_\_Quantidade?\_\_\_\_\_

ANEXO 1

Versão Brasileira do questionário  
Escala de Conhecimento de Diabetes – Formulário A

Idade:                      Sexo: ( )M                      ( )F                      Data:

Há quanto tempo você tem diabetes?

Como ela é tratada? (marque um)

(a) Dieta    (b) Dieta e Hipoglicemiante Oral                      (c) Dieta e Insulina

**INSTRUÇÕES:** Este é um pequeno questionário para descobrir o quanto você sabe sobre diabetes. Se você souber a resposta **certa**, faça um círculo em volta da letra na frente dela. Se você não souber a resposta, faça um círculo em volta da letra a frente de “**Não sei**”.

4

<p>1. Na diabetes <b>SEM CONTROLE</b>, o açúcar no sangue é:</p> <p>A. Normal B. Alto C. Baixo D. Não sei.</p> <p>2. Qual destas afirmações é <b>VERDADEIRA</b>?</p> <p>A. Não importa se a sua diabetes não está sob controle, desde que você não entre em coma. B. É melhor apresentar um pouco de açúcar na urina para evitar a hipoglicemia. C. O controle mal feito da diabetes pode resultar numa chance maior de complicações mais tarde. D. Não sei.</p> <p>3. A faixa de variação <b>NORMAL</b> de glicose no sangue é de:</p> <p>A. 70 –100 mg/dl B. 70 –140 mg/dl C. 50 –200 mg/dl D. Não sei</p>	<p>4. <b>A manteiga</b> é composta principalmente de:</p> <p>A. Proteínas B. Carboidratos C. Gordura D. Minerais e vitaminas E. Não sei.</p> <p>5. <b>O arroz</b> é composto principalmente de:</p> <p>A. Proteínas B. Carboidratos C. Gordura D. Minerais e vitaminas E. Não sei.</p> <p>6. A presença de <b>cetonas na urina</b> é:</p> <p>A. Um bom sinal. B. Um mau sinal. C. Encontrado normalmente em quem tem diabetes. D. Não sei.</p> <p>7. Quais das possíveis complicações abaixo <b>NÃO</b> estão geralmente associados à diabetes</p> <p>A. Alterações na visão. B. Alterações nos rins. C. Alterações nos pulmões. D. Não sei.</p>
--	--

<p>8. Se uma pessoa que está tomando insulina apresenta uma <b>taxa alta de açúcar no sangue ou na urina</b>, assim como presença de cetonas, ela deve:</p> <p>A. Aumentar a insulina.  B. Diminuir a insulina.  C. Manter a mesma quantidade de insulina e a mesma dieta, e fazer um exame de sangue e de urina mais tarde.  D. Não sei.</p> <p>9. <b>Se uma pessoa com diabete</b> está tomando insulina e fica doente ou não consegue comer a dieta receitada:</p> <p>A. Ela deve parar de tomar insulina imediatamente.  B. Ela deve continuar a tomar insulina.  C. Ela deve usar hipoglicemiante oral para diabete em vez da insulina.  D. Não sei.</p> <p>10. Se você sente que <b>a hipoglicemia</b> está começando, você deve:</p> <p>A. Tomar insulina ou hipoglicemiante oral imediatamente.  B. Deitar-se e descansar imediatamente.  C. Comer ou beber algo doce imediatamente.  D. Não sei.</p> <p>11. Você pode comer o quanto quiser dos seguintes <b>ALIMENTOS</b>:</p> <p>A. Maçã  B. Alface e Agrião  C. Carne  D. Mel  E. Não sei.</p>	<p>12. <b>A hipoglicemia é causada por:</b></p> <p>A. Excesso de insulina  B. Pouca insulina  C. Pouco exercício  D. Não sei.</p> <p>PARA AS PRÓXIMAS PERGUNTAS, HAVERÁ <b>2 RESPOSTAS CERTAS</b>.  <b>MARQUE-AS</b></p> <p>13. Um <b>QUILO</b> é:</p> <p>A. Uma unidade de peso.  B. Igual a 1000 gramas.  C. Uma unidade de energia.  D. Um pouco mais que duas gramas.  E. Não sei.</p> <p>14. Duas das seguintes substituições são <b>corretas</b>:</p> <p>A. Um pão francês é <b>igual a</b> quatro <b>(4)</b> biscoitos de água e sal  B. Um ovo é <b>igual a</b> uma porção de carne moída  C. Um copo de leite é <b>igual a</b> um copo de suco de laranja  D. Uma sopa de macarrão é <b>igual a</b> uma sopa de legumes  E. Não sei.</p> <p>15. Se eu não estiver com vontade de <b>comer o pão francês</b> permitido na minha dieta para o café da manhã, eu posso:</p> <p>A. Comer quatro (4) biscoitos de água e sal  B. Trocar por dois (2) pães de queijo médios  C. Comer uma fatia de queijo  D. Deixar pra lá  E. Não sei.</p>
--	---



## ANEXO 2

### QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADES DE AUTOCUIDADO COM O DIABETES – QAD

*(As perguntas que se seguem questionam-no sobre seus cuidados com o diabetes durante os últimos sete dias. Se você esteve doente durante os últimos sete dias, por favor lembre-se dos últimos sete dias em que não estava doente)*

1. ALIMENTAÇÃO GERAL	Nº de dias
1.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS seguiu uma dieta saudável?	0 1 2 3 4 5 6 7
1.2 Durante o último mês, QUANTOS DIAS POR SEMANA, em média, seguiu a orientação alimentar dada por um profissional de saúde (médico, enfermeiro, nutricionista)?	0 1 2 3 4 5 6 7
2. ALIMENTAÇÃO ESPECÍFICA	
2.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS comeu cinco ou mais porções de frutas e/ou vegetais?	0 1 2 3 4 5 6 7
2.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS comeu alimentos ricos em gordura, como carnes vermelhas ou alimentos com leite integral ou derivados?	0 1 2 3 4 5 6 7
2.3 Em quantos dos últimos SETE DIAS comeu doces?	0 1 2 3 4 5 6 7
3. ATIVIDADE FÍSICA	
3.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS realizou atividade física durante pelo menos 30 minutos? (Minutos totais de atividade contínua, inclusive andar)	0 1 2 3 4 5 6 7
3.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS participou algum tipo de exercício físico específico (nadar, caminhar, andar de bicicleta), sem incluir suas atividades em casa ou em seu trabalho?	0 1 2 3 4 5 6 7
4. MONITORIZAÇÃO DE GLICEMIA	
4.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS avaliou o açúcar no sangue?	0 1 2 3 4 5 6 7
4.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS avaliou o açúcar no sangue o número de vezes recomendado pelo enfermeiro ou médico?	0 1 2 3 4 5 6 7
5. CUIDADOS COM OS PÉS	
5.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS examinou os seus pés?	0 1 2 3 4 5 6 7
5.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS examinou dentro dos sapatos antes de calçá-los?	0 1 2 3 4 5 6 7
5.3 Em quantos dos últimos SETE DIAS secou os espaços entre os dedos dos pés depois de lavá-los?	0 1 2 3 4 5 6 7
6. MEDICAÇÃO	
6.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS tomou seus medicamentos do diabetes, conforme foi recomendado? OU (se insulina e comprimidos):	0 1 2 3 4 5 6 7
6.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS tomou suas injeções de insulina, conforme foi recomendado?	0 1 2 3 4 5 6 7
6.3 Em quantos dos últimos SETE DIAS tomou o número indicado de comprimidos do diabetes?	0 1 2 3 4 5 6 7
7. TABAGISMO	
7.1 Você fumou um cigarro -ainda que só uma tragada durante os últimos SETE DIAS? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	
7.2 Se sim, quantos cigarros fuma, habitualmente, num dia? Número de cigarros: __	
7.3 Quando fumou o seu último cigarro?	
<input type="checkbox"/> Nunca fumou	
<input type="checkbox"/> Há mais de dois anos atrás	
<input type="checkbox"/> Um a dois anos atrás	
<input type="checkbox"/> Quatro a doze meses atrás	
<input type="checkbox"/> Um a três meses atrás	
<input type="checkbox"/> No último mês	
<input type="checkbox"/> Hoje	

### Anexo 3 – Recurso didático “As Carinhas”

**Objetivos:**

- Avaliar uma ou mais atividades educativas a partir das emoções do grupo
- Avaliar qualitativamente um curso, oficina, treinamento, etc.

**Materiais:** Desenhos esquemáticos coloridos

**Técnica:** O “jogo das carinhas” será afixado em local visível a todos participantes e próximo do local de entrada e saída do ambiente em que as atividades educativas serão desenvolvidas. Cada participante escolherá a carinha (Feliz, Razoável e Insatisfeito) que melhor representar como ele se sentiu ao final da reunião, em relação à explanação dada. Veja a seguir as ilustrações que foram utilizadas neste tipo de atividade:



Representação da expressão “Satisfeito”



Representação da expressão “Cheio de Dúvidas”



Representação da expressão “Insatisfeito”