

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS – UNIFAL-MG

**FERNANDA LAURIDES RIBEIRO DE OLIVEIRA LOMEU**

**BEBIDA LÁCTEA FUNCIONAL TIPO “SHAKE” A BASE DE FARINHA DE BANANA (*Musa spp.*) VERDE: DESENVOLVIMENTO, ACEITABILIDADE E EFEITO NO ESTADO NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICO, METABÓLICO E DIETÉTICO DE MULHERES COM EXCESSO DE PESO E ADIPOSIDADE ABDOMINAL**

Alfenas/MG

2015

**FERNANDA LAURIDES RIBEIRO DE OLIVEIRA LOMEU**

**BEBIDA LÁCTEA FUNCIONAL TIPO “SHAKE” A BASE DE FARINHA DE BANANA (*Musa spp.*) VERDE: DESENVOLVIMENTO, ACEITABILIDADE E EFEITO NO ESTADO NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICO, METABÓLICO E DIETÉTICO DE MULHERES COM EXCESSO DE PESO E ADIPOSIDADE ABDOMINAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociências Aplicadas à Saúde, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biociências pela Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG. Área de concentração: Fisiopatologia.  
Orientadora: Roberta Ribeiro Silva.

Alfenas/MG

2015

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Biblioteca Central da Universidade Federal de Alfenas

Lomeu, Fernanda Laurides Ribeiro de Oliveira

Bebida láctea funcional tipo "shake" a base de farinha de banana (*Musa* spp.) verde: desenvolvimento, aceitabilidade e efeito no estado nutricional antropométrico, metabólico e dietético de mulheres com excesso de peso e adiposidade abdominal / Fernanda Laurides Ribeiro de Oliveira Lomeu. -- Alfenas/MG, 2015.

127 f.

Orientadora: Roberta Ribeiro Silva.

Dissertação (Mestrado em Biociências Aplicadas à Saúde) -  
Universidade Federal de Alfenas, 2015.

Bibliografia.

1. Musa. 2. Amido. 3. Compostos Fenólicos. 4. Alimento Funcional.  
I. Silva, Roberta Ribeiro. II. Título.

CDD-616

**FERNANDA LAURIDES RIBEIRO DE OLIVEIRA LOMEU**

**BEBIDA LÁCTEA FUNCIONAL TIPO “SHAKE” A BASE DE FARINHA DE BANANA (*Musa spp.*) VERDE: DESENVOLVIMENTO, ACEITABILIDADE E EFEITO NO ESTADO NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICO, METABÓLICO E DIETÉTICO DE MULHERES COM EXCESSO DE PESO E ADIPOSIDADE ABDOMINAL**

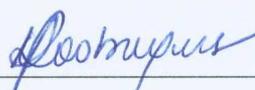
A Banca Examinadora abaixo-assinado aprova a Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biociências pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Fisiopatologia.

Aprovada em: 31/07/2015

Profa. Dra. Isabela Coelho de Castro  
Universidade Federal de Lavras – UFLA

Assinatura: 

Profa. Dra. Maria Rita Rodrigues  
Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG

Assinatura: 

Profa. Dra. Roberta Ribeiro Silva  
Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG

Assinatura: 

Dedico a Deus, ao meu esposo Albert e meu filho Mateus, aos meus pais Edir e Fernando e irmão Edilson e toda sua família pelo apoio, incentivo e compreensão na realização deste trabalho.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, meu alicerce, meu refúgio e meu sustento em todos os momentos.

À minha família pelo amor e apoio incondicionais, pela compreensão nas ausências, pelos sacrifícios constantes e orações.

Aos meus amigos e irmãos na fé que me sustentaram em oração durante este período.

À Universidade Federal de Alfenas, por meio da Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e do Programa de Biociências Aplicadas à Saúde, pela oportunidade oferecida.

À Profa. Roberta Ribeiro Silva, minha orientadora, pela dedicação, conhecimentos transmitidos, confiança e compreensão depositadas durante a realização deste trabalho.

À Camilla Ribeiro Vieira, mestranda parceira de projeto, pelo companheirismo, empenho e dedicação.

Aos professores colaboradores, Hércia Stampini Duarte Martino, Flávia Della Lúcia, Sandra Maria de Oliveira Morais Veiga pela parceria durante o trabalho.

Ao Dr. Evandro e Profa. Maria Rita, bem como toda equipe do CIAS e do LACEN pela dedicação e apoio na realização dos exames bioquímicos.

Aos discentes dos Projetos de Iniciação Científica, sem vocês o trabalho não teria acontecido.

Às voluntárias da pesquisa, pela confiança e dedicação durante o estudo.

Aos servidores e funcionários de todos os laboratórios utilizados pela paciência e dedicação.

À minha chefia da UNIFAL-MG, Professores Marcos, Alessandro, Fátima e Daniela, e minhas colegas de trabalho, Maria José, Jacqueline e Vanja, pelo apoio incondicional, incentivo e compreensão em todos os momentos.

À Faculdade de Nutrição e à Universidade Federal de Viçosa pela parceria no desenvolvimento do trabalho.

“não temas, porque eu sou contigo; não te assombres, porque eu sou o teu Deus; eu te fortaleço, e te ajudo, e te sustento com a minha destra fiel.” (Bíblia Sagrada, Isaías, 41.10)

## RESUMO

O amido resistente, presente na farinha de banana verde (FBV), tem sido alvo de estudos por reduzir a resposta glicêmica, a liberação de insulina e melhorar o perfil de lipídios em animais; no entanto, estudos com humanos são escassos. Portanto, esta pesquisa objetivou avaliar o efeito da ingestão de bebida láctea funcional tipo “shake” desenvolvida a base de FBV no estado nutricional antropométrico, metabólico e dietético de mulheres com excesso de peso e adiposidade abdominal. Inicialmente foi desenvolvido um pó para preparo da bebida láctea tipo *shake* a base de FBV e outro sem FBV. Realizou-se avaliação sensorial por meio de escala hedônica gráfica e análise microbiológica (*Salmonella* spp., *Bacillus cereus*, coliformes a 45°C, estafilococos coagulase positiva, contagem de bolores e leveduras) dos dois tipos de *shake*. A avaliação da composição química incluiu composição centesimal, determinação do teor de amido resistente e concentração de fenólicos totais. Para avaliação dos efeitos antropométricos, metabólicos e dietéticos foi realizado um ensaio clínico prospectivo randomizado duplo-cego com dois grupos de voluntárias. Um grupo recebeu o *shake* teste com FBV (SBV) e outro grupo o *shake* controle sem FBV (SC). O estudo teve duração de seis semanas, com avaliações na pré-intervenção e após o consumo; 52 mulheres finalizaram o estudo, sendo 26 de cada grupo (teste e controle). A população do estudo foi homogeneamente randomizada não havendo diferença estatisticamente significativa em relação às variáveis antropométricas, metabólicas e dietéticas no período pré-intervenção. Em relação aos resultados encontrados, desenvolveu-se a bebida láctea funcional tipo *shake* a base de FBV, que apresentou boa aceitação entre os provadores e participantes do estudo, estando de acordo com os padrões microbiológicos legais vigentes, portanto apta para consumo humano. A alegação de funcionalidade do produto foi possível devido à quantidade de fibras alimentares, cujo valor foi elevado pela presença do amido resistente da banana verde. O produto também forneceu compostos fenólicos em quantidade considerável, oriundos tanto da FBV quanto do cacau presente na composição do mesmo. Conforme previsto nos critérios de inclusão, as mulheres do estudo estavam com excesso de peso ou obesidade e circunferência da cintura elevada, portanto em risco metabólico, coronariano e de morbimortalidade para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis. Algumas mulheres apresentavam perfil de lipídios alterado e a maioria um consumo deficiente em micronutrientes, com grande número de práticas alimentares não saudáveis. A intervenção com o SBV por seis semanas foi mais efetiva que o SC quanto à redução de circunferência da cintura, relação cintura-quadril e

razão cintura-estatura promovendo redução do risco de complicações metabólicas, cardiovasculares e desenvolvimento de doenças associadas, bem como para o aumento da ingestão de fibra alimentar total. O SBV foi fonte de fibras, principalmente insolúveis, amido resistente e compostos fenólicos, auxiliando na melhoria da qualidade da alimentação.

Palavras-chave: Farinha de banana verde. Amido resistente. Compostos fenólicos. Alimento funcional.

## ABSTRACT

The resistant starch, present in green banana flour (FBV), has been investigated to reduce the glycemic response, the release of insulin and improve the lipid profile in animals; however, human studies are scarce. Therefore, this study aimed to evaluate the effect of functional dairy beverage type "shake" developed with FBV in the nutritional status anthropometric, metabolic and dietary of women with overweight and abdominal obesity. Initially it developed a powder to prepare the dairy beverage type shake with FBV and one without FBV. Sensory evaluation was carried out through graphic hedonic scale and microbiological analysis (*Salmonella* spp., *Bacillus cereus*, coliforms at 45°C, coagulase-positive staphylococci, yeast and mold count) of the two types of shake. The chemical composition included chemical composition, determining the resistant starch content and concentration of total phenolic. For evaluation of anthropometric, metabolic and dietary effects was conducted a double-blind randomized prospective clinical trial with two volunteer groups. One group received the shake test with FBV (SBV) and another group the shake placebo without FBV (SC). The study of six weeks duration, with assessments at pre-intervention and after consumption; 52 women completed the study, 26 in each group (test and control). The study population was evenly randomized with no statistically significant difference from the anthropometric, metabolic, and dietary variables in the pre-intervention period. Regarding the results, it developed the functional milk drink type shake with FBV, which showed good acceptance among panelists and participants of the study, which is consistent with existing legal microbiological standards and was therefore safe for human consumption. The product of claim functionality was made possible due to the amount of fiber, which value was increased by the presence of resistant starch green bananas. The product has also provided considerable amount phenolic compounds, either derived from FBV as cocoa present in the composition thereof. As provided in the inclusion criteria, the women in the study were overweight or obesity and increased waist circumference, so in metabolic risk, and coronary morbidity and mortality for the development of chronic diseases. Some women had altered lipid profile and most deficient in micronutrients consumption, with large numbers of unhealthy eating habits. The intervention with the SBV for six weeks was more effective than the SC regarding the reduction of waist circumference, waist-hip ratio and waist-height ratio promoting reduced risk of metabolic complications, cardiovascular and development of associated diseases as

well as for the increase in total dietary fiber intake. The SBV was source of fiber, especially insoluble, resistant starch and phenolic compounds, helping to improve food quality.

Key words: Green banana flour. Resistant starch. Phenolic compounds. Functional food.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Representação esquemática do tecido adiposo como um órgão endócrino .....	22
Figura 2 - Estrutura química dos flavonóis .....	26
Figura 3 - Estrutura química de taninos condensáveis: procianidinas .....	27
Figura 4 - Estrutura linear da amilose .....	27
Figura 5 - Estrutura ramificada da amilopectina .....	28
Figura 6 - Fluxograma de desenvolvimento do produto .....	37
Figura 7 - Orientações de armazenamento e preparo diário do <i>shake</i> .....	45
Figura 8 - Fluxograma de preparo dos <i>shakes</i> .....	47
Figura 9 - Fluxograma do ensaio clínico .....	66

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Tipos de amido resistente, características e fontes alimentares .....	29
Tabela 2 -	Médias do teste sensorial afetivo realizado para as formulações de <i>shake</i> .....	55
Tabela 3 -	Análises microbiológicas de FBV, SBV e SC, comparadas com a Legislação RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001 .....	57
Tabela 4 -	Resultados de análises microbiológicas de FBV encontrados na literatura .....	58
Tabela 5 -	Composição nutricional centesimal da FBV e dos <i>shakes</i> SBV e SC .....	59
Tabela 6 -	Composição nutricional da FBV e dos <i>shakes</i> SBV e SC por porção .....	59
Tabela 7 -	Comparação da composição centesimal do SBV com informação obtida nos rótulos de <i>shakes</i> comerciais (sem adição de FBV) disponíveis no mercado .....	60
Tabela 8 -	Comparação da composição centesimal da FBV com outras farinhas comercialmente disponíveis .....	61
Tabela 9 -	Comparação da composição centesimal da FBV com outras fontes de informação, quantidade em g.100 <sup>-1</sup> .....	61
Tabela 10 -	Comparação da composição centesimal da FBV com dados de outros estudos .....	62
Tabela 11 -	Concentração de fenólicos totais em mg EAG.....	63
Tabela 12 -	Características das voluntárias do estudo por grupo de intervenção .....	68
Tabela 13 -	Perfil relacionado à prática de atividade física, por grupo de intervenção .....	69
Tabela 14 -	Valores médios e medianos basais das variáveis hemodinâmicas e antropométricas avaliadas durante o estudo, por grupo de intervenção ....	71
Tabela 15 -	Classificação dos marcadores antropométricos no período pré-intervenção .....	72
Tabela 16 -	Classificação metabólica das voluntárias no período pré-intervenção .....	73
Tabela 17 -	Valores médios e medianos basais das variáveis metabólicas avaliadas durante o estudo, por grupo de intervenção .....	74

Tabela 18 - Consumo alimentar de macro e micronutrientes por grupo na pré-intervenção .....	80
Tabela 19 - Marcadores hemodinâmicos e antropométricos no <i>baseline</i> e após a intervenção por e entre os grupos .....	83
Tabela 20 - Marcadores metabólicos no <i>baseline</i> e após a intervenção por e entre os grupos .....	89
Tabela 21 - Consumo alimentar no <i>baseline</i> e na sexta semana de intervenção por e entre os grupos .....	93

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABESO</b>	- Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica
<b>AF</b>	- Atividade física
<b>AGCC</b>	- Ácidos graxos de cadeia curta
<b>ANVISA</b>	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<b>AOAC</b>	- Association of Official Analytical Chemists
<b>AR</b>	- Amido resistente
<b>CC</b>	- Circunferência da cintura
<b>CIAS</b>	- Centro Integrado de Assistência ao Servidor
<b>CQ</b>	- Circunferência do quadril
<b>CT</b>	- Colesterol total
<b>DCNT</b>	- Doenças crônicas não transmissíveis
<b>DM2</b>	- Diabetes mellitus tipo 2
<b>EAG</b>	- Equivalente de ácido gálico
<b>EMBRAPA</b>	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
<b>FANUT</b>	- Faculdade de Nutrição
<b>FAO</b>	- Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
<b>FBV</b>	- Farinha de banana verde
<b>FBV</b>	- Farinha de banana verde
<b>GC</b>	- Gordura corporal
<b>GLIC</b>	- Glicemia de jejum
<b>HDL</b>	- Lipoproteína de alta densidade
<b>HOMA-IR</b>	- Homeostatic model assessment of insulin resistance
<b>IBGE</b>	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IMC</b>	- Índice de massa corporal
<b>LACEN</b>	- Laboratório Central de Análises Clínicas
<b>LDL</b>	- Lipoproteína de baixa densidade
<b>MG</b>	- Massa gorda
<b>MM</b>	- Massa magra
<b>PNAD</b>	- Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

<b>PNS</b>	- Pesquisa Nacional de Saúde
<b>POF</b>	- Pesquisa de Orçamentos Familiares
<b>PRACE</b>	- Pró-reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis
<b>QFA</b>	- Questionário de frequência alimentar
<b>RCEst</b>	- Razão cintura/estatura
<b>RCQ</b>	- Relação cintura/quadril
<b>RDC</b>	- Resolução da Diretoria Colegiada
<b>RI</b>	- Resistência à ação da insulina
<b>SBC</b>	- Sociedade Brasileira de Cardiologia
<b>SBD</b>	- Sociedade Brasileira de Diabetes
<b>SBH</b>	- Sociedade Brasileira de Hipertensão
<b>SBV</b>	- <i>Shake</i> banana verde
<b>SC</b>	- <i>Shake</i> controle
<b>TAG</b>	- Triacilgliceróis
<b>TCLE</b>	- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>UFC</b>	- Unidade formadora de colônia
<b>UFV</b>	- Universidade Federal de Viçosa
<b>UNIFAL-MG</b>	- Universidade Federal de Alfenas
<b>UNIFESP</b>	- Universidade Federal de São Paulo
<b>VIGITEL</b>	- Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
<b>VLDL</b>	- Lipoproteína de muito baixa densidade
<b>WHO</b>	- World Health Organization

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>20</b>
2.1	DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS .....	20
2.2	EXCESSO DE PESO E OBESIDADE.....	21
2.3	ALIMENTAÇÃO COMO FATOR DE RISCO MODIFICÁVEL PARA DCNT.....	23
2.4	ALIMENTOS FUNCIONAIS .....	24
<b>2.4.1</b>	<b>Fitoquímicos</b> .....	<b>26</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Amido resistente (AR)</b> .....	<b>27</b>
2.5	FARINHA DE BANANA VERDE (FBV).....	31
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>34</b>
3.1	OBJETIVO GERAL .....	34
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	34
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>35</b>
4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	35
4.2	ASPECTOS ÉTICOS.....	36
4.3	DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO: PÓ PARA PREPARO DE BEBIDA LÁCTEA TIPO “SHAKE” A BASE DE FBV .....	36
4.4	AVALIAÇÃO SENSORIAL E DE ACEITABILIDADE .....	38
4.5	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA .....	39
<b>4.5.1</b>	<b>Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp</b> .....	<b>39</b>
<b>4.5.2</b>	<b>Pesquisa de <i>Bacillus cereus</i></b> .....	<b>40</b>
<b>4.5.3</b>	<b>Pesquisa de coliformes 45°C/g</b> .....	<b>41</b>
<b>4.5.4</b>	<b>Pesquisa de Estafilococos coagulase positiva/g</b> .....	<b>41</b>
<b>4.5.5</b>	<b>Contagem de bolores e leveduras</b> .....	<b>42</b>
4.6	AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA FBV E DO PÓ PARA PREPARO DOS <i>SHAKES</i> .....	42
<b>4.6.1</b>	<b>Avaliação da composição centesimal</b> .....	<b>43</b>
<b>4.6.2</b>	<b>Determinação do teor de amido resistente na FBV e no shake teste (SBV)</b> .....	<b>43</b>

<b>4.6.3</b>	<b>Determinação da concentração de fenólicos totais .....</b>	<b>44</b>
4.7	PRODUÇÃO DOS <i>SHAKES</i> PARA O ENSAIO CLÍNICO.....	45
4.8	ENSAIO CLÍNICO.....	46
<b>4.8.1</b>	<b>Casuística .....</b>	<b>46</b>
<b>4.8.2</b>	<b>Desenho Experimental.....</b>	<b>48</b>
<b>4.8.3</b>	<b>Perfil das participantes.....</b>	<b>50</b>
<b>4.8.4</b>	<b>Avaliação antropométrica .....</b>	<b>50</b>
<b>4.8.5</b>	<b>Avaliação bioquímica.....</b>	<b>51</b>
<b>4.8.6</b>	<b>Avaliação dietética .....</b>	<b>51</b>
4.9	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	52
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>53</b>
5.1	ESPECIFICAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA PARA PRODUÇÃO DA FARINHA DE BANANA VERDE .....	53
5.2	DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO: PÓ PARA PREPARO DE BEBIDA LÁCTEA TIPO “SHAKE” A BASE DE FBV .....	54
5.3	AVALIAÇÃO SENSORIAL E DE ACEITABILIDADE DO PRODUTO.....	55
5.4	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA .....	56
5.5	COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA FBV E DO PÓ PARA PREPARO DOS <i>SHAKES</i> .....	58
<b>5.5.1</b>	<b>Composição centesimal.....</b>	<b>58</b>
<b>5.5.2</b>	<b>Teor de amido resistente .....</b>	<b>62</b>
<b>5.5.3</b>	<b>Concentração de fenólicos totais.....</b>	<b>63</b>
5.6	ENSAIO CLÍNICO: RESULTADOS PRÉ-INTERVENÇÃO .....	65
<b>5.6.1</b>	<b>Características gerais e prática de atividade física .....</b>	<b>67</b>
<b>5.6.2</b>	<b>Avaliação antropométrica .....</b>	<b>70</b>
<b>5.6.3</b>	<b>Avaliação metabólica .....</b>	<b>72</b>
<b>5.6.4</b>	<b>Avaliação dietética .....</b>	<b>75</b>
5.6.4.1	Frequência alimentar.....	75
5.6.4.2	Consumo alimentar por diário alimentar .....	78
5.7	ENSAIO CLÍNICO: RESULTADOS PÓS-INTERVENÇÃO .....	81
<b>5.7.1</b>	<b>Efeitos da intervenção sobre variáveis hemodinâmicas e antropométricas .....</b>	<b>81</b>
<b>5.7.2</b>	<b>Efeitos da intervenção sobre variáveis metabólicas.....</b>	<b>85</b>

<b>5.7.3</b>	<b>Ingestão alimentar pós-intervenção e sua relação com os resultados antropométricos e metabólicos .....</b>	<b>90</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>95</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>96</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>111</b>
	<b>ANEXO .....</b>	<b>126</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), entre elas as doenças do aparelho circulatório, câncer, diabetes e doenças respiratórias crônicas, constituem o problema de saúde de maior amplitude no Brasil e são responsáveis por 63% das causas de mortes no mundo e 74% no Brasil (WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 2014). Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2014), 39,3% da população adulta brasileira apresentava pelo menos uma DCNT em 2013.

Essas doenças aumentam o número de mortes prematuras e geram um elevado grau de morbidade com perda de qualidade de vida e aumento do grau de limitação das pessoas, elevando consideravelmente os gastos com saúde no país. Além da predisposição genética às DCNT, existem os fatores de risco modificáveis como os determinantes sociais, tabagismo, consumo de bebida alcoólica, inatividade física, alimentação inadequada e obesidade que tornam possível a prevenção das mesmas (BRASIL, 2011).

Neste contexto, a alimentação ganhou grande destaque como um fator de risco modificável para prevenção e controle das DCNT, bem como para redução dos agravos desenvolvidos (BRASIL, 2011). Desta forma alguns alimentos se destacam pelo fato de irem além da função de nutrir, produzindo efeitos metabólicos benéficos à saúde, sendo conhecidos como alimentos funcionais (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO, 2007).

Dentre esses alimentos e compostos com propriedades funcionais, os alimentos ricos em amido resistente (AR) vem se destacando. Este tipo de amido recebe este nome por resistir à ação das enzimas digestivas no intestino delgado de pessoas saudáveis, sendo encontrado naturalmente em grãos não processados, batata crua, batata cozida resfriada, casca de pão e, principalmente, na banana verde (PEREIRA, 2007).

Estudos clínicos demonstraram que o AR age como fibra alimentar no organismo, uma vez que, não é digerido nem degradado no intestino delgado de indivíduos saudáveis, mas é fermentado no intestino grosso pelas bactérias da microbiota intestinal, principalmente as bifidobactérias, produzindo ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), o que confere a ele a propriedade de alimento prebiótico (PEREIRA, 2007; RAMOS; LEONEL; LEONEL, 2009;).

Outros efeitos fisiológicos benéficos têm sido atribuídos à ação do AR, a saber: controle da resposta glicêmica e insulinêmica, melhora no perfil lipídico, aumento da

saciedade e, conseqüente, redução da ingestão energética e aumento na absorção do cálcio, dentre outros (FUENTES-ZARAGOZA et al., 2010).

A banana verde, além de conter a funcionalidade do AR, também fornece compostos fenólicos (REBELLO et al., 2014), ou seja, compostos bioativos que são essenciais para a manutenção de um organismo saudável, uma vez que estão relacionados à atividade antioxidante e proteção de doenças (CUNHA, 2014; OLIVEIRA; BASTOS, 2011).

Associado à preocupação de melhoria na qualidade da dieta para prevenir DCNT, aumenta-se a demanda por produtos alimentícios que aliem preço, praticidade, conveniência e benefícios à saúde. Neste contexto o presente trabalho buscou desenvolver uma bebida láctea funcional tipo “shake” e avaliar os efeitos da ingestão da mesma na melhora da composição corporal, do perfil lipídico, glicemia e insulinemia de jejum e sensibilidade à insulina, bem como sobre o consumo alimentar de mulheres com excesso de peso e adiposidade abdominal, uma vez que estudos para avaliação dos efeitos dos compostos funcionais da FBV em humanos ainda são escassos e controversos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Atualmente a população brasileira apresenta uma dupla carga de doenças, ou seja, coexistem doenças carenciais por deficiência de micronutrientes e as relacionadas ao excesso de peso e obesidade, que estão intimamente ligadas ao desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que podem estar associadas a outro tipo de fome, a “fome oculta”, caracterizada pela inadequação alimentar quantitativa e ou qualitativamente, resultando em prejuízo no desempenho cognitivo, capacidade de trabalho e morbimortalidades associadas (FAO, 2012; MALUF, 2007; MONTEIRO, 1995; SICOLI, 2005).

### 2.1 DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

As doenças crônicas não transmissíveis “são doenças multifatoriais que se desenvolvem no decorrer da vida e são de longa duração” (BRASIL, 2014a). Segundo estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS), elas são responsáveis por 63% das causas de morte no mundo e 74% no Brasil (WHO, 2014).

Essas doenças são consideradas um dos maiores problemas de saúde pública a ser enfrentado mundialmente, uma vez que elas provocam mudanças nas cargas de doenças, aumentam o risco de morte prematura, além do seu impacto negativo gerado pelo elevado grau de morbidade com perda de qualidade de vida e aumento do grau de limitação das pessoas, impactando também a vida econômica das famílias e sociedade em geral, elevando consideravelmente os gastos com saúde no país (BRASIL, 2011; BRASIL, 2014a).

Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) realizada em 2013, 39,3% da população adulta brasileira apresentava pelo menos uma DCNT, sendo 33,4% em homens e 44,5% em mulheres (IBGE, 2014). Em 2008, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) apontava um índice de 31,3% na população adulta (IBGE, 2010b), tornando-se possível observar que as mesmas continuam em expansão no Brasil.

As DCNT resultam da interação de diversos fatores de risco não modificáveis, como sexo, genética e idade, além de fatores de risco modificáveis ligados a determinantes sociais, como as desigualdades sociais, diferenças no acesso aos bens e aos serviços, baixa

escolaridade e desigualdades no acesso à informação, e ligados à qualidade de vida, como tabagismo, consumo nocivo de álcool, inatividade física e alimentação não saudável, sendo que os fatores modificáveis tornam possível a prevenção das mesmas (BRASIL, 2011).

Avaliando-se a causalidade das DCNT pode-se identificar também fatores de risco intermediários para o desenvolvimento das mesmas, a saber: hipertensão arterial sistêmica, dislipidemias, excesso de peso (sobrepeso e obesidade) e intolerância à glicose (BRASIL, 2014a). Com o desenvolvimento e evolução dos mesmos têm-se como desfecho as DCNT, sendo as quatro com maior impacto mundial as doenças do aparelho circulatório, câncer, diabetes e doenças respiratórias crônicas (BRASIL, 2011).

## 2.2 EXCESSO DE PESO E OBESIDADE

A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 avaliou a tendência secular do estado nutricional da população brasileira de 1974 a 2009, sendo possível observar o aumento contínuo das prevalências de excesso de peso e obesidade no período. A prevalência de excesso de peso em adultos do sexo masculino aumentou de 18,5% para 50,1% e no sexo feminino de 28,7% para 48,0%. Neste mesmo período, a prevalência de obesidade aumentou de 2,8% para 12,4% em homens e de 8,0% para 16,9% em mulheres (IBGE, 2010a).

Visando monitorar a frequência e a distribuição dos principais determinantes das DCNT, o Ministério da Saúde deu início em 2006 ao inquérito denominado Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL). Neste mesmo ano foram identificados 43,2% de pessoas com excesso de peso e 11,6% com obesidade (BRASIL, 2012). Em 2013 esses valores subiram para 50,8% e 17,5% de excesso de peso e obesidade, respectivamente. Em mulheres, esses índices ficaram em 47,4% de excesso de peso e 17,5% de obesidade, sendo que a frequência dos mesmos diminuiu com o aumento do nível de escolaridade (BRASIL, 2014b).

A distribuição e a quantidade total de tecido adiposo diferem entre os sexos devido a modulações hormonais. As mulheres tendem a acumular gordura na região glúteo-femural e possuem, naturalmente, um percentual de gordura corporal maior que os homens (AZARBAD; GONDER-FREDERICK, 2010). No entanto, os sentimentos de insatisfação com a imagem corporal e o desejo de melhorar a aparência física fazem com que as mulheres apresentem um comportamento preocupante, pelo fato de muitas delas recorrerem ao uso de

estratégias rápidas e inadequadas para redução do peso corporal, em uma tentativa de reverter o quadro de excesso de peso e obesidade, sem acompanhamento adequado de profissionais especializados (ALVES, 2012).

Neste contexto de crescimento acelerado das prevalências de excesso de peso e obesidade, intensificaram-se os estudos a respeito do tecido adiposo, sabendo-se atualmente que se trata de um órgão endócrino e parácrino com diversas funções no organismo, sendo responsável por secretar uma enorme variedade de substâncias, como hormônios e citocinas, da mesma forma que recebe a influência de diversos sinais, como outros hormônios e catecolaminas (Figura 1) (CARVALHO; COLAÇO; FORTES, 2006).

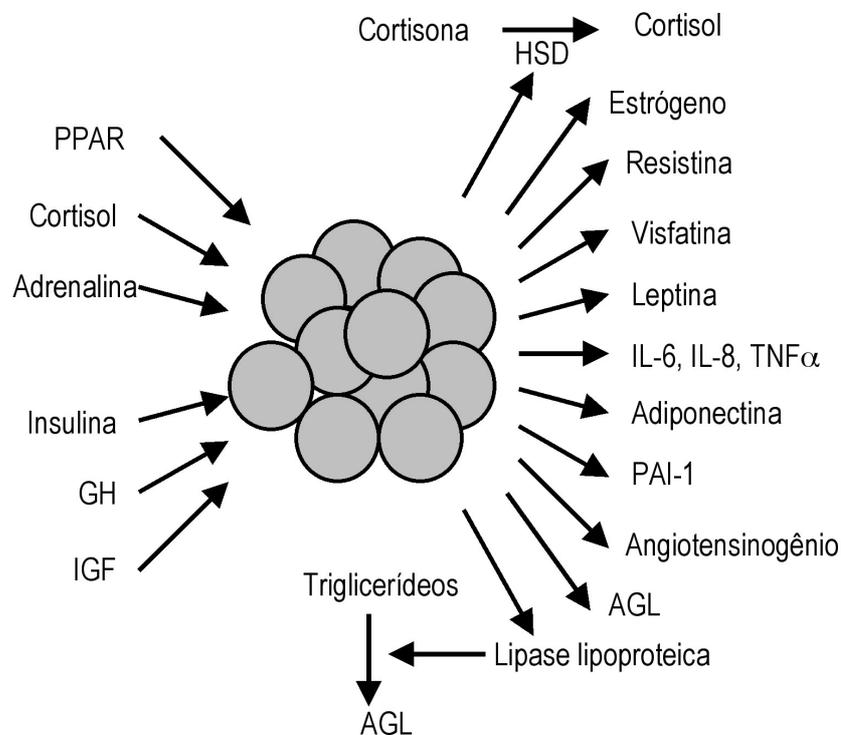


Figura 1 - Representação esquemática do tecido adiposo como um órgão endócrino.

Legenda: PPAR: receptor ativado por proliferador de peroxissoma; GH: hormônio do crescimento; IGF: fator de crescimento semelhante à insulina; AGL: ácidos graxos livres; PAI-1: inibidor do ativador de plasminogênio 1; IL: interleucina; TNF: fator de necrose tumoral; HSD: hidroxisteróide desidrogenase.

Fonte: RIBEIRO FILHO et al. (2006, p. 231)

A obesidade, portanto, gera um estado inflamatório de baixa intensidade, devido à produção de citocinas pró-inflamatórias pelo adipócito em condições normais, e aumentada na hipertrofia, como fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), interleucina 6 (IL-6), resistina, proteína quimiotática de monócitos (MCP-1) e inibidor do ativador de plasminogênio (PAI-1) (GOMES et al., 2010; RIBEIRO FILHO et al., 2006). Estas substâncias que possuem

principalmente efeito local, aumentam a síntese de moléculas de adesão endotelial, a permeabilidade vascular e a circulação de monócitos (WEISBERG et al., 2006), além de alterar a cascata de sinalização da insulina, com o bloqueio de sua ação em vários níveis, com efeito negativo no metabolismo de glicose e lipídios (HOTAMISLIGIL, 2012), induzindo um estado local e sistêmico de resistência à ação da insulina (RI) (CARVALHO; COLAÇO; FORTES, 2006).

Ao contrário destas adipocinas, a adiponectina age como inibidora do processo inflamatório, no entanto, ela encontra-se diminuída em pacientes obesos, o que contribui para o desenvolvimento de doenças relacionadas com a obesidade, como as doenças cardiovasculares (GOMES et al., 2010).

Estudos mostram que o tecido adiposo visceral está intimamente relacionado com a RI, e conseqüentemente associado à intolerância à glicose, hipertensão arterial, dislipidemias, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), bem como o aumento do risco cardiovascular e o desenvolvimento de síndrome metabólica, influenciando a regulação dos processos de aterogênese e balanço energético (CARVALHO; COLAÇO; FORTES, 2006; RIBEIRO FILHO et al., 2006; SINGH et al., 2011).

### 2.3 ALIMENTAÇÃO COMO FATOR DE RISCO MODIFICÁVEL PARA DCNT

Neste cenário de adoecimento da população brasileira, a alimentação ganhou grande destaque como um fator de risco modificável para DCNT, bem como para controle e redução dos agravos desenvolvidos (BRASIL, 2011). A escolha dos alimentos nas proporções adequadas, bem como a melhor forma de consumo são alguns pontos importantes para o fornecimento de nutrientes visando manter um corpo bem nutrido, dentro dos limites adequados de peso e percentual de gordura corporal.

O inquérito VIGITEL de 2013 também avaliou o consumo alimentar de adultos brasileiros, tanto em relação ao consumo de alimentos considerados marcadores de padrões saudáveis como não saudáveis de alimentação. Constatou-se que apenas 36% dos entrevistados consomem regularmente frutas e hortaliças, no entanto, a frequência do consumo recomendado de cinco porções desses alimentos em cinco ou mais dias por semana foi alcançada por apenas 23,6% da população em estudo. Entretanto, esse percentual aumentou em comparação ao encontrado em 2010 (18,2%), constatando-se uma tendência de

melhora no perfil alimentar saudável dos indivíduos. Em relação ao consumo de feijão, nesta mesma frequência, identificou-se o hábito em 66,9% das pessoas (BRASIL, 2014b).

Entretanto, ao avaliar marcadores de hábito alimentar não saudável, encontraram-se as seguintes frequências: consumo de carnes com excesso de gordura, 31%; consumo de leite com teor integral de gordura, 53,5%; consumo semanal de alimentos doces, 19,5%; consumo de refrigerantes em cinco ou mais dias da semana, 23,3%; substituição do almoço ou jantar por lanches sete ou mais vezes por semana, 16,5%; consumo alto ou muito alto de sódio, 16,0%. Esses hábitos não saudáveis estão diretamente relacionados ao desenvolvimento de DCNT (BRASIL, 2014b).

Visando melhorar o perfil alimentar do brasileiro e, conseqüentemente, reduzir as prevalências de excesso de peso, obesidade e DCNT, o Ministério da Saúde elaborou o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil de 2011 a 2022 (BRASIL, 2011), com desenvolvimento de ações em diferentes áreas, inclusive na área de alimentação saudável, como: incentivo ao aleitamento materno, divulgação dos Dez Passos para Alimentação Saudável e do Guia Alimentar para a População Brasileira, regulamentação da rotulagem de alimentos, acordos com a indústria de alimentos para redução de teor de gorduras *trans*, bem como de redução do sal (BRASIL, 2014b).

## 2.4 ALIMENTOS FUNCIONAIS

Diante da importância da alimentação adequada para prevenção e controle das DCNT, alguns alimentos se destacam pelo fato de irem além da função de nutrir, ou seja, de fornecer carboidratos, proteínas, lipídeos, vitaminas e minerais. Esses alimentos são conhecidos como “alimentos funcionais” (FAO, 2007; FUENTES-ZAGAROSA et al., 2010).

Este termo foi introduzido pela primeira vez no Japão, na década de 1980, referindo-se a alimentos processados contendo ingredientes que auxiliam em funções específicas do corpo, além da função de nutrir; sendo o primeiro país a regulamentar seu uso. Atualmente, não há nenhum termo universalmente aceito para alimentos funcionais; apesar de este ser o termo predominante, são utilizados também termos como nutracêuticos, suplementos alimentares e alimentos fortificados, dentre outros (FAO, 2007).

O Brasil iniciou a regulamentação em 1999, por meio das Resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), no entanto, a legislação não define o termo

alimentos funcionais, mas sim alimentos com alegação de propriedade funcional ou de saúde, conforme a Resolução nº 18/1999, itens 2.1 e 2.2, respectivamente (BRASIL, 1999, p.2): “ALEGAÇÃO DE PROPRIEDADE FUNCIONAL: é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano.”; e “ALEGAÇÃO DE PROPRIEDADE DE SAÚDE: é aquela que afirma, sugere ou implica a existência de relação entre o alimento ou ingrediente com doença ou condição relacionada à saúde.”.

A Resolução nº 18/1999 também afirma no item 3.2:

O alimento ou ingrediente que alegar propriedades funcionais ou de saúde pode, além de funções nutricionais básicas, quando se tratar de nutriente, produzir efeitos metabólicos e ou fisiológicos e ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica (BRASIL, 1999, p. 2).

Em 2007, a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) publicou um Relatório sobre Alimentos Funcionais, definindo os mesmos como alimentos destinados a serem consumidos como parte de uma dieta normal e que contêm componentes biologicamente ativos, que apresentam o potencial de melhorar a saúde ou reduzir o risco de doença, podendo ser alimentos que contêm minerais específicos, vitaminas, ácidos graxos ou fibras, alimentos com adição de substâncias biologicamente ativas como fitoquímicos ou antioxidantes e probióticos (FAO, 2007).

A ANVISA possui uma lista de alimentos com alegações de propriedades funcionais ou de saúde, que é atualizada continuamente, sendo aprovadas com base em evidências científicas; no entanto, o uso dessas alegações para qualquer alimento só é permitido após avaliação e aprovação da ANVISA para cada caso específico. Atualmente, as alegações são aprovadas para ácidos graxos (ômega 3), carotenoides (licopeno, luteína, zeaxantina), fibras alimentares (beta glucana, dextrina resistente, fruto-oligossacarídeos, goma guar parcialmente hidrolisada, inulina, lactulose, polidextrose, psillium, quitosana), fitoesteróis, polióis (manitol, xilitol, sorbitol), probióticos (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei shirota*, *Lactobacillus casei variedade rhamnosus*, *Lactobacillus casei variedade defensis*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactococcus lactis*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium animalis*, *Bifidobacterium longum* e *Enterococcus faecium*) e proteína de soja (BRASIL, 2015).

### 2.4.1 Fitoquímicos

Os alimentos de origem vegetal além de fornecer nutrientes também são fontes de compostos bioativos, os fitoquímicos, que são compostos químicos presentes naturalmente nesses alimentos na forma livre ou conjugada, responsáveis pela sua proteção, mas que também conferem qualidades sensoriais ao alimento (OLIVEIRA; BASTOS, 2011). Estudos indicam que uma alimentação diária rica em compostos bioativos é essencial para a manutenção de um organismo saudável, uma vez que estão relacionados à atividade antioxidante no organismo, bem como anti-inflamatória, antiquimiostática, antiproliferativa, hipoglicemiante, hipolipidêmica, analgésica, antipirética, antidiarreica, antiespasmódica, antibacteriana, antimutagênica, dentre outras (CUNHA, 2014).

Os fitoquímicos são classificados em carotenoides, fenólicos, alcaloides, compostos nitrogenados e compostos organosulfurados. Os compostos fenólicos ou polifenóis constituem o maior grupo de fitoquímicos sendo amplamente distribuídos nos alimentos (FALLER; FIALHO, 2009). Dentre os polifenóis, encontram-se os flavonoides e taninos que, segundo Rebello et al. (2014), são os principais fitoquímicos presentes na banana. Mais especificamente, dentro dos flavonoides, encontram-se os flavonóis (catequinas), sendo que na banana foram identificadas as catequinas, epicatequinas e galocatequinas (Figura 2).

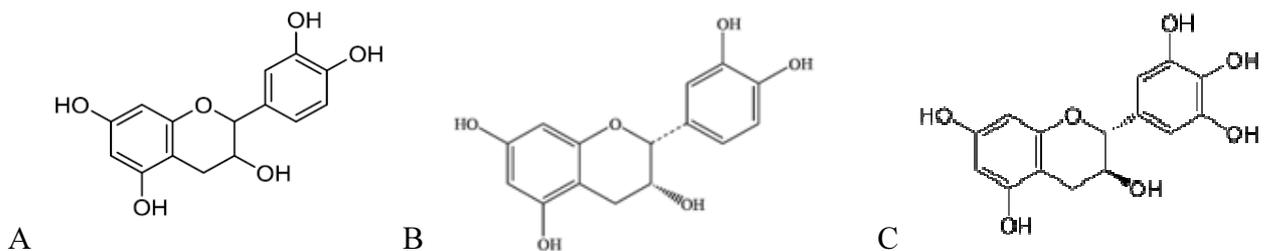


Figura 2 - Estrutura química de flavonóis.

- A) Catequina
- B) Epicatequina
- C) Galocatequina.

Fonte: COENTRÃO (2005, p. 23)

Entre os taninos condensáveis, foram encontrados na banana as procianidinas B1, B2 e B4 (Figura 3).

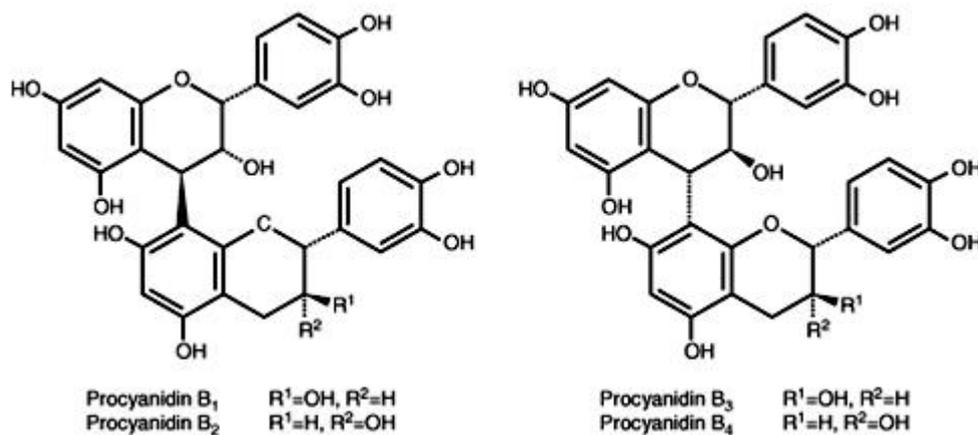


Figura 3 – Estrutura química de taninos condensáveis: procianidinas.  
 Fonte: COENTRÃO (2005, p. 20)

As sementes de cacau também apresentam as mesmas classes de fitoquímicos encontrados na banana, no entanto, com maior variedade e quantidades disponíveis, sendo o alimento com maior concentração de polifenóis por porção consumida (EFRAIM; ALVES; JARDIM, 2011).

#### 2.4.2 Amido resistente (AR)

O amido é um carboidrato, mais especificamente um polissacarídeo, composto por moléculas de glicose ligadas entre si de duas formas diferentes: amilose (Figura 4) e amilopectina (Figura 5), que podem ser identificadas após a solubilização e separação dos grânulos formados (BOBBIO; BOBBIO, 2003). A amilose é uma molécula linear, que compõe de 20 a 30% do amido, e suas unidades de glicose são unidas por ligações  $\alpha$  (1  $\rightarrow$  4). A amilopectina por sua vez é o principal componente do amido (de 70 a 80%), com cadeias ramificadas devido às ligações  $\alpha$  (1  $\rightarrow$  4) nas cadeias e  $\alpha$  (1  $\rightarrow$  6) nos pontos de ramificação (BOBBIO; BOBBIO, 2003; MOREIRA et al., 2011).

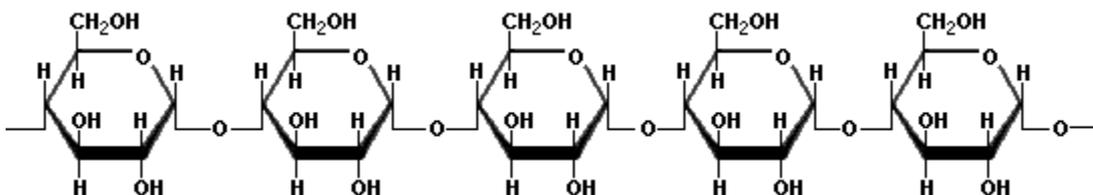


Figura 4 - Estrutura linear da amilose.  
 Fonte: ZAMORA (2013, p. 2).

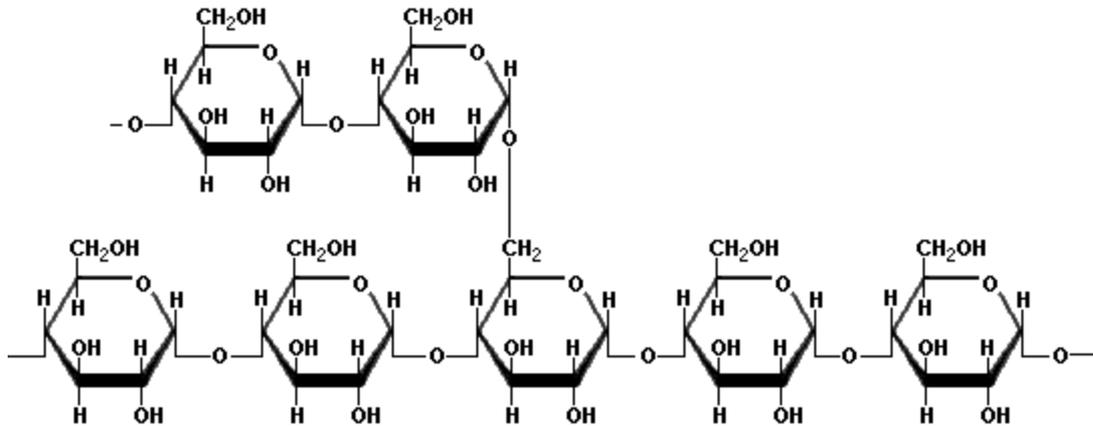


Figura 5 - Estrutura ramificada da amilopectina.  
Fonte: ZAMORA (2013, p. 2).

Sua classificação varia de acordo com a velocidade de digestão *in vitro*, em função da estrutura físico-química e da susceptibilidade à hidrólise enzimática, podendo ser classificado como rapidamente digerível (converte-se em glicose em 20 minutos, *in vitro*), lentamente digerível (converte-se em glicose em 120 minutos, *in vitro*) e amido resistente (BOBBIO; BOBBIO, 2003; MOREIRA et al., 2011; WALTER; SILVA; EMANUELLI, 2005).

O termo “amido resistente” refere-se à soma do amido e produtos da sua degradação não digeridos ou absorvidos no intestino delgado de pessoas saudáveis, resistindo à ação das enzimas digestivas, mas sendo fermentado no intestino grosso pelas bactérias da microbiota intestinal (PEREIRA, 2007; RAMOS; LEONEL; LEONEL, 2009). Liversey (1994) avaliou experimentalmente o valor energético do AR encontrando um valor aproximado de 2 kcal/g, ou seja, aproximadamente 50% do valor energético do amido disponível (4,2 kcal/g).

O AR pode ser classificado em quatro tipos, conforme descrito na Tabela 1.

Além dos fatores relacionados à estrutura química do amido que impedem a sua hidrólise enzimática, outros fatores intrínsecos aos alimentos ricos em amido podem afetar a atividade da  $\alpha$ -amilase e, conseqüentemente, a quebra do amido. Por exemplo, pode ocorrer a formação de complexos entre a amilose e lipídeos ou proteínas, a presença de inibidores naturais de  $\alpha$ -amilase e também polissacarídeos não amiláceos. Fatores extrínsecos também podem influenciar, por exemplo, aditivos como o fósforo que se liga ao amido alterando sua susceptibilidade à degradação; além de fatores fisiológicos que podem afetar a quantidade de AR de um alimento, como o tempo de mastigação que reduz o tamanho das partículas facilitando a sua digestão, bem como variações interindividuais no tempo de trânsito intestinal e concentração de amilase no intestino (NUGENT, 2005; WALTER; SILVA; EMANUELLI, 2005).

Tabela 1 - Tipos de amido resistente, características e fontes alimentares.

<b>Tipo de amido resistente</b>	<b>Descrição</b>	<b>Digestão no intestino delgado</b>	<b>Resistência reduzida por</b>	<b>Fontes alimentares</b>
AR1	Fisicamente inacessível à digestão por aprisionamento a uma matriz não digerível (paredes celulares)	Ritmo lento; parcialmente digerível; totalmente digerido, se moído adequadamente	Moagem, mastigação	Grãos e sementes inteiros ou parcialmente moídos, legumes e macarrão
AR2	Grânulos nativos do amido, resistentes, não gelatinizados (cristalinidade tipo B), lentamente hidrolisados pela $\alpha$ -amilase	Ritmo muito lento; baixo nível; totalmente digerido quando recém-cozido	Alimento processado e cozido	Batatas cruas, bananas verdes, alguns legumes e amidos com alta quantidade de amilose
AR3	Amido gelatinizado retrogradado formado quando alimentos contendo amido são cozidos e resfriados	Ritmo lento; grau parcial; digestão reversível: digestibilidade melhorada pelo reaquecimento	Condições de processamento	Batata cozida e resfriada, pão, flocos de milho, alimentos produzidos por tratamento prolongado e repetido com calor úmido
AR4	Amidos selecionados com resistência quimicamente modificada e ingredientes industrialmente processados	Como resultado de modificação química, podem resistir à hidrólise	Menos susceptível à digestibilidade <i>in vitro</i>	Algumas fibras incluídas em bebidas e alimentos produzidos com amido modificado, como alguns tipos de pães e bolos

Fonte: Adaptada de FUENTES-ZARAGOZA et al. (2010, p. 935).

Além dos fatores relacionados à estrutura química do amido que impedem a sua hidrólise enzimática, outros fatores intrínsecos aos alimentos ricos em amido podem afetar a atividade da  $\alpha$ -amilase e, conseqüentemente, a quebra do amido. Por exemplo, pode ocorrer a formação de complexos entre a amilose e lipídeos ou proteínas, a presença de inibidores naturais de  $\alpha$ -amilase e também polissacarídeos não amiláceos. Fatores extrínsecos também podem influenciar, por exemplo, aditivos como o fósforo que se liga ao amido alterando sua susceptibilidade à degradação; além de fatores fisiológicos que podem afetar a quantidade de AR de um alimento, como o tempo de mastigação que reduz o tamanho das partículas facilitando a sua digestão, bem como variações interindividuais no tempo de trânsito intestinal e concentração de amilase no intestino (NUGENT, 2005; WALTER; SILVA; EMANUELLI, 2005).

Estudos demonstram que este tipo de amido apresenta propriedades comuns tanto às fibras solúveis, como fermentabilidade, produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e redução do pH fecal, quanto às insolúveis, como aumento da massa fecal e redução do tempo de trânsito intestinal (PEREIRA, 2007).

Ao chegar no intestino grosso, as bifidobactérias são as principais bactérias da microbiota intestinal responsáveis pela fermentação do AR, produzindo AGCC, o que confere a ele a propriedade de alimento prebiótico (FUENTES-ZARAGOZA et al., 2010). Dentre os AGCC produzidos encontra-se grande quantidade de butirato, que, juntamente com os demais, reduz o pH do intestino grosso, inibindo o aparecimento de células cancerígenas, contribuindo para a redução do risco de câncer do cólon. Como sua fermentação é lenta, a produção de gases ocorre em menor quantidade, não causando desconforto abdominal. O butirato também constitui a principal fonte energética para os colonócitos (CARDENETTE, 2006; PEREIRA, 2007).

O AR além de contribuir para a redução do pH colônico, gera aumento do bolo fecal, prevenindo constipação e suas complicações, bem como diluindo compostos tóxicos que podem promover a formação de células cancerígenas. Devido à sua ação no organismo, ele é classificado como fibra dietética total (PEREIRA, 2007; WALTER; SILVA; EMANUELLI, 2005).

Outros efeitos fisiológicos benéficos têm sido atribuídos à ação do AR, a saber: controle da resposta glicêmica e insulinêmica, melhora no perfil lipídico, aumento da saciedade e, conseqüente, redução da ingestão energética e aumento na absorção do cálcio, dentre outros (FUENTES-ZARAGOZA et al., 2010).

A utilização do AR na indústria de alimentos tem demonstrado ser mais vantajosa que os alimentos integrais ricos em fibra alimentar comumente utilizados na indústria alimentícia brasileira, uma vez que ele apresenta menos interferência nas características sensoriais dos alimentos quanto à aparência, textura e palatabilidade, associado ao fato de possuir efeitos fisiológicos comuns tanto às fibras solúveis quanto às insolúveis (FUENTES-ZARAGOZA et al., 2010).

## 2.5 FARINHA DE BANANA VERDE (FBV)

As bananas pertencem à classe *Monocotyledoneae*, da ordem *Scitaminales*. A família *Musaceae* possui três subfamílias sendo a principal delas a *Musoideae*, que apresenta o gênero *Musa* no qual se encontram os frutos comestíveis e de interesse tecnológico (ZANDONADI, 2009). Os principais subgrupos genômicos cultivados no Brasil são: grupo *Cavendish* (Nanica ou Caturra, Nanição e Grand Naine); grupo *Ouro* (Ouro); grupo *Maçã* (Maçã, Mysore, Thap Maeo); grupo *Prata* (Prata, Paconvan, Prata-Anã) (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2009).

A exploração da banana está concentrada nos estados de São Paulo, com 16,5% da produção, seguido pela Bahia (13%), Santa Catarina (10%), Minas Gerais (8,4%) e Pará (8,1%). No entanto, em relação à produtividade, o destaque nacional é o estado do Rio Grande do Norte, com produção de 31,4 toneladas/ha, sendo 135% maior que a média brasileira de 13,4t/ha, seguido dos estados de Santa Catarina e São Paulo (EMBRAPA, 2009).

A banana (*Musa* spp.) é uma das frutas mais consumidas e comercializadas no mundo em todas as classes sociais, com uma produção mundial de aproximadamente 102,1 milhões de toneladas em uma área de 4,7 milhões de hectares, sendo uma das frutas mais cultivadas no Brasil devido ao clima tropical favorável (FAO, 2012). A fruta madura é altamente consumida devido às suas características sensoriais e seu alto valor nutritivo, sendo o quarto alimento vegetal mais consumido no mundo, superada apenas pelo arroz, trigo e milho (EMBRAPA, 2009).

Segundo os últimos dados divulgados pela FAO em 2012, o Brasil ocupa lugar de destaque no cenário mundial com uma produção de 6,9 milhões de toneladas de banana em uma área plantada de 486 mil hectares, colocando-o como o quinto maior produtor mundial de banana (FAO, 2015). No entanto, sua participação no mercado internacional fica em torno de

apenas 3% (LICHTEMBERG; LICHTEMBERG, 2011), devido a diversos fatores como danos na colheita e pós-colheita e falhas na distribuição (RAMOS; LEONEL; LEONEL, 2009; SILVA NETO; GUIMARÃES, 2011), sendo que em algumas regiões chega-se a perder até 60% da produção (ZANDONADI, 2009).

Uma alternativa para incrementar a cadeia produtiva é o desenvolvimento de produtos com a fruta ainda verde para comercialização, pois a mesma apresenta alto teor de AR e flavonóides, baixo teor de açúcar e compostos aromáticos. À medida que o amadurecimento ocorre, o amido converte-se gradativamente em açúcares solúveis (sacarose, glicose e frutose). Devido a estas características seria possível, por exemplo, produzir FBV com características funcionais para serem utilizadas no enriquecimento de outros produtos alimentícios como sopas, mingaus, pães, bolos, massas, pizzas, dentre outros (CARDENETTE, 2006; RAMOS; LEONEL; LEONEL, 2009; ZANDONADI, 2009).

A banana verde é considerada o alimento mais rico em AR não processado. Estudos encontraram teores que variaram de 47% a 57%; no entanto, ela passa por processamento e cozimento para ser consumida ainda verde, ocasionando perdas nessa fração de fibra dietética (RODRÍGUEZ et al., 2008).

A presença do AR contribui também para a redução do índice glicêmico da FBV, proporcionando uma menor resposta glicêmica e, conseqüentemente, uma menor liberação de insulina, auxiliando na prevenção e tratamento do DM2 (FUENTES-ZARAGOZA et al., 2010; HAUB et al., 2010; MOREIRA et al., 2011). A inibição da resposta glicêmica exacerbada contribui para menor exposição das lipoproteínas de baixa densidade (LDL) à glicosilação, o que as tornariam mais lesivas ao endotélio. Da mesma forma, a redução da resposta insulinêmica também é considerada um fator protetor, pois a elevação da insulina predispõe ao desenvolvimento de DM2, dislipidemias, hipertensão arterial e disfunção endotelial, promovendo o incremento das doenças cardiovasculares (CARVALHO; ALFENAS, 2008; MOREIRA et al., 2011).

Santos (2010) desenvolveu uma barra de cereais adicionada de FBV e avaliou o índice glicêmico e carga glicêmica da mesma em relação a uma barra de cereais sem FBV, encontrando uma menor resposta glicêmica à ingestão da barra com FBV. Dan (2011) também encontrou este resultado para uma refeição adicionada de FBV, bem como aumento da saciedade, melhora na tolerância à glicose e menor secreção de insulina.

Cardenette (2006) alimentou um grupo de ratos com amido isolado da banana verde e observou que a resposta glicêmica não sofreu alteração, no entanto, houve uma queda na

liberação da insulina, sugerindo um aumento na sensibilidade à insulina, sendo também demonstrado que houve uma redução na secreção de insulina pelas ilhotas pancreáticas.

Outros estudos com animais demonstraram que o AR também age no metabolismo lipídico, reduzindo os níveis plasmáticos de colesterol, atuando como promotor da redução do risco de doença cardiovascular (FREITAS, 2001; FUENTES-ZARAGOZA et al., 2010; WALTER; SILVA; EMANUELLI, 2005). Há relatos de ação também na redução dos triglicerídeos e gordura corporal em animais, mas os dados são escassos e controversos (KEENAN et al., 2006).

Em humanos, o AR da polpa da banana verde também tem sido utilizado para tratamento de diarreia aguda e crônica tanto em hospitais como no tratamento domiciliar com resultados importantes e mais rápidos comparados ao tratamento convencional (RABBANI et al., 2009; RABBANI et al., 2010; ZANDONADI, 2009).

Lopes e Silva (2012) em um programa de reeducação alimentar associado ao consumo regular de FBV identificaram redução do peso corporal em 80% dos indivíduos, sem prescrição de dieta.

Recentemente, com o aumento da demanda dos consumidores por produtos alimentícios de alta qualidade, houve um incremento no uso de novas tecnologias e ingredientes visando o desenvolvimento de produtos que aliem preço, praticidade, conveniência e benefícios à saúde (BRASIL, 1999; FUENTES-ZARAGOZA et al., 2010).

Neste contexto, as bebidas tipo “shake” se destacam por se tratar de um alimento rápido, prático e nutritivo, surgindo inclusive empresas especializadas na comercialização desse tipo de produto (RIBEIRO, 2006).

*Shakes* utilizando banana madura em sua composição já são encontrados no mercado e apresentam boa aceitação (RIBEIRO, 2006), no entanto, não existem formulações que utilizam a FBV como principal ingrediente, podendo ser considerada uma bebida prebiótica (FUENTES-ZARAGOZA et al., 2010).

Entretanto, estudos para avaliação dos efeitos dos compostos funcionais da FBV sobre variáveis bioquímicas em humanos ainda são escassos, tornando-se necessária uma maior investigação sobre os efeitos da ingestão da FBV na melhora da composição corporal, do perfil lipídico, glicemia e insulinemia de jejum e sensibilidade à insulina, bem como sobre o consumo alimentar de mulheres com excesso de peso e adiposidade abdominal.

### 3 OBJETIVOS

Os objetivos do trabalho dividiram-se em geral e específicos, como segue.

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito da ingestão de bebida láctea funcional tipo “shake” desenvolvida a base de FBV no estado nutricional antropométrico, metabólico e dietético de mulheres com excesso de peso e adiposidade abdominal.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do trabalho foram:

- a) desenvolver um pó para preparo de bebida láctea funcional tipo “shake” a base de FBV;
- b) realizar avaliação sensorial do *shake* e verificar a aceitabilidade da FBV neste tipo de preparação;
- c) realizar análise microbiológica e avaliação da composição química da FBV e do pó para preparo do *shake*;
- d) caracterizar a população do estudo no período pré-intervenção;
- e) avaliar o efeito da ingestão do *shake* sobre os marcadores antropométricos, metabólicos e dietéticos.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia selecionada para o desenvolvimento do trabalho pode ser detalhadamente acompanhada nesta seção.

### 4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O estudo envolveu duas abordagens que originaram duas dissertações de Mestrado: i) **“Bebida láctea funcional tipo “shake” a base de farinha de banana (*Musa spp.*) verde: desenvolvimento, aceitabilidade e efeito no estado nutricional antropométrico, metabólico e dietético de mulheres com excesso de peso e adiposidade abdominal”**; ii) “Efeito de uma bebida láctea funcional tipo “shake” a base de farinha de banana (*Musa spp.*) sobre a microbiota intestinal e na capacidade antioxidante”.

Duas discentes do mestrado em Biociências Aplicadas à Saúde foram responsáveis pela execução do projeto, que envolveu uma equipe de apoio composta pela orientadora, três bolsistas de iniciação científica do curso de Graduação em Nutrição e quatro discentes voluntários, sendo dois do curso de Nutrição e dois do curso de Farmácia, além de duas alunas de ensino médio bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (BIC Junior).

O estudo foi desenvolvido em parceria com o Centro Integrado de Assistência ao Servidor (CIAS) e o Programa de Qualidade de Vida do Servidor desta instituição de ensino, bem como com os seguintes laboratórios da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG): Laboratório de Técnica Dietética, Laboratório de Avaliação Sensorial e Ambulatório de Atendimento Nutricional, todos da Faculdade de Nutrição (FANUT).

Trabalhou-se também com o apoio do Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNIFAL-MG, o Laboratório Central de Análises Clínicas “Professor Afrânio Caiafa de Mesquita” (LACEN) – UNIFAL-MG e os Laboratórios de Nutrição Experimental e de Análise de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

## 4.2 ASPECTOS ÉTICOS

O protocolo deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas (CEP) da UNIFAL-MG, parecer número 525.888/2014 (ANEXO A). Todas as voluntárias foram informadas e esclarecidas sobre os objetivos do estudo e sigilo dos dados. A participação no estudo iniciou apenas após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A). O estudo foi acompanhado pelos pesquisadores e pelo médico do CIAS, Dr. Evandro Monteiro de Sá Magalhães.

## 4.3 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO: PÓ PARA PREPARO DE BEBIDA LÁCTEA TIPO “SHAKE” A BASE DE FBV

Desenvolveu-se um pó para preparo de bebida láctea tipo “shake” por meio do qual a FBV foi veiculada, chamado SBV (*shake* banana verde). Paralelamente, desenvolveu-se também uma bebida com as mesmas características sensoriais, no entanto, sem adição da FVB, chamado SC (*shake* controle).

A composição básica para o desenvolvimento das diferentes proporções para teste e desenvolvimento dos protótipos foi derivada da composição de uma bebida láctea a base de ração humana produzida por Alves et al. (2013). A partir desta composição básica realizou-se uma série de experimentos pilotos para o desenvolvimento das amostras. O desenvolvimento do produto ocorreu em seis etapas, resumidamente mostradas na Figura 6.

Na primeira etapa de testes, foram avaliadas 14 diferentes amostras de *shakes* contendo quantidade fixa de FBV e quantidades variadas de leite em pó integral ou soro de leite em pó e espessante (amido de milho modificado). Nesta etapa, utilizou-se um *shake* comercialmente disponível para fins de comparação de textura, sabor, aroma e aparência, dentre outras características. Foram testados inicialmente os sabores de baunilha e morango.

Na segunda etapa de testes, foram avaliadas dez novas combinações dos ingredientes, melhorando as proporções utilizadas no primeiro dia, no entanto, para comparação foi utilizado o achocolatado em pó e *shake* comercial sabor de chocolate. Foram realizados quatro testes utilizando-se leite em pó integral e quatro com soro de leite, mais dois

controles comerciais, sendo selecionadas três amostras para serem melhoradas no próximo teste.

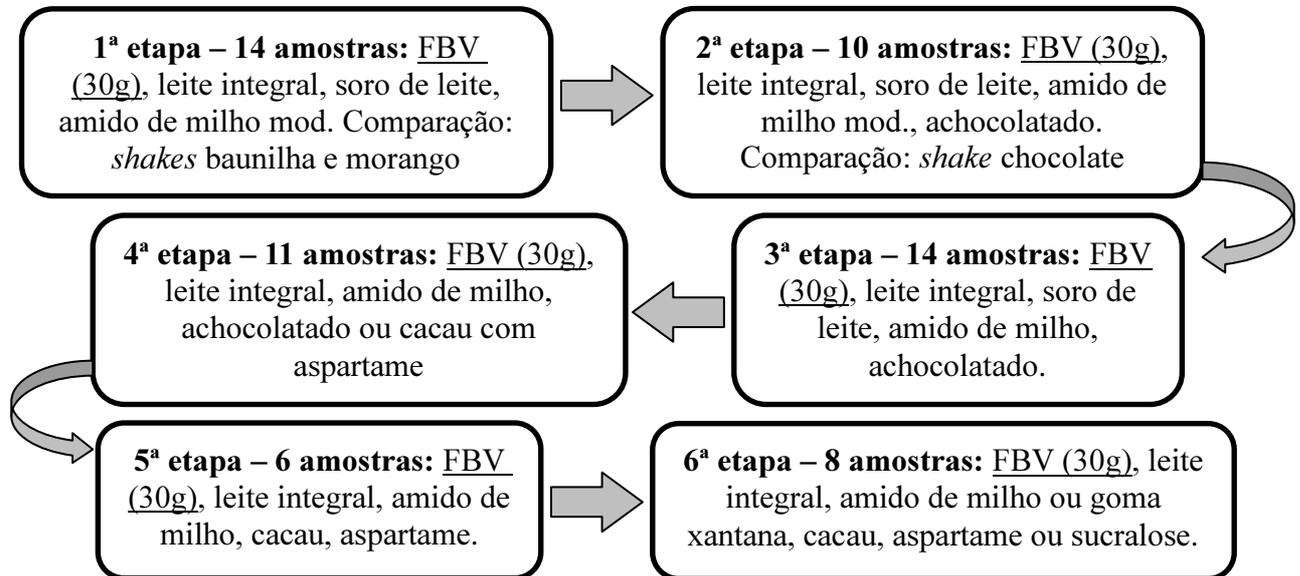


Figura 6 - Fluxograma de desenvolvimento do produto.  
Fonte: Do autor.

Na terceira etapa, foram avaliadas sete amostras com leite em pó integral e sete com soro de leite. As cinco amostras mais bem avaliadas foram escolhidas para serem trabalhadas no próximo dia de testes.

Na quarta etapa, foram testadas 11 diferentes combinações dos ingredientes, trabalhando-se com amostras com achocolatado e outras com cacau em pó e adoçante (aspartame em pó). Três amostras foram consideradas satisfatórias sensorialmente quanto ao sabor e a partir delas padronizou-se a quantidade de FBV, leite em pó integral e espessante, trabalhando-se, posteriormente, as concentrações de cacau e aspartame.

Na quinta etapa foram testadas apenas seis amostras diferentes, sendo duas consideradas as melhores pelos julgadores.

Na sexta e última etapa de testes, foram avaliadas oito amostras diferentes, optando-se por testar a substituição do amido de milho modificado por goma xantana e trocar o aspartame por sucralose. Foram selecionadas as seis melhores para a avaliação sensorial do *shake*, sendo quatro de SBV e duas de SC.

A FBV, objeto do estudo, foi adquirida pronta para consumo, bem como os demais ingredientes que compuseram os *shakes*, sendo adquiridos de um mesmo lote dos seguintes fabricantes: FBV (Relva Verde Produtos Naturais, Londrina – PR), leite em pó integral (Indulac – Nova Safra Food Service, Contagem – MG), cacau em pó (Armazém São Vitto

Comércio de Produtos Alimentícios, São Paulo – SP), sucralose (Línea – Nova Safra Food Service, Contagem – MG) e goma xantana (importada da China pela Embrapharma Pharmaceutical Expertise, São Paulo – SP).

Para cada etapa de teste piloto, três pessoas foram convidadas aleatoriamente para, juntamente com três integrantes da equipe de trabalho, avaliar sensorialmente, os protótipos de *shake* em desenvolvimento.

O desenvolvimento do produto foi realizado no Laboratório de Técnica Dietética da FANUT.

#### 4.4 AVALIAÇÃO SENSORIAL E DE ACEITABILIDADE

A avaliação sensorial foi realizada com voluntários da comunidade universitária da UNIFAL-MG, com idades entre 20 e 50 anos, no Laboratório de Avaliação Sensorial da FANUT, em cabines individuais.

Foram selecionados quatro tipos de SBV e dois tipos de SC, desenvolvidos anteriormente, nos quais variaram o teor de sucralose, goma xantana, cacau e leite em pó integral.

As amostras foram oferecidas aleatoriamente aos julgadores em copos plásticos, com quantidades padronizadas em 50 mL, e codificadas com números de três dígitos obtidos de uma tabela de números aleatórios. Foi oferecido água para limpeza do palato entre a avaliação das amostras.

Foi avaliada a preferência entre as amostras de SBV e SC pelo método sensorial afetivo, teste de aceitação pela escala hedônica verbal estruturada de nove pontos, cujos extremos corresponderam a desgostei muitíssimo (1) e gostei muitíssimo (9), segundo Reis e Minim (2006) (APÊNDICE B). Foi verificada a aceitação pelos atributos de aparência, aroma, sabor, doçura, consistência e impressão global. As amostras de SBV e SC que apresentaram melhor preferência entre os julgadores foram escolhidas para as demais etapas do estudo.

Os voluntários participaram da avaliação sensorial apenas após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE C).

## 4.5 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

O pó para preparo dos *shakes* SBV e SC desenvolvidos e selecionados na avaliação sensorial, juntamente com a FBV pura, foram avaliados microbiologicamente oito semanas após o preparo (manipulação), tendo ficado sob armazenamento em temperatura ambiente.

A avaliação dos resultados foi realizada conforme Resolução da ANVISA, RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, que Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, sendo avaliados conforme item 8 C: mistura (pó) para preparo de bebidas de base láctea, que serão consumidas após emprego de calor ou não (BRASIL, 2001). Portanto, foram realizadas análises de *Salmonella sp*/25g, *Bacillus cereus*/g, Coliformes a 45°C/g e Estafilococos coagulase positiva/g, sendo complementadas com a contagem de bolores e leveduras não exigida pela legislação. Apenas após o resultado favorável das análises, os demais objetivos do projeto foram perseguidos. Todas as amostras foram analisadas em triplicata.

As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Os ensaios realizados seguiram as metodologias descritas por SILVA et al. (2010), como segue.

### 4.5.1 Pesquisa de *Salmonella sp*

Primeiramente, foi realizado o pré-enriquecimento por meio da homogeneização de uma porção de 25g de cada amostra em 225mL de Água Peptonada Tamponada (BPW), sendo incubadas a 37 °C por 20 horas.

Após esta etapa foi realizado o enriquecimento seletivo, quando o frasco de pré-enriquecimento foi agitado cuidadosamente e transferido 0,1 mL do mesmo para 10 mL de Caldo Rappaport-Vassilidis Soja (RVS) e 1 mL para 10 mL de Caldo Selenito Cistina (SC). O Caldo RVS foi incubado a  $42 \pm 1$  °C e o Caldo SC a  $35 \pm 2$  °C, ambos por 24 horas.

Logo após este período, foi realizado o plaqueamento diferencial em Ágar Entérico de Hectoen (HE), Ágar Samonella Shigella (SS) e Ágar Samonella Diferencial (Rambach). Após a solidificação dos meios, o ágar de cada placa foi cortado ao meio, sendo realizadas

estrias de esgotamento (uma alçada) de um lado com as culturas em RVS e de outro com SC. As placas foram incubadas invertidas a  $37 \pm 1$  °C por  $24 \pm 3$  horas.

As colônias típicas que se desenvolveram foram selecionadas e as culturas purificadas para confirmação bioquímica por meio dos testes de crescimento em Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) e no Ágar Lisina Ferro (LIA). Para o teste de crescimento em TSI, cada cultura foi inoculada, por meio de agulha de inoculação, em um tubo inclinado de TSI por picada no fundo e estrias na rampa. Com o mesmo inóculo, sem flambar a agulha, a cultura foi inoculada em tubo de LIA, com duas picadas no fundo e estrias na rampa. Os tubos foram incubados a  $37 \pm 1$  °C por  $24 \pm 3$  horas, com as tampas ligeiramente afrouxadas.

#### 4.5.2 Pesquisa de *Bacillus cereus*

Para a pesquisa de *Bacillus cereus* foi utilizado o método do Número Mais Provável (NMP). Uma porção de 25 g da amostra foi homogeneizada em 225 mL de Água Peptonada 0,1% (H<sub>2</sub>O<sub>p</sub>). Foram realizadas diluições decimais seriadas da amostra, sendo inoculada uma alíquota de 0,1 mL de cada uma das três primeiras diluições da amostra em uma série de três placas em Ágar Manitol Gema de Ovo Polimixina (MYP), previamente preparadas e secadas (plaqueamento em superfície). O inóculo foi espalhado com alça de Drigalski até que todo líquido foi absorvido pelo meio de cultura. As placas completamente secas foram incubadas invertidas a 30 °C por 48 horas.

As colônias que cresceram no MYP foram repicadas em tubos com Ágar Nutriente (NA) inclinados e incubados a 30 °C por 24 horas.

Com as culturas típicas desenvolvidas foi realizada a confirmação bioquímica por meio do teste de redução do nitrato e teste de Voges-Proskauer (VP).

Para a realização do teste de redução do nitrato, foi inoculada uma alçada com o inóculo da cultura em um tubo com 3 a 4 mL de Caldo Nitrato, sendo incubado a 35 °C por 24 horas. Após a incubação, foram adicionados ao tubos 0,25 mL de cada um dos reagentes para o teste.

Para o teste de VP, foi inoculada uma alçada do inóculo da cultura em um tubo de Caldo VP modificado para *Bacillus*, sendo incubado a 35 °C por 48 horas. Foi adicionado ao tubo, para cada 1 mL de cultura, 0,6 mL de solução de  $\alpha$ -naftol 5%, 0,2 mL de solução de

KOH 40% e uma pitada de cristais de creatina, nesta ordem. O tubo foi agitado vigorosamente, deixado em descanso e observado periodicamente, por até uma hora.

Com a finalidade de diferenciação das espécies do Grupo *B. cereus* realizou-se o teste de motilidade, com inoculação da cultura em um tubo de Ágar Motilidade para *B. cereus*, por picada, no centro do meio e até a profundidade de 1 cm do fundo do tubo, sendo incubado a 30 °C por 18 a 24 horas.

Foi registrado o número de tubos cujas culturas foram confirmadas, para determinação do NMP/g.

#### **4.5.3 Pesquisa de coliformes 45°C/g**

Foi utilizado o método SimPlate® (Total Plate Count, BioControl) que utiliza a metodologia do substrato definido. As reações químicas foram observadas após 24 horas, em estufa a 35°C, para determinação do número de unidades formadoras de colônias por grama (UFC/g).

#### **4.5.4 Pesquisa de Estafilococos coagulase positiva/g**

Os Estafilococos foram determinados pelo método de contagem direta em placas.

Primeiramente, uma porção de 25 g da amostra foi homogeneizada em 225 mL de Água Peptonada 0,1% (H<sub>2</sub>O<sub>p</sub>). Foram realizadas diluições decimais seriadas da amostra, sendo inoculada uma alíquota de 0,1 mL de cada uma das três primeiras diluições da amostra na superfície de placas de Ágar Baird-Parker (BP), previamente preparadas com gema de ovo e solução de telurito de potássio, e secas. O inóculo foi espalhado com uma alça de Drigalski, das placas de maior para as placas de menor diluição, até o momento em que todo excesso de líquido foi absorvido. As placas secas foram incubadas invertidas a 35 a 37°C por 45 a 48 horas.

As colônias típicas formadas foram transferidas para tubos de Caldo Infusão Cérebro Coração (BHI), sendo bem emulsionadas e transferida uma alçada de cada tubo de BHI para

tubos com Ágar Trypticase de Soja (TSA) inclinados. Os tubos foram incubados a 35 a 37°C por 18 a 24 horas.

Para realização do teste de coagulase, 0,2 mL de cada cultura obtida em BHI foi transferida para um tubo estéril de 10 x 100 mm. Aos 0,2 mL de cultura foi adicionado 0,5 mL de Coagulase Plasma-EDTA. Os tubos foram incubados de 35 a 37°C e observados periodicamente, durante seis horas, para acompanhar a possível formação de coágulo.

Também foi realizado o teste da catalase, quando o material cultivado nos tubos de TSA inclinados foi emulsionado com uma solução de peróxido de hidrogênio, na proporção de uma alçada da cultura em uma gota de peróxido de hidrogênio 3%, sendo colocado um *swab* no tubo para observar o desprendimento de bolhas de gás.

#### **4.5.5 Contagem de bolores e leveduras**

A contagem de bolores e leveduras foi realizada pelo método de contagem total em placas. Inicialmente uma porção de 25g da amostra foi homogeneizada em 225 mL de Água Peptonada 0,1% (H<sub>2</sub>O<sub>p</sub>). Foram realizadas diluições decimais seriadas da amostra, sendo inoculada uma alíquota de 0,1 mL de cada uma das três primeiras diluições da amostra na superfície de placas de Ágar Sabourand, previamente preparadas e secas. O inóculo foi espalhado com uma alça de Drigalski, seguindo a ordem das placas de maior para as placas de menor diluição até que todo excesso de líquido fosse absorvido. As placas foram incubadas de 22 a 25°C por cinco dias, sem inverter, em pilhas de não mais de três placas, no escuro.

As colônias típicas de fungos filamentosos e leveduras que cresceram foram contadas separadamente, anotando-se o resultado em unidades formadoras de colônias (UFC/g).

#### **4.6 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA FBV E DO PÓ PARA PREPARO DOS *SHAKES***

Avaliou-se a composição centesimal, o teor de AR e a concentração de fenólicos totais nos Laboratórios de Nutrição Experimental e de Análise de Alimentos da UFV.

#### 4.6.1 Avaliação da composição centesimal

A FBV e o pó para preparo do *shake* (SBV) aprovados para o consumo humano na análise microbiológica foram submetidos à avaliação da composição química.

O conteúdo de lipídios totais foi determinado por extração utilizando o aparelho extrator de Soxhlet. As proteínas totais foram determinadas pelo método de Kjeldahl (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC, 2000). Os teores de fibra alimentar total e fração insolúvel foram determinados pelo método enzimático-gravimétrico (AOAC, 2000), utilizando-se para a hidrólise enzimática a  $\alpha$ -amilase termo resistente, a protease e a amiloglicosidase. A fibra solúvel foi calculada pela diferença entre fibra alimentar total e fibra insolúvel. O teor de umidade foi realizado segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005). O teor de cinzas foi determinado pela diferença de peso antes e após a calcinação (AOAC, 2000). O conteúdo de carboidratos foi determinado por diferença percentual entre os teores de proteínas, lipídios, umidade, cinzas e fibras totais (AOAC, 2000).

As análises para determinação do conteúdo de umidade, cinzas, proteínas foram realizadas em triplicata; as análises para lipídeos e fibras foram realizadas em duplicata.

O cálculo do valor calórico foi efetuado com base na composição centesimal dos alimentos analisados, utilizando os fatores de conversão de *Atwater*: 4 kcal.g<sup>-1</sup> (proteínas), 4 kcal.g<sup>-1</sup> (carboidratos) e 9 kcal.g<sup>-1</sup> (lipídios) (FRARY; JOHNSON, 2005).

#### 4.6.2 Determinação do teor de amido resistente na FBV e no *shake* teste (SBV)

A determinação do teor de amido resistente na FBV e no *shake* teste (SBV) foi realizada pelo método direto AOAC 2002.02, por meio do kit comercial Resistant Starch Assay Kit (Megazyme K-RSTAR 08/11), conforme os procedimentos a seguir.

Em balança analítica digital de marca Ohaus (precisão de 0.0001g), pesou-se 0,1 g de amostra, em duplicata, em tubos plásticos cúbicos identificados. Adicionou-se 4 mL de  $\alpha$ -amilase pancreática contendo amiloglicosidase diluída. Os tubos foram bem tampados com papel de parafilme, agitados em vórtex e colocados horizontalmente em banho-maria com agitação a 37 °C, alinhados na direção do movimento por 16 horas. Logo após, os tubos foram

retirados do banho-maria e o excesso de água foi limpo com papel toalha. Adicionou-se 4 mL de etanol 99% e agitou-se vigorosamente no vórtex. Os tubos foram centrifugados por 10 minutos a 3000 rpm. O sobrenadante foi descartado e o pellet ressuspensionado com 2 mL de etanol 50% e agitado vigorosamente no vórtex. Adicionou-se 6 mL de etanol 50% e agitou-se novamente no vórtex. Centrifugou-se 10 minutos a 3.000 rpm. O sobrenadante foi descartado e repetida a suspensão e centrifugação por mais uma vez.

Descartou-se o sobrenadante com cuidado e inverteu-se os tubos em papel absorvente para retirar o excesso de líquido. Adicionou-se 2 mL de solução de KOH 2M. Os tubos foram bem tampados com papel de parafilme e colocados no homogenizador durante 20 minutos para ressuspender o pellet. A amostra foi coberta com gelo. Adicionou-se 8 mL de solução de acetato de sódio (pH 3,8) em cada tubo e, imediatamente, adicionou-se 0,1 mL de amiloglicosidase concentrada. Misturou-se bem e colocou-se em banho-maria com agitação a 50 °C por 30 minutos. Centrifugou-se por 10 minutos a 1500 rpm. O sobrenadante foi diluído com água destilada em balão volumétrico de 50 mL.

Transferiu-se 0,1 mL das amostras (em duplicata) para tubos de ensaio e reservou-se. Adicionou-se 0,1 mL de glicose (em quadruplicata – padrão) em tubos de ensaio e reservou-se. Adicionou-se 0,1 mL de acetato de sódio (pH 4,5 – branco) em tubos de ensaio e reservou-se. Adicionou-se 3,0 mL da solução GOPOD em cada tubo de ensaio (amostras, padrão e branco) e incubou-se em banho-maria a 50 °C por 20 minutos sem agitação. A leitura foi realizada em espectrofotômetro na absorbância de 510 nm. A concentração de amido resistente foi calculada no link “data calculator” disponível no site <<http://secure.megazyme.com/Resistant-Starch-Assay-Kit>>. Para as amostras diluídas colocou-se o volume final de 50 mL e para as amostras que não foram diluídas colocou-se volume final de 10,3 mL.

#### **4.6.3 Determinação da concentração de fenólicos totais**

A concentração de fenólicos totais foi determinada em triplicata de acordo com metodologia descrita por Singleton, Orthofer e Lamuela-Raventos (1999) utilizando-se o reagente de Folin-Ciocalteu. Para obtenção dos extratos, as amostras de FBV, do SBV e do SC foram diluídas em solução metanólica a 60% na proporção de 1:10, colocadas em um

erlenmeyer para agitação horizontal a 100 rpm por 20 minutos e filtradas em bomba a vácuo com auxílio de funil de vidro e papel de filtro (porosidade 3µm). Uma alíquota de 100 µL de cada extrato foi colocada em tubos de ensaio (triplicata de cada amostra) protegidos com papel alumínio, com acréscimo sequencial de 1 mL do reagente de Folin Ciocalteu 0,25 N e agitação manual por 10 segundos. Após 3 minutos foi adicionado à mistura 1 mL de carbonato de sódio (7,5%), sempre agitando manualmente. Por fim, após 7 minutos acrescentou-se 5 mL de água destilada e a mistura foi novamente agitada, permanecendo em repouso durante 30 minutos, em temperatura ambiente. Para o preparo do controle, colocou-se água destilada em substituição aos extratos.

A leitura da absorbância em 726 nm foi feita em equipamento para ELISA (Thermo Scientific<sup>®</sup>, modelo Multiskan GO). Os resultados foram expressos em miligramas de equivalentes de ácido gálico por grama de amostra (mg EAG/g), utilizando-se a equação de regressão a partir de uma curva padrão de ácido gálico com concentrações variando de 0 a 250 ppm.

#### 4.7 PRODUÇÃO DOS *SHAKES* PARA O ENSAIO CLÍNICO

Para o ensaio clínico, os dois tipos de *shake* (SBV e SC) foram produzidos, porcionados, embalados e identificados, quinzenalmente, no Laboratório de Técnica Dietética da FANUT, de acordo com as boas práticas de fabricação e manipulação de alimentos. Cada embalagem semanal do produto era acompanhada das instruções de preparo e armazenamento conforme Figura 7.

<p><b>PÓ PARA PREPARO DE <i>SHAKE</i></b>  <b>Sabor Chocolate / Contém Leite</b></p> <p>Conservar em geladeira, ao abrigo da luz.</p> <p><b>Modo de Preparo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colocar no liquidificador 150 mL de água filtrada e adicionar todo o conteúdo de uma embalagem individualizada de pó para preparo do <i>shake</i>.</li> <li>2. Bater no liquidificador por 2 minutos, observando para que não fique pó sem misturar nas bordas.</li> <li>3. Beber todo o <i>shake</i> produzido em uma única refeição.</li> </ol> <p><u>Sugestão de consumo:</u> ingerir no café da manhã, complementando com outros alimentos, se julgar necessário. Usar água na temperatura de fria para gelada.</p>
--

Figura 7 - Orientações de armazenamento e preparo diário do *shake*.  
 Fonte: Do autor.

As pesagens de FBV e leite em pó integral foram realizadas em balança eletrônica de mesa, capacidade máxima 30 kg e mínima de 40 gramas, precisão de 2g. Já os ingredientes cacau em pó, sucralose e goma xantana foram pesados em balança semi-analítica Marte, modelo AL 500C, precisão de 0,001g. Nesta mesma balança foram porcionadas as doses diárias de *shake* entregues às voluntárias. Os produtos foram selados em seladora manual com pedal.

O fluxograma de preparo do *shake* pode ser acompanhado na Figura 8.

## 4.8 ENSAIO CLÍNICO

Tratou-se de um ensaio clínico prospectivo randomizado duplo-cego. Os indivíduos foram distribuídos aleatoriamente (sorteio) em dois grupos. Um grupo recebeu o *shake* com adição de 30 gramas/dia FBV (SBV) e o outro grupo um *shake* sem adição de FBV (SC). O estudo teve duração de seis semanas.

### 4.8.1 Casuística

O estudo foi conduzido com voluntárias cadastradas no Programa Nutrir Vidas, parceiro do Programa de Qualidade de Vida do Servidor da UNIFAL-MG, aberto à participação de toda a comunidade universitária (servidores, funcionários terceirizados e alunos). Foi realizado em parceria com a FANUT e o CIAS.

Foram incluídas na amostra do estudo mulheres com idade entre 20 e 50 anos, índice de massa corporal (IMC) maior ou igual a 25 kg/m<sup>2</sup> e menor que 40 kg/m<sup>2</sup> e circunferência da cintura maior ou igual a 80 cm (XAVIER et al., 2013).

O dimensionamento amostral foi realizado conforme descrito por Hulley et al. (2008), com nível de confiança da ordem de 95% e margens absolutas de erro de 5%.

As voluntárias foram orientadas a não iniciar ou alterar a prática de exercícios físicos ou programas de dieta, bem como não ingerir esteroides, anti-inflamatórios, polivitamínicos e antioxidantes durante o período do estudo. Em caso de não atendimento a essas condições a voluntária seria excluída da amostra.

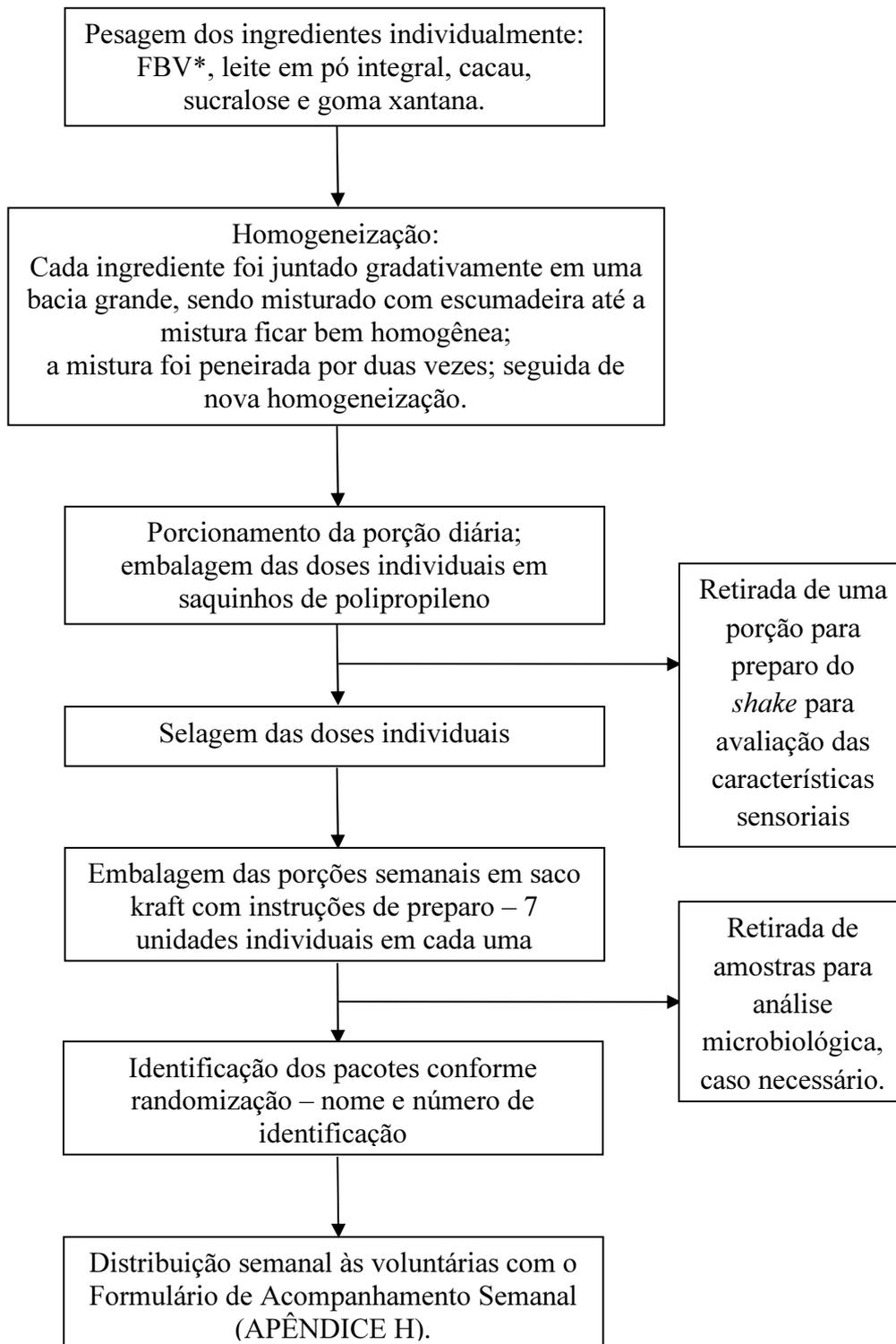


Figura 8 - Fluxograma de preparo dos *shakes*.

Legenda: \*somente para o SBV; FBV: farinha de banana verde; SBV: *shake* banana verde

Fonte: Do autor.

Os critérios de exclusão durante a triagem foram:

- a) ser gestante ou lactante;

- b) ter diagnóstico de doenças autoimunes, endócrinas, cardíacas, cerebrovasculares, renais, hepáticas, gota, gastrointestinais, inflamatórias e/ou infecciosas;
- c) ter medicação alterada nos últimos três meses, em caso de pacientes com hipertensão arterial;
- d) ter feito uso de insulina no último ano;
- e) ter feito uso de hipolipemiantes nos últimos seis meses;
- f) ter feito uso de imunossupressor nos últimos cinco anos;
- g) ter feito uso de suplementos dietéticos, laxantes e antibióticos nos últimos três meses;
- h) ter passado por procedimento cirúrgico nos últimos seis meses;
- i) ter feito uso regular de álcool e outras drogas no último ano;
- j) praticar dietas restritivas veganas;
- k) ter participado de programa de perda de peso nos últimos seis meses;
- l) estar em uso de remédios ou preparações a base de plantas que possam alterar o peso (diuréticos, antiobesidade, antidepressivos, glicocorticoides);
- m) apresentar reações alérgicas aos componentes do *shake*.

#### 4.8.2 Desenho Experimental

Inicialmente, foi realizada a divulgação do estudo na sede e nos três *campi* da UNIFAL-MG, em todos os setores e unidades acadêmicas, por meio de cartazes e por meios de divulgação eletrônica como e-mails e redes sociais.

O estudo foi organizado em quatro etapas como segue abaixo.

**1ª Etapa – Seleção da Amostra:** todas as voluntárias interessadas em participar do estudo passaram por uma avaliação de triagem, quando foram verificados os critérios de inclusão e exclusão. Todas que preencheram os critérios de elegibilidade, foram esclarecidas quanto às informações do estudo constantes no TCLE, após concordância, assinaram o mesmo. Em seguida realizou-se a coleta de dados pessoais, história clínica e avaliação do perfil de atividade física, conforme formulário do APÊNDICE D e ingestão alimentar habitual, conforme formulário do APÊNDICE E. Foi realizada a avaliação nutricional inicial, quando foram coletados dados de pressão arterial, medidas antropométricas e realização da avaliação por bioimpedância elétrica. Neste momento foram entregues às voluntárias os

formulários para preenchimento do Diário Alimentar (APÊNDICE F). Foi entregue também o protocolo para preparo dos exames bioquímicos, conforme recomendação Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) (XAVIER et al., 2013), bem como o pedido médico dos mesmos com seu respectivo agendamento para realização (APÊNDICE G).

**2ª Etapa - *Baseline*:** foi realizada em até cinco dias após a seleção amostral. As voluntárias compareceram no Laboratório Central de Análises Clínicas “Professor Afrânio Caiafa de Mesquita” (LACEN – UNIFAL-MG) no dia previamente agendado. Após a realização dos exames, apresentaram-se à pesquisadora para entregar os Diários Alimentares devidamente preenchidos. Cada pessoa recebeu os produtos do estudo correspondentes a sete dias de uso, bem como foram orientadas a anotar sinais e sintomas relacionados ao consumo do *shake* que porventura viessem a ocorrer, bem como alterações no hábito intestinal, na prática de atividade física e na alimentação (APÊNDICE H).

**3ª Etapa – Acompanhamento:** As voluntárias compareceram semanalmente no Laboratório de Avaliação Nutricional da FANUT para retirar o *shake* que seria utilizado na semana seguinte, repetindo este procedimento durante as seis semanas de estudo. Este momento foi oportuno para verificar a adesão ao uso do produto e esclarecer possíveis dúvidas e dificuldades. Na última semana de estudo, as voluntárias receberam, juntamente com os produtos, novos formulários para preenchimento de Diário Alimentar de três dias não consecutivos. Foram entregues também os protocolos para realização dos exames bioquímicos, bem como novo pedido médico dos mesmos com seu respectivo agendamento de realização para no máximo três dias após a ingestão da última dose, no final da 6ª semana.

**4ª Etapa – Avaliação final:** Após seis semanas completas de ingestão do *shake*, foram realizadas novamente as avaliações antropométricas e bioquímicas. Da mesma forma que na segunda etapa, após comparecerem no LACEN para colher as amostras de sangue, as voluntárias dirigiram-se ao Laboratório de Avaliação Nutricional para avaliação antropométrica, bem como para entrega dos diários alimentares da semana anterior.

Ao término do estudo, as voluntárias que ainda estavam com os marcadores bioquímicos alterados e ou alterações na composição corporal foram encaminhadas para acompanhamento médico e nutricional no CIAS e PRACE, respectivamente, o qual será realizado até a regularização das condições de saúde de todas.

### **4.8.3 Perfil das participantes**

Foram coletados dados pessoais, escolaridade, hábito intestinal, perfil habitual de atividade física, presença de comorbidades e pressão arterial (APÊNCIDE D).

A aferição da pressão arterial foi realizada conforme procedimentos recomendados pela Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH, 2010), utilizando-se o Monitor de Pressão Arterial Automático de Braço OMRON, Modelo HEM-7113, verificado e aprovado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

### **4.8.4 Avaliação antropométrica**

No momento da avaliação antropométrica, as voluntárias foram orientadas a retirar calçados, meias, blusas de frios, adornos (brincos, colares, alianças, anéis, relógios, prendedores de cabelos), carteiras e bonés. Foram orientadas previamente a comparecer com roupas leves, preferencialmente biquínis. As medidas antropométricas foram aferidas conforme Duarte (2007).

O peso corporal foi avaliado por meio de balança de plataforma eletrônica digital portátil, calibrada pelo INMETRO, marca Kratos (capacidade máxima de 150 kg, mínima de 1,25 kg e precisão de 50 g). A altura foi aferida no estadiômetro portátil Altorexata (alcance máximo de 213 cm e precisão de 1 mm). As circunferências corporais (quadril, cintura e braquial) foram obtidas utilizando-se fita métrica inelástica e inextensível, 1 mm, para comparação de seus valores absolutos.

Foram utilizados os pontos de corte preconizados pela OMS (2000) para classificação do estado nutricional, segundo o IMC.

As medidas de bioimpedância foram realizadas por meio do aparelho tetrapolar RJL Systems Quantum BIA-101Q, com a voluntária em decúbito dorsal.

Antes da realização da bioimpedância, para evitar que a alteração do estado de hidratação do indivíduo interferisse nos resultados, o seguinte preparo foi solicitado: jejum de no mínimo 2 horas (em caso de grandes refeições), não consumir bebida alcoólica 48 horas antes do teste, não praticar atividade física extenuante 72 horas antes, urinar pelo menos 30

minutos antes, permanecer de 5 a 10 minutos em decúbito dorsal e não utilizar diuréticos nos sete dias que antecediam o teste (DUARTE, 2007).

#### **4.8.5 Avaliação bioquímica**

A coleta do sangue e as dosagens de glicemia de jejum, colesterol total, LDL-c, HDL-c, VLDL-c e triglicerídeos foram realizadas no LACEN – UNIFAL-MG. Para dosagem de insulina uma amostra do sangue foi encaminhada pelo LACEN ao Laboratório do Instituto Hermes Pardini, em Vespasiano – MG.

A determinação da glicose sanguínea foi realizada no soro por meio do método enzimático automatizado. Os níveis plasmáticos de colesterol foram analisados nas amostras de sangue, sendo colesterol total pelo método enzimático colorimétrico automatizado, HDL colesterol pelo método direto automatizado e triglicérides por meio do método enzimático colorimétrico. Os níveis sanguíneos de LDL-c foram obtidos por cálculo, utilizando-se a fórmula de Friedewald, Levi e Fredrickson (1972):  $LDL-c = CT - HDL-c - (TAG/5)$ , para amostras com níveis de triglicerídeos inferiores a 400 mg/dL e  $VLDL=TAG/5$ .

A determinação da insulina plasmática foi realizada pelo método de quimioluminescência. Para avaliação da resistência à insulina, foi utilizado o índice HOMA-IR, por meio da seguinte fórmula:  $HOMA-IR = [(insulina \mu UI/mL \times glicose \text{ mg/dL} \times 0,0555) / 22,5]$  (WALLACE; LEVY; MATTHEWS, 2004).

#### **4.8.6 Avaliação dietética**

O consumo alimentar habitual foi avaliado por meio de Questionário de Frequência Alimentar (QFA) (BRASIL, s.d.) na 1ª etapa. Para avaliar se as voluntárias mantiveram a alimentação habitual durante o estudo, na 2ª e 3ª etapas, as voluntárias preencheram o diário alimentar de três dias não consecutivos, sendo dois dias durante a semana e um dia do final de semana, no qual as voluntárias registraram tudo o que consumiram nos dias escolhidos anotando horário e local das refeições, alimentos consumidos e suas respectivas quantidades, formas de preparo e marcas comerciais (MARTINS, 2011).

Foram estimadas as quantidades de calorias, carboidratos, proteínas, lipídeos (totais, saturados, mono e poli-insaturados), colesterol, fibras, vitaminas A, D, B1, B2, B3, B5, B6, B12, C, E e folato e os minerais cálcio, fósforo, magnésio, ferro, zinco, cobre, iodo, selênio, manganês, sódio e potássio por meio do software de Prescrição e Avaliação Nutricional AVANUTRI *Revolution*, versão 4.0.

#### 4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos no estudo foram analisados utilizando o software SPSS *Statistics*, versão 19.

Os testes de aceitação da avaliação sensorial foram analisados por meio de análise de variância ANOVA e teste de comparação de médias de *Tukey*, com nível de significância de 5%.

Para avaliar a normalidade das variáveis, foi aplicado o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk W test*. As variáveis foram expressas por média  $\pm$  desvio padrão e mediana e intervalo interquartil (P25 e P75), visto que algumas não apresentaram distribuição normal.

Na comparação entre as diferenças dos dados antropométricos, bioquímicos e dietéticos, dentro de cada grupo entre o tempo 0 e 6 semanas, foi utilizado o teste t de *Student* pareado ou seu correspondente não paramétrico *Wilcoxon matched-pairs signed rank*. A comparação entre os tratamentos foi realizada por meio dos testes t de *Student* ou seu correspondente não paramétrico *Mann Whitney*. Todos os testes estatísticos foram aplicados com nível de significância de 5%.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do trabalho são apresentados e discutidos a seguir, desde o desenvolvimento de um novo produto até a sua aplicação em uma população de mulheres com excesso de peso e adiposidade abdominal.

### 5.1 ESPECIFICAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA PARA PRODUÇÃO DA FARINHA DE BANANA VERDE

Como o presente trabalho utilizou FBV comercializada por uma empresa atacadista do Paraná, que revende o produto e é responsável por seu fracionamento e embalagem, apesar de inúmeras tentativas de contato com a empresa e o produtor, não foi possível identificar qual a variedade de banana utilizada para a produção desta FBV.

No entanto, sabe-se que um dos principais pólos de produção de banana do Brasil encontra-se no Norte de Santa Catarina. O cultivo é realizado por produtores de pequeno porte, com pouca infraestrutura de produção e pós-colheita, associado ao fato do clima na região não ser adequado para a produção de banana, uma vez que as baixas temperaturas do inverno causam escurecimento da casca, depreciando o preço da banana, bem como a maior umidade no verão, aumenta a incidência de doenças, aumentando o custo de produção para o controle de pragas. Portanto, trata-se de um contexto favorável para a comercialização da banana ainda verde.

A principal variedade cultivada é a variedade Nanica, com produtividade média de 28 toneladas por hectare e oferta de março a dezembro, sendo a produção completada de outubro a fevereiro pela cultura da variedade Prata, com produtividade média de 16 toneladas por hectare. Os principais mercados de consumo dessas bananas são as grandes cidades de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul (EMBRAPA, 2009).

Diante do exposto, pode-se sugerir a maior probabilidade de tratar-se de farinha de banana Nanica, não se descartando a possibilidade de uso da banana Prata.

## 5.2 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO: PÓ PARA PREPARO DE BEBIDA LÁCTEA TIPO “SHAKE” A BASE DE FBV

Na primeira etapa de testes, constatou-se ser inviável a utilização dos sabores de baunilha e morango, uma vez que os mesmos não agradaram aos julgadores por serem muito doces e enjoativos, bem como impediram o mascaramento da FBV no *shake*, ficando fácil a identificação visual de qual *shake* possuía a farinha na sua composição e qual era o controle. Na segunda etapa, observou-se que o achocolatado em pó foi primordial para o mascaramento desejado.

Na terceira etapa, observou-se que as amostras com soro de leite em pó estavam apresentando sabor amargo quando utilizadas com a FBV, portanto, optou-se por utilizar somente o leite em pó integral. Na quarta etapa realizou-se a substituição do achocolatado em pó por cacau em pó e adoçante em pó, uma vez que os *shakes* estavam com valor calórico muito elevado. A quinta etapa de testes transcorreu sem alterações de ingredientes.

Na sexta e última etapa, visando maior redução no valor calórico do produto final decidiu-se testar a substituição do amido de milho modificado por goma xantana, produto que não havia sido utilizado desde o início por dificuldades enfrentadas na importação do mesmo. Neste dia, escolheu-se também por substituir o aspartame por sucralose, uma vez que o aspartame, além de ser um adoçante calórico, não pode ser utilizado por fenilcetonúricos e gestantes, bem como o metanol gerado na sua degradação pode gerar problemas à saúde da população em geral. A sucralose por sua vez não é digerida nem metabolizada pelo organismo, não contribuindo para a ingestão calórica do indivíduo, além de ter alto poder adoçante e não haver contraindicações para seu uso (TORLONI et al., 2007; VIGGIANO, 2003).

Os seis melhores protótipos da bebida foram selecionados para a avaliação sensorial, sendo compostos pelos seguintes produtos: FBV, leite em pó integral, cacau em pó, sucralose e goma xantana.

### 5.3 AVALIAÇÃO SENSORIAL E DE ACEITABILIDADE DO PRODUTO

Após aprovação microbiológica do produto, as amostras selecionadas na etapa de desenvolvimento do mesmo foram submetidas à avaliação sensorial de 88 julgadores não treinados (APÊNDICE I). Os resultados obtidos na análise sensorial das quatro amostras de *shake* adicionadas de FBV (SBV 1, 2, 3 e 4) e das duas amostras sem FBV (SC 1 e 2) para cada atributo sensorial estão descritos na Tabela 2, sendo possível observar que apenas para o atributo “aparência” houve diferença estatisticamente significativa entre as amostras de SBV. Portanto, este foi o atributo utilizado para selecionar as amostras que seriam utilizadas no ensaio clínico.

Tabela 2 - Médias do teste sensorial afetivo realizado para as formulações de *shake*.

<b>Formulações / Atributos</b>	<b>SBV1</b>	<b>SBV2</b>	<b>SBV3</b>	<b>SBV4</b>	<b>SC1</b>	<b>SC2</b>
<b>Aparência*</b>	7,23 <sup>bc</sup>	6,68 <sup>a</sup>	6,75 <sup>ab</sup>	6,66 <sup>a</sup>	7,46 <sup>c</sup>	7,41 <sup>c</sup>
<b>Aroma</b>	5,77	5,40	5,53	5,62	6,92	6,96
<b>Sabor</b>	5,12	4,67	4,79	4,69	7,07	7,17
<b>Doçura</b>	5,27	4,91	4,77	4,74	6,80	6,91
<b>Consistência</b>	5,92	5,62	5,64	5,51	7,39	7,39
<b>Impressão Global</b>	5,38	5,14	5,15	5,02	7,21	7,10

Legenda: SBV - *shake* banana verde: SBV1 – amostra 1; SBV2 – amostra 2; SBV3 – amostra 3; SBV4 – amostra 4; SC – *shake* controle: SC1 – amostra 1; SC2 – amostra 2.

\*Numa mesma linha, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Do autor.

A formulação SBV1 apresentou escore superior em todos os atributos avaliados, entre as amostras com FBV, e não diferiu das amostras sem FBV (SC) ( $p > 0,05$ ), com maior aceitabilidade; portanto, foi a amostra escolhida para fabricação do SBV a ser utilizado durante o ensaio clínico, juntamente com a amostra SC2 para a fabricação do SC, uma vez que as amostras sem a FBV deveriam assemelhar-se ao teste para reduzir o risco de as

voluntárias identificarem a qual grupo do ensaio clínico pertenciam por meio da observação do *shake*.

A composição final das amostras ainda não pode ser revelada por motivos de registro de patente do produto desenvolvido.

Na busca por um alimento mais nutritivo e funcional, vários estudos têm sido desenvolvidos na tentativa de substituir a farinha de trigo, comumente utilizada na culinária brasileira, por FBV. Fasolin et al. (2007) desenvolveram biscoitos tipo “cookies” e encontraram boa aceitação para o produto com substituição de até 20% da farinha de trigo tradicional; bem como Silva et al. (2014) encontraram para o pão tipo “francês” produzido com substituição de até 12% da farinha de trigo por FBV. Antunes (2012) também encontrou boa aceitabilidade para pães de forma produzidos com até 30% de substituição entre essas farinhas.

Zandonadi (2009) desenvolveu uma massa para macarrão isenta de glúten, à base de FBV pura ou associada a outras farinhas, com o objetivo de ampliar a oferta dos produtos para portadores de doença celíaca e o público em geral. Os resultados do estudo foram satisfatórios com maior aceitação da nova massa desenvolvida em comparação à massa padrão para os portadores da doença e o público em geral. Oliveira e Curta (2014) também desenvolveram um “cookie” isento de glúten com FBV e combinações com biomassa de banana verde e obtiveram boa aceitação do produto.

#### 5.4 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Não foi identificada a presença de *Salmonella* sp, *Bacillus cereus*, Coliformes a 45°C/g e *Staphylococcus aureus*. Em relação à contagem de bolores e leveduras, na legislação atual não há parâmetros estabelecidos para este tipo de alimento, no entanto, adotou-se como tolerância para amostra indicativa  $10^4$  UFC.g<sup>-1</sup>, valor estabelecido para outros tipos de alimentos. Portanto, os valores encontrados nas amostras avaliadas estavam dentro das quantidades aceitáveis (Tabela 3).

Desta forma, pode-se afirmar que a FBV e os *shakes* avaliados estavam de acordo com os padrões legais vigentes para as situações enquadradas na RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001), bem como no que se refere às matérias macroscópicas e microscópicas prejudiciais à

saúde humana, conforme RDC nº 175/2003 (BRASIL, 2003a), estando as amostras aptas para consumo humano.

Tabela 3 - Análises microbiológicas de FBV, SBV e SC, comparadas com a Legislação RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

<b>Microorganismo</b>	<b>Farinha de banana verde</b>	<b>Pó para preparo de <i>shake</i> com farinha de banana verde (SBV)</b>	<b>Pó para preparo de <i>shake</i> sem farinha de banana verde (SC)</b>	<b>Recomendado pela RDC nº12/2001, tolerância para amostra indicativa</b>
<b><i>Salmonella</i> sp/25g</b>	ausência	ausência	ausência	ausência
<b><i>B. cereus</i>/g</b>	ausência	ausência	ausência	10 <sup>3</sup>
<b>Coliformes a 45°C/g</b>	ausência	ausência	ausência	10
<b>Estafilococos coagulase positiva/g</b>	ausência	ausência	ausência	10 <sup>2</sup>
<b>Bolores e Leveduras UFC.g<sup>-1</sup></b>	7,3 x 10 <sup>2</sup>	2,63 x 10 <sup>2</sup>	2,96 x 10 <sup>2</sup>	-

Legenda: UFC: unidade formadora de colônia; SBV: *shake* banana verde; SC: *shake* controle; RDC: Resolução da Diretoria Colegiada (ANVISA)

Fonte: Do autor.

Outros estudos que avaliaram microbiologicamente a FBV encontraram alguns desses microrganismos estudados em suas amostras, no entanto, a maioria estava dentro das faixas de valores tolerados pela legislação para amostra indicativa, estando aptas para consumo, conforme Tabela 4.

Entretanto, no estudo de Silva (2010), os valores de coliformes termotolerantes encontrados variaram conforme o tratamento térmico recebido pela farinha, sendo alguns valores acima do tolerado pela legislação. Borges, Pereira e Lucena (2009), bem como Lima e Almeida (2010), encontraram valores de bolores e leveduras menores do que no presente trabalho.

Tabela 4 - Resultados de análises microbiológicas de FBV encontrados na literatura.

Microorga- nismo	Borges, Pereira e Lucena (2009)	Lima e Almeida (2010)	Silva (2010)	Oliveira e Curta (2014)
<i>Salmonella</i> sp/25g	ausência	ausência	não investigado	Ausência
<i>B. cereus</i> /g	< 10	não investigado	não investigado	não investigado
Coliformes a 45°C/g	< 3	< 3	< 3 a 28	< 10
Estafilococos coagulase positiva/g	< 10	ausência	não investigado	< 10
Bolores e Leveduras UFC.g <sup>-1</sup>	< 10	< 10 <sup>2</sup>	5 x 10 <sup>2</sup>	não investigado

Legenda: UFC: unidade formadora de colônia

Fonte: Do autor.

## 5.5 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA FBV E DO PÓ PARA PREPARO DOS *SHAKES*

A composição química da FBV e dos *shakes* em relação à composição centesimal, teor de amido resistente e concentração de fenólicos totais segue abaixo.

### 5.5.1 Composição centesimal

A Tabela 5 traz a composição centesimal da FBV e dos *shakes*. Pode-se observar que o acréscimo de leite integral, como um dos principais ingredientes do SBV e o principal no SC, aumentou o aporte de proteínas e lipídeos totais nos mesmos.

O teor de umidade encontrado na FBV atendeu ao exigido pela ANVISA por meio da RDC nº 263/2005, que permite umidade máxima de 15g/100g em farinhas (BRASIL,

2005), portanto o produto utilizado no estudo encontrava-se em adequadas condições para consumo com reduzido risco de contaminação.

Tabela 5 - Composição nutricional centesimal da FBV e dos *shakes* SBV e SC.

<b>Variáveis</b>	<b>FBV</b>	<b>SBV</b>	<b>SC</b>
Valor energético (kcal.100 <sup>-1</sup> )	333,47 ± 2,82	393,23 ± 1,88	467,96 ± 0,96
Carboidratos totais (g.100 <sup>-1</sup> )	78,87 ± 0,94	57,71 ± 0,40	28,55 ± 0,95
Proteínas (g.100 <sup>-1</sup> )	3,04 ± 0,11	10,15 ± 0,15	20,79 ± 0,82
Lipídeos totais (g.100 <sup>-1</sup> )	0,64 ± 0,04	13,49 ± 0,04	30,07 ± 0,25
Fibras totais (g.100 <sup>-1</sup> )	6,00 ± 0,74	8,08 ± 0,16	7,89 ± 0,69
Fibras insolúveis (g.100 <sup>-1</sup> )	4,03 ± 0,36	5,64 ± 0,19	4,70 ± 0,91
Fibras solúveis (g.100 <sup>-1</sup> )	1,96 ± 0,38	2,44 ± 0,34	3,18 ± 1,60
Cinzas (g.100 <sup>-1</sup> )	2,03 ± 0,03	3,43 ± 0,03	5,49 ± 0,13
Umidade (g.100 <sup>-1</sup> )	9,41 ± 0,04	7,27 ± 0,20	7,21 ± 0,16

Fonte: Do autor.

A Tabela 6 mostra a contribuição da porção de FBV utilizada no *shake*, e recomendada nas embalagens dos produtos comercialmente disponíveis, bem como da porção diária dos *shakes* ingerida pelas voluntárias, no valor diário recomendado de macronutrientes, calorias e fibras. Observa-se que ao veicular a FBV por meio da bebida láctea produzida (SBV) foi possível fornecer um alimento mais completo ao indivíduo uma vez que a porção de *shake* aumentou a oferta de nutrientes, principalmente em relação ao conteúdo de proteínas, lipídeos e fibras totais. Além de aumentar a oferta de compostos bioativos pela presença do cacau na bebida.

Tabela 6 - Composição nutricional da FBV e dos *shakes* SBV e SC por porção.

<b>Variáveis</b>	<b>FBV</b>		<b>SBV</b>		<b>SC</b>	
	<b>30g</b>	<b>%VD*</b>	<b>54,1g</b>	<b>%VD*</b>	<b>39,4g</b>	<b>%VD*</b>
Valor energético (kcal)	100,04	5,00	212,74	10,64	184,38	9,22
Carboidratos totais (g)	23,66	7,89	31,22	10,41	11,25	3,75
Proteínas (g)	0,91	1,21	5,49	7,32	8,19	10,92
Lipídeos totais (g)	0,19	0,34	7,30	13,27	11,85	21,54
Fibras totais (g)	1,80	7,20	4,37	17,48	3,11	12,44

Legenda: \* %VD: percentual dos valores diários com base em uma dieta de 2.000 kcal (BRASIL, 2003b).

Fonte: Do autor.

Conforme RDC nº 54/2012 (BRASIL, 2012), pode-se declarar que os *shakes* são um produto alimentício fonte de fibras, uma vez que eles apresentaram, no mínimo, 2,5g de fibras totais na porção. Conforme aprovado pela ANVISA desde 2008, o conteúdo de fibras alimentares fornecido na porção dos *shakes*, mínimo 1,5g de fibras se o alimento for líquido, permite o uso da alegação de propriedade funcional do SBV, com os dizeres aprovados: “As fibras alimentares auxiliam o funcionamento do intestino. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis” (BRASIL, 2008).

Ao comparar o *shake* desenvolvido neste trabalho com alguns *shakes* comercialmente disponíveis (Tabela 7), porém sem adição de FBV, observa-se que o SBV possui quantidades intermediárias de carboidratos, proteínas e fibras, no entanto ele possui o maior conteúdo de lipídeos, o que o torna o *shake* mais calórico entre os avaliados.

Tabela 7 - Comparação da composição centesimal do SBV com informação obtida nos rótulos de *shakes* comerciais (sem adição de FBV) disponíveis no mercado.

Variáveis	SBV	Shake 1*	Shake 2*	Shake 3*
Valor energético (kcal.100 <sup>-1</sup> )	393,23 ± 1,88	371,43	308,57	362,86
Carboidratos totais (g.100 <sup>-1</sup> )	57,71 ± 0,40	85,71	40,0	68,57
Proteínas (g.100 <sup>-1</sup> )	10,15 ± 0,15	3,43	24,0	22,28
Lipídeos totais (g.100 <sup>-1</sup> )	13,49 ± 0,04	2,86	4,57	0
Fibras totais (g.100 <sup>-1</sup> )	8,08 ± 0,16	2,86	14,28	8,57

Legenda: \* Informações retiradas dos rótulos dos produtos.

Fonte: Do autor.

Se comparada a outros tipos de farinhas comumente encontradas na alimentação do brasileiro (Tabela 8), observa-se que a FBV possui valores baixos de proteínas e lipídeos e quantidade razoável de fibras, no entanto, menores que a quantidade encontrada nas farinhas de centeio, milho e farinha de trigo integral.

A informação contida no rótulo da FBV industrializada adquirida para o estudo foi discrepante dos resultados encontrados na avaliação da composição centesimal realizada no presente estudo, bem como da informação disponível nas tabelas consultadas, como pode ser observado na Tabela 9. No entanto, a composição encontrada no presente estudo foi muito próxima dos dados apresentados nas tabelas de composição química. As diferenças observadas podem ser devido à aplicação de diferentes métodos de determinação ou condições de armazenamento do produto, causando alteração na umidade e,

consequentemente, nos demais componentes avaliados, bem como pode ser decorrente da análise de diferentes variedades da fruta.

Tabela 8 - Comparação da composição centesimal da FBV com outras farinhas comercialmente disponíveis.

<b>TIPO DE FARINHA</b>	<b>Valor Energético (kcal.100<sup>-1</sup>)</b>	<b>Carboidratos totais (g.100<sup>-1</sup>)</b>	<b>Proteínas (g.100<sup>-1</sup>)</b>	<b>Lipídeos totais (g.100<sup>-1</sup>)</b>	<b>Fibras totais (g.100<sup>-1</sup>)</b>
Farinha de trigo comum <sup>1</sup>	360,10	77,70	9,40	1,30	3,60
Farinha de trigo integral <sup>1</sup>	362,12	72,60	13,70	1,88	11,55
Farinha de milho <sup>1</sup>	374,19	77,90	6,94	3,87	13,40
Farinha de centeio <sup>1</sup>	299,66	68,70	0,14	2,70	22,60
Farinha de aveia <sup>2</sup>	396,20	68,20	14,20	7,40	1,20
Farinha de arroz <sup>2</sup>	362,40	80,40	8,40	0,80	0,30
Farinha de mandioca <sup>2</sup>	355,10	86,40	1,70	0,30	1,80
Farinha de rosca <sup>1</sup>	386,35	72,50	12,50	5,15	4,20
Farinha de soja <sup>1</sup>	465,10	31,90	37,80	20,70	1,98
Farinha de banana verde <sup>3</sup>	333,48	78,89	3,04	0,64	5,99

Legenda: 1: Philippi (2013); 2: IBGE (2011); 3: análise do presente estudo.

Fonte: Do autor.

Tabela 9 - Comparação da composição centesimal da FBV com outras fontes de informação, quantidade em g.100<sup>-1</sup>.

<b>Variáveis</b>	<b>Presente Estudo (2014)</b>	<b>Informações do Rótulo / Fabricante (2014)</b>	<b>Tabela de Composição da UNIFESP (2013)</b>	<b>Tabela de Composição do IBGE (2011)</b>
Valor energético (kcal.100 <sup>-1</sup> )	333,47 ± 2,82	460,0	346,00	379,2
Carboidratos totais (g.100 <sup>-1</sup> )	78,87 ± 0,94	65,0	88,28	88,6
Proteínas (g.100 <sup>-1</sup> )	3,04 ± 0,11	4,5	3,89	4,4
Lipídeos totais (g.100 <sup>-1</sup> )	0,64 ± 0,04	3,5	1,81	0,8
Fibras totais (g.100 <sup>-1</sup> )	6,00 ± 0,74	11,0	9,90	2,0
Cinzas (g.100 <sup>-1</sup> )	2,03 ± 0,03	-	-	-
Umidade (g.100 <sup>-1</sup> )	9,41 ± 0,04	-	3,00	-

Fonte: Do autor.

Vários autores que trabalharam com FBV analisaram sua caracterização química (Tabela 10), sendo os resultados do presente trabalho muito semelhantes aos encontrados por Antunes (2012), com exceção dos teores de fibras totais. Cada autor estudado trabalhou com uma variedade diferente de banana verde o que pode ter influenciado nos resultados, bem como as variações no grau de maturação da fruta estudada, que influencia diretamente a quantidade de amido, açúcares e fibras totais da fruta; destacando-se que quanto maior o teor de AR da variedade estudada, maior o valor de fibras totais encontrado.

Tabela 10 - Comparação da composição centesimal da FBV com dados de outros estudos.

<b>Variáveis</b>	Presente estudo (2014)	Borges, Pereira e Lucena (2009)	Silva (2010)	Antunes (2012)
Valor energético (kcal.100 <sup>-1</sup> )	333,47 ± 2,82	373,0 ± 0,75	352,14	327,75
Carboidratos totais (g.100 <sup>-1</sup> )	78,87 ± 0,94	87,92 ± 0,91	84,01	77,4 ± 0,03
Proteínas (g.100 <sup>-1</sup> )	3,04 ± 0,11	4,5 ± 0,84	2,75	3,12 ± 0,02
Lipídeos totais (g.100 <sup>-1</sup> )	0,64 ± 0,04	0,68 ± 0,03	0,57	0,63 ± 0,01
Fibras totais (g.100 <sup>-1</sup> )	6,00 ± 0,74	1,01 ± 0,02	1,23	10,97 ± 0,8
Cinzas (g.100 <sup>-1</sup> )	2,03 ± 0,03	2,59 ± 0,07	2,51	1,66 ± 0,04
Umidade (g.100 <sup>-1</sup> )	9,41 ± 0,04	3,3 ± 0,08	8,94	6,22 ± 0,02

Fonte: Do autor.

### 5.5.2 Teor de amido resistente

O teor de AR encontrado no SBV foi de  $8,49 \pm 3,32$  g/100g e na FBV de  $13,03 \pm 1,22$  g/100g. A análise desses valores encontrados mostra que a FBV utilizada no estudo possui teores muito próximos aos encontrados pela maioria das variedades de bananas avaliadas por Ramos, Leonel e Leonel (2009). Esses autores avaliaram o teor de AR em nove variedades de bananeira, conforme o genótipo das mesmas, encontrando valores próximos a 10% para seis das variedades estudadas, as demais apresentaram valores de 20 e 40%.

Juarez-Garcia et al. (2006) encontraram na FBV obtida de uma variedade de banana mexicana 73,4% de amido total e 17,5% de AR. Almeida (2013) analisando o teor em farinha de banana Prata verde encontrou  $24,92 \pm 0,6\%$  de AR.

Thakorlal et al. (2010) avaliaram sete espécies de bananas cultivadas na Micronésia e encontraram valores de AR que variaram de  $0,070 \pm 0,061$  a  $0,694 \pm 0,060$  g/100g. Entretanto, Antunes (2012) e Dan (2011) encontraram valores muito superiores a estes avaliando a FBV,  $54,23 \pm 3,15$  g/100g (variedade Terra) e  $55,85 \pm 1,9$  g/100g (variedade Nanicão), respectivamente.

O *shake* produzido no presente estudo alcançou valores de AR ligeiramente mais elevados que os encontrados nas barras de cereais com FBV desenvolvidas por Santos (2010),  $8,49 \pm 3,32$  g/100g e  $7,22 \pm 0,38$  g/100g, respectivamente.

As diferenças encontradas nas diversas análises podem ser devido tanto às diferentes variedades de banana estudadas e grau de maturação das mesmas, quanto às características do amido e suas condições de processamento, que afetam diretamente as taxas de hidrólise *in vivo* e *in vitro* (RAMOS; LEONEL; LEONEL, 2009). Segundo Walter, Silva e Emanuelli (2005), os métodos de análise *in vitro* variam em relação ao preparo da amostra, tipos e quantidade de enzimas, condições de tempo e temperatura de incubação e substâncias utilizadas para a solubilização da fração resistente. A importância do fator temperatura, para alimentos que já passaram por tratamento térmico, está relacionada ao fato que a amilopectina retrogradada é facilmente hidrolisada, portanto, em alguns casos, o uso de altas temperaturas para hidrólise podem subestimar o conteúdo das frações de AR tipo 1 e 2.

### 5.5.3 Concentração de fenólicos totais

A concentração de fenólicos totais encontrados no SBV, SC e na FBV pode ser observada na Tabela 11. Os resultados foram expressos em miligramas de equivalente de ácido gálico (mg EAG).

Tabela 11 - Concentração de fenólicos totais em mg EAG.

AMOSTRA	mg EAG/g	mg EAG/100g	mg EAG/porção
SBV	$1,28 \pm 0,02$	127,53	68,99
SC	$0,75 \pm 0,01$	74,53	29,36
FBV	$1,21 \pm 0,02$	120,87	36,26

Legenda: SBV: *shake* banana verde; SC: *shake* controle; FBV: farinha de banana verde; EAG: equivalente de ácido gálico.

Fonte: Do autor.

Bennett et al. (2010) ao estudar as variedades brasileiras Figo, Nanicão, Terra, Mysore e Pacovan encontrou níveis de compostos fenólicos que variaram de 6,5 a 9,9 mg EAG/100g.

Faller e Fialho (2009) ao analisar o teor médio de polifenóis totais nas seis frutas tropicais brasileiras mais consumidas pela população (abacaxi pérola, banana prata, laranja lima, mamão papaya, manga tommy e tangerina ponkan) encontraram os maiores teores na banana madura,  $215,7 \pm 3,5$  mg EAG/100g. Valor divergente foi encontrado por Pereira (2012) que avaliou seis variedades de bananas maduras, sendo o valor encontrado para a variedade Prata,  $23,98 \pm 0,94$  mg EAG/100g, um dos mais baixos do estudo, e o maior valor encontrado na variedade Ouro,  $63,94 \pm 1,97$  mg EAG/100g.

Rebello et al. (2014) avaliaram o teor de polifenóis na farinha da casca de banana variedade Cavendish, grau de maturação 5 na escala de Von Loesecke, e encontraram valores de  $29,2 \pm 0,8$  mg EAG/100g; valor muito inferior ao encontrado no presente estudo na FBV. Esses pesquisadores também identificaram os principais polifenóis encontrados na farinha da casca madura, a saber os flavonóides, catequina, epicatequina e galocatequina, e os taninos condensáveis, procianicina B1, B2 e B4.

O banco de dados do conteúdo de polifenóis em alimentos, Phenol-Explorer 3.6 (2015), confirma a presença desses três flavonóides encontrados por Rebello et al. (2014) e acrescenta o dímero prodelfinidina, além da presença do ácido fenólico e ácido gálico na banana crua.

Alves (2012) ao avaliar seu *shake* desenvolvido enriquecido com ração humana encontrou  $8,55 \pm 0,15$  mg EAG na porção. O *shake* do presente estudo forneceu 68,99 mg EAG/porção, quantidade extremamente superior.

Pereira e Tavano (2014) avaliaram o conteúdo de fenólicos totais em diferentes especiarias, como alho branco e roxo, cebolas, salsa, folhas de louro e coentro, sendo os valores mais elevados encontrados no louro ( $12,03 \pm 0,13$  mg EAG/g); no entanto, os alimentos que apresentaram teor mais próximo do encontrado no SBV e na FBV foram o alho branco e roxo,  $2,08 \pm 0,00$  e  $1,34 \pm 0,07$  mg EAG/g, respectivamente.

Existem muitas variações no teor de compostos fenólicos entre os alimentos avaliados seja devido à complexidade desses compostos, seja pelos métodos de extração, análise e o grau de maturação das bananas avaliadas. As quantidades desses compostos dependem também de fatores intrínsecos, como gênero, espécie e cultivares, e de fatores extrínsecos, como manuseio e condições de armazenamento (PEREIRA, 2012).

Segundo a classificação proposta por Vasco, Ruales e Kamal-Eldin (2008) e Rufino et al. (2010), tanto a FBV quanto o SBV são alimentos com média concentração de compostos fenólicos (de 100 a 500 mg de EAG/100g).

A ingestão recomendada desses compostos é de 3 g/dia (FALLER; FIALHO, 2009), que poderia ser facilmente atingida com o consumo de, no mínimo, 400 gramas de frutas e hortaliças por dia, conforme recomendado pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2003). No entanto, a ingestão média da população brasileira encontra-se em torno de 48,3 mg/dia (FALLER; FIALHO, 2009), valor muito inferior ao necessário. Portanto, destaca-se a importância do conteúdo de fenólicos totais presentes na porção do *shake*, 68,99 mg, como uma forma de complementar a quantidade recomendada.

Analisando o conteúdo de fenólicos totais encontrados no SBV e na FBV (Tabela 11) foi possível observar que outros ingredientes do *shake* estavam contribuindo consideravelmente para elevar esta concentração. Segundo Efraim, Alves e Jardim (2011), o cacau e seus derivados são os alimentos mais ricos em compostos fenólicos por porção consumida; portanto, ao observar a concentração de fenólicos totais no *shake* controle, que contém a mesma quantidade de cacau que o SBV, foi possível sugerir que o cacau seja o responsável pelo fornecimento desses compostos.

## 5.6 ENSAIO CLÍNICO: RESULTADOS PRÉ-INTERVENÇÃO

Após a divulgação do estudo na comunidade universitária, 151 mulheres se interessaram em realizar a avaliação de triagem; 72 foram selecionadas para iniciar o estudo e 55 concluíram todas as etapas, conforme detalhamento do fluxograma na Figura 9. No entanto, uma do grupo teste foi excluída por haver ingerido medicamento que provocou retenção hídrica importante, bem como duas do grupo controle que alteraram a ingestão alimentar habitual com redução calórica de aproximadamente 50%. Portanto, foram analisados os dados de 52 voluntárias, sendo 26 de cada grupo.

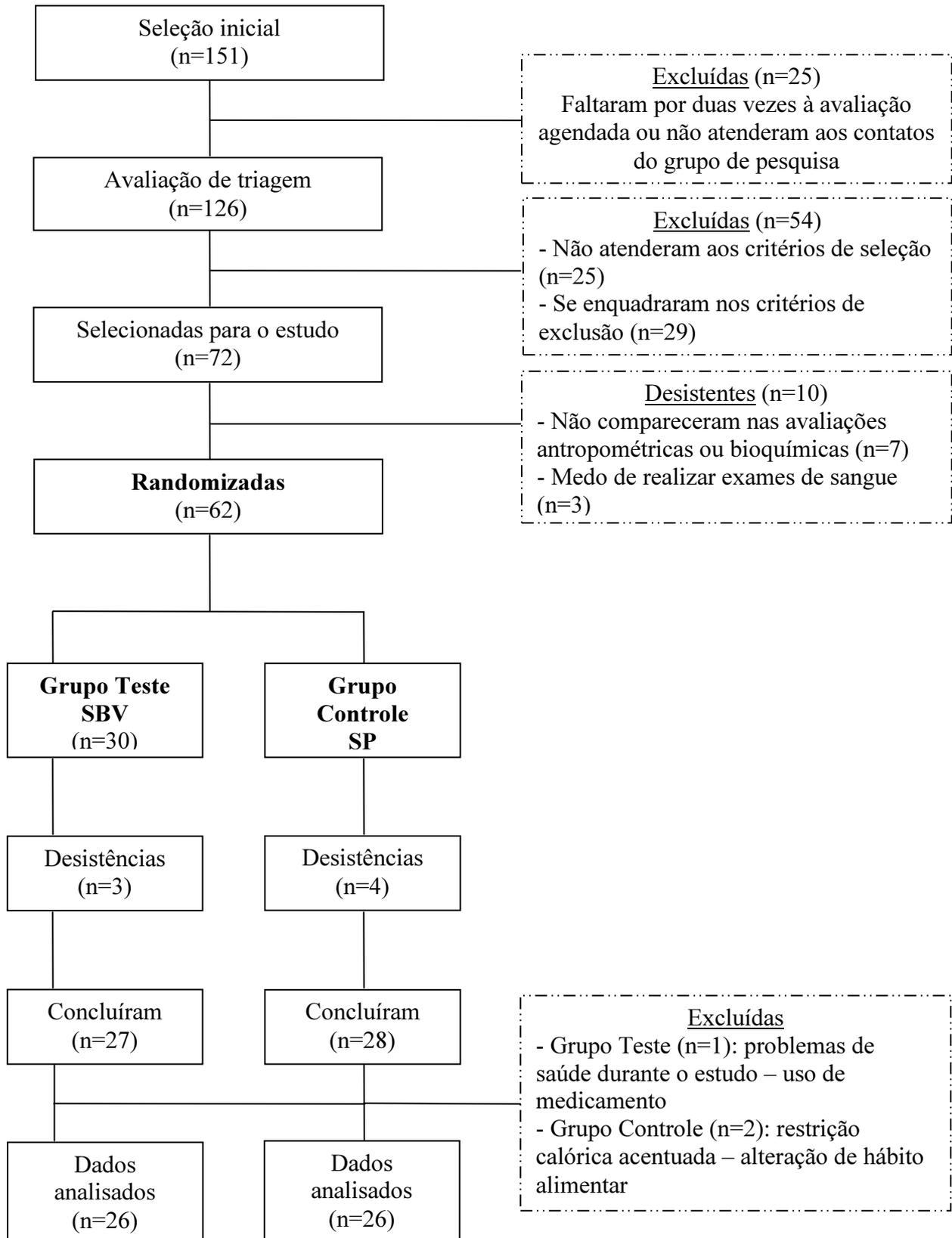


Figura 9 - Fluxograma do ensaio clínico.

Legenda: n: número de voluntárias.

Fonte: Do autor.

### 5.6.1 Características gerais e prática de atividade física

As características das voluntárias do estudo estão detalhadas na Tabela 12. A média de idade do grupo teste foi de  $37,5 \pm 8,51$  anos e de  $33,31 \pm 8,51$  anos no grupo controle. Em relação ao estado civil, 65,38% (n=17) do grupo teste e 50,00% (n=13) do grupo controle eram casadas, as demais eram solteiras ou divorciadas. Quanto ao grau de escolaridade, a maioria das voluntárias tinha 12 anos ou mais de estudo, 16 (61,54%) no grupo teste e 18 (69,23%) no controle; porém, a maioria trabalhava em funções que exigiam apenas ensino médio (menos de 12 anos de estudo).

Em relação à ingestão hídrica, apenas oito (30,76%) mulheres do grupo teste e sete (26,92%) do grupo controle ingeriam 1,5 L ou mais de água por dia.

Entre as participantes, apenas duas (7,69%) do grupo teste e uma (3,84%) do controle eram tabagistas, sendo três de cada grupo (11,54% no total) ex-tabagistas.

Tabela 12 - Características das voluntárias do estudo por grupo de intervenção.

Características	Grupo Teste (n=26)	Grupo Controle (n=26)
	n (%)	n (%)
<b>Idade</b>		
20 a 29 anos	6 (23,08)	11 (42,31)
30 a 39 anos	7 (26,92)	8 (30,77)
40 a 50 anos	13 (50,00)	7 (26,92)
<b>Estado civil</b>		
Casada	17 (65,38)	13 (50,00)
Solteira / Divorciada	9 (34,62)	13 (50,00)
<b>Escolaridade (anos de estudo)</b>		
Menos de 5 anos	2 (7,69)	0 (0,00)
De 5 a 9 anos incompletos	3 (11,54)	2 (7,69)
De 9 a 12 anos incompletos	5 (19,23)	6 (23,08)
12 anos ou mais	16 (61,54)	18 (69,23)
<b>Profissão – escolaridade exigida</b>		
Ensino fundamental	5 (19,23)	5 (19,23)
Ensino médio	12 (46,16)	11 (42,31)
Ensino superior	5 (19,23)	4 (15,38)
Estudante	4 (15,38)	6 (23,08)
<b>Naturalidade</b>		
Alfenas – MG	15 (57,70)	10 (38,46)
Outras cidades de MG	7 (26,92)	10 (38,46)
Outros estados	4 (15,38)	6 (23,08)
<b>Ingestão Hídrica</b>		
Mais de 2 L/dia	4 (15,38)	1 (3,84)
De 1,5 a 2 L/dia	4 (15,38)	6 (23,08)
De 1 a 1,5 L/dia	9 (34,62)	13 (50,00)
Menos de 1 L/dia	9 (34,62)	6 (23,08)
<b>Tabagismo</b>		
Não tabagista	21 (80,77)	22 (84,62)
Ex-tabagista	3 (11,54)	3 (11,54)
Tabagista	2 (7,69)	1 (3,84)

Fonte: Do autor.

Quanto ao perfil de atividade física das voluntárias, apenas 23,08% (n=6) de cada grupo tinham o hábito de realizar exercícios físicos no lazer regularmente, de duas a sete vezes por semana, com duração de 40 a 60 minutos (Tabela 13). Observou-se que os grupos estavam bem homogêneos quanto à prática de atividade física.

Tabela 13 - Perfil relacionado à prática de atividade física, por grupo de intervenção.

Características	Grupo Teste (n=26)	Grupo Controle (n=26)
	n (%)	n (%)
<b>Prática de atividade física (AF)</b>		
Sim	8 (30,77)	7 (26,92)
Não	18 (69,23)	19 (73,08)
<b>Tipo de AF praticada</b>		
Nenhuma	18 (69,23)	19 (73,08)
Aeróbica	3 (11,54)	6 (23,08)
Aeróbica combinada com anaeróbica	5 (19,23)	1 (3,84)
<b>Frequência de realização de AF</b>		
Nenhuma	18 (69,23)	19 (73,08)
De 4 a 7 vezes por semana	2 (7,69)	2 (7,69)
De 2 a 3 vezes por semana	4 (15,39)	4 (15,39)
1 vez por semana	2 (7,69)	1 (3,84)
<b>Duração da AF</b>		
Nenhuma	18 (69,23)	19 (73,08)
Menos de 40 minutos	0 (0,00)	2 (7,69)
De 40 a 60 minutos	7 (26,93)	5 (19,23)
Mais de 60 minutos	1 (3,84)	0 (0,00)

Fonte: Do autor.

Segundo a PNS 2013 (IBGE, 2014), os níveis de atividade física no lazer da população adulta brasileira são baixos (15%), sendo que apenas 18,4% das mulheres praticavam o nível recomendado de atividade física no lazer (150 minutos semanais de atividade física de intensidade leve ou moderada ou de, pelo menos, 75 minutos de atividade física de intensidade vigorosa). No presente estudo, 23,08% das voluntárias praticavam o nível recomendado, ou seja, aproximadamente um quarto da população estudada. Associado a

este fato, 63,46% das mesmas foram consideradas fisicamente ativas por atingirem o nível recomendado nas atividades de trabalho, sendo o índice encontrado entre as mulheres brasileiras de 7,0% (IBGE, 2014).

Este é um fator protetor importante para a população do presente estudo uma vez que a atividade física regular reduz o risco de doenças circulatórias, diabetes, câncer de mama e de cólon, além de depressão. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde, citados na PNS 2013, estima-se que 3,2 milhões de pessoas morrem no mundo a cada ano devido à inatividade física, sendo que pessoas insuficientemente ativas têm entre 20 e 30% de aumento no risco de mortalidade em todas as causas (IBGE, 2014; WHO, 2009; WHO, 2010). Além do fato do reduzido perfil de atividade física contribuir para um balanço energético positivo e consequente ganho de peso (BALL; CRAWFORD, 2006).

### **5.6.2 Avaliação antropométrica**

Observando os dados de pré-intervenção (Tabela 14), foi possível verificar que não houve diferença estatisticamente significativa para nenhuma das variáveis avaliadas, portanto, ambos os grupos iniciaram a pesquisa nas mesmas condições antropométricas e de pressão arterial, evidenciando mais uma vez a randomização adequada entre os mesmos.

A pressão arterial sistólica estava ligeiramente elevada em uma mulher do grupo teste (3,84%) e seis do grupo controle (23,08%); já a pressão diastólica estava elevada em duas do grupo teste (7,69%) e quatro do grupo controle (15,38%). É importante considerar que esses valores podem ter sido elevados devido ao efeito do avental branco, que ocorre quando a pressão arterial do avaliado eleva-se apenas dentro do consultório (SBH, 2010).

Segundo a Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH), nesses casos uma nova avaliação deve ser realizada dentro de dois meses, uma vez que a hipertensão arterial sistêmica é considerada um dos principais fatores de risco modificáveis, sendo observado que a mortalidade por doença cardiovascular aumenta de forma linear, contínua e independente com a elevação da pressão arterial (SBH, 2010). Como no presente estudo a aferição da pressão arterial foi realizada apenas uma vez, as mulheres foram encaminhadas para o CIAS para reavaliação e acompanhamento.

Tabela 14 - Valores médios e medianos basais das variáveis hemodinâmicas e antropométricas avaliadas durante o estudo, por grupo de intervenção.

Variáveis	Baseline				P*
	Grupo Teste (n=26)		Grupo Controle (n=26)		
	Média ± DP	Mediana (P25; P75)	Média ± DP	Mediana (P25; P75)	
<b>Hemodinâmicas</b>					
PAS (mmHg)	120,73 ± 11,70	120,5 (114; 128)	123,65 ± 24,34	115,5 (108; 126)	0,584
PAD (mmHg)	76,96 ± 9,41	75,5 (69; 84)	78,96 ± 13,96	75 (68; 85)	0,547
<b>Antropométricas</b>					
Idade (anos)	37,5 ± 8,51	39 (34;44)	33,31 ± 8,51	31,5 (26; 40)	0,082
Peso (kg)	76,47 ± 12,93	73,82 (65,5; 85,2)	75,42 ± 11,03	72,9 (67,15; 84,6)	0,754
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29,40 ± 4,73	27,56 (25,52; 31,45)	29,01 ± 3,69	27,63 (25,74; 32,46)	0,742
CC (cm)	94,03 ± 12,49	92 (85,5; 99,5)	92,18 ± 8,58	89,75 (85,5; 99,5)	0,535
CQ (cm)	108,55 ± 9,10	105,5 (102; 113)	109,67 ± 9,75	107,65 (103; 118)	0,670
RCQ	0,87 ± 0,09	0,87 (0,78; 0,93)	0,84 ± 0,05	0,84 (0,81; 0,87)	0,211
RCEst	58,38 ± 8,10	56,9 (51,88; 61,61)	57,24 ± 5,32	56,28 (53,44; 61,8)	0,550
GC (%)	35,10 ± 4,36	34,9 (32,4; 37,6)	35,23 ± 3,75	34,8 (32,9; 38)	0,905
MG (kg)	27,26 ± 7,80	25,85 (21,2; 32,2)	26,88 ± 6,50	25,25 (21,8; 32,1)	0,848
MM (kg)	49,18 ± 5,73	48,35 (44,7; 52)	48,52 ± 5,08	48,15 (44,4; 53)	0,664

Legenda: \* Teste *t de Student* ( $P < 0,05$ ); PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência do quadril; RCQ: relação cintura/quadril; RCEst: razão cintura/estatura; GC: gordura corporal; MG: massa gorda; MM: massa magra.

Fonte: Do autor.

A classificação do estado nutricional basal das voluntárias por grupo de intervenção pode ser observado na Tabela 15.

Segundo os dados antropométricos apresentados, foi possível verificar que apenas seis (11,54%) mulheres da população estudada estavam eutróficas em relação ao IMC (WHO, 2000), sendo três de cada grupo, no entanto, encontravam-se nos valores limítrofes entre eutrofia e sobrepeso e por isso foram incluídas na amostra. Da mesma forma, apenas duas mulheres (7,69%), uma de cada grupo, apresentaram a medida da circunferência da cintura dentro dos parâmetros adequados (no limite superior), mas estavam com excesso de peso e percentual de gordura corporal elevado. Entretanto, 100% das voluntárias apresentavam razão cintura/estatura e percentual de gordura corporal acima dos índices recomendados, indicando risco coronariano elevado (PITANGA; LESSA, 2005) e risco de morbidade e desenvolvimento de doenças associadas (LOHMAN, 1992), respectivamente.

Esses dados já eram previstos considerando os critérios de inclusão do estudo.

Tabela 15 - Classificação dos marcadores antropométricos no período pré-intervenção.

Classificação	Parâmetro de Referência	Grupo	Grupo
		Teste n (%)	Controle n (%)
<b>Estado nutricional<sup>1</sup></b>			
Eutrofia	$18,5 \leq \text{IMC} < 25 \text{ kg/m}^2$	3 (11,54)	3 (11,54)
Excesso de peso	$25 \leq \text{IMC} < 30 \text{ kg/m}^2$	13 (50,0)	13 (50,0)
Obesidade	$\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$	10 (38,46)	10 (38,46)
<b>Risco de complicações metabólicas<sup>2</sup></b>			
Sem risco	$\text{CC} < 80 \text{ cm}$	1 (3,84)	1 (3,84)
Risco aumentado	$80 \leq \text{CC} < 88 \text{ cm}$	8 (30,77)	9 (34,62)
Risco aumentado substancialmente	$\text{CC} \geq 88 \text{ cm}$	17 (65,39)	16 (61,54)
<b>Risco coronariano<sup>3</sup></b>			
Sem risco	$\text{RCEst} \leq 0,5$	0 (0,00)	0 (0,00)
Risco coronariano elevado	$\text{RCEst} > 0,5$	26 (100,0)	26 (100,0)
<b>Risco de morbidade<sup>4</sup></b>			
Sem risco	$\text{GC} < 24 \%$	0 (0,00)	0 (0,00)
Risco acima da média	$24 \leq \text{GC} \leq 31 \%$	5 (19,23)	5 (19,23)
Risco de doenças associadas	$\text{GC} \geq 32 \%$	21 (80,77)	21 (80,77)

Legenda: <sup>1</sup> (WHO, 2000); <sup>2</sup> (ABESO, 2009); <sup>3</sup> (PITANGA; LESSA, 2005); <sup>4</sup> (LOHMAN, 1992); n: frequência de mulheres classificadas conforme o parâmetro de referência em avaliação; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; RCEst: razão cintura/estatura; GC: gordura corporal.

Fonte: Do autor.

### 5.6.3 Avaliação metabólica

A classificação metabólica das voluntárias encontra-se na Tabela 16.

Em relação à avaliação da ação da insulina, apenas duas voluntárias de cada grupo (15,38%) apresentavam resistência à insulina, conforme os parâmetros utilizados; 7,69% (n=2) no grupo teste e 11,54% (n=3) no grupo controle apresentavam tolerância à glicose diminuída, segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2014). A resistência à insulina é uma anormalidade metabólica característica de indivíduos com diabetes e obesidade, bem como pode estar associada ao processo de envelhecimento, sendo que a redução da sua ação

pode vir acompanhada de alterações metabólicas e cardiovasculares (GELONEZE; TAMBASCIA, 2006).

Tabela 17 - Classificação metabólica das voluntárias no período pré-intervenção.

Estado metabólico	Parâmetro de Referência	Grupo Teste n (%)	Grupo Controle n (%)
<b>Tolerância à glicose<sup>1</sup></b>			
Normal	GLIC < 100 mg/dL	24 (92,31)	23 (88,46)
Diminuída	100 ≤ GLIC < 126 mg/dL	2 (7,69)	3 (11,54)
<b>Resistência à insulina<sup>1</sup></b>			
Sem resistência	HOMA-IR ≤ 4,65 ou HOMA-IR ≤ 3,6 e IMC ≤ 27,5 kg/m <sup>2</sup>	24 (92,31)	24 (92,31)
Com resistência	HOMA-IR > 4,65 ou HOMA-IR > 3,6 e IMC > 27,5 kg/m <sup>2</sup>	2 (7,69)	2 (7,69)
<b>Colesterol total<sup>2</sup></b>			
Desejável	CT < 200 mg/dL	8 (30,76)	10 (38,46)
Limítrofe	200 ≤ CT ≤ 239 mg/dL	9 (34,62)	11 (42,31)
Alto	CT ≥ 240 mg/dL	9 (34,62)	5 (19,23)
<b>LDL-c<sup>2</sup></b>			
Desejável	LDL-c < 130 mg/dL	12 (46,15)	13 (50,00)
Limítrofe	130 ≤ LDL-c ≤ 159 mg/dL	11 (42,31)	10 (38,46)
Alto	160 ≤ LDL-c ≤ 189 mg/dL	3 (11,54)	3 (11,54)
<b>HDL-c<sup>2</sup></b>			
Desejável	HDL-c > 60 mg/dL	12 (46,15)	5 (19,23)
Limítrofe	40 ≤ HDL-c ≤ 60 mg/dL	11 (42,31)	20 (76,92)
Baixo	HDL-c < 40 mg/dL	3 (11,54)	1 (3,85)
<b>TAG<sup>2</sup></b>			
Desejável	TAG < 150 mg/dL	17 (65,39)	16 (61,54)
TAG limítrofe	150 ≤ TAG < 200 mg/dL	4 (15,38)	7 (26,92)
TAG alto	TAG ≥ 200 mg/dL	5 (19,23)	3 (11,54)

Legenda: <sup>1</sup> (SBD, 2014); <sup>2</sup> (XAVIER et al., 2013); n: frequência de mulheres classificadas conforme o parâmetro de referência em avaliação; GLIC: glicemia de jejum; HOMA-IR: *homeostatic modelo f assessment of insulin resistance*; CT: colesterol total; LDL-c: lipoproteína de baixa densidade; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; TAG: triacilgliceróis.

Fonte: Do autor.

O perfil lipídico estava alterado na maioria das voluntárias tanto em relação ao colesterol total quanto às suas frações. No grupo teste, 18 (69,24%) apresentaram colesterol total alto ou limítrofe, 14 (53,85%) com fração LDL-c alta ou limítrofe e 14 (53,85%) com fração HDL-c limítrofe ou baixa. O grupo controle por sua vez apresentou 16 (61,54%) com colesterol total alto ou limítrofe, 13 (50,00%) com fração LDL-c alta ou limítrofe e 21 (80,77%) com fração HDL-c limítrofe ou baixa. Os triacilgliceróis estavam limítrofes ou altos em 34,61% (n=9) do grupo teste e 38,46% (n=10) no grupo controle (XAVIER et al., 2013). Os resultados dos dois grupos apontam para uma população com risco cardiovascular aumentado. Segundo a SBC, a identificação de pessoas assintomáticas que são mais predispostas à doença cardiovascular aguda é de extrema importância para a prevenção efetiva com a correta definição das metas terapêuticas individuais (XAVIER et al., 2013).

Considerando os dados metabólicos apresentados, foi possível inferir que se trata de uma população em risco de desenvolvimento de complicações metabólicas e comorbidades associadas, principalmente as doenças cardiovasculares (SBD, 2014; XAVIER et al., 2013).

Observando os dados de pré-intervenção (Tabela 17), foi possível verificar que não houve diferença estatisticamente significativa para nenhuma das variáveis avaliadas, portanto, ambos os grupos iniciaram a pesquisa nas mesmas condições, evidenciando mais uma vez a randomização adequada entre os mesmos.

Tabela 17 - Valores médios e medianos basais das variáveis metabólicas avaliadas durante o estudo, por grupo de intervenção.

Variáveis	Baseline				P*
	Grupo Teste (n=26)		Grupo Controle (n=26)		
	Média ± DP	Mediana (P25; P75)	Média ± DP	Mediana (P25; P75)	
GLIC (mg/dL)	87,23 ± 10,04	86 (82; 91)	89,5 ± 9,06	88,5 (82; 93)	0,396
INSU (mg/dL)	10,01 ± 5,05	8,2 (7; 12,4)	10,62 ± 4,00	11,05 (6,6; 13,7)	0,633
HOMA-IR	2,16 ± 1,13	1,7 (1,46; 2,81)	2,38 ± 1,03	2,4 (1,29; 3,38)	0,470
CT (mg/dL)	218,38 ± 32,10	216,5 (187; 247)	210,38 ± 33,66	208,5 (187; 233)	0,385
HDL-c (mg/dL)	58,15 ± 18,23	52 (45; 74)	56,42 ± 11,87	53 (49; 61)	0,687
LDL-c (mg/dL)	131,02 ± 25,96	130,4 (109,2; 146,4)	125,62 ± 29,56	129 (103,2; 151,2)	0,487
VLDL-c (mg/dL)	29,21 ± 12,76	27,7 (23; 33)	28,34 ± 13,24	25,9 (20,2; 32,2)	0,810
TAG (mg/dL)	146,04 ± 63,80	138,5 (115; 165)	141,69 ± 66,20	129,5 (101; 161)	0,810
LDL/HDL	2,49 ± 0,93	2,54 (1,63; 3,13)	2,33 ± 0,80	2,06 (1,69; 2,96)	0,499

Legenda: \* Teste *t de Student* ou *Wilcoxon Signed Ranks Test* (P < 0,05); DP: desvio padrão; GLIC: glicemia; INSU: insulinemia; HOMA-IR: *homeostatic model of assessment of insulin resistance*; CT: colesterol total; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; LDL-c: lipoproteína de baixa densidade; VLDL: lipoproteína de muito baixa densidade; TAG: triacilgliceróis.

Fonte: Do autor.

#### 5.6.4 Avaliação dietética

Por meio do questionário de frequência alimentar identificou-se o hábito alimentar das mulheres em relação aos grupos de alimentos consumidos, sendo estas informações complementadas pela análise quantitativa do consumo alimentar das mesmas.

##### 5.6.4.1 Frequência alimentar

Quanto ao hábito alimentar das voluntárias, avaliado pelo questionário de frequência alimentar do Ministério da Saúde, foi possível observar que apenas 10 pessoas no grupo teste (38,46%) e seis no grupo controle (23,08%) atingiram as porções recomendadas de cereais, pães, tubérculos e raízes. Esses dados mostraram uma ingestão calórica advinda de carboidratos complexos inferior às recomendações nutricionais, conforme encontrado também por Levy et al. (2012) que identificaram valores de 45% das calorias diárias vindas desse tipo de alimentos.

As porções recomendadas de hortaliças foram atingidas por apenas cinco pessoas de cada grupo (19,23%); já em relação às frutas estes valores aumentaram para 15 (57,69%) no grupo teste e oito (30,77%) no grupo controle. Quanto ao hábito de não consumir frutas, esses números se invertem, ou seja, oito (30,77%) pessoas no teste e 15 (57,69%) no controle não ingeriam este tipo de alimento, sendo possível observar que as maiores inadequações estão presentes nos hábitos das voluntárias do grupo controle.

O consumo de frutas, verduras e legumes, considerado um marcador de padrão saudável de alimentação, uma vez que são fonte importante de vitaminas, minerais e fibras, também foi investigado pelas pesquisas VIGITEL 2013 (BRASIL, 2014b) e PNS 2013 (IBGE, 2014), as quais encontraram uma ingestão adequada desses alimentos em 27,3% e 39,4% das mulheres entrevistadas, respectivamente.

Quanto aos alimentos proteicos, o consumo de carnes e ovos nas porções indicadas foi alcançado pela maioria da população estudada, 69,23% (n=18) no grupo teste e 73,08% (n=19) no grupo controle. O hábito de consumir peixe pelo menos uma vez por semana estava presente nesta mesma proporção entre os grupos, 73,08% (n=19) e 69,23% (n=18), nos grupos teste e controle, respectivamente.

No entanto, o consumo de leite e produtos lácteos apresentou-se muito baixo, apenas quatro pessoas em cada grupo (15,38%) atingiram as porções recomendadas, sendo que 57,69% (n=15) no grupo teste e 65,38% (n=17) no controle ingeriam uma porção ou menos desses produtos diariamente. Este resultado é preocupante quando se considera o estado nutricional do mineral cálcio nessas mulheres, apontando para um risco aumentado de desenvolvimento de osteoporose nas mesmas (OMS, 1996). Além disso, sabe-se que a partir dos 35 anos ocorre progressiva redução da função ovariana, com conseqüente redução da produção de hormônios esteroides, o que ocasiona redução lenta de massa óssea; se não houver uma adequada ingestão de cálcio haverá comprometimento da mineralização e manutenção óssea dessas mulheres (MONTILLA; ALDRIGHI; MARUCCI, 2004).

Já o consumo recomendado de leguminosas, especialmente o feijão, foi alcançado pela maioria das voluntárias, 22 (84,62%) e 23 (88,46%) nos grupos teste e controle, respectivamente. Este é outro marcador de padrão saudável de alimentação, sendo observado um consumo em mulheres brasileiras de 67,6% e 61,7% nas pesquisas PNS 2013 e VIGITEL 2013, respectivamente. Segundo essas pesquisas, o consumo de feijão tende a diminuir com o aumento da escolaridade (IBGE, 2014; BRASIL, 2014b), no entanto isto não refletiu no presente trabalho uma vez que, embora a maioria das voluntárias tivesse no mínimo 12 anos de estudo, foi identificado o consumo de feijão por grande parte das mesmas. Esse dado é muito importante quando se trata da qualidade nutricional da alimentação, uma vez que o feijão quando combinado com o arroz são fonte de proteínas de baixo custo e maior acessibilidade à população, sendo a base da alimentação típica brasileira (BRASIL, 2006).

Considerando os marcadores de padrão não saudável de alimentação, o presente estudo avaliou o consumo de gordura aparente das carnes, encontrando este hábito em oito pessoas no grupo teste (30,77%) e cinco no grupo controle (19,23%). Os valores encontrados pela PNS 2013, 28,3%, foram próximos ao grupo teste (IBGE, 2014). Já os valores apresentados pela VIGITEL 2013, 22,2% aproximam-se dos valores do grupo controle (BRASIL, 2014b). O presente estudo pesquisou também o hábito de consumir frituras e embutidos, encontrando cinco pessoas no grupo teste (19,23%) e seis no grupo controle (23,08%) com ingestão desses alimentos em quatro ou mais vezes por semana. Quanto ao tipo de gordura utilizada para preparar a refeição, apenas uma voluntária em cada um dos grupos (3,85%) utilizavam banha animal. O hábito de consumir alimentos ricos em gordura saturada e sódio é consistente com os dados encontrados pelo estudo de âmbito nacional realizado por Levy et al. (2012) e evidencia o aumento do risco de desenvolvimento de DCNT, principalmente as cardiovasculares, e das prevalências de excesso de peso e obesidade.

A frequência de consumo de alimentos e bebidas doces quatro ou mais vezes por semana foi menor no grupo teste, 42,31% (n=11), e ligeiramente maior, 53,85% (n=14), no grupo controle. A PNS 2013 e a VIGITEL 2013 avaliaram o consumo de refrigerantes e doces separadamente, encontrando valores muito próximos entre elas, 20,5% e 20,4% para o consumo de refrigerantes, respectivamente, e 22,4% e 21,6% para o consumo de doces (IBGE, 2014; BRASIL, 2014b).

Investigou-se também o hábito de adicionar sal ao alimento já servido no prato, sendo a prática pouco comum, uma pessoa no grupo teste (3,85%) e quatro no grupo controle (15,38%). Já as pesquisas PNS 2013 e VIGITEL 2013 indagaram a respeito da auto avaliação do consumo de sal e 12,5% e 14,3% das mulheres brasileiras avaliaram seu consumo com alto ou muito alto, respectivamente (IBGE, 2014; BRASIL, 2014b).

A Organização Mundial de Saúde ressalta a necessidade de adequação dos padrões mundiais de alimentação, visando interromper o crescimento da carga global de obesidade e DCNT, principalmente no que se refere à necessidade de redução do consumo de alimentos com alto teor de energia e baixo teor de nutrientes e com alto teor de sódio, gorduras saturadas, gorduras *trans* e carboidratos refinados (WHO, 2004).

Além desses marcadores de padrão de alimentação não saudável, encontrou-se 11 (42,31%) pessoas no grupo teste e 15 (57,69%) no grupo controle com o hábito de realizar quatro ou menos refeições por dia. Identificou-se também que 46,15% (n=12) das mulheres do grupo teste e 57,69% (n=15) do grupo controle nunca leram o rótulo de alimentos industrializados antes da compra.

As diversas modificações nos hábitos alimentares ao longo dos anos, caracterizadas pelo maior consumo de alimentos industrializados, ricos em gordura, açúcar simples e sódio, elevada ingestão de carne vermelha e produtos lácteos integrais e baixa ingestão de fibras têm colaborado para o aumento de peso e das comorbidades e alterações metabólicas associadas (FUNG et al., 2001; GUSMÃO et al., 2014; MOLENA-FERNANDES et al., 2005). A relação entre essa inadequação dietética e o desenvolvimento de DCNT já está cientificamente bem evidenciada, sendo o consumo alimentar um dos principais fatores de risco modificáveis para a prevenção e tratamento dessas doenças (FUNG et al., 2001; SWINBURN et al., 2004; WHO, 2002). Em contraposição, o padrão alimentar rico em frutas, hortaliças e peixes, associado ao reduzido consumo de frituras e embutidos, são fator protetor para o desenvolvimento das DCNT (GUSMÃO et al., 2014; WHO, 2002).

#### 5.6.4.2 Consumo alimentar por diário alimentar

Ao avaliar a ingestão dietética das voluntárias por meio dos diários alimentares no período pré-intervenção, segundo as recomendações da DRI 2002 (INSTITUTE OF MEDICINE - IOM, 2002), quanto ao consumo dos macronutrientes identificou-se que apenas oito pessoas de cada grupo (30,77%) estavam com a ingestão proteica adequada; em relação aos carboidratos apenas três do grupo teste (11,54%) e um do grupo controle (3,85%) estavam com ingestão adequada e adequação de lipídios foi identificada em 57,69% (n=15) e 42,31% (n=11) dos grupos teste e controle, respectivamente. Confirmando os dados encontrados por meio do questionário de frequência alimentar aplicado. Montilla, Marucci e Aldrighi (2003), ao avaliarem a adequação dietética de mulheres, encontraram 28%, 15% e 17% de adequação dietética para proteínas, lipídios e carboidratos, respectivamente. Lopes et al. (2005) encontraram menor percentual de adequação para proteínas (16,7%) e carboidratos (2,6%) e percentual bem mais elevado para a adequação lipídica (69,7%).

Em relação à ingestão de fibras, apenas três pessoas do grupo teste (11,54%) alcançaram a ingestão mínima recomendada de 20 g/dia (SBC, 2005). A Organização Mundial de Saúde (WHO, 2003) recomenda o consumo de 400 g/dia de frutas e hortaliças visando alcançar as recomendações de vitaminas, minerais e fibras na dieta, reduzindo o risco de DCNT na população. Um estudo de base populacional, que avaliou o consumo de frutas e hortaliças entre 54.369 indivíduos brasileiros, revelou que apenas 7,3% das pessoas entrevistadas faziam consumo adequado desses alimentos, apresentando, portanto baixa ingestão de fibras (JAIME et al., 2009).

No presente estudo, foi possível avaliar também a adequação da ingestão alimentar de vitaminas e minerais entre as voluntárias, com base nos diários alimentares realizados.

Em relação às vitaminas, as do complexo B foram as que apresentaram maiores percentuais de adequação, entretanto apenas a vitamina B3 alcançou adequação na ingestão dietética de mais de 50% das voluntárias de cada grupo. Montilla, Marucci e Aldrighi (2003) ao avaliar a adequação dietética de mulheres encontraram 18,2% de dietas adequadas na ingestão de vitamina A e 7,8% na ingestão de vitamina C. No presente estudo, encontrou-se 26,92% (n=7) em cada grupo de registros adequados em vitamina A e 34,62% (n=9) no grupo teste e 7,69% (n=2) no grupo controle adequados em vitamina C. Reis et al. (2011) ao avaliar a inadequação na ingestão de vitaminas em mulheres, encontrou 98% de inadequação para folato e 64,06% para vitamina E, sendo que as vitaminas do complexo B apresentaram um

percentual de inadequação abaixo de 40%. No presente estudo, os percentuais de inadequação para folato foram idênticos, entretanto a inadequação de vitamina E foi maior, em torno de 73% no grupo teste e 92% no grupo controle.

Em relação à ingestão recomendada de minerais, apenas a ingestão de fósforo estava adequada em pelo menos 50% dos diários avaliados para os dois grupos. Quanto aos demais minerais, a maioria deles estava adequado na alimentação de apenas uma pessoa (3,85%) de cada grupo. Lopes et al. (2005) encontraram 2,4% de adequação para cálcio e 6,4% para ferro. No presente estudo, a ingestão de cálcio e ferro estava adequada na alimentação de apenas duas (7,69%) voluntárias do grupo teste. Segundo Leão e Cardoso (2014), existem evidências na literatura que demonstram o papel adjuvante do cálcio não somente na prevenção e tratamento da osteoporose, mas também na redução e manutenção da gordura e peso corporal, quando o mesmo é proveniente de alimentos.

Esses dados de inadequação dos diversos aspectos da ingestão alimentar das voluntárias evidenciam a situação de risco nutricional em que elas se encontram. Trata-se da dupla carga de doenças que coexistem na população brasileira, ou seja, doenças carenciais por deficiência de micronutrientes e as relacionadas ao excesso de peso e obesidade, ambas associadas às DCNT (MALUF, 2007; SICOLI, 2005). Elas associam-se a outro tipo de fome, a “fome oculta”, caracterizada pela inadequação alimentar quantitativa e ou qualitativamente; antropometricamente a pessoa pode estar com estado nutricional adequado ou com excesso de peso e obesidade, no entanto, pode estar com deficiências de micronutrientes, resultando em prejuízo no desempenho cognitivo, capacidade de trabalho e morbimortalidades associadas (FAO, 2012; MALUF, 2007; MONTEIRO, 1995).

Os valores médios e medianos referentes ao consumo de macro e micronutrientes pelas voluntárias na pré-intervenção podem ser observados na Tabela 18. Analisando as quantidades de nutrientes ingeridos, foi possível verificar que não houve diferença estatisticamente significativa para nenhuma das variáveis dietéticas avaliadas, portanto, ambos os grupos iniciaram a pesquisa nas mesmas condições, evidenciando uma randomização adequada entre os mesmos, também em relação à alimentação.

Tabela 18 - Consumo alimentar de macro e micronutrientes por grupo na pré-intervenção.

Variáveis	Baseline				P*
	Grupo Teste (n=25)		Grupo Controle (n=26)		
	Média ± DP	Mediana (P25; P75)	Média ± DP	Mediana (P25; P75)	
<b>Macronutrientes</b>					
PTN (g)	69,36 ± 19,94	68,74 (56,66; 76,33)	69,61 ± 20,04	65,59 (58,89; 76,11)	0,965
CHO (g)	218,66 ± 51,65	217,08 (176,72; 240,62)	214,43 ± 52,71	210,11 (168,83; 254,02)	0,774
LIP (g)	57,86 ± 17,26	58,38 (48,95; 65,63)	55,01 ± 13,24	50,30 (46,59; 65,61)	0,510
CD (mg)	202,41 ± 104,78	178,57 (136,77; 221,97)	215,62 ± 131,13	174,16 (149,05; 269,97)	0,694
GS (g)	17,05 ± 6,17	15,7 (13,13; 18,93)	17,18 ± 5,32	15,2 (12,9; 21,23)	0,934
GPI (g)	9,73 ± 4,76	8,97 (6,23; 13,03)	9,26 ± 3,69	8,45 (6,37; 12,03)	0,697
GMI (g)	13,20 ± 5,85	14,37 (7,37; 16,6)	12,92 ± 4,69	12,52 (10,93; 15,03)	0,851
CAL (kcal)	1673,02 ± 367,03	1586,69 (1489,92; 1863,13)	1630,08 ± 305,79	1575,86 (1323; 1887,23)	0,651
Kcal ñ Ptn/g N <sub>2</sub>	140,38 ± 36,19	131,33 (114,96; 163,91)	142,77 ± 46,88	133,16 (112,35; 168,82)	0,840
Fibras (g)	11,16 ± 4,88	9,23 (7,6; 13,9)	9,50 ± 2,96	9,24 (7,4; 10,97)	0,147
<b>Vitaminas (RDI 2002)</b>					
Vit. A (700 RE)	676,26 ± 1039,02	413,03 (337,37; 569,1)	617,36 ± 736,12	386,4 (250,6; 707,3)	0,816
Vit. D (5 mcg)	3,71 ± 7,70	1,87 (0,93; 2,73)	2,20 ± 1,38	1,92 (1,3; 3,5)	0,331
Vit. B1 (1,1 mg)	1,12 ± 0,56	1,04 (0,79; 1,2)	1,14 ± 0,43	1,06 (0,89; 1,24)	0,821
Vit. B2 (1,1 mg)	0,92 ± 0,59	0,78 (0,66; 1,07)	0,99 ± 0,47	0,92 (0,6; 1,26)	0,635
Vit. B3 (14 mg)	15,91 ± 9,36	13,54 (10,09; 17,49)	19,16 ± 9,75	16,86 (12,25; 21,27)	0,230
Vit. B5 (5 mg)	2,00 ± 1,17	1,89 (1,5; 2,07)	2,17 ± 0,93	1,98 (1,38; 2,67)	0,564
Vit. B6 (1,3 mg)	0,74 ± 0,45	0,7 (0,48; 0,86)	0,89 ± 0,43	0,77 (0,55; 1,02)	0,220
Vit. B12 (2,4 mcg)	4,16 ± 11,02	1,39 (0,85; 2,62)	3,74 ± 7,20	2,04 (1,06; 2,89)	0,873
Vit. C (75 mg)	54,20 ± 50,21	43,83 (15,33; 90,83)	34,49 ± 31,59	24,38 (13,57; 50,3)	0,228
Vit. E (15 mg)	12,18 ± 7,13	10,53 (8,07; 14,83)	8,47 ± 4,17	7,23 (4,63; 11,9)	0,478
Fol. (400 mcg)	84,11 ± 49,17	79,2 (43,97; 96)	79,91 ± 45,12	72,15 (47,73; 94,53)	0,752
<b>Minerais (RDI 2002)</b>					
Ca (1000 mg)	475,15 ± 242,41	446,2 (275,23; 597)	456,04 ± 166,93	461,26 (305,97; 548,23)	0,744
P (700 mg)	755,48 ± 256,82	738,03 (611; 887,33)	794,48 ± 272,74	742,14 (618,93; 915,4)	0,602
Mg (320 mg)	130,56 ± 50,58	119,3 (105,4; 152,8)	140,58 ± 58,41	123,93 (99,33; 172,03)	0,516
Fe (18 mg)	9,60 ± 2,99	9,17 (7,47; 11,13)	8,62 ± 2,21	8,1 (6,7; 9,7)	0,190
Zn (8 mg)	7,17 ± 6,17	6,13 (4,27; 8,43)	5,84 ± 2,46	6 (3,93; 6,63)	0,311
Cu (900 mcg)	0,70 ± 0,59	0,63 (0,43; 0,73)	0,71 ± 0,38	0,57 (0,47; 0,87)	0,988
I (150 mcg)	31,96 ± 25,55	29,37 (10,77; 46,67)	40,83 ± 35,23	35,5 (10,2; 69,5)	0,310
Se (55 mcg)	41,58 ± 27,13	36,03 (26,9; 48)	47,92 ± 24,18	40,2 (33,43; 49,7)	0,318
Mn (1,8 mg)	1,42 ± 0,74	1,1 (1; 1,9)	1,29 ± 0,76	1,03 (0,83; 1,57)	0,386
K (5000 mg)	1345,98 ± 511,46	1259,87 (1067,43; 1491,4)	1430,78 ± 547,26	1364,32 (1022,23; 1792,5)	0,570
Na (2400 mg)	1836,56 ± 602,45	1725,43 (1442,17; 2226,2)	1793,14 ± 511,06	1818,65 (1386,4; 2065,8)	0,782

Legenda: \* Teste *t de Student* ou *Wilcoxon Signed Ranks Test* (P < 0,05); DP: desvio padrão; PTN: proteínas; CHO: carboidratos; LIP: lipídios; CD: colesterol dietético; GS: gordura saturada; GPI: gordura poli-insaturada; GMI: gordura monoinsaturada; CAL: ingestão calórica; Kcal ñ Ptn/g N<sub>2</sub>: quilocalorias não protéicas por gramas de nitrogênio; Vit: vitamina; Fol: folato; Ca: cálcio; P: fósforo; Mg: magnésio; Fe: ferro; Zn: zinco; Cu: cobre; I: iodo; Se: selênio; Mn: manganês; K: potássio; Na: sódio.

Fonte: Do autor.

## 5.7 ENSAIO CLÍNICO: RESULTADOS PÓS-INTERVENÇÃO

Após as seis semanas de ingestão do *shake* foi possível avaliar seu efeito sobre os marcadores antropométricos e metabólicos.

### 5.7.1 Efeitos da intervenção sobre variáveis hemodinâmicas e antropométricas

Os valores médios e medianos das variáveis hemodinâmicas e antropométricas antes e após a intervenção estão apresentados na Tabela 19.

Não foram identificadas diferenças estatisticamente significantes para as variáveis hemodinâmicas avaliadas.

Em relação às variáveis antropométricas, a intervenção com o SBV promoveu redução estatisticamente significativa na circunferência da cintura - CC ( $P=0,000$ ), na relação cintura-quadril - RCQ ( $P=0,000$ ), na razão cintura-estatura - RCEst ( $P=0,000$ ), bem como no percentual de gordura corporal - %GC ( $P=0,001$ ), massa gorda - MG ( $P=0,000$ ) e aumento da massa magra - MM ( $P=0,001$ ).

A redução significativa da CC é de extrema relevância, uma vez que esta medida é um dos indicadores antropométricos de obesidade, sendo importante na identificação de pessoas em risco de desenvolvimento de complicações metabólicas. A CC reflete melhor o conteúdo de gordura visceral que a relação cintura-quadril e também se associa à gordura corporal total (ABESO, 2009; ABBASI; BLASEY; REAVEN, 2013; WASSINK et al., 2011). Portanto, esse efeito na redução da CC indica redução da gordura abdominal das voluntárias, atuando na diminuição do risco de complicações metabólicas. Neste caso, alguns autores afirmam que a redução desta circunferência é mais importante para reduzir os riscos dessas complicações que a diminuição do peso corporal total (ACKERMANN et al., 2011; WASSINK et al., 2011).

Como consequência da redução da CC, também houve redução nos indicadores RCQ e RCEst. A RCQ, juntamente com a CC, são os indicadores mais utilizados na aferição da distribuição central de tecido adiposo pela sua praticidade, simplicidade e facilidade de interpretação, sendo que a RCQ é um dos critérios recomendados pela OMS para identificação da síndrome metabólica (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA

OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA - ABESO, 2009) e também utilizado para determinar risco de doença cardiovascular (OLIVEIRA et al., 2010). Já a RCEst quando elevada está fortemente associada com fatores de risco cardiovascular (HAUN; PITANGA; LESSA, 2009). Este índice considera que para uma determinada estatura há uma quantidade aceitável de gordura na região do tronco, considerando que a medida da cintura não pode ser maior que metade da estatura do indivíduo (PEREIRA et al., 2011).

A redução do %GC e consequente redução da MG e aumento da MM na intervenção com SBV, sem alteração nos níveis de atividade física, reforçam as indicações de redução de gordura tanto abdominal quanto corporal, reduzindo o risco de morbidade e desenvolvimento de doenças associadas (LOHMAN, 1992). É importante ressaltar que a perda de massa gorda associada ao ganho de massa magra pode não refletir na redução do peso corporal, como aconteceu no presente trabalho, uma vez que a massa gorda é mais leve quando comparada à massa magra, portanto, essa troca pode, inclusive, refletir em ganho de peso (DUARTE, 2007). No entanto, há melhoria na composição corporal, pois a massa magra é um tecido metabolicamente ativo gerando gasto de energia e a massa gorda um tecido relacionado à resposta inflamatória no organismo (CARVALHO; COLAÇO; FORTES, 2006; FALOIA et al., 2012; REIDLINGER et al., 2015).

Estas alterações antropométricas encontradas com a intervenção SBV sugerem que a presença de alimentos fontes de compostos bioativos, neste caso flavonoides e taninos condensados (REBELLO et al., 2014), podem contribuir para a melhoria do estado nutricional de mulheres com excesso de peso e adiposidade abdominal, mesmo não agindo diretamente na perda de peso corporal, fato que representa valor clínico importante por refletirem nas respostas metabólicas do indivíduo, modulando favoravelmente os parâmetros de risco metabólico (ALVES et al., 2013; YVEI et al., 2015).

A intervenção com o SC também promoveu redução significativa do %GC ( $P=0,000$ ), consequentemente também da MG ( $P=0,009$ ) e aumento significativo da MM ( $P=0,001$ ). No entanto, ao comparar as duas intervenções, foi possível verificar que, embora os resultados tenham sido semelhantes para estas três variáveis antropométricas, o SBV foi mais efetivo na alteração dessas medidas. Como será visto adiante, embora a recomendação do estudo fosse não alterar a alimentação habitual durante a intervenção, o grupo controle reduziu significativamente a ingestão de carboidratos, o que pode ter refletido nessas alterações antropométricas encontradas neste grupo (REIDLINGER et al., 2015).

Tabela 19 - Marcadores hemodinâmicos e antropométricos no *baseline* e após a intervenção por e entre os grupos

Variáveis	Grupo Teste (n=26)					Grupo Controle (n=26)					Valor de P <sup>2</sup>
	<i>Baseline</i>		Após 6 semanas		P <sup>1</sup>	<i>Baseline</i>		Após 6 semanas		P <sup>1</sup>	
	Média ± DP	Mediana (P25; P75)	Média ± DP	Mediana (P25; P75)		Média ± DP	Mediana (P25; P75)	Média ± DP	Mediana (P25; P75)		
<b>Hemodinâmicas</b>											
PAS (mmHg)	120,73 ± 11,70	120,5 (114; 128)	121,96 ± 11,35	122,5 (115; 130)	0,608	123,65 ± 24,34	115,5 (108; 126)	122,69 ± 15,76	119 (111; 129)	0,738	0,849
PAD (mmHg)	76,96 ± 9,41	75,5 (69; 84)	78,19 ± 10,02	76,5 (72; 86)	0,456	78,96 ± 13,96	75 (68; 85)	78,35 ± 11,34	75,5 (69; 83)	0,706	0,959
<b>Antropométricas</b>											
Peso (kg)	76,47 ± 12,93	73,82 (65,5; 85,2)	76,45 ± 13,44	73,58 (65,6; 85,85)	0,921	75,42 ± 11,03	72,9 (67,15; 84,6)	75,75 ± 11,25	72,88 (68,4; 86,5)	0,344	0,839
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29,40 ± 4,73	27,56 (25,52; 31,45)	29,39 ± 4,96	27,28 (25,41; 32,1)	0,959	29,01 ± 3,69	27,63 (25,74; 32,46)	29,12 ± 3,70	27,82 (25,95; 32,17)	0,383	0,826
CC (cm)	94,03 ± 12,49	92 (85,5; 99,5)	92,02 ± 12,88	89,5 (81,3; 98)	0,000	92,18 ± 8,58	89,75 (85,5; 99,5)	91,38 ± 7,91	89,65 (85,5; 98)	0,136	0,830
CQ (cm)	108,55 ± 9,10	105,5 (102; 113)	108,33 ± 9,39	106,25 (100; 115,6)	0,507	109,67 ± 9,75	107,65 (103; 118)	109,12 ± 9,53	106 (103; 117)	0,062	0,764
RCQ	0,87 ± 0,09	0,87 (0,78; 0,93)	0,85 ± 0,08	0,83 (0,78; 0,92)	0,000	0,84 ± 0,05	0,84 (0,81; 0,87)	0,84 ± 0,04	0,84 (0,8; 0,86)	0,646	0,612
RCEst	58,38 ± 8,10	56,9 (51,88; 61,61)	57,15 ± 8,44	55,86 (50,88; 60,68)	0,000	57,24 ± 5,32	56,28 (53,44; 61,8)	56,72 ± 4,56	55,84 (53,27; 61,31)	0,118	0,821
GC (%)	35,10 ± 4,36	34,9 (32,4; 37,6)	33,12 ± 5,60	33 (30,3; 35,5)	0,001	35,23 ± 3,75	34,8 (32,9; 38)	34,08 ± 4,25	33,4 (31,3; 37,3)	0,000	0,485
MG (kg)	27,26 ± 7,80	25,85 (21,2; 32,2)	25,83 ± 8,36	24,4 (19,9; 32)	0,000	26,88 ± 6,50	25,25 (21,8; 32,1)	26,18 ± 6,82	24,55 (21,8; 31,6)	0,009	0,872
MM (kg)	49,18 ± 5,73	48,35 (44,7; 52)	50,58 ± 6,33	49,5 (45,9; 54)	0,001	48,52 ± 5,08	48,15 (44,4; 53)	49,54 ± 5,12	49,6 (46,1; 53,7)	0,001	0,515

Legenda: (1) Comparação no *baseline* (antes da ingestão do *shake*) e após 6 semanas de ingestão do *shake* em cada intervenção, resultados obtidos por meio do Teste *t de Student* pareado ou *Wilcoxon Signed Ranks Test* ( $P < 0,05$ ). (2) Comparação dos efeitos entre os tratamentos – comparação do  $\Delta$  das alterações entre as duas intervenções por meio do Teste *t de Student* ( $P < 0,05$ ). DP: desvio padrão; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência do quadril; RCQ: relação cintura/quadril; RCEst: razão cintura/estatura; GC: gordura corporal; MG: massa gorda; MM: massa magra.

Fonte: Do autor.

São poucos os trabalhos que avaliaram uma intervenção com humanos de médio prazo visando testar os efeitos da ingestão de FBV. Tavares da Silva e colaboradores (2014) suplementaram, por 45 dias, a dieta habitual de mulheres com 20 gramas de FBV para ser consumida no desjejum, juntamente com produtos lácteos ou sucos. Os resultados encontrados por esses autores não mostraram alteração de peso e composição corporal, no entanto, houve redução significativa de CQ e consequente aumento da RCQ entre as mulheres com síndrome metabólica. Nenhuma alteração antropométrica foi encontrada em mulheres sem a síndrome. É importante ressaltar que no trabalho supracitado não houve utilização de um alimento controle.

Ble-Castillo et al. (2010) suplementaram pacientes, obesos e diabéticos tipo 2, com 24 g/dia de amido resistente nativo de banana durante quatro semanas (28 dias), encontrando redução estatisticamente significativa no peso corporal e IMC quando comparado ao controle; no entanto, as demais variáveis antropométricas não sofreram alterações. Analisando os dados apresentados por esses autores, sugere-se que a quantidade de amido resistente presente no SBV pode não ter sido suficiente para promover perda de peso nas voluntárias do presente estudo, uma vez que a quantidade de AR na porção do *shake* foi de 4,61g.

Além das quantidades ingeridas de AR, deve-se considerar que o seu aproveitamento no organismo depende de diferentes fatores como a quantidade total de AR presente nos alimentos, o tipo de amido total presente na digestão, o processamento, cozimento e estocagem do alimento (SANTOS, 2010), bem como fatores fisiológicos, por exemplo, a mastigação uma vez que ela reduz o tamanho das partículas ingeridas aumentando a digestibilidade dos alimentos ingeridos, bem como o tempo de trânsito intestinal que varia de uma pessoa para outra e conforme o tamanho das partículas ingeridas (TOPPING; FUKUSHIMA; BIRD, 2003).

Alves et al. (2013) suplementaram a dieta de 22 mulheres com sobrepeso e obesidade com uma bebida láctea acrescida de ração humana e outra sem a ração. Após 11 semanas de estudo *crossover* (5/1/5 semanas), constatou-se que os dois tipos de bebida promoveram redução do peso e IMC, quando associadas à restrição calórica leve na dieta. Esses dados sugerem que para que haja perda de peso e melhora na classificação do IMC, apenas a suplementação alimentar não é suficiente, o consumo do alimento em questão deve estar associado a uma dieta equilibrada e possível restrição calórica.

Outro aspecto imprescindível que deve ser considerado é a possibilidade de ocorrência de efeito placebo no grupo que recebeu a intervenção SC. Segundo o Dicionário *Houaiss* da Língua Portuguesa (INSTITUTO, 2009), o placebo trata-se de uma “preparação

neutra quanto a efeitos farmacológicos, ministrada em substituição de um medicamento, com a finalidade de suscitar ou controlar as reações, geralmente de natureza psicológica, que acompanham tal procedimento terapêutico”. Marques-Teixeira (2006) considera que o placebo é uma intervenção possivelmente eficaz, mas não provada pelo método científico tradicional. Portanto, a possibilidade de estar ingerindo um produto alimentício com propriedades funcionais pode ter resultado em maior motivação de mudança de hábitos alimentares neste grupo (ALVES, 2012) provocando as alterações antropométricas encontradas.

No presente trabalho, quando as variáveis hemodinâmicas e antropométricas foram comparadas entre os grupos (teste e controle) não foram verificadas diferenças significativas entre os efeitos ( $P > 0,05$ ) (Tabela 19).

### **5.7.2 Efeitos da intervenção sobre variáveis metabólicas**

Os valores médios e medianos das variáveis metabólicas antes e após a intervenção estão apresentados na Tabela 20.

Em relação às variáveis metabólicas, as intervenções nos grupos promoveram aumento significativo na GLIC (SC,  $P=0,004$ ; SBV,  $P=0,014$ ), sendo o maior aumento promovido pelo SC. Entretanto, o aumento em ambos os grupos foi de pequena magnitude e todos os valores mantiveram-se dentro dos parâmetros adequados para glicemia, não sendo uma alteração clinicamente importante. Torna-se necessário destacar que, tanto o SBV quanto o SC não receberam açúcar de adição na sua composição, sendo acrescidos de sucralose, que não é absorvida nem metabolizada no intestino, portanto, não contribuindo para o aumento da glicemia (VIGGIANO, 2003). É importante ressaltar que a quantidade de sucralose presente na porção do *shake* atendeu à ingestão diária aceitável de 15 mg/Kg de peso corpóreo, conforme determinado no *Codex Alimentarius* (FAO, 2015).

A intervenção com SBV não promoveu alterações estatisticamente significativas em nenhuma das demais variáveis metabólicas. Resultado similar foi encontrado por Ble-Castillo et al. (2010), avaliando a suplementação com amido resistente nativo da banana, que também não encontraram nenhum resultado significativo para glicemia e perfil lipídico. Entretanto, no estudo de Tavares da Silva et al. (2014) houve redução da glicemia apenas no grupo de

mulheres com síndrome metabólica, sugerindo que essas mulheres sejam mais responsivas à dose (20 g/dia) e tempo de tratamento oferecido (45 dias).

Em estudos com animais, Dan (2011) encontrou maior sensibilidade à insulina após tratamento com ingestão diária de 8 g FBV por 14 dias, por meio da resposta à glicose oral pelo Teste de Tolerância à Glicose (GTT). Este autor constatou que, para a pequena dose utilizada e o período de acompanhamento, não houve diferença significativa nas curvas glicêmicas, apenas na área sob a curva, sugerindo uma menor secreção de insulina. No presente estudo, não foram encontrados resultados significativos para os valores de insulinemia.

A intervenção com SC promoveu redução significativa de CT ( $P=0,000$ ), LDL-c ( $P=0,001$ ) e da razão LDL/HDL ( $P=0,000$ ), diferentemente da intervenção com FBV. Ao analisar a dieta das voluntárias do grupo controle, observa-se uma redução no consumo do colesterol dietético, o que poderia explicar esta alteração, no entanto, a diferença na ingestão dietética não foi estatisticamente significativa.

A possibilidade de interferência da ação do cacau no SC deve ser considerada, apesar de a quantidade de cacau nos dois *shakes* ser idêntica, uma vez que o cacau e seus derivados são os alimentos mais ricos em compostos fenólicos por porção consumida, segundo Efraim, Alves e Jardim (2011), associado ao fato de que quantidades mínimas de cacau podem promover alterações metabólicas nos indivíduos.

Wang et al. (2000), em um estudo com fornecimento de dose aguda contendo 6,89 mg/g de flavonóis e procianidinas derivados do cacau, observaram efeitos de aumento da capacidade antioxidante no plasma, diminuição da susceptibilidade à oxidação das lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e diminuição de danos oxidativos no plasma. Portanto, considerando que o teor de polifenóis do cacau pode variar de 20 a 60 mg/g, conforme métodos de obtenção, o SC forneceria uma dose média de 120 mg/porção, podendo chegar a 180 mg/porção, tendo potencial para agir na melhoria do perfil lipídico das voluntárias.

Vinson et al. (2006) acompanharam por 12 semanas hamsters fêmeas que recebiam uma dose de 1g de cacau/dia e obtiveram como resultados uma inibição significativa da aterosclerose, diminuição dos níveis de triglicérides, aumento dos níveis do colesterol HDL em 12% e proteção oxidativa do LDL-colesterol.

Jia et al. (2010), ao realizarem uma meta-análise de estudos randomizados controlados a respeito do efeito da ingestão de cacau a curto prazo de sobre o perfil lipídico, concluíram que há redução significativa de colesterol plasmático mas as alterações foram

dependentes da dose e do estado de saúde dos participantes, não sendo encontrada nenhuma dose-resposta e nenhum efeito em indivíduos saudáveis.

Embora a quantidade de cacau tenha sido idêntica nos dois tipos de *shakes* estudados (SBV e SC), como não houve efeito sobre o perfil lipídico das voluntárias na intervenção com SBV, sugere-se uma possível interferência da FBV na ação do cacau, uma vez que este foi o único ingrediente diferente entre os *shakes* produzidos.

Bastos, Rogero e Arêas (2009) ao investigarem mecanismos de ação de compostos bioativos dos alimentos sugerem a possibilidade de interação entre os diversos compostos químicos da dieta considerando que existem diferenças entre os resultados obtidos *in vitro* e os estudos com humanos, sendo que outros fatores também podem explicar essas inconsistências, a saber: estudos *in vitro* geralmente utilizam padrões puros em concentrações superiores às observadas *in vivo* após a ingestão do alimento; os estudos *in vitro* observam exposições de curto prazo; as interações com estruturas celulares que ocorrem *in vivo* são dificilmente mantidas em estudos *in vitro*; influência das diferenças individuais relacionadas à constituição genética de cada um sobre a biodisponibilidade e efeito dos compostos bioativos.

Ressalta-se também que a absorção dos polifenóis pode variar de 1 a 60% do total ingerido, sendo diversos os fatores que afetam a biodisponibilidade dos mesmos, como: complexidade da matriz alimentar; forma química dos mesmos; estrutura e quantidade de outros compostos presentes na dieta; tempo de trânsito intestinal e taxa de esvaziamento gástrico; metabolismo e grau de conjugação e ligação com as proteínas de transporte no sangue e nos tecidos (JACOBS; TAPSELL, 2007), resultando nas diferenças intra e interindividuais de aproveitamento metabólicos desses compostos.

É importante considerar também que o presente estudo acompanhou o consumo da FBV por 42 dias, equivalente a seis semanas, tempo muito próximo do utilizado por Tavares da Silva et al. (2014) de 45 dias, não sendo encontrado na literatura intervenções clínicas com a FBV por tempo maior que este. Portanto, faz-se necessário observar que a inexistência de maiores alterações antropométricas e metabólicas pode ser devido ao tempo de intervenção inferior ao que seria necessário.

Outros fatores que podem ter influenciado neste resultado no grupo controle é a ocorrência do efeito placebo já discutido anteriormente, bem como a diferença de idade entre os grupos que, por questões metabólicas, pode ter favorecido a ação mais rápida no grupo controle, uma vez que a média de idade neste grupo foi quatro anos a menos que no grupo teste, apesar de não ser uma diferença estatisticamente significativa (REIDLINGER et al., 2015).

Entretanto, apesar dessas diferenças encontradas em cada grupo de tratamento, quando as variáveis metabólicas foram comparadas entre os grupos (teste e controle) não foram verificadas diferenças significativas entre os efeitos ( $P > 0,05$ ) (Tabela 20).

Tabela 20 - Marcadores metabólicos das voluntárias no *baseline* e após a intervenção por e entre os grupos

Variáveis	Grupo Teste (n=26)					Grupo Controle (n=26)					Valor de P <sup>2</sup>
	<i>Baseline</i>		Após 6 semanas		P <sup>1</sup>	<i>Baseline</i>		Após 6 semanas		P <sup>1</sup>	
	Média ± DP	Mediana (P25; P75)	Média ± DP	Mediana (P25; P75)		Média ± DP	Mediana (P25; P75)	Média ± DP	Mediana (P25; P75)		
<b>Bioquímicas</b>											
GLIC (mg/dL)	87,23 ± 10,04	86 (82; 91)	90,04 ± 11,85	89 (83; 98)	0,014	89,5 ± 9,06	88,5 (82; 93)	93,04 ± 7,89	89,5 (88; 98)	0,004	0,288
INSU (mg/dL)	10,01 ± 5,05	8,2 (7; 12,4)	10,08 ± 6,32	8,45 (6,3; 10,9)	0,893	10,62 ± 4,00	11,05 (6,6; 13,7)	10,35 ± 4,59	9,5 (6,9; 12,9)	0,707	0,859
HOMA-IR	2,16 ± 1,13	1,7 (1,46; 2,81)	2,29 ± 1,60	1,9 (1,28; 2,46)	0,761	2,38 ± 1,03	2,4 (1,29; 3,38)	2,38 ± 1,10	2,24 (1,48; 2,98)	0,991	0,814
CT (mg/dL)	218,38 ± 32,10	216,5 (187; 247)	209,62 ± 39,45	205 (183; 234)	0,064	210,38 ± 33,66	208,5 (187; 233)	191,08 ± 34,12	187,5 (164; 217)	0,000	0,076
HDL-c (mg/dL)	58,15 ± 18,23	52 (45; 74)	57,73 ± 17,39	51,5 (44; 70)	0,688	56,42 ± 11,87	53 (49; 61)	56,38 ± 13,01	53 (46; 64)	0,979	0,753
LDL-c (mg/dL)	131,02 ± 25,96	130,4 (109,2; 146,4)	124,26 ± 33,52	122,3 (97,8; 137,6)	0,140	125,62 ± 29,56	129 (103,2; 151,2)	108,32 ± 27,13	102,7 (85; 135,4)	0,001	0,065
VLDL-c (mg/dL)	29,21 ± 12,76	27,7 (23; 33)	27,62 ± 13,89	25,1 (18,2; 30,6)	0,230	28,34 ± 13,24	25,9 (20,2; 32,2)	26,38 ± 13,27	21,5 (19,8; 27,4)	0,201	0,742
TAG (mg/dL)	146,04 ± 63,80	138,5 (115; 165)	138,12 ± 69,43	125,5 (91; 153)	0,230	141,69 ± 66,20	129,5 (101; 161)	131,88 ± 66,33	107,5 (99; 137)	0,201	0,742
LDL/HDL	2,49 ± 0,93	2,54 (1,63; 3,13)	2,37 ± 0,98	2,5 (1,44; 3,05)	0,240	2,33 ± 0,80	2,06 (1,69; 2,96)	2,01 ± 0,68	1,9 (1,46; 2,48)	0,000	0,132

Legenda: (1) Comparação no *baseline* (antes da ingestão do *shake*) e após 6 semanas de ingestão do *shake* em cada intervenção, resultados obtidos por meio do Teste *t de Student* pareado ou *Wilcoxon Signed Ranks Test* ( $P < 0,05$ ). (2) Comparação do efeito entre os tratamentos – comparação do  $\Delta$  das alterações entre as duas intervenções por meio do Teste *t de Student* ( $P < 0,05$ ). DP: desvio padrão; GLIC: glicemia de jejum; INSU: insulinemia de jejum; HOMA-IR: *homeostatic modelo assessment of insulin resistance*; CT: colesterol total; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; LDL-c: lipoproteína de baixa densidade; VLDL: lipoproteína de muito baixa densidade; TAG: triacilgliceróis.

Fonte: Do autor.

### **5.7.3 Ingestão alimentar pós-intervenção e sua relação com os resultados antropométricos e metabólicos**

Os nutrientes e demais componentes relativos ao consumo alimentar das voluntárias, avaliados antes e na sexta semana de intervenção, estão apresentados na Tabela 21.

A intervenção com SBV promoveu redução significativa no consumo de gordura poli-insaturada ( $P=0,046$ ) e aumento significativo na ingestão de fibras ( $P=0,000$ ).

A Organização Mundial de Saúde (2003) recomenda um consumo de, no mínimo, 400 g/dia de hortaliças e frutas visando o fornecimento adequado de micronutrientes e fibras para prevenção das DCNT. Apesar da intervenção com SBV ter dado um maior aporte de fibras à dieta das voluntárias, a quantidade fornecida não foi suficiente para chegar à recomendação mínima de 20 g/dia, devido ao baixo consumo habitual de fibras pelas mesmas. Entretanto, a bebida láctea funcional desenvolvida constituiu importante fonte de fibras dietéticas, fornecendo 4,37g por porção, o equivalente a 21,85% do mínimo diário recomendado.

O consumo adequado de gorduras poli-insaturadas como os ácidos graxos ômega-3 (ácido docosaenoico – DHA, ácido eicosapentaenoico – EPA e ácido alfa-linolênico – ALA) e ômega-6 (ácido linoleico) está diretamente relacionado à redução do risco cardiovascular, portanto a redução do consumo deste tipo de lipídio teve impacto negativo na qualidade da dieta deste grupo (SBC, 2013).

A intervenção com o SC por sua vez promoveu redução significativa na ingestão de carboidratos ( $P=0,017$ ) e, conseqüentemente, na ingestão calórica ( $P=0,027$ ). Embora não tenha havido redução significativa na ingestão de lipídeos totais pelas voluntárias, houve alteração estatisticamente significativa no perfil lipídico da alimentação consumida durante o estudo, com redução no consumo de gordura saturada ( $P=0,004$ ), poli ( $P=0,009$ ) e monoinsaturada ( $P=0,009$ ).

A redução do consumo de carboidratos no grupo controle foi de 24,99g que equivale a aproximadamente 100 kcal. Uma restrição calórica semanal neste valor poderia promover a perda de 86g por semana, totalizando 520g durante o estudo. Conforme discutido anteriormente, não houve perda de peso no grupo controle, mas houve redução no %GC e ganho de massa magra, o que pode ter mascarado a perda de peso, conforme explicado anteriormente.

O consumo de ácidos graxos saturados além do máximo recomendado está relacionado com alteração do perfil lipídico (aumento de LDL e HDL), desenvolvimento ou progressão de DM2 e obesidade e aumento do risco cardiovascular. A substituição de gordura saturada da dieta por mono e poli-insaturada é uma estratégia para controle da hipercolesterolemia e redução de chance de eventos clínicos cardiovasculares (SBC, 2013). No entanto, nota-se no grupo controle que, ao mesmo tempo em que foi observado redução das gorduras saturadas, reduziu-se as insaturadas, sendo considerada uma alteração negativa na qualidade do consumo alimentar, perdendo-se o fator protetor contra eventos cardiovasculares.

De maneira geral, a gordura saturada eleva a concentração plasmática de colesterol por diversos mecanismos como redução dos receptores de LDL hepáticos, maior atividade da acilcolesteril-aciltransferase na esterificação do colesterol das lipoproteínas e aumento na quantidade de colesterol esterificado transportado nas LDL (SBC, 2013; REIDLINGER et al., 2015). Desta forma, a redução na ingestão da gordura saturada pode ter refletido na redução do colesterol plasmático.

Em relação ao consumo de vitaminas, a intervenção com SBV promoveu redução estatisticamente significativa no consumo de vitamina B3 ( $P=0,040$ ), E ( $P=0,049$ ) e ácido fólico ( $P=0,046$ ). Já a intervenção com SC promoveu redução estatisticamente significativa no consumo de sete vitaminas, a saber vitamina D ( $P=0,006$ ), B1 ( $P=0,029$ ), B2 ( $P=0,004$ ), B3 ( $P=0,004$ ), B5 ( $P=0,002$ ), B6 ( $P=0,000$ ) e ácido fólico ( $P=0,001$ ), e aumento de vitamina E ( $P=0,031$ ).

Em relação ao consumo de minerais, a intervenção com SC promoveu redução estatisticamente significativa no consumo de uma maior variedade de minerais: fósforo ( $P=0,001$ ), magnésio ( $P=0,001$ ), cobre ( $P=0,031$ ), iodo ( $P=0,006$ ), selênio ( $P=0,000$ ) e potássio ( $P=0,001$ ). A intervenção com SBV, por sua vez, promoveu redução estatisticamente significativa no consumo de cálcio ( $P=0,043$ ) e potássio ( $P=0,008$ ).

Entretanto, quando se compara o efeito entre as duas intervenções, o efeito foi estatisticamente significativo apenas para o aumento da ingestão de fibras ( $P=0,000$ ), fornecida por meio do SBV; para as demais variáveis dietéticas não foram verificadas diferenças significativas de efeitos ( $P>0,05$ ).

A alimentação deficitária de nutrientes e fibras das voluntárias do estudo pode ter interferido negativamente na ação do SBV, uma vez que, segundo Schramm et al. (2003) a composição nutricional das dietas influencia a absorção e farmacocinética de flavonóis no

organismo, sendo observada maior absorção com dieta rica em carboidratos; entretanto, mais estudos são necessários para esclarecer qual tipo de carboidrato pode causar esse efeito.

É importante considerar também que a maioria dos métodos de avaliação do consumo alimentar são imprecisos, portanto, busca-se conciliar mais de um método na tentativa de minimizar as limitações de cada um. O uso integrado do QFA e dos diários alimentares múltiplos permite detalhar a dieta habitual individual ou de um grupo visando estimar os fatores dietéticos a que foram expostos; o QFA complementa os diários no sentido de conseguir identificar a probabilidade de consumo da maioria dos alimentos em um período de tempo pregresso, geralmente até um ano (MARTINS, 2011).

Como limitação do QFA pode-se citar a necessidade que o indivíduo lembre os alimentos ingeridos, dependendo de sua capacidade de descrever sua alimentação e pode haver sub ou superestimativa. Já os diários alimentares por estimativa dependem da descrição detalhada das porções, da não omissão de alimentos e preparações mais elaboradas e do registro dos alimentos durante a ingestão ou logo após; no entanto, muitas pessoas deixam para preencher os diários em outro momento ou ao final do dia, passando a depender da memória para o registro fidedigno. Portanto, o uso desses métodos indiretos de quantificação da ingestão alimentar podem ter subestimado a ingestão verdadeira das voluntárias, entretanto, esses são os métodos mais usados nas pesquisas por serem menos cansativos para os participantes (MARTINS, 2011).

Tabela 21 - Consumo alimentar das voluntárias no *baseline* e na sexta semana de intervenção por e entre os grupos.

(continua)

Variáveis	Grupo Teste (n=25)					Grupo Controle (n=26)					Valor de	
	<i>Baseline</i>		Durante a 6ª semana		P <sup>1</sup>	<i>Baseline</i>		Durante a 6ª semana		P <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	
	Média ± DP	Mediana (P25; P75)	Média ± DP	Mediana (P25; P75)		Média ± DP	Mediana (P25; P75)	Média ± DP	Mediana (P25; P75)			
<b>Macronutrientes</b>												
PTN (g)	69,36 ± 19,94	68,74 (56,66; 76,33)	67,95 ± 16,82	63,31 (56,53; 74,84)	0,564	69,61 ± 20,04	65,59 (58,89; 76,11)	66,57 ± 21,13	64,6 (53,29; 76,75)	0,418	0,798	
CHO (g)	218,66 ± 51,65	217,08 (176,72; 240,62)	214,11 ± 63,19	198,84 (174,04; 230,65)	0,698	214,43 ± 52,71	210,11 (168,83; 254,02)	189,44 ± 61,95	187,17 (153,15; 226,66)	0,017	0,166	
LIP (g)	57,86 ± 17,26	58,38 (48,95; 65,63)	57,74 ± 22,53	52,56 (41,19; 72,04)	9,982	55,01 ± 13,24	50,30 (46,59; 65,61)	49,95 ± 12,40	50,59 (39,88; 59,12)	0,090	0,130	
CD (mg)	202,41 ± 104,78	178,57 (136,77; 221,97)	185,32 ± 108,76	153,93 (139,57; 215,13)	0,082	215,62 ± 131,13	174,16 (149,05; 269,97)	200,69 ± 94,63	182,85 (144,63; 251,53)	0,468	0,592	
GS (g)	17,05 ± 6,17	15,7 (13,13; 18,93)	14,65 ± 7,28	13,7 (10,1; 16,87)	0,101	17,18 ± 5,32	15,2 (12,9; 21,23)	14,02 ± 5,17	13,18 (11,07; 17,37)	0,004	0,724	
GPI (g)	9,73 ± 4,76	8,97 (6,23; 13,03)	7,87 ± 4,32	7,1 (4,97; 8,57)	0,046	9,26 ± 3,69	8,45 (6,37; 12,03)	6,98 ± 3,51	6,2 (4,03; 8,8)	0,009	0,420	
GMI (g)	13,20 ± 5,85	14,37 (7,37; 16,6)	12,51 ± 6,74	12,2 (7,33; 15,07)	0,634	12,92 ± 4,69	12,52 (10,93; 15,03)	10,14 ± 4,06	9,28 (7,13; 12,5)	0,009	0,133	
CAL (kcal)	1673,02 ± 367,03	1586,69 (1489,92; 1863,13)	1647,91 ± 477,20	1478,82 (1423,1; 1965,63)	0,773	1630,08 ± 305,79	1575,86 (1323; 1887,23)	1479,18 ± 355,69	1372,5 (1235,96; 1753,01)	0,027	0,158	
Kcal ñ Ptn/g N <sub>2</sub>	140,38 ± 36,19	131,33 (114,96; 163,91)	150,04 ± 77,58	142,71 (121,73; 163,6)	0,540	142,77 ± 46,88	133,16 (112,35; 168,82)	123,93 ± 34,40	123,92 (96,53; 148,73)	0,055	0,124	
Fibras (g)	11,16 ± 4,88	9,23 (7,6; 13,9)	14,26 ± 4,40	13,43 (10,93; 16,7)	0,000	9,50 ± 2,96	9,24 (7,4; 10,97)	8,82 ± 2,88	8,85 (6,9; 9,6)	0,185	0,000	
<b>Vitaminas</b>												
Vit. A (RE)	676,26 ± 1039,02	413,03 (337,37; 569,1)	536,68 ± 687,54	413,03 (228,63; 584,43)	0,306	617,36 ± 736,12	386,4 (250,6; 707,3)	369,19 ± 206,15	394,28 (167,13; 489,33)	0,085	0,240	
Vit. D (mcg)	3,71 ± 7,70	1,87 (0,93; 2,73)	2,78 ± 5,20	1,47 (1,03; 2,13)	0,122	2,20 ± 1,38	1,92 (1,3; 3,5)	1,56 ± 1,02	1,27 (0,73; 2,57)	0,006	0,247	
Vit. B1 (mg)	1,12 ± 0,56	1,04 (0,79; 1,2)	0,96 ± 0,44	0,84 (0,58; 1,15)	0,108	1,14 ± 0,43	1,06 (0,89; 1,24)	1,00 ± 0,65	0,84 (0,63; 1,07)	0,029	0,583	
Vit. B2 (mg)	0,92 ± 0,59	0,78 (0,66; 1,07)	0,82 ± 0,45	0,67 (0,56; 0,93)	0,333	0,99 ± 0,47	0,92 (0,6; 1,26)	0,73 ± 0,28	0,71 (0,52; 0,93)	0,004	0,388	
Vit. B3 (mg)	15,91 ± 9,36	13,54 (10,09; 17,49)	12,82 ± 5,43	12,44 (9,84; 15,28)	0,040	19,16 ± 9,75	16,86 (12,25; 21,27)	14,20 ± 8,77	11,15 (9,69; 16,94)	0,004	0,503	
Vit. B5 (mg)	2,00 ± 1,17	1,89 (1,5; 2,07)	1,76 ± 0,86	1,55 (1,2; 1,95)	0,122	2,17 ± 0,93	1,98 (1,38; 2,67)	1,68 ± 0,58	1,54 (1,24; 2,05)	0,002	0,691	
Vit. B6 (mg)	0,74 ± 0,45	0,7 (0,48; 0,86)	0,64 ± 0,31	0,62 (0,4; 0,83)	0,197	0,89 ± 0,43	0,77 (0,55; 1,02)	0,63 ± 0,27	0,56 (0,43; 0,83)	0,000	0,864	
Vit. B12 (mcg)	4,16 ± 11,02	1,39 (0,85; 2,62)	3,37 ± 7,29	1,55 (0,76; 2,16)	0,306	3,74 ± 7,20	2,04 (1,06; 2,89)	1,58 ± 0,78	1,72 (0,96; 1,98)	0,131	0,219	
Vit. C (mg)	54,20 ± 50,21	43,83 (15,33; 90,83)	43,40 ± 39,80	34,5 (8,8; 68,97)	0,232	34,49 ± 31,59	24,38 (13,57; 50,3)	29,62 ± 29,95	21,53 (14,1; 34,1)	0,435	0,498	
Vit. E (mg)	12,18 ± 7,13	10,53 (8,07; 14,83)	9,83 ± 6,29	8,87 (6,03; 10,4)	0,049	8,47 ± 4,17	7,23 (4,63; 11,9)	11,00 ± 4,38	11,5 (7,03; 14)	0,031	0,367	
Fol. (mcg)	84,11 ± 49,17	79,2 (43,97; 96)	71,03 ± 46,98	54 (38,57; 93,47)	0,046	79,91 ± 45,12	72,15 (47,73; 94,53)	51,77 ± 20,24	45,94 (41,9; 62,37)	0,001	0,061	

Tabela 21 - Consumo alimentar das voluntárias no *baseline* e após a intervenção por e entre os grupos.

(conclusão)

Variáveis	Grupo Teste (n=25)					Grupo Controle (n=26)					Valor de P <sup>2</sup>
	<i>Baseline</i>		Durante a 6ª semana		P <sup>1</sup>	<i>Baseline</i>		Durante a 6ª semana		P <sup>1</sup>	
	Média ± DP	Mediana (P25; P75)	Média ± DP	Mediana (P25; P75)		Média ± DP	Mediana (P25; P75)	Média ± DP	Mediana (P25; P75)		
<b>Minerais</b>											
Ca (mg)	475,15 ± 242,41	446,2 (275,23; 597)	398,33 ± 180,76	388,53 (267,07; 518,6)	0,043	456,04 ± 166,93	461,26 (305,97; 548,23)	408,66 ± 198,96	400,52 (268,63; 560,03)	0,245	0,847
P (mg)	755,48 ± 256,82	738,03 (611; 887,33)	681,66 ± 225,09	625,47 (494,13; 809,03)	0,056	794,48 ± 272,74	742,14 (618,93; 915,4)	647,01 ± 193,51	606,05 (525,23; 757,2)	0,001	0,558
Mg (mg)	130,56 ± 50,58	119,3 (105,4; 152,8)	119,05 ± 44,48	111,23 (92,27; 132,03)	0,088	140,58 ± 58,41	123,93 (99,33; 172,03)	114,15 ± 54,83	98,74 (84,07; 138,83)	0,001	0,728
Fe (mg)	9,60 ± 2,99	9,17 (7,47; 11,13)	9,25 ± 4,52	8,5 (6,7; 9,4)	0,730	8,62 ± 2,21	8,1 (6,7; 9,7)	7,92 ± 1,93	7,58 (6,7; 9,13)	0,104	0,174
Zn (mg)	7,17 ± 6,17	6,13 (4,27; 8,43)	7,14 ± 6,10	5,83 (4,57; 6,8)	0,943	5,84 ± 2,46	6 (3,93; 6,63)	5,69 ± 1,98	5,28 (4,7; 6,47)	0,768	0,257
Cu (mcg)	0,70 ± 0,59	0,63 (0,43; 0,73)	0,62 ± 0,35	0,53 (0,43; 0,7)	0,237	0,71 ± 0,38	0,57 (0,47; 0,87)	0,53 ± 0,23	0,47 (0,4; 0,63)	0,031	0,291
I (mcg)	31,96 ± 25,55	29,37 (10,77; 46,67)	24,54 ± 19,44	24,17 (7,3; 37,17)	0,124	40,83 ± 35,23	35,5 (10,2; 69,5)	27,21 ± 24,08	21,02 (4,07; 50,03)	0,006	0,665
Se (mcg)	41,58 ± 27,13	36,03 (26,9; 48)	36,86 ± 26,34	30,57 (25,4; 40,9)	0,178	47,92 ± 24,18	40,2 (33,43; 49,7)	33,78 ± 16,49	31,16 (24,7; 35,67)	0,000	0,085
Mn (mg)	1,42 ± 0,74	1,1 (1; 1,9)	1,15 ± 0,50	1 (0,83; 1,23)	0,058	1,29 ± 0,76	1,03 (0,83; 1,57)	1,02 ± 0,53	0,88 (0,77; 1,17)	0,079	0,721
K (mg)	1345,98 ± 511,46	1259,87 (1067,43; 1491,4)	1170,71 ± 424,32	1082,47 (881,27; 1238,1)	0,008	1430,78 ± 547,26	1364,32 (1022,23; 1792,5)	1148,90 ± 508,90	1020,74 (908,87; 1391,37)	0,001	0,869
Na (mg)	1836,56 ± 602,45	1725,43 (1442,17; 2226,2)	1575,00 ± 764,67	1382,3 (1057,27; 1815,67)	0,054	1793,14 ± 511,06	1818,65 (1386,4; 2065,8)	1734,92 ± 591,09	1686,16 (1225,5; 2063,83)	0,680	0,406

Legenda: (1) Comparação no *baseline* (antes da ingestão do *shake*) e após 6 semanas de ingestão do *shake* em cada intervenção, resultados obtidos por meio do Teste *t de Student* pareado ou *Wilcoxon Signed Ranks Test* ( $P < 0,05$ ). (2) Comparação do efeito entre os tratamentos – comparação do  $\Delta$  das alterações entre as duas intervenções por meio do Teste *t de Student* ou *Mann Whitney* ( $P < 0,05$ ). DP: desvio padrão; PTN: proteínas; CHO: carboidratos; LIP: lipídios; CD: colesterol dietético; GS: gordura saturada; GPI: gordura poli-insaturada; GMI: gordura monoinsaturada; CAL: ingestão calórica; Kcal ñ Ptn/g N2: quilocalorias não protéicas por gramas de nitrogênio; Vit: vitamina; Fol: folato; Ca: cálcio; P: fósforo; Mg: magnésio; Fe: ferro; Zn: zinco; Cu: cobre; I: iodo; Se: selênio; Mn: manganês; K: potássio; Na: sódio.

Fonte: Do autor.

## 6 CONCLUSÃO

As conclusões do presente trabalho foram:

- a) o presente trabalho desenvolveu uma bebida láctea funcional tipo *shake* a base de FBV, que apresentou boa aceitação entre os provadores e participantes do estudo, estando de acordo com os padrões microbiológicos legais vigentes.
- b) a alegação de funcionalidade do produto foi possível devido à quantidade de fibras alimentares, cujo valor foi elevado pela presença do amido resistente da banana verde.
- c) o produto também forneceu compostos fenólicos de média concentração, oriundos tanto da FBV quanto do cacau presente na composição do mesmo, contribuindo para a ingestão diária recomendada visando reduzir os riscos de DCNT.
- d) a intervenção com o SBV por seis semanas foi mais efetiva que o SC somente quanto à redução de circunferência da cintura, relação cintura-quadril e razão cintura-estatura.
- e) o SBV e SC promoveram redução estatisticamente significativa no percentual de gordura corporal e massa gorda e aumento de massa magra.
- f) o SBV e SC promoveram aumento estatisticamente significativo na glicemia de jejum, mas os valores não foram clinicamente importantes.
- g) somente a intervenção com SC promoveu redução dos valores de colesterol total, LDL-c e relação LDL/HDL.
- h) o maior percentual das voluntárias estava com um consumo deficiente na maioria dos macro e micronutrientes, nos períodos pré e pós-intervenção, inclusive com práticas alimentares não saudáveis.

## REFERÊNCIAS

- ABBASI, F.; BLASEY, C.; REAVEN, G. M. Cardiometabolic risk factors and obesity: does it matter whether BMI or waist circumference is the index of obesity? **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 98, p. 637-640. 2013.
- ACKERMANN, D. et al. Waist circumference is positively correlated with markers of inflammation and negatively with adiponectin in women with metabolic syndrome. **Nutr. Res.**, v. 31, p. 197-204. 2011.
- ALMEIDA, M. C. B. M. **Estudo para fins industriais das propriedades funcionais do amido nativo e modificado hidrotermicamente, provenientes de banana verde, variedade “Prata”**. 2013. 126f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2013.
- ALVES, N. E. G. **Efeito do consumo da ração humana na diversidade botânica da dieta e sobre os marcadores de risco metabólico em mulheres com sobrepeso e obesidade**. 2012. 169f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.
- ALVES, N. E. G. et al. Meal replacement based on human ration modulates metabolic risk factors during body weight loss: a randomized controlled trial. **Eur. J. Nutr.**, 12 p. Out. 2013. Versão online. Trabalho disponibilizado pela autora.
- ANTUNES, M. J. C. **Qualidade de pães de forma com farinha de banana (Musa paradisíaca) verde**. 2012. 80f. Tese (Mestre em Nutrição e Saúde) – Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA (ABESO). **Diretrizes brasileiras de obesidade 2009/2010**. 3. ed. São Paulo: AC Farmacêutica, 2009. 85 p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. 17. ed. Washington: AOAC – Association of Official Analytical Chemists – International, 2000.
- \_\_\_\_\_. **International Official Methods 991.43, 2002.02**. Resistant Starch in Starch and Plant Materials Enzymatic Digestion First Action 2002. *J AOAC Int.* 85, 1103. 2002.

Avanutri & Nutrição Serviços e Informática Ltda Me. Software AVANUTRI Revolution 4.0. 2015.

AZARBAD, L.; GONDER-FREDERICK, L. Obesity in Women. **Psychiatric Clinics of North America**, v. 33, n. 2, p. 423-440. 2010.

BALL, K.; CRAWFORD, D. An investigation of psychological, social and environmental correlates of obesity and weight gain in young women. **International Journal of Obesity**, v. 30, p. 1240-1249, fev. 2006.

BASTOS, D. H. M.; ROGERO, M. M.; ARÊAS, J. A. Effects of dietary bioactive compounds on obesity induced inflammation. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v. 53, n. 5, p. 646-656. 2009.

BENNET. R. N. et al. Phenolics and antioxidant properties of fruit pulp and cell wall fractions of postharvest banana (*Musa acuminata* Juss.) cultivars. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, p. 7991-8003. 2010.

BLE-CASTILLO, J. L. et al. Effects of native banana starch supplementation on body weight and insulin sensitivity in obese type 2 diabetics. **Int J Environ Res Public Health**, v. 7, n. 5, p. 1953-1962. 2010.

BÍBLIA Sagrada. Traduzida em Português por João Ferreira de Almeida. Revista e Atualizada no Brasil. 2. ed. Barueri: Sociedade Bíblica do Brasil, 2011. 1664p.

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Introdução à química de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2003. 238p.

BORGES, A. de M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. Caracterização da farinha de banana verde. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 333-339, abr./jun. 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alegações de propriedade funcional aprovadas. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assuntos+de+Interesse/Alimentos+Com+Alegacoes+de+Propriedades+Funcionais+e+ou+de+Saude/Alegacoes+de+propriedade+funcional+aprovadas>>. Acesso em: 01 jun. 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos. 2008. Disponível em:

<[http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno\\_lista\\_alega.htm](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm)>. Acesso em: 18 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. Resolução RDC nº 18, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos, constante do anexo desta portaria. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 maio. 1999.

\_\_\_\_\_. Resolução RDC nº 175, de 08 de julho de 2003. Aprova o Regulamento Técnico de avaliação de matérias macroscópicas e microscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 09 jul. 2003a.

\_\_\_\_\_. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2003b.

\_\_\_\_\_. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

\_\_\_\_\_. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2005.

\_\_\_\_\_. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre informação nutricional complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 jun. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar: como ter uma alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, [s.d.]. (Guia de bolso)

\_\_\_\_\_. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 210p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

\_\_\_\_\_. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022**. Série B. Textos Básicos de Saúde. Brasília, DF, 2011. 148 p.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014b. 164p.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância de doenças crônicas não transmissíveis**. Ago. 2014a. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/671-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/doencas-cronicas-nao-transmissiveis/14125-vigilancia-das-doencas-cronicas-nao-transmissiveis>>. Acesso em: 31 maio. 2015.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigitel Brasil 2011: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Série G. Estatística e Informação em Saúde. Brasília, DF, 2012. 132 p.

CARDENETTE, G. H. L. **Produtos derivados de banana verde (*Musa spp.*) e sua influência na tolerância à glicose e na fermentação colônica**. 2006. Tese (Doutorado em Nutrição Experimental) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CARVALHO, G. Q.; ALFENAS, R. C. G. Índice glicêmico: uma abordagem crítica acerca de sua utilização na prevenção e no tratamento de fatores de risco cardiovasculares. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 21, n. 5, p. 577-587, set./out. 2008.

CARVALHO, M. H. C.; COLAÇO, A. L.; FORTES, Z. B. Citocinas, disfunção endotelial e resistência à insulina. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v. 50, n. 2, p. 304-312, abr. 2006.

COENTRÃO, P. A. M. **Avaliação de três técnicas de isolamento de polifenóis: aplicação em amostras de chocolate meio amargo**. 2005. 108 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

CUNHA, D. C. **Avaliação de fitoquímicos e das atividades antioxidante celular e antiproliferativa do suco de araçá-una (*Psidium eugeniaefolia*) e araçá-morango (*Psidium cattleianum var. Lucidum*)**. 2014. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2014.

DAN, M. C. T. **Avaliação da potencialidade da farinha de banana verde como ingrediente funcional: um estudo *in vivo* e *in vitro***. 2011. 169 f. Tese (Doutorado em Nutrição Experimental) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

DUARTE, A. C. G. **Avaliação nutricional: aspectos clínicos e laboratoriais**. São Paulo: Atheneu, 2007. 607p.

EFRAIM, P.; ALVES, A. B.; JARDIM, D. C. P. Revisão: polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 181-201, jul./set. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Semiárido. **Sistema de produção da bananeira irrigada**. Sistemas de Produção, n. 4, jul. 2009. Versão eletrônica. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananeiraIrrigada/expediente.htm>>. Acesso em: 13 jun. 2015.

FALLER, A. L. K.; FIALHO, E. Disponibilidade de polifenóis em frutas e hortaliças consumidas no Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v. 23, n. 2, p. 211-218. 2009.

FALOIA, E. et al. Inflammation as a Link between Obesity and Metabolic Syndrome. **Journal of Nutrition and Metabolism**, v. 2012, online. 2012.

FASOLIN, L. H. et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 524-529, jul./set. 2007.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). FAOSTAT. **Food and Agricultural commodities production**. Top production – bananas – 2012. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. Food Quality and Standards Service. Nutrition and Consumer Protection Division. **Report on functional foods**. Italy: FAO, 2007. Disponível em: <[http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2007/l\\_012/l\\_01220070118en00030018.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2007/l_012/l_01220070118en00030018.pdf)>. Acesso em: 01 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. **The State of food insecurity in the world. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition**. Rome: FAO; 2012.

\_\_\_\_\_. WHO Food Standards. **CODEX Alimentarius**. GSFA Online. Food additive details: sucralose (trichlorogalactosucrose 995). Disponível em: <<http://www.codexalimentarius.net/gsaonline/additives/details.html;jsessionid=2D3510833F231EA5241BBBC9755B6B72?id=137&d-3586470-o=2&d-3586470-s=5>>. Acesso em: 21 jun. 2015.

FRARY, C. D.; JOHNSON, R. K. Energia. In: MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. K. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 11. ed. São Paulo: Roca, 2005. p. 20-34.

FREITAS, M. C. J. **Dietas ricas em amido resistente de bananas verdes (Musa AAA-Nanicão e musa AAB-Terra) promovem alterações na função intestinal, no metabolismo lipídico e glicídico e na microbiota intestinal**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

FRIEDEWALD, W. T.; LEVI, R. I.; FREDRICKSON, D. S. Estimation of the concentration of low density lipoproteins cholesterol in plasma without use of the ultracentrifuge. **Clin. Chem.**, v. 18, p. 499-502. 1972.

FUENTES-ZARAGOZA, E. et al. Resistant starch as functional ingredient: A review. **Food Research International**, v. 43, p. 931–942. 2010.

FUNG, T. T. et al. Association between dietary patterns and plasma biomarkers of obesity and cardiovascular disease risk. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 73, p. 61-67. 2001.

GELONEZE, B.; TAMBASCIA, M. A. Avaliação laboratorial e diagnóstico da resistência insulínica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 208-215. 2006.

GOMES, F. et al. Obesity and coronary artery disease: role of vascular inflammation. **Arq Bras Cardiol**, v. 94, n. 2, p. 273-279. 2010.

GUSMÃO, L. S. et al. Use of dietary indicators as prognostic criteria of the Metabolic Syndrome. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**, a. 6, n. 1, p. 37-46, jan./jun. 2014.

HAUB, M. D. et al. Different types of resistant starch elicit different glucose responses in humans. **J. Nutr. & Metabol.**, v. 2010, p. 1-4. 2010.

HAUN, D. R.; PITANGA, F. J. G.; LESSA, I. Razão cintura/estatura comparado a outros indicadores antropométricos de obesidade como preditor de risco coronariano elevado. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v. 55, n. 6, p. 705-711. 2009.

HOTAMISLIGIL, G. S. ER stress, chronic inflammation, and metabolic disease. **Falk Symposium**, v. 181, p. 32. 2012.

HULLEY, S. B. et al. **Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 384p.

IBM SPSS Statistics Software, versão 19.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. 1018 p. (Série A – Normas e Manuais Técnicos).

INSTITUTO ANTÔNIO HOUAISS. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009. 2048 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil (PNAD 2008-2009)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil. (POF 2008-2009)**. Rio de Janeiro, IBGE: 2011. 351p.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: um panorama da Saúde no Brasil: acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde (PNAD 2008-2009)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010b.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013: percepção do estado de saúde, estilo de vida e doenças crônicas. (PNS 2013)**. Rio de Janeiro, IBGE: 2014. 181p.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **DRI – Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2002. Disponível em: <<http://www.nap.edu>>. Acesso em: 30 maio. 2015.

IVEY, K. L. et al. Flavonoid intake and all-cause mortality. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 101, p. 1012-1020, abr. 2015.

JACOBS, D. R.; TAPSELL, L. C. Food, not nutrients, is the fundamental unit in nutrition. **Nutr. Rev.**, v. 65, n. 10, p. 439-450. 2007.

JAIME, P. C. et al. Factors associated with fruit and vegetable consumption in Brazil, 2006. **Rev. Saúde Pública**, v. 43, Supl. 2, p. 57-64. 2009.

JIA, L. et al. Short-term effect of cocoa product consumption on lipid profile: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 92, p. 218-225. 2010.

JUAREZ-GARCIA, E. et al. Composition, digestibility and application in breadmaking of banana flour. **Plant Food Human Nutr.**, v. 61, p. 131-137, 2006.

KEENAN, M. J. et al. Effects of resistant starch, a non-digestible fermentable fiber, on reducing body fat. **Obesity**, v. 14, p. 1523–1534. 2006.

LEÃO, L. S.; CARDOSO, F. S. Effects of calcium intake on body composition and weight loss in adults. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, a. 12, n. 40, p. 69-73, abr./jun. 2014.

LEVY, R. B. et al. Regional and socioeconomic distribution of household food availability in Brazil, in 2008-2009. **Rev. Saúde Pública**, v. 46, n. 1, p. 6-15. 2012.

LICHTEMBERG, L. A.; LICHTEMBERG, P. S. F. Avanços na bananicultura brasileira. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, vol. esp., p. 29-36, out. 2011.

LIMA, M. A. C.; ALMEIDA, E. C. Obtenção e caracterização de farinha de banana (*Musa sapientum* L.): cultivar Prata. In: ENCONTRO DE EXTENSÃO, 12, 2010, João Pessoa. **Anais do XII Encontro de Extensão**. João Pessoa: Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários, 2010.

LIVERSEY, G. Energy value of resistant starch. In: **Proceedings of the Concluding Plenary Meeting of EURESTA**. EURESTA, Wageningen, The Netherlands. 1994. p. 56-62.

LOHMAN, T. G. Advances in Body Composition Assessment. **Current Issues in Exercise Science**. Champaign, Illinois: Editora Human Kinetics Publishers, 1992.

LOPES, A. C. S. Nutrient consumption by adults and seniors in a population-based study: the Bambuí Project. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1201-1209, jul./ago. 2005.

LOPES, D. C. F.; SILVA, C. S. Uso da farinha de banana verde como parte de um programa de reeducação alimentar. ENCONTRO SBAN: nutrição clínica, 2012, Natal. **Anais...** Natal: 2012. p. 29.

MALUF, R. S. J. Definindo segurança alimentar e nutricional. In: **Segurança alimentar e nutricional**. Petrópolis: Vozes; 2007. p. 17-19.

MARQUES-TEIXEIRA, J. Efeito placebo. **International Journal of Psychiatry in Clinical Practice**, p. 6-7. 2006.

MARTINS, C. **Métodos de avaliação da ingestão de alimentos e de nutrientes**. Apostila. Curso: Métodos de avaliação da ingestão de alimentos e de nutrientes. Paraná: Instituto Cristina Martins, 2011.

MOLENA-FERNANDES, C. A. et al. A importância da associação de dieta e de atividade física na prevenção e controle do Diabetes mellitus tipo 2. **Acta Sci. Health Sci.**, v. 27, n. 2, p. 195-205. 2005.

MONTEIRO, C. A. A dimensão da pobreza, da fome e da desnutrição no Brasil. **Estud Av**, v. 9, n. 24, p. 195-207. 1995.

MONTILLA, R. N. G.; ALDRIGHI, J. M.; MARUCCI, M. F. N. Relação cálcio/proteína da dieta de mulheres no climatério. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v. 50, n. 1, p. 52-54. 2004.

MONTILLA, R. N. G.; MARUCCI, M. F. N.; ALDRIGHI, J. M. Avaliação do estado nutricional e do consumo alimentar de mulheres no climatério. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v. 49, n. 1, p. 91-95. 2003.

MOREIRA, A. P. B. et al. Efeito do processamento e armazenamento de alimentos ricos em amido sobre o índice glicêmico e resposta glicêmica. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 29, n. 2, p. 281-292, jul./dez. 2011.

NUGENT, A. P. **Health properties of resistant starch**. British Nutrition Foundation, Nutrition Bulletin, v. 30, p. 27-54. 2005.

OLIVEIRA, A.; CURTA, C. C. **Cookie isento de glúten obtido com biomassa e farinha de banana (*Musa paradisiaca*) verde**. 2014. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2014.

OLIVEIRA, D. M.; BASTOS, D. H. M. Biodisponibilidade de ácidos fenólicos. **Química Nova**, v. 34, n. 6, p. 1051-1056. 2011.

OLIVEIRA, M. A. M. et al. Relation between Anthropometric Indicators and Risk Factors for Cardiovascular Disease. **Arq Bras Cardiol.** 2010; [online]. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/v94n4/aop00610.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

PEREIRA, G. P. **Compostos bioativos e atividade antioxidante em bananas (Musa sp.)**. 2012. 63f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2012.

PEREIRA, K. D. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, supl., v. 27, p. 88-92, ago. 2007.

PEREIRA, M. P.; TAVANO, O. L. Use of diferente spices as potential natural antioxidante additives on cooked beans (*Phaseolus vulgaris*): increase of DPPH radical scavenging activity and total phenolic content. **Plant Foods Hum. Nutr.**, v. 69, p. 337–343, 2014.

PEREIRA, P. F. et al. Waist and waist-to-height ratio: useful to identify the metabolic risk of female adolescents? **Rev. Paul. Pediatr.**, v. 29, n. 3, p. 372-377. 2011.

PHENOL-Explorer 3.6. Database on polyphenol content in foods: showing all polyphenols found in *Banana, raw*. Disponível em: <[phenol-explorer.eu/contents/food/159](http://phenol-explorer.eu/contents/food/159)>. Acesso em: 18 jun. 2015.

PHILLIPI, S. T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. 4. ed. Barueri: Manole, 2013. 174p.

PITANGA, F. J. G.; LESSA, I. Anthropometric Indexes of Obesity as an Instrument of Screening for High Coronary Risk in Adults in the City of Salvador – Bahia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 85, n. 1, p. 26-31, jul. 2005.

RABBANI, G. H. et al. Green banana reduces clinical severity of childhood shigellosis: a double-blind, randomized, controlled clinical trial. **The Pediatric Infectious Disease Journal**, v. 28, n. 5, maio. 2009.

RABBANI, G. H. et al. Green banana-supplemented diet in the home management of acute and prolonged diarrhoea in children: a community-based trial in rural Bangladesh. **Tropical Medicine & International Health**, v. 15, n. 10, p. 1132-1139, out. 2010.

RAMOS, D. P.; LEONEL, M.; LEONEL, S. Amido resistente em farinhas de banana verde. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 20, n. 3, p. 479-483, jul./set. 2009.

REBELLO, L. P. G. et al. Flour of banana (*Musa AAA*) peel as a source of antioxidant phenolic compounds. **Food Research International**, v. 55, p. 397-403. 2014.

REIDLINGER, D. P. et al. How effective are current dietary guidelines for cardiovascular disease prevention in healthy middle-aged and older men and women? A randomized controlled trial. **Am J Clin Nutr**, v. 101, p. 922-930. 2015.

REIS, B. Z. et al. Prevalência de ingestão inadequada de micronutrientes de mulheres participantes de um programa de atividade física regular. **Nutrire**, v. 36, n. Supl. p.125-125. In: 11º CONGRESSO NACIONAL SBAN, São Paulo. 2011.

REIS, R.; MINIM, V. P. R. Testes de Aceitação. In: MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Editora da UFV. 2006.

RIBEIRO FILHO, F. F. et al. Gordura visceral e síndrome metabólica: mais que uma simples associação. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v. 50, n. 2, p. 230-238, abr. 2006.

RIBEIRO, A. G. **Desenvolvimento de produto tipo shake utilizando farinha decorticada desengordurada de tremoço doce (*Lupinus albus*) cv multolupa**. 2006. 84 f. Dissertação (Mestre em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2006.

RODRÍGUEZ, S. L. et al. Characterization of a fibre-rich powder prepared by liquefaction of unripe banana flour. **Food Chemistry**, v. 107, p. 1515–1521. 2008.

RUFINO, M. S. M. et al. Bioactive compounds and antioxidant capacities of eighteen non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v. 121, p. 996-1002, 2010.

SANTOS, J. F. **Avaliação das propriedades funcionais de barras de cereais adicionadas de farinha de banana verde**. 2010. 53 f. Tese (Mestre em Nutrição Experimental) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SCHRAMM, D. D. et al. Food effects on the absorption and pharmacokinetics of cocoa flavanols. **Life Sciences**, Oxford, v. 73, n. 7, p. 857-869, 2003. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0024-3205\(03\)00373-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0024-3205(03)00373-4)>. Acesso em: 26 jun. 2015.

SICOLI, J. L. **Pactuando conceitos fundamentais para a construção de um sistema de monitoramento da SAN**. São Paulo: Instituto Pólis, 2005. Disponível em: <<http://www.polis.org.br/download/65.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

SILVA NETO, S. P.; GUIMARÃES, T. G. **Evolução da cultura da banana no Brasil e no mundo**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/noticias/artigosmidia/publicados/287/>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

SILVA, I. G. **Viabilidade técnica e econômica de secadores solar e elétrico na desidratação de bananas no estado do Acre**. 2010. 108 f. Dissertação (Mestre em Agronomia) – Universidade Federal do Acre. Rio Branco, 2010.

SILVA, J. P. et al. Avaliação físico-química e sensorial de pães produzidos com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de banana verde. **REBRAPA: Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, v. 5, n. 3, p. 1–7. 2014.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

SINGH, A. et al. Obesity and dyslipidemia. **International Journal of Biological and Medical Research**, v. 2, n. 3, p. 824-828. 2011.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. In: Packer, L. (Ed.), *Oxidants and Antioxidants, Part A. Methods in Enzymology*, v. 299, p. 152-178. 1999.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). I Diretriz brasileira de diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica. **Arq. Bras. Cardiologia**, v. 84, supl. 1, abr. 2005.

\_\_\_\_\_. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arq. Bras. Cardiologia**, v. 100, n. 1, supl. 3, jan. 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2013-2014**. Org. OLIVEIRA, J. E. P.; VENCIO, S. São Paulo: AC Farmacêutica, 2014. 382 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO (SBH). Diretrizes brasileiras de hipertensão VI, **Revista Hipertensão**, a. 1, v. 13, n. 1, p. 8-68, jan./mar. 2010.

SWINBURN, B. A. et al. Diet, nutrition and the prevention of excesso weight gain and obesity. **Public Health Nutr.**, v. 7, n. 1, p. 123-146. 2004.

TAVARES DA SILVA, S. et al. Women with metabolic syndrome improve anthropometric and biochemical parameters with green banana flour consumption. **Nutrición Hospitalaria**, v. 29, n. 5, p. 1070-1080, maio. 2014.

TEIXEIRA, M. Placebo, um mal-estar para a medicina: notícias recentes. **Rev. Latinoam. Psicopat. Fund.**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 653-660, dez. 2008.

THAKORLAL, J. Resistant starch in Micronesian banana cultivars offers health benefits. **Pacific Health Dialog.**, v. 16, n. 1, p. 49-59, abr. 2010.

TOPPING, D. L.; FUKUSHIMA, M.; BIRD, A. R. Resistant starch as a prebiotic and synbiotic: state of the art. **Proceedings of the nutrition society**, v. 62, p. 171-176. 2003.

TORLONI, M. R. et al. O uso de adoçantes na gravidez: uma análise dos produtos disponíveis no Brasil. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, v. 29, n. 5, p. 267-275. 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP). Escola Paulista de Medicina, Departamento de Informática em Saúde. **Tabela de composição química dos alimentos: TABNUT**. 2013. Disponível em: < <http://www2.unifesp.br/dis/servicos/nutri/public/>>. Acesso em 14 jan. 2015.

VASCO, C.; RUALES, J.; KAMAL-ELDIN, A. Total phenolic compounds and antioxidante capacities of major fruits from Ecuador. **Food Chemistry**, v. 111, p. 816-823, 2008.

VIGGIANO, C. E. O produto dietético no Brasil e sua importância para indivíduos diabéticos. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, n. 1, v. 1, p. 36-42, jan./mar. 2003.

VINSON, J. et al. Chocolate is a powerful ex vivo and in vivo antioxidant, an antiatherosclerotic agent in an animal model and a significant contributor to antioxidants in the European and American diets. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 54, n. 21, p. 8071-8076, 2006.

WALLACE, T. M.; LEVY, J. C.; MATTHEWS, D. R. Use and abuse of HOMA modeling. **Diabetes Care**. v. 27, n. 6, p. 1487-1495, jun. 2004.

WALTER, M.; SILVA, L. P. da; EMANUELLI, T. Amido resistente: características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.4, p.974-980, jul./ago. 2005.

WANG, J. F. et al. A dose-response effect from chocolate consumption on plasma epicatechin and oxidative damage. **Journal of Nutrition**, New York, v. 130, n. 8, p. 2115S-2119S, 2000.

WASSINK, A. M. J. et al. Epidemiology waist circumference and metabolic risk factors have separate and additive effects on the risk of future Type 2 diabetes in patients with vascular diseases. A cohort study. **Am J Clin Nutr**. 2011.

WEISBERG, S. P. et al. CCR2 modulates inflammatory and metabolic effects of highfat feeding. **The Journal of Clinical Investigation**, v. 116, n. 1, p. 115-124. 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Diet nutrition and the prevention of chronic diseases**: report of a joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva: World Health Organization; 2002. (WHO Technical Report Series, 916).

\_\_\_\_\_. **Global strategy on diet, physical activity and health**. Geneva: World Health Organization, 2004. 19 p.

\_\_\_\_\_. **Investigaciones sobre la menopausia en los años novientan**. Ginebra: 1996. (Série de Informes Técnicos, 866).

\_\_\_\_\_. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: World Health Organization, 2000. 256 p. (Technical Report Series, n. 284).

\_\_\_\_\_. Food And Agriculture Organization of the United Nations (WHO/FAO). Noncommunicable diseases (NCD) country profiles, 2014. Brazil. Disponível em: <[http://www.who.int/nmh/countries/bra\\_en.pdf?ua=1](http://www.who.int/nmh/countries/bra_en.pdf?ua=1)>. Acesso em: 31 maio. 2015.

\_\_\_\_\_. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. WHO Technical Report Series, 916, Geneve, 2003.

\_\_\_\_\_. **Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks**. Geneva: World Health Organization, 2009.

\_\_\_\_\_. **Global recommendations on physical activity for health**. Geneva: World Health Organization, 2010.

XAVIER, H. T. et al. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. **Arq. Bras. Cardiologia**, v. 101, n. 4, supl. 1, out. 2013.

ZAMORA, A. **Carbohydrates**: chemical structure. 2013. Disponível em:  
<<http://www.scientificpsychic.com/fitness/carbohydrates2.html>>. Acesso em: 06 jun. 2015.

ZANDONADI, R. P. **Massa de banana verde: uma alternativa para exclusão do glúten**. 2009. 105f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa **Avaliação dos efeitos do consumo regular de farinha de banana verde nos parâmetros metabólicos e antropométricos de indivíduos com excesso de peso e adiposidade visceral**, no caso de você concordar em participar, favor assinar ao final do documento.

Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com os pesquisadores ou com a instituição.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e endereço da pesquisadora principal, podendo tirar dúvidas do projeto e de sua participação.

**TÍTULO DA PESQUISA: Avaliação dos efeitos do consumo regular de farinha de banana verde nos parâmetros metabólicos e antropométricos de indivíduos com excesso de peso e adiposidade visceral**

**PESQUISADORAS RESPONSÁVEIS: Fernanda Laurides Ribeiro de Oliveira Lomeu  
Profa. Dra. Roberta Ribeiro Silva**

**ENDEREÇO: Rua Prefeito Francisco Pio da Silveira, 29 – Areado – MG**

**TELEFONE: (35) 3299-1334 / 9920-1077**

**PESQUISADORES PARTICIPANTES: Orientadora - Profa. Dra. Roberta Ribeiro Silva; Colaboradores: Profa. Dra. Hércia Stampini Duarte Martino; Médico Msc. Evandro Monteiro de Sá Magalhães**

**OBJETIVOS:** avaliar os efeitos do consumo diário de farinha de banana verde nos exames bioquímicos de glicemia e insulina de jejum, colesterol total e frações, triglicérides, perda de peso e alteração do percentual de gordura corporal de indivíduos com excesso de peso e adiposidade visceral.

**JUSTIFICATIVA:** a banana verde é um alimento facilmente obtido no Brasil e, na forma de farinha, atua reduzindo a resposta glicêmica; em modelos animais observou-se também redução na glicemia, insulinemia, melhora do perfil lipídico. Sua ingestão não apresenta efeitos colaterais. Torna-se importante o estudo dos efeitos dos alimentos ricos em amido resistente, como a farinha de banana verde, em indivíduos com excesso de peso e gordura abdominal, buscando-se identificar os benefícios funcionais deste alimento.

**PROCEDIMENTOS DO ESTUDO:** o estudo será realizado com 60 voluntários, divididos aleatoriamente em dois grupos de 30 pessoas. Todas as pessoas receberão semanalmente, em doses individuais, um pó para preparo de um *shake* para ser ingerido no café da manhã. Um grupo receberá o preparado adicionado com 30g de farinha de banana verde e o outro grupo receberá o preparado sem a farinha. A ingestão do *shake* deverá ser realizada diariamente durante 12 semanas e o estudo será realizado em 05 etapas.

**1ª Etapa - Recrutamento:** avaliação de triagem; explicação e assinatura deste termo. Coleta de dados pessoais, avaliação do perfil de atividade física e ingestão alimentar habitual, avaliação nutricional inicial (pressão arterial, medidas antropométricas e realização da avaliação por bioimpedância elétrica). Você receberá os formulários para preenchimento do Registro Alimentar e pedidos de exames bioquímicos.

**2ª Etapa - Baseline:** exames de sangue no Laboratório Central de Análises Clínicas da UNIFAL-MG. Após o exame você receberá os produtos do estudo correspondentes a sete dias de uso no Laboratório de Avaliação

Nutricional da UNIFAL-MG, bem como orientação para anotar sinais e sintomas relacionados ao consumo da farinha que porventura venham a ocorrer, bem como alterações no hábito intestinal, na prática de atividade física e na alimentação.

3ª Etapa - Acompanhamento: Você deverá comparecer semanalmente no Laboratório de Avaliação Nutricional da Faculdade de Nutrição para retirar o suplemento a ser utilizado na semana seguinte, repetindo este procedimento durante as 12 semanas de estudo.

4ª Etapa – Avaliação intermediária: Após 06 semanas completas de ingestão do shake, serão realizadas novamente as avaliações antropométricas e bioquímicas e novos registros alimentares.

5ª Etapa - Avaliação Final: será realizada após 12 semanas completas do início de ingestão do produto teste. Os voluntários deverão repetir os procedimentos da 4ª etapa.

Caso ao término do estudo você ainda esteja com os parâmetros bioquímicos alterados e ou alterações na composição corporal, será disponibilizado acompanhamento médico e ou nutricional no CIAS e FANUT, respectivamente, até a regularização das suas condições de saúde.

Autorizo as pesquisadoras responsáveis pela pesquisa retirarem os resultados dos exames bioquímicos, mediante apresentação do protocolo de exames no laboratório.

RISCOS E DESCONFORTOS: Este estudo oferece risco mínimo para os voluntários, no entanto, não se espera efeitos adversos. Ao longo do estudo os participantes serão acompanhados pelo médico da equipe.

BENEFÍCIOS: espera-se que a ingestão regular da farinha de banana verde proporcione melhora na glicemia, insulinemia, perfil lipídico e na composição corporal.

CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE: Não haverá nenhum gasto com sua participação. As consultas, exames, tratamentos serão totalmente gratuitos, não recebendo nenhuma cobrança com o que será realizado. Você também não receberá nenhum pagamento com a sua participação. Você tem liberdade para retirar o consentimento, sem qualquer prejuízo da continuidade do acompanhamento/tratamento usual.

CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA: Há total garantia de sigilo quanto às informações obtidas no estudo, sendo garantida a sua privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa, os dados não serão divulgados.

Assinatura do Pesquisador Responsável: \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que li as informações contidas nesse documento, fui devidamente informado(a) pelo pesquisador(a) – Fernanda Laurides Ribeiro de Oliveira Lomeu – dos procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, custo/reembolso dos participantes, confidencialidade da pesquisa, concordando ainda em participar da pesquisa.

Foi-me garantido que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento. Declaro ainda que recebi uma cópia desse Termo de Consentimento.

Poderei consultar o pesquisador responsável (acima identificado) ou o CEPUNIFAL-MG, com endereço na Universidade Federal de Alfenas, Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Centro, CEP 37130-000, Fone: (35) 3299-1318, no e-mail: [comite.etica@unifal-mg.edu.br](mailto:comite.etica@unifal-mg.edu.br) sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e minha participação no mesmo.

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

Alfenas, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

\_\_\_\_\_  
(Nome por extenso) (Assinatura)

APÊNDICE B – Formulário de Avaliação Sensorial do Produto

NOME: \_\_\_\_\_

SEXO: \_\_\_\_\_ IDADE: \_\_\_\_\_ anos DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2014

Por favor, avalie as amostras de **Shake de Chocolate com Farinha de Banana Verde** utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a nota da escala que melhor reflita seu julgamento.

**CÓDIGO DA AMOSTRA:** \_\_\_\_\_

( 9 ) Gostei extremamente

( 8 ) Gostei muito

( 7 ) Gostei moderadamente

( 6 ) Gostei ligeiramente

( 5 ) Indiferente

( 4 ) Desgostei ligeiramente

( 3 ) Desgostei moderadamente

( 2 ) Desgostei muito

( 1 ) Desgostei extremamente

APARÊNCIA \_\_\_\_\_

AROMA \_\_\_\_\_

SABOR \_\_\_\_\_

DOÇURA \_\_\_\_\_

CONSISTÊNCIA \_\_\_\_\_

IMPRESSÃO GLOBAL \_\_\_\_\_

Após ter avaliado, indique na escala abaixo o grau de certeza em que você estaria disposto a comprar o produto se estivesse à venda:

( ) certamente não compraria

( ) provavelmente não compraria

( ) talvez comprasse, talvez não comprasse

( ) provavelmente compraria

( ) certamente compraria

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Avaliação Sensorial

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**Título da pesquisa: Caracterização química, microbiológica e sensorial do pó para preparo de *shake* a base da farinha de banana verde**

Pesquisadora responsável: Profa. Dra. Roberta Ribeiro Silva, Profa. Dra. Flávia Della Lucia e Profa. Dra. Sandra Maria de Oliveira Moraes Veiga - Tel. contato: (35)3299-1110

Estamos lhe convidando a participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos realizando. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se não quiser participar ou se desistir a qualquer momento, isso não lhe trará nenhum prejuízo.

Eu, \_\_\_\_\_, Idade \_\_\_\_\_ anos, RG \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, Telefone \_\_\_\_\_, Endereço \_\_\_\_\_, concordo de livre e espontânea vontade em participar da pesquisa. Declaro que obtive todas as informações necessárias e todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas. Estou ciente que:

- Será realizada coleta de dados através de métodos simples e rápidos, como provar diferentes formulações de *shake* de farinha de banana verde e responder a um questionário sobre a aceitação destas formulações.
- A minha participação neste estudo não acarretará nenhum risco físico ou financeiro.
- O meu nome será mantido em sigilo, assegurando minha privacidade.
- Os resultados finais, referentes a todos os provadores, incluindo-me, serão utilizados para elaborar relatório e artigos científicos.
- Os benefícios desta pesquisa serão fornecer informações sobre a aplicação tecnológica de farinhas mistas que possuem compostos benéficos à saúde.

Alfenas, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

\_\_\_\_\_  
(responsável)

\_\_\_\_\_  
(pesquisadora responsável)

## APÊNDICE D – Instrumento de coleta de dados

**FICHA DE CADASTRO E ACOMPANHAMENTO****1. DADOS PESSOAIS:** **Data:** \_\_\_/\_\_\_/2014 **Nº:** \_\_\_\_\_**1.1** Nome Completo: \_\_\_\_\_**1.2** Endereço: \_\_\_\_\_**1.3** E-mail: \_\_\_\_\_ **1.4** Facebook: \_\_\_\_\_**1.5** Local de Trabalho / Curso: \_\_\_\_\_**1.6** Telefone: \_\_\_\_\_ **1.7** Profissão: \_\_\_\_\_**1.8** Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ **1.9** Idade: \_\_\_\_\_ anos**1.10** Naturalidade: \_\_\_\_\_**1.11** Estado Civil:

- |                   |                 |                       |
|-------------------|-----------------|-----------------------|
| (1) solteira      | (4) viúva       | (6) não quis informar |
| (2) casada        | (5) separada ou |                       |
| (3) união estável | divorciada      |                       |

**1.12** Escolaridade:

- |                                   |                             |                    |
|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| (0) alfabetizada                  | (4) ensino médio incompleto |                    |
| (1) curso primário                | (5) ensino médio completo   | (8) mestrado       |
| (2) ensino fundamental incompleto | (6) ensino superior /       | (9) doutorado      |
| (3) ensino fundamental completo   | graduação                   | (10) pós-doutorado |
|                                   | (7) especialização          | (11) nunca estudou |

**2. HISTÓRIA CLÍNICA:****2.1** Possui diagnóstico médico de alguma doença? (1) Sim (2) Não**2.2** Se sim, qual (is) doença (s)? \_\_\_\_\_**2.3** Faz uso regular de algum medicamento? (1) Sim (2) Não**2.4** Se sim, qual medicamento e sua respectiva dosagem? \_\_\_\_\_**3. HÁBITO INTESTINAL:****3.1** Frequência de evacuações: \_\_\_\_\_**3.2** Consistência das fezes: \_\_\_\_\_**4. INGESTÃO HÍDRICA DIÁRIA:** \_\_\_\_\_**5. PERFIL DE ATIVIDADE FÍSICA:**

Pratica atividade física regularmente? (1) Sim (2) Não

Se sim, qual atividade: \_\_\_\_\_

Qual a frequência? \_\_\_\_\_ Qual a duração: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE D – Instrumento de coleta de dados

## 6. ACOMPANHAMENTO:

Nº: \_\_\_\_\_

Parâmetro – Pressão Arterial	<i>Baseline</i>	Após 6 semanas	Após 12 semanas
	____/____	____/____	____/____
PA sistólica (mmHg)			
PA diastólica (mmHg)			

Parâmetros Antropométricos		<i>Baseline</i>	Após 6 semanas	Após 12 semanas
		____/____	____/____	____/____
Peso (kg)				
Altura (cm - Ex. 180,0)				
Idade (anos)				
CIRCUN- FERÊNCIAS	CC (cm)			
	CQ (cm)			
	CA (cm)			
	CB (cm)			
BIOIMPEDÂNCIA	GC (%)			
	MG (kg)			
	MM (kg)			
	TMB (kcal)			
	ACT (L)			
	ACT (%) peso			
	ACT (%) MM			
	Resistência (ohms)			
Reatância (ohms)				

Parâmetros Bioquímicos		<i>Baseline</i>	Após 6 semanas	Após 12 semanas
		____/____	____/____	____/____
GLICEMIA JEJUM (mg/dL)				
INSULINA JEJUM (mUI/mL)				
COLESTEROL	Total (mg/dL)			
	HDL (mg/dL)			
	LDL (mg/dL)			
	VLDL (mg/dL)			
TRIGLICÉRIDES (mg/dL)				

## APÊNDICE E – Questionário de Frequência Alimentar

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/2014 Nº: \_\_\_\_\_

**1. Qual é, em média, a quantidade de frutas (unidade/fatia/pedaço/copo de suco natural) que você come por dia?**

- a. ( 0 ) Não como frutas, nem tomo suco de frutas natural todos os dias.  
 b. ( 3 ) 3 ou mais unidades/fatias/pedaços/copos de suco natural.  
 c. ( 2 ) 2 unidades/fatias/pedaços/copos de suco natural.  
 d. ( 1 ) 1 unidade/fatia/pedaço/copo de suco natural.

**2. Qual é, em média, a quantidade de legumes e verduras que você come por dia?**

Atenção! Não considere nesse grupo os tubérculos e as raízes (vide pergunta 4).

- a. ( 0 ) Não como legumes, nem verduras todos os dias.  
 b. ( 1 ) 3 ou menos colheres de sopa.  
 c. ( 2 ) 4 a 5 colheres de sopa.  
 d. ( 3 ) 6 a 7 colheres de sopa.  
 e. ( 4 ) 8 ou mais colheres de sopa.

**3. Qual é, em média, a quantidade que você come dos seguintes alimentos: feijão de qualquer tipo ou cor, lentilha, ervilha, grão-de-bico, soja, fava, sementes ou castanhas?**

- a. ( 0 ) Não consumo.  
 b. ( 3 ) 2 ou mais colheres de sopa por dia.  
 c. ( 1 ) consumo menos de 5 vezes por semana.  
 d. ( 2 ) 1 colher de sopa ou menos por dia.

**4. Qual a quantidade, em média, que você consome por dia dos alimentos listados abaixo?**

( ) Arroz, milho e outros cereais (inclusive os matinais); mandioca/macaxeira/aipim, cará ou inhame; macarrão e outras massas; batata inglesa; batata-doce; batata baroa ou mandioquinha: \_\_\_\_\_ colheres de sopa

( ) Pães: \_\_\_\_\_ unidades/fatias

( ) Bolos sem cobertura e/ou recheio: \_\_\_\_\_ fatias

( ) Biscoito ou bolacha sem recheio: \_\_\_\_\_ fatias

Cálculo:	Quant. vc consome	Equivalente 1 pç	Nº porções consumidas
a	___ colheres de sopa	3 colheres sopa	___
b	___ unidades/fatias	1 unidade/2 fatias	___
c	___ fatias	1 fatia	___
d	___ unidades	6 unidades	___

TOTAL PÇ: \_\_\_\_\_

Soma das porções:	Pontuação final
0	0
< 3	1
3 – 4,4	2
4,5 – 7,5	3
> 7,5	4

## APÊNDICE E – Questionário de Frequência Alimentar

**5. Qual é, em média, a quantidade de carnes (gado, porco, aves, peixe e outras) ou ovos que você come por dia?**

- a. ( 1 ) Não consumo nenhum tipo de carne.
- b. ( 2 ) 1 pedaço/fatia/colher de sopa ou 1 ovo
- c. ( 3 ) 2 pedaços/fatias/colheres de sopa ou 2 ovos
- d. ( 0 ) Mais de 2 pedaços/fatias/colheres de sopa ou 2 ovos.

**6. Você costuma tirar a gordura aparente das carnes, a pele do frango ou outro tipo de ave?**

- a. ( 3 ) Sim.
- b. ( 0 ) Não.
- c. ( 2 ) Não come carne vermelha ou frango.

**7. Você costuma comer peixes com qual frequência?**

- a. ( 0 ) Não consumo.
- b. ( 1 ) Somente algumas vezes no ano.
- c. ( 3 ) 2 ou mais vezes por semana.
- d. ( 2 ) De 1 a 4 vezes por mês.

**8. Qual é, em média, a quantidade de leite e seus derivados (iogurtes, bebidas lácteas, coalhada, requeijão, queijos e outros) que você come por dia?**

Pense na quantidade usual que você consome: pedaço, fatia ou porções em colheres de sopa ou copo grande (tamanho do copo de requeijão) ou xícara grande, quando for o caso.

- a. ( 0 ) Não consumo leite, nem derivados (vá para a questão 10).
- b. ( 3 ) 3 ou mais copos de leite ou pedaços/fatias/porções.
- c. ( 2 ) 2 copos de leite ou pedaços/fatias/porções.
- d. ( 1 ) 1 ou menos copos de leite ou pedaços/fatias/porções.

**9. Que tipo de leite e seus derivados você habitualmente consome?**

- a. ( 1 ) Integral.
- b. ( 3 ) Com baixo teor de gorduras (semidesnatado, desnatado ou light).

**10. Pense nos seguintes alimentos: frituras, salgadinhos fritos ou em pacotes, carnes salgadas, hambúrgueres, presuntos e embutidos (salsicha, mortadela, salame, lingüiça e outros). Você costuma comer qualquer um deles com que frequência?**

- a. ( 4 ) Raramente ou nunca.
- b. ( 0 ) Todos os dias.
- c. ( 2 ) De 2 a 3 vezes por semana.
- d. ( 1 ) De 4 a 5 vezes por semana.
- e. ( 3 ) Menos que 2 vezes por semana.

APÊNDICE E – Questionário de Frequência Alimentar (continuação)

**11. Pense nos seguintes alimentos: doces de qualquer tipo, bolos recheados com cobertura, biscoitos doces, refrigerantes e sucos industrializados. Você costuma comer qualquer um deles com que frequência?**

- a. ( 4 ) Raramente ou nunca.
- b. ( 3 ) Menos que 2 vezes por semana.
- c. ( 2 ) De 2 a 3 vezes por semana.
- d. ( 1 ) De 4 a 5 vezes por semana.
- e. ( 0 ) Todos os dias.

**12. Qual tipo de gordura é mais usado na sua casa para cozinhar os alimentos?**

- a. ( 0 ) Banha animal ou manteiga.
- b. ( 3 ) Óleo vegetal como: soja, girassol, milho, algodão ou canola.
- c. ( 0 ) Margarina ou gordura vegetal.

**13. Você costuma colocar mais sal nos alimentos quando já servidos em seu prato?**

- a. ( 0 ) Sim.
- b. ( 3 ) Não.

**14. Pense na sua rotina semanal: quais as refeições você costuma fazer habitualmente no dia?**

Assinale no quadro abaixo as suas opções. Cada item vale um ponto, a pontuação final será a soma deles.

NÃO ( 0 )

SIM ( 1 )

Café da manhã  
Lanche da manhã  
Almoço  
Lanche ou café da tarde  
Jantar ou café da noite  
Lanche antes de dormir

Soma das porções:	Pontuação final
< 3	0
3 – 4	2
5 – 6	3

*Pontuação*

**15. Quantos copos de água você bebe por dia? Inclua no seu cálculo sucos de frutas naturais ou chás (exceto café, chá preto e chá mate).**

- a. ( 0 ) Menos de 4 copos.
- b. ( 3 ) 8 copos ou mais.
- c. ( 1 ) 4 a 5 copos.
- d. ( 2 ) 6 a 8 copos.

## APÊNDICE E – Questionário de Frequência Alimentar (continuação)

**16. Você costuma consumir bebidas alcoólicas (uísque, cachaça, vinho, cerveja, conhaque etc.) com qual frequência?**

- a. ( 0 ) Diariamente.
- b. ( 1 ) 1 a 6 vezes na semana.
- c. ( 2 ) Eventualmente ou raramente (menos de 4 vezes ao mês).
- d. ( 3 ) Não consumo.

**17. Você faz atividade física REGULAR, isto é, pelo menos 30 minutos por dia, todos os dias da semana, durante o seu tempo livre?**

Considere aqui as atividades da sua rotina diária como o deslocamento a pé ou de bicicleta para o trabalho, subir escadas, atividades domésticas, atividades de lazer ativo e atividades praticadas em academias ou clubes. Os 30 minutos podem ser divididos em 3 etapas de 10 minutos.

- a. ( 0 ) Não.
- b. ( 3 ) Sim.
- c. ( 2 ) 2 a 4 vezes por semana.

**18. Você costuma ler a informação nutricional que está presente no rótulo de alimentos industrializados antes de compra-los?**

- a. ( 0 ) Nunca.
- b. ( 1 ) Quase nunca.
- c. ( 2 ) Algumas vezes para alguns produtos.
- d. ( 3 ) Sempre ou quase sempre, para todos os produtos.

**SOMA TOTAL DOS PONTOS:** \_\_\_\_\_

**Orientações:** Se você achar que mais de uma resposta está certa, escolha a que você mais costuma fazer quando come.

Lembre-se: responda o que você realmente come, e não o que gostaria ou acha que seria melhor. Escolha só UMA resposta.

Vamos começar!

Fonte: Adaptado de BRASIL (s.d.).



## APÊNDICE F – Formulário de Diário Alimentar de 24 horas (continuação)

**INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO DO DIÁRIO ALIMENTAR**

As instruções abaixo irão auxiliar no procedimento do seu diário alimentar. Siga-as corretamente e releia sempre que tiver alguma dúvida.

- Quando você relatar um alimento ou uma bebida, seja o mais claro e preciso possível. Anote tudo no momento em que estiver comendo. Evite reconstruir as refeições de memória, não deixe para anotar depois que tiver acabado de comer.
- Registre todos os alimentos que ingerir durante o dia inteiro, até mesmo uma bala, chicletes, etc. Não há necessidade de registrar o consumo de água.
- Forneça o máximo de informações, como por exemplo, os tipos específicos de alimentos que foram utilizados para o preparo dos alimentos. Em caso de molho, por exemplo, informe se o mesmo continha creme de leite, tomate, leite (molho branco, etc.). Informe se a carne foi à milanesa, assada ou frita. Indique se os legumes e verduras são cozidos ou crus, servidos com margarina, manteiga, azeite, etc. Indique se o peso anotado correspondente aos alimentos crus ou cozidos.
- Informe com precisão, sempre que possível, o peso dos alimentos e o volume dos líquidos ingeridos. Informe se a colher utilizada na medida era de café, chá, sobremesa ou sopa, se estava cheia ou rasa; o tamanho da concha ou escumadeira utilizada. Tente descrever bem as porções, de acordo com os exemplos a seguir: 1 coxa média de frango, frita com pele; 4 colheres (sopa) de cenoura crua ralada.
- Coloque o tamanho dos alimentos (pequeno, médio, grande), caso não saiba o peso dos mesmos. Por exemplo: uma maçã pequena, uma pêra grande, 1 fatia média de abacaxi.
- Informe o tipo de pão que você costuma comer: pão de forma, branco/francês, integral, etc. Anote tudo que foi utilizado no pão (manteiga, margarina, geleia, requeijão, queijo, etc.).
- Anote todos os ingredientes utilizados nas saladas e sanduíches (alface, tomate, vinagrete, cenoura, etc.).

## APÊNDICE G – Protocolo para preparo dos exames bioquímicos

**Pesquisa – Farinha de Banana Verde****IDENTIFICAÇÃO DE VOLUNTÁRIO  
- EXAMES BIOQUÍMICOS -****Nome:** \_\_\_\_\_ **Código:** \_\_\_\_\_**Data do Exame:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /2014**Horário:** de 07:00 às 08:00 horas**Local:** Laboratório Central de Análises Clínicas - UNIFAL-MG**PREPARO PARA OS EXAMES:**

- Permanecer em jejum nas 12 horas antes;
- Alimentar-se de maneira habitual no dia anterior;
- Evitar a ingestão de álcool nas 72 horas antes;
- Evitar atividade física vigorosa nas 24 horas antes.

**ORIENTAÇÕES AO CHEGAR NO LABORATÓRIO:**

- Ao chegar no laboratório, dar entrada com o pedido na recepção normalmente.
- Identificar-se para a Camilla, mestranda da pesquisa, que lhe entregará dois tubos de coleta.
- Ao ser chamada para coletar o sangue, levar os tubos e entregar para o profissional responsável.
- Após a coleta do sangue, o profissional lhe devolverá os tubos com sangue.
- Entregar os tubos e o protocolo de retirada do resultado para a Camilla.

**PREPARO PARA AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA:**

- Comparecer com roupas leves, preferencialmente biquíni;
- Permanecer em jejum por, no mínimo, 2 horas (em caso de grandes refeições);
- Não consumir bebida alcoólica 48 horas antes do teste;
- Não praticar atividade física extenuante 72 horas antes;
- Não utilizar diuréticos nos 7 dias que antecediam o teste;
- Urinar pelo menos 30 minutos antes;
- Permanecer de 5 a 10 minutos em decúbito dorsal antes.

Em caso de dúvidas, ligar para 9920-1077 ou 9176-8233.

## APÊNDICE H – Formulário de controle: acompanhamento semanal de consumo

## ACOMPANHAMENTO SEMANAL DE CONSUMO

Nome: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

Semana de Consumo: \_\_\_\_\_<sup>a</sup> Período de Consumo: \_\_\_\_/\_\_\_\_ a \_\_\_\_/\_\_\_\_/2014

	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
Você bebeu o <i>shake</i> todos os dias esta semana? Se não, quantos dias bebeu?			
Você conseguiu beber toda a quantidade necessária? Se não, quanto conseguiu?			
Seu intestino está funcionando normalmente? Se não, descreva o que mudou esta semana (frequência).			
A consistência das suas fezes está alterada? Se sim, em que aspecto?			
Sua ingestão de líquido mudou esta semana? Se sim, em que aspecto?			
Você notou alguma alteração na sua sensação de fome? Se sim, o que mudou?			
Você notou alguma alteração na sua sensação de saciedade? Se sim, o que mudou?			
Você tem alguma observação em relação ao consumo do <i>shake</i> nesta semana que você considera importante?			
Você apresentou algum problema de saúde esta semana? Se sim, qual?			
Você ingeriu algum medicamento diferente do habitual esta semana? Se sim, qual?			
Você alterou sua prática de atividade física esta semana? Se sim, o que mudou?			

APÊNDICE I – Fotografias das Etapas de Produção e Avaliação Sensorial do Produto



## ANEXO

## ANEXO A – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO CONSUMO REGULAR DE FARINHA DE BANANA VERDE NOS PARÂMETROS METABÓLICOS E ANTROPOMÉTRICOS DE INDIVÍDUOS COM EXCESSO DE PESO E ADIPOSIDADE VISCERAL

**Pesquisador:** Fernanda Laurides Ribeiro de Oliveira Lomeu

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 25498313.8.0000.5142

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL-MG

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 525.888

**Data da Relatoria:** 08/01/2014

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de um ensaio clínico prospectivo randomizado duplo-cego que se propõem avaliar as propriedades funcionais da farinha de banana verde sobre os parâmetros metabólicos e antropométricos de indivíduos com excesso de peso e adiposidade abdominal.

**Objetivo da Pesquisa:**

Trata-se de um ensaio clínico prospectivo randomizado duplo-cego que se propõem avaliar as propriedades funcionais da farinha de banana verde sobre os parâmetros metabólicos e antropométricos de indivíduos com excesso de peso e adiposidade abdominal.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Este estudo oferece risco mínimo para os voluntários, no entanto, não se espera efeitos adversos. Ao longo do estudo os participantes serão criteriosamente acompanhados pelo médico da equipe.

**Benefícios:**

Espera-se como benefício melhora nos parâmetros metabólicos, bioquímicos e antropométricos de indivíduos com excesso de peso e adiposidade visceral. Ao término do estudo, caso algum

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700

**Bairro:** centro

**CEP:** 37.130-000

**UF:** MG

**Município:** ALFENAS

**Telefone:** (35)3299-1318

**Fax:** (35)3299-1318

**E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

## ANEXO A – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS

Continuação do Parecer: 525.888

voluntário ainda esteja com os parâmetros bioquímicos alterados e ou alterações na composição corporal, será disponibilizado a eles acompanhamento médico e nutricional no CIAS e FANUT, respectivamente, até a regularização das condições de saúde de todos os voluntários que assim o desejarem.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de uma pesquisa relevante para a Ciência da Nutrição. Está redigida de forma clara, embasada em literatura atual e consistente.

Apresenta metodologia compatível com todos os objetivos propostos

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O TCLE está redigido de acordo com a Res. 466/2012 e o cronograma está adequado.

**Recomendações:****Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Os pesquisadores apresentaram todos os termos de anuência dos locais onde a pesquisa será desenvolvida: LACEN, CIAS, médico e Laboratório de Avaliação Nutricional da Faculdade de Nutrição.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O colegiado do CEP acata o parecer do relator.

ALFENAS, 10 de Fevereiro de 2014

**Assinador por:**

**Maria Betânia Tinti de Andrade**  
(Coordenador)

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700**Bairro:** centro**CEP:** 37.130-000**UF:** MG**Município:** ALFENAS**Telefone:** (35)3299-1318**Fax:** (35)3299-1318**E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br