

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

**WÊDJA LUANA DE SOUZA MARTINS**

**O USO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE COMO UM ALIMENTO FUNCIONAL  
NA PREVENÇÃO DA OBESIDADE - UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Vitória de Santo Antão,

2017

WÊDJA LUANA DE SOUZA MARTINS

O USO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE COMO UM ALIMENTO FUNCIONAL  
NA PREVENÇÃO DA OBESIDADE - UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Graduação em Nutrição do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco em cumprimento a requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição, sob orientação da Professora Dr<sup>a</sup> Silvana Gonçalves Brito de Arruda.

Vitória de Santo Antão,

2017

Catálogo na Fonte

Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.

Bibliotecária Roseane Souza de Mendonça, CRB4-1148

M386u Martins, Wêdja Luana de Souza.

O uso de biomassa de banana verde como um alimento funcional na prevenção da obesidade: uma revisão integrativa / Wêdja Luana de Souza Martins. Vitória de Santo Antão, 2017.

33f.

Orientadora: Silvana Gonçalves Brito de Arruda.

TCC (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV. Bacharelado em Nutrição, 2017.

Inclui bibliografia.

1. Nutrição. 2. Obesidade - Prevenção. 3. Alimento funcional. 4. Biomassa de banana verde. I. Arruda, Silvana Gonçalves Brito de (Orientadora). II. Título.

612.3 CDD (23.ed.)

**BIBCAV/UFPE-038/2017**

WÊDJA LUANA DE SOUZA MARTINS

O USO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE COMO UM ALIMENTO FUNCIONAL  
NA PREVENÇÃO DA OBESIDADE - UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Graduação em Nutrição do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco em cumprimento a requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição, sob orientação da Professora Dr<sup>a</sup> Silvana Gonçalves Brito de Arruda.

Aprovado em: 12/01/2017.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Michelle Galindo de Oliveira

---

Sebastião Rogério de Freitas Silva

---

Silvana Gonçalves Brito de Arruda

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, a Deus, por me dar forças, condições e paciência para realizar esse trabalho.

A minha família em especial a minha mãe, por acreditar no meu potencial e sempre me ajudar nos momentos de dificuldade.

Aos meus irmãos Weuder, Wemerson e Wiliane por me darem força e por terem acreditado que eu sou capaz de realizar meus sonhos.

Ao meu pequeno sobrinho Willian que sempre foi uma boa distração pra a fuga da dura realidade.

As minhas amigas Patrícia e Rayanne que sempre estiveram comigo em todos os momentos.

A minha orientadora, Professora Dr<sup>a</sup> Silvana Gonçalves Brito de Arruda, pelo apoio e paciência nessa jornada que foi tão árdua.

Meu sincero agradecimento a todos vocês.

Tu Senhor, guardarás em perfeita paz aquele cujo propósito está firme, porque em Ti confia.

Isaías 26:3

Deus é o que me cinge de força e aperfeiçoa meu caminho.

Salmos 18:32

## RESUMO

A obesidade é provavelmente o mais antigo distúrbio metabólico, essa comorbidade pode ser considerada a mais importante desordem nutricional nos países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Várias tentativas vêm sendo propostas para diminuir os índices dessa doença na população e estimular a alimentação saudável. Uma das propostas seria a utilização da biomassa da banana verde como alimento funcional, que possivelmente irá contribuir na redução do índice de massa corporal (IMC) diminuindo assim os índices glicêmicos, além de diminuir níveis séricos de colesterol e triglicérides. O presente estudo teve como objetivo avaliar estudos sobre biomassa de banana verde como um alimento funcional na prevenção da obesidade. A metodologia empregada foi à revisão integrativa da literatura científica onde foi operacionalizada mediante a busca eletrônica de artigos indexados em bases de dados: LILACS / BVS, Google Acadêmico, PubMed, PMC e SciELO, a fim de identificar artigos científicos publicados o período de 2000 a 2016. A busca bibliográfica seguiu os critérios de inclusão pré-estabelecidos resultando em um total de 45 artigos, 8 na base de dados LILACS, 4 na base BVS, 10 na SciELO, 3 na PubMed, 1 no PMC e 19 no Google Acadêmico. Depois de uma análise criteriosa, foram excluídos 35 artigos por não se tratar de um estudo que correlacionasse à biomassa da banana verde com a obesidade. Logo, desse modo, restaram 3 artigos na SciELO, 3 artigos na PubMed, 1 artigo da PMC e 3 artigos no Google Acadêmico, totalizando dez artigos. O amido resistente, por apresentar propriedades funcionais semelhantes às fibras alimentares ajuda na prevenção de doenças degenerativas associado ao metabolismo intestinal. Percebe-se um enorme potencial dos efeitos da biomassa de banana verde destinados a prevenção de comorbidades crônicas não transmissíveis como diabetes tipo 2 e um poder de saciedade que torna esse elemento interessante em dietas que combatem a obesidade e/ou o colesterol elevado. Após ser realizada a análise dos resultados de todos os artigos experimentais com ratos, conclui-se que todos concordam que a biomassa de banana verde que é rica em amido resistente e se comporta como fibra alimentar influenciou nos índices glicêmicos, nos índices de colesterol tanto do HDL como do LDL e no peso corpóreo, sendo benéfico no tratamento e prevenção de várias doenças entre elas o diabetes melitos tipo 2 e a obesidade. Já os estudos com seres humanos demonstraram a não eficácia da biomassa de banana verde, na alteração dos índices lipídicos, índices glicêmicos, além de não demonstrar efeitos positivos sobre o apetite, e provocar distensão gástrica e alterar a absorção de nutrientes.

**Palavras-chave:** Biomassa de banana. banana verde. amido resistente. alimento funcional. obesidade.

## ABSTRACT

Obesity is probably the oldest metabolic disorder, this comorbidity can be considered the most important nutritional disorder in developed and underdeveloped countries. Several attempts have been proposed to reduce the rates of this disease in the population and to stimulate healthy eating. One of the proposals would be the use of green banana biomass as a functional food, possibly contributing to the reduction of body mass index (BMI), thus reducing glycemic indexes, as well as lowering serum levels of cholesterol and triglycerides. The present study had the objective of evaluating studies on green banana biomass as a functional food in the prevention of obesity. The methodology used was to the integrative review of the scientific literature where it was operationalized through the electronic search of articles indexed in databases: LILACS / BVS, Google Academic, PubMed, PMC and SciELO, in order to identify published scientific articles from 2000 to 2016. The bibliographic search followed the pre-established inclusion criteria resulting in a total of 45 articles, 8 in the LILACS database, 4 in the VHL database, 10 in the SciELO, 3 in the PubMed, 1 in the PMC and 19 in the Academic. After a careful analysis, 35 articles were excluded because it was not a study that correlated to green banana biomass with obesity. Therefore, there were 3 articles in SciELO, 3 articles in PubMed, 1 PMC article and 3 articles in Google Scholar, totaling ten articles. Resistant starch by having functional properties similar to dietary fiber helps in the prevention of degenerative diseases associated with intestinal metabolism. There is a huge potential for the effects of green banana biomass to prevent chronic noncommunicable comorbidities such as type 2 diabetes and a satiety power that makes this element interesting in diets that fight obesity and / or high cholesterol. After analyzing the results of all the experimental articles with rats, it is concluded that all agree that green banana biomass that is rich in resistant starch and behaves like dietary fiber influenced the glycemic indices, HDL as well as LDL and body weight, and is beneficial in the treatment and prevention of various diseases including type 2 diabetes mellitus and obesity. Human studies have demonstrated the non-efficacy of green banana biomass, altered lipid levels and glycemic indexes, as well as showing no positive effects on appetite, causing gastric distension and altering nutrient absorption.

**Keywords:** Banana biomass. green banana. resistant starch. functional food. obesity.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Tipos de amido resistente e os fatores que afetam sua resistência à digestão no colón.....	19
<b>Tabela 2.</b> Estudos sobre amido resistente de acordo com os autores, ano de publicação e tipo de estudo.....	22
<b>Tabela 3.</b> Estudos sobre amido resistente de acordo com os autores, as metodologias empregadas e os principais resultados alcançados sobre biomassa de banana verde e obesidade.....	23

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 JUSTIFICATIVA .....	13
3 OBJETIVOS .....	14
3.1. Objetivo Geral.....	14
3.2. Objetivos Específicos .....	14
4. REVISÃO DA LITERATURA .....	15
4.1. OBESIDADE.....	15
4.2. ALIMENTOS FUNCIONAIS .....	17
4.3. BIOMASSA DE BANANA VERDE .....	19
4.4. AMIDO RESISTENTE .....	20
5 METODOLOGIA .....	22
6 RESULTADOS .....	23
7 DISCUSSÃO .....	27
8 CONCLUSÃO .....	30
REFERÊNCIAS .....	31

## 1 INTRODUÇÃO

A obesidade é provavelmente o mais antigo distúrbio metabólico. Essa comorbidade pôde ser considerada a mais importante desordem nutricional nos países desenvolvidos e subdesenvolvidos, tendo em vista o aumento de sua incidência, pois se acredita que a grande maioria dessa população esteja acima do peso desejável (FRANCISCHI et al., 2000).

A obesidade está sendo considerada uma epidemia mundial, presente tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento e sua incidência está distribuída em quase todas as raças e sexos, atingindo principalmente a população na faixa etária de 25 à 44 anos.

Dentre os fatores alimentares que contribuem para esse aumento de casos em pacientes, pode-se destacar o acúmulo excessivo de gordura e, principalmente, de lipídeos em forma de triglicerídeos favorecendo o aumento da adiposidade (LINHARES et al., 2016).

A obesidade é uma doença caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, consequência de um balanço energético positivo e que acarreta danos à saúde (MENDONÇA; ANJOS, 2004). O balanço energético positivo se dá por mudanças no estilo de vida, com o aumento do fornecimento de energia pela dieta e pela redução da atividade física, que interagindo com fatores genéticos poderia explicar o acúmulo em excesso de gordura corporal.

Os hábitos alimentares e as mudanças no estilo de vida exercem um impacto positivo na prevenção e tratamento dessa doença, uma vez que a distribuição da gordura corporal exerce grande influência na homeostase glicose-insulina, pois os carboidratos que são rapidamente digeríveis pela ação enzimática irão resultar em glicose, têm início na boca e vai até o início do intestino delgado; os lentamente digeríveis em que a ação enzimática ocorre ao longo de todo o intestino, e os resistentes a digestão enzimática onde será hidrolisado no intestino grosso (BRAGA, 2011).

Nesse contexto, por se tratar de pessoas com os hábitos alimentares bastante preservados, e, que não aceitaria a substituição drástica dos alimentos, uma alternativa vem sendo estudada que é a polpa de banana verde, conhecida como biomassa, e contem alto teor de amido resistente chegando a 84%, baixos teores de umidade, de açúcares e compostos aromáticos, podendo ser utilizada para enriquecer vários produtos, visto que não altera o sabor nem o odor dos alimentos (MORAES; MACHADO; ESCOUTOSÃO, 2008). Além disso, com a inclusão da biomassa da banana verde nos alimentos, aumenta-se sua vida de prateleira.

Por outro lado, o amido resistente tem sido alvo de alguns estudos que relacionam seus efeitos fisiológicos com a tolerância a glicose, a glicemia pós-prandial e a produção de insulina, pode também diminuir níveis séricos de colesterol e triglicerídeos. Além de conter em sua composição fibras solúveis e insolúveis apresentando funções benéficas ao organismo, podendo ser considerados alimentos funcionais (MORAES; MACHADO; ESCOUTOSÃO, 2008; MONTEIRO; NASCIMENTO, 2013; FONTINHA; CORREIA, [200-]; SILVA; BARBOSA JUNIOR; BARBOSA, 2015).

Segundo (SANDERS, 1998 *apud* OLIVEIRA et al., 2002) os alimentos funcionais são alimentos que além de terem suas funções básicas nutricionais, eles demonstram benefícios fisiológicos que são capazes de reduzir o risco de doenças, devendo salientar que esses efeitos restringem-se a promoção da saúde e não à cura da doença.

Estão inclusos nesse grupo a biomassa da banana verde e farinha da casca de banana que contém elevado teor de amido chegando a alcançar 84% de amido resistente, uma fração que é resistente à digestão enzimática no intestino delgado e alcança o intestino grosso onde é parcialmente hidrolisado por bactérias melhorando assim o trânsito intestinal e contribuindo para a formação da microbiota local, além do amido tem outros componentes como: proteínas, lipídeos, fibras e etc (MORAES; MACHADO; ESCOUTOSÃO, 2008).

Mediante os dados apresentados, verificou-se a importância de investigar o resultado positivo desses alimentos funcionais em especial o da biomassa da banana verde em relação à obesidade, contribuindo assim com o desenvolvimento de novas pesquisas acerca do tema.

## **2 JUSTIFICATIVA**

O crescente aumento na procura por alimentos com características funcionais e/ou saudáveis, desperta o interesse de pesquisadores para desenvolver novos produtos, principalmente com matérias primas inovadoras. Alguns ingredientes são conhecidos, porém sua utilização na composição de certos produtos alimentícios, ainda é novidade para muitos consumidores.

Diante do exposto, a importância dessa pesquisa justifica-se pelo fato de que esta se propõe em fazer um levantamento de estudos, que demonstrem resultados obtidos na utilização da biomassa de banana verde. Justifica-se ainda por haver escassas pesquisas sobre a biomassa de banana verde correlacionada com a obesidade.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo Geral**

- Avaliar estudos sobre biomassa de banana verde como um alimento funcional na prevenção da obesidade.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Realizar uma busca dos artigos nas bases de dados
- Escolher os artigos enquadrando-os nos critérios de inclusão e exclusão
- Realizar a leitura integral dos artigos selecionados, bem como fazer a extração dos dados pertinentes a esse trabalho.
- Comparar a utilização da biomassa nos diferentes estudos;
- Analisar os resultados obtidos nas pesquisas realizadas acerca do uso de biomassa.

## **4. REVISÃO DA LITERATURA**

### **4.1. OBESIDADE**

A obesidade vem sendo considerada uma epidemia mundial pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Esta sendo relacionada a várias outras doenças crônicas como hipertensão, diabetes tipo 2, doenças cardíacas e alguns tipos de câncer. Seu impacto é mais na morbidade do que mortalidade, sendo considerada tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento um importante problema de saúde pública (ABRANTES; LAMOUNIER; COLOSIMO, 2002).

O acúmulo de peso e as doenças crônicas não transmissíveis são situações cada vez mais rotineiras em todo o mundo. No Brasil estima-se que sua prevalência de excesso de peso continuar no mesmo ritmo, em 2022, 65,2% e 24,8% dos adultos apresentarão sobrepeso e obesidade. A obesidade tem sendo estudada como um estado inflamatório crônico em associação a diversas condições patológicas como doenças cardiovasculares e diabetes, sendo o desequilíbrio no consumo de macronutrientes uma das principais causas dessa comorbidade (SILVA et al., 2015).

A distribuição da gordura corporal exerce importante influência na homeostase glicose- insulina, porém, mudanças no hábito de vida como alimentação saudável pode exercer impacto positivo na prevenção e tratamento dessa doença (BRAGA, 2011).

Segundo a OMS a obesidade reflete a interação entre fatores ambientais e a predisposição genética. Apesar disso, as evidências quanto a uma maior susceptibilidade de algumas populações em decorrência de fatores genéticos são inconsistentes. Isto sugere que as variáveis alimentares e a atividade física são os fatores responsáveis pelas diferenças quanto à prevalência da obesidade em diferentes grupos populacionais.

A obesidade infantil esta cada vez mais crescendo de forma considerável e determina várias complicações da infância a vida adulta. Na infância o manejo é mais difícil pela falta de disponibilidade dos pais por não terem tempo em preparar os alimentos de seus filhos e a falta de percepção das crianças quanto ao dano da obesidade para saúde. A obesidade infantil tem crescido de 10 a 40% na maioria dos países europeus, a ocorrência é mais frequente no primeiro ano de vida entre 5 a 6 anos e na adolescência (MELLO; LUFT; MEYER, 2004).

Alguns dos fatores que contribuem para a elevada epidemia de obesidade é a transição nutricional, com aumento do fornecimento de energia pela dieta, e diminuição da atividade

física, o que podemos chamar de estilo de vida ocidental contemporâneo (TARDIDO; FALCÃO, 2006).

O aumento da obesidade se deve a industrialização e a urbanização que elevou a ingestão de calorias e diminuição da atividade física estabelecendo assim o princípio do sobrepeso, ou seja, maior ingestão calórica e menor gasto energético acumulando gordura. Na infância e adolescência outros fatores agravam esse problema, como desmame precoce e introdução de alimentos calóricos no início da vida (TARDIDO; FALCÃO, 2006).

As mudanças demográficas, socioeconômicas e epidemiológicas no Brasil ao longo do tempo permitiram que ocorresse a transição nos padrões nutricionais, diminuindo progressivamente a desnutrição e aumentando a obesidade. Além da alta incidência de sedentarismo na população obesa há o processo de modernização e transição econômica que tem promovido alterações nos produtos alimentícios que colaboram para o consumo de dietas com elevados teores de gordura, proteína e carboidratos simples (PEREIRA; FRANCISCHI; LANCHETA JUNIOR, 2003).

Segundo Oliveira et al. (2003), diversas causas são importantes na origem da obesidade, como os fatores genéticos, fisiológicos e os metabólicos, porém os que explicam o crescente aumento de indivíduos obesos estão relacionados a mudanças no estilo de vida e aos hábitos alimentares como elevado consumo de alimentos pobres em vitaminas, minerais e fibras associado a presença de TV e computador, além do baixo consumo de frutas e verduras.

Sendo a obesidade uma doença de início multicausal, a ação para corrigi-la deve ser multidisciplinar. É empregada frequentemente no seu tratamento a dietoterapia, exercício físico, a modificação do hábito alimentar, a psicoterapia e drogas anorexígenas, porém o sucesso na perda de peso mesmo com variadas opções terapêuticas ainda é difícil de ser alcançado e mantido (DÂMASO et al., 2006 ; KOVALESK et al., 2016).

A sociedade está cada vez mais modificando os hábitos de vida e em consequência cresce o número de pessoas com depressão, cansaço, irritação e estresse. Apesar disso a baixa incidência de doenças em alguns povos chamou a atenção para a sua dieta que se baseava em peixes e produtos do mar, ricos em ácido graxos polinsaturados em Omega 3 e 6 (MORAES; COLLA, 2006).

Com isso o uso de alimentos funcionais pode proporcionar benefícios para a saúde, inclusive à prevenção e tratamento de doenças como diabetes, hipertensão, obesidade e outras. No entanto esses produtos podem variar de nutrientes isolados, suplementos dietéticos ou até alimentos processados e derivados de plantas. Porém vale salientar que não se destinam a

tratar ou curar doenças, estando seu papel ligado à redução do risco de contrair doenças (ANJO, 2004).

## **4.2. ALIMENTOS FUNCIONAIS**

O termo alimentos funcionais inicialmente foi proposto no Japão na metade do ano de 1980, em razão de uma parcela da população sempre crescente de idosos e da preocupação com a prevenção de doenças crônico-degenerativas. De início varias denominações foram usadas para nomear alimentos que oferecem proteção especial a saúde, tais como alimentos planejados, alimentos saudáveis, alimentos protetores, nutracêuticos, farmacêuticos, entre outros (PACHECO; CRLOS, 2001).

Segundo Chang (2001), “o Brasil apresenta um grande potencial mercadológico na área de alimentos. Na atualidade, os alimentos funcionais com suas características e propriedades de preservação e promoção da saúde adquiriram um importante papel na área de novos produtos”. O autor diz ainda que os ingredientes funcionais movimentam atualmente cerca de U\$ 80 bilhões no mercado internacional de alimentos, onde 40% são das fibras alimentares, 30% são os produtos reguladores da microbiota intestinal que incluem estimuladores do crescimento de bifidobactérias e bactérias lácticas (prebióticos) além dos alimentos que contém bactérias vivas benéficas (probióticos).

Segundo Simeoni et al. (2014), estes microrganismos devem estar presentes no produto em concentração significativa e serem capazes de sobreviver à acidez estomacal e aos sais biliares para que ocorra ação benéfica no intestino.

Silva et al. (2015) diz que as bactérias probióticas na forma livre podem ser sensíveis aos processos na produção de alimentos, com isso esses micro-organismos podem não está ou permanecerem viáveis no produto até o momento do consumo ou não serem capazes de sobreviver à passagem pelo trato gastro intestinal.

Nesse contexto, uma técnica está sendo empregada, que é a microencapsulação que tem como finalidade preservar os micro-organismos probiótico contra a degradação fisiológica (meio acido e sais biliares) e do meio ambiente (OLIVEIRA, 2011). Nesse sentido, a encapsulação é capaz de favorecer a liberação controlada e aprimorar o fornecimento dos probióticos no local de ação, potencializando, dessa forma, a ação da especifica cepa probiótica (SILVA et al. 2015).

Segundo Vidal, (2012), os alimentos funcionais são aqueles que quando consumidos em dietas, produzam alguns efeitos metabólicos e fisiológicos no organismo, além das suas

funções nutricionais. Tais efeitos estão sendo estudados nas patologias, como câncer, diabetes, hipertensão e entre outros. Para que sejam eficazes esses alimentos funcionais devem ser usados de forma regular e associados ao aumento de ingestão de frutas, verduras, cereais integrais, carne, leite e outros alimentos ricos em Omega 3.

A resolução Nº 18 da ANVISA define alimentos funcionais como

O alimento ou ingrediente que alegar propriedades funcionais ou de saúde e que pode, além de exercer 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 (ANVISA, 199 p.3)

A *American Dietetic Association* (ADA) (2004) aborda do ponto de vista científico os alimentos funcionais, incluindo todos os alimentos e aqueles fortificados, enriquecidos ou acrescentados, que possuem potenciais efeitos benéficos para a saúde quando consumidos como parte de uma dieta variada.

De acordo com algumas definições alimentos funcional é um conjunto de alimentos não modificados por processos tecnológicos, como frutas e verduras que seria uma forma simples de consumir esses alimentos. Entretanto alimentos modificados, que foram acrescentado ou fortificado com nutrientes ou com compostos fotoquímicos (bioativos) também podem ser considerados alimentos funcionais. No entanto é adicionado um custo bastante elevado a esses alimentos sendo muitas vezes inviável a compra pela população de baixa renda e países subdesenvolvidos, como o Brasil (SILVA, 2008).

Segundo Pacheco e Carlos (2001), para o alimento ter reconhecimento da eficiência dos compostos fisiologicamente ativos nos alimentos funcionais deve ter comprovação científica com estudos bioquímicos, clínicos e com métodos de avaliação de risco-benefício e esclarecendo os efeitos causados pelo alimento funcional tanto positivo como negativos e associados à alta dosagem dos mesmos.

Segundo Carmo (2015), a banana verde por conter amido resistente pode ser utilizada como ingrediente funcional na preparação de alimentos para a população brasileira, suas formas mais utilizadas são biomassa e a farinha. Para os alimentos funcionais serem potencializados devem ser associados a uma alimentação saudável. Porém o hábito alimentar da população é de baixo consumo de fibras, vitaminas e minerais pela ingestão insuficiente de frutas e vegetais. Com isso o incremento de nutrientes na alimentação desses indivíduos seria uma alternativa de consumo de alimentos a base da polpa de banana verde que além de não apresentar sabor consegue incorporar no alimento vitaminas, minerais e fibras, tornando assim

esse alimento funcional possuir efeitos fisiológicos, e aumentar o bolo fecal, diluir compostos tóxicos cancerígenos, e por diminuir os níveis plasmáticos de glicose e insulina.

### **4.3. BIOMASSA DE BANANA VERDE**

As primeiras plantações de banana foram encontradas no Sul e sudeste Asiático e a África ocidental. Seu nome surgiu na África, o termo engloba o gênero *Musa* da família Musaceae e é diferente no número de espécies (ALMEIDA, 2014).

O Brasil está entre os maiores produtores de banana, onde a bananicultura é a 9ª cultura mais importante do país, chegando a ocupar o segundo lugar em volume de frutas produzidas. Sua produção nacional é de aproximadamente 7 milhões de toneladas por ano, dos quais menos de 3% são exportados (ORMENESE, 2010).

A fruta tropical mais consumida no mundo é a banana (*Musa sp.*), apresenta cerca de 30 espécies e mais de 700 variedades. Além de serem nutritiva e com elevados valores nutricionais é acessível e disponível a grande parte da população durante todo o ano, no mundo chega a ser o 4º alimento mais consumido. A melhor aceitação da banana é ela madura por apresentar aspectos sensoriais e nutricionais, sendo uma boa fonte de energia por oferecer carboidratos e minerais como o potássio e vitaminas (SILVA et al, 2015).

De maneira geral a banana quando verde além de conter carboidratos e energia, contém vitaminas A, C e do complexo B (B1, B2 e niacina) e sais minerais como potássio, fósforo, sódio, e magnésio. Possui ainda 2% de açúcares e elevado teor de amido resistente que no processo de amadurecimento é convertido totalmente em açúcares (VALLE; CAMARGOS, 2003; RAMOS; LEONEL; LEONEL, 2009; BORGES, 2003).

A banana tem um importante papel no organismo, pois é recomendada como regulador da pressão sanguínea, depressão, câimbras (pela grande quantidade de potássio que mantém o equilíbrio eletrolítico do organismo), tabagismo, estresse e ulcera. (ALMEIDA, 2014).

A polpa da banana verde não apresenta sabor, assim não interfere no sabor dos alimentos. Apresenta-se como uma massa com elevado teor de amido resistente e baixo teor de açúcares e compostos, onde o amido irá resistir à digestão no intestino delgado de indivíduos saudáveis, sendo fermentado no intestino grosso pelas bactérias da flora intestinal, portanto terão um comportamento similar ao das fibras alimentares (ORMENESE, 2010).

A banana quando verde e cozida perde tanino, responsável pela adstringência, tornando-se um alimento funcional do tipo prebiótico e a polpa permite a produção de vários alimentos como pão (e outras massas), nhoque, patês e maionese com elevada quantidade de

fibras dietéticas solúveis e insolúveis e fruto-oligossacarídeos, que no organismo tem ação de melhorar a função intestinal, retardar o esvaziamento gástrico e diminuir os índices de colesterol sanguíneo (LEON, 2010).

#### 4.4. AMIDO RESISTENTE

Alguns estudos veem sendo desenvolvidos explorando as propriedades funcionais de certos componentes presentes nos alimentos, que para ter efeitos positivos devem ser consumidos em quantidade e com frequência adequada para agir de forma benéfica no organismo humano. Tendo em destaque o amido resistente, que é caracterizado como a fração que não irá fornecer glicose ao organismo, mas é fermentado no intestino grosso (FONTINHA; CORREIA, [200-]); PACHECO, 2001; CHANG, 2001).

Segundo Walter, Silva e Emanuelli (2005) o termo amido resistente teria sido adaptado por Hans Englyst, um fisiologista britânico no início dos anos 80. Teria o fisiologista definido o amido como aquele que resiste a dissolução em água fervente e a hidrólise pela ação da amilase pancreática.

Em seus relatos o autor mostra os tipos de amido resistente e os fatores que afetam sua resistência à digestão no colón (Tabela 1).

**Tabela 1:** Tipos de amido resistente e os fatores que afetam sua resistência à digestão no colón.

<b>Tipo de Amido Resistente</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fontes alimentares</b>	<b>Resistência minimizada por</b>
<b>Amido Resistente<sub>1</sub></b>	Amido fisicamente inacessível.	Em partes vegetais mal moídas como grãos, sementes e legumes.	Moagem e Mastigação
<b>Amido Resistente<sub>2</sub></b>	Grânulos de amido resistentes não gelatinizados com cristalinidade do tipo B e são hidrolisados lentamente por $\alpha$ -amilases.	Batatas cruas, bananas verdes, alguns legumes, amido com “alto teor em amilose”.	Alimentos processados e cozinhados
<b>Amido Resistente<sub>3</sub></b>	Amido retrogradado.	Batatas cozinhadas e arrefecidas, pão, flocos de milho, produtos alimentares com prolongado e/ou repetidos tratamentos pelo calor/ humidade.	Condições do processamento

Fonte: Adaptado de Walter, Silva e Emanuelli (2005).

Segundo Fontinha ([200-]) *apud* Haralamou, (2000), o amido resistente também pode ser considerado um alimento probiótico, pois se caracteriza como um ingrediente alimentar não digerível, que ira estimular o crescimento e a atividade das bactérias no colón.

O amido resistente é um elemento natural da dieta. É encontrada em alimentos naturais como grãos, batata crua, banana verde, ou mesmo em alimentos processados e retrogradados como a casca de pão ou batata cozida resfriada. (PEREIRA, 2007). Quando fermentado no intestino grosso vai ocorrer à produção de ácidos graxos de cadeia curta, principalmente o butirato, que contribui para a saúde do colón, pois bloqueia o crescimento de células cancerígenas devido a redução do pH no intestino grosso. Uma das características mais importante é a quantidade de butirato produzida pela fermentação quando comparada com as outras fibras. Além disso, sua fermentação lenta, não causa desconforto comum da produção de gases podendo ser ingerido sem limite.

O amido resistente por apresentar propriedades funcionais semelhantes às fibras alimentares ajuda na prevenção de doenças degenerativas associado ao metabolismo intestinal. Percebe-se um enorme potencial dos efeitos da biomassa de banana verde destinados a prevenção de comorbidades crônicas não transmissíveis como diabetes tipo 2 e um poder de saciedade que torna esse elemento interessante em dietas que combatem a obesidade e/ou o colesterol elevado (OLIVEIRA et al., 2015).

## 5 METODOLOGIA

A revisão integrativa da literatura científica foi operacionalizada mediante a busca eletrônica de artigos indexados em bases de dados: LILACS / BVS, Google Acadêmico, PubMed, PMC e SciELO, a fim de identificar artigos científicos publicados o período de 2000 a 2016.

Nas buscas, os seguintes descritores na língua portuguesa, inglesa e espanhola foram considerados: “biomassa de banana” AND “banana verde”, OR “amido resistente”, AND “alimento funcional” “obesidade”. As publicações foram pré-selecionadas pelos títulos, os quais deveriam conter como primeiro critério o termo completo e/ou referências sobre biomassa de banana verde, amido resistente e alimento funcional, acompanhada da leitura dos resumos disponíveis e seguida da leitura integral das publicações selecionadas, enquadrando-as nos critérios de inclusão e exclusão, os quais cursam da seguinte maneira:

- Critérios de inclusão: publicações de cunho acadêmico e científico que tratem da biomassa associando com a obesidade e seus correlatos: hipertensão e diabetes, documentos publicados no período de 2000 – 2016.
- Critério de Exclusão: artigos que não relacione biomassa de banana verde com obesidade.

Após o enquadramento das publicações nos critérios supracitados, foi realizada a leitura integral dos estudos selecionados, em seguida foram extraídos os dados pertinentes a essa pesquisa, cujos resultados foram expressos em forma de tabelas.

A busca bibliográfica seguiu os critérios de inclusão pré-estabelecidos resultando em um total de 45 artigos, 8 na base de dados LILACS, 4 na base BVS, 10 na SciELO, 3 na PubMed, 1 no PMC e 19 no Google Acadêmico. Depois de uma análise criteriosa, foram excluídos 35 artigos por não se tratar de um estudo que correlacionasse à biomassa da banana verde com a obesidade. Logo, desse modo, restaram 3 artigos na SciELO , 3 artigos na PubMed, 1 artigo da PMC e 3 artigos no Google Acadêmico, totalizando dez artigos.

## 6 RESULTADOS

As buscas indicaram maior quantidade de artigos nos anos de 2006 a 2015.

A Tabela 2 a seguir descreve os estudos de acordo com os autores, ano de publicação, e o tipo do estudo.

A Tabela 3 descreve os autores, as metodologias empregadas e os principais resultados alcançados.

**Tabela 2:** Estudos sobre amido resistente de acordo com os autores, ano de publicação e tipo de estudo.

AUTORES	ANO PUBLICAÇÃO	TIPO DE ESTUDO
<b>AZIZ et al</b>	2009	Experimental
<b>BELOBRAJDIC et AL</b>	2012	Experimental
<b>BODINHAN et al</b>	2014	Experimental
<b>BOSSO et al</b>	2011	Pesquisa com seres Humanos
<b>CARDENETTE</b>	2006	Experimental
<b>DAN</b>	2011	Ensaio clínico de curta e média duração
<b>MONTEIRO, F. V., NASCIMENTO, K. O.</b>	2013	Exploratório-descritivo
<b>OLIVEIRA- HARNÁNDEZ et al</b>	2012	Experimental
<b>PO-WAH et al</b>	2007	Experimental
<b>SILVA et al</b>	2015	Pesquisa com Seres Humanos

Fonte: Elaboração própria (2017)

**Tabela 3:** Estudos sobre amido resistente de acordo com os autores, as metodologias empregadas e os principais resultados alcançados sobre biomassa de banana verde e obesidade.

AUTOR	INTERVENÇÃO	RESULTADOS
<b>AZIZ et al</b>	Participaram do estudo 46 ratos divididos em quatro grupos, com dieta que contivesse amido de milho 70% e amido seroso de milho 100%.	O estudo observou que a utilização de amido de milho 70% melhora o peso corporal, o consumo de energia e o controle glicêmico.
<b>BELOBRAJDIC et al</b>	Participou do estudo uma população de 120 ratos e desses foi utilizado uma amostra de 16 ratos obesos induzidos anteriormente.	O estudo mostrou-se eficaz na redução da adiposidade e ganho de peso em ratos, e também tende a reduzir o peso corporal final.
<b>BODINHAN et al</b>	Participaram do estudo 17 indivíduos de ambos os sexos com idade entre 55 anos e IMC médio de 30,6 kg/m <sup>2</sup> . Dieta e exercício controlados. Foi dividido em 2 grupo 1 com Amido Resistente e outro um grupo placebo Tempo de duração de 12 semanas.	Observou-se no estudo que o consumo de amido resistente tem grande relação com a redução da obesidade associada à inflamação independente de qualquer alteração no volume de gordura.
<b>BOSSO et al</b>	Participaram do estudo 34 indivíduos adultos e saudios com IMC normal.	O estudo demonstra que mesmo que o alimento tenha um elevado teor de amido resistente ainda não é suficiente para interferir na glicemia dos indivíduos.
<b>CARDENETTE</b>	54 ratos e 23 humanos.	Houve menor produção de insulina para a manutenção dos níveis de glicose.
<b>DAN</b>	110 humanos e 48 ratos.	A FBV apresentou características positivas como ingrediente funcional, sendo evidenciados em voluntários saudáveis e/ou ratos uma serie de efeitos positivos como aumento da saciedade, melhora das funções intestinais e aumento a tolerância à glicose.

<b>MONTEIRO, F. V., NASCIMENTO, K. O.</b>	Exploratório-descritivo	O consumo de amido resistente é uma fonte de fibra reconhecida recentemente pelos seus diversos efeitos benéficos sobre a saúde. Como fonte de fibra funcional tem sido relacionada com a redução da glicemia pós-prandial e respostas insulinêmicas, uma vez que possuem funções fisiológicas semelhantes aos da fibra dietética, sendo benéfico no tratamento de pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2.
<b>OLIVEIRA-HARNÁNDEZ et al</b>	32 ratos machos Wistar, 35 dias de idade com um peso médio de 150 g. Tratamentos dietéticos foram quatro: dieta normal (DN), amido de mandioca (AY), amido resistente banana (AR) e fórmula à base de amido resistente (FAR).	<p>Glicemia: no grupo de animais com dieta normal com formula à base de amido resistente, mostrou que os níveis de glicemia em relação ao controle diminuíram. (75 – 4 vs 84 – 2 mg dL<sup>-1</sup>, p &lt; 0.05). De forma contraria três grupos com 30% de sacarose houve diferença de glicose no sangue de forma significativa ( p&lt;0,001) em relação ao controle, já no grupo experimental (GSAR) Grupo alimentado com sacarose e amido resistente relatou 25% de glicose do que o grupo GSFAR Grupo com sacarina alimentada com fórmula à base de amido resistente que ficou em 24%.</p> <p>Lipídios: Os grupos suplementados com 30% de sacarose apresentou baixos níveis de triglicérides, houve diminuição do grupo com sacarose alimentado com formula a base de amido resistente que obteve 41% e o grupo com sacarose alimentado com amido resistente alcançou 23%. Colesterol: houve diminuição nos grupos tratados com amido resistente e a base da formula de amido resistente. HDL- Colesterol teve um aumento significativo nos grupos tratados com amido resistente e a base da formula de amido resistente. LDL- Colesterol: diminuiu de forma significativa nos grupos tratados com amido resistente e a base da formula de amido resistente.</p>
<b>PO-WAH et al</b>	Participaram do estudo 40 ratos machos de 3 a 6 semanas de idade durante 8 semanas de estudo. Foi dividido em 2 grupos e servidos dieta com alto teor de amido resistente e outros com baixo teor de amido.	Observou-se que houve ganho de peso nos dois grupos porém o grupo com dieta com alto teor de amido resistente teve ganho de massa magra ao contrario do grupo com dieta com baixo teor de amido resistente que teve aumento na massa gorda.

---

<b>SILVA et al</b>	Participaram do estudo mulheres adultas com idade entre 20 e 45 anos e excesso de peso (Índice de Massa Corporal $\geq 25$ kg/m <sup>2</sup> ).	O consumo da FBV não alterou as medidas antropométricas, de composição corporal, o perfil lipídico e os parâmetros inflamatórios.
--------------------	---	---

---

Fonte: Elaboração própria (2017)

## 7 DISCUSSÃO

Nos estudos experimentais com ratos Oliveira Harnádez (2012) alimentou um grupo de ratos com fórmulas de amido resistente e verificou que os níveis de glicemia e lipídios reduziram de forma significativa alcançando uma diminuição de 24% a 25% e 23% a 41% respectivamente. Enquanto o HDL aumentou e o LDL diminuiu consideravelmente, no entanto não foram relatadas no estudo as porcentagens que aumentou de HDL nem as porcentagens que diminuiu de LDL. Por outro lado não foram observados tais índices antes de começar o experimento podendo os ratos estar dentro de uma faixa de normalidade, alterando assim os valores que foram encontrados. Com tudo isso o autor garante que há possibilidade de mais pesquisas sobre o potencial do amido resistente da banana verde.

Po-Wah et al (2007) demonstraram que o amido resistente dietético tem um impacto significativo na padronização do tecido adiposo, na morfologia e metabolismo dos adipócitos, na glicose e no metabolismo da insulina, além de afetar a regulação do apetite, suportada por mudanças na atividade neuronal nos centros de regulação do apetite hipotalâmico que são sugestivos de saciedade.

O estudo de Aziz et al (2009) identificou que a dieta rica em amido resistente diminuiu o peso corpóreo em 40% em ratos previamente induzidos a obesidade pela dieta.

Em consonância com o estudo de Aziz et al (2009), Belobrajdic et al (2012) demonstraram em um ensaio clínico em ratos alimentados com dieta contendo 4%, 8% e 16% do amido resistente, que o consumo de mais de 8% de amido resistente diminuiu a obesidade em relação a dieta com 0% de amido resistente. No entanto a análise linear mostrou que a cada aumento de 4% de amido resistente o consumo de energia reduziu 9,8kj/d o que equivale a 2,3kcal. Ainda de acordo com o estudo ocorreu diminuição de leptina, e elevação dos hormônios GPL1 e PYY que são responsáveis pela regulação da saciedade.

Dan (2011) mostrou em estudos laboratoriais que houve menor liberação de insulina para manter o mesmo nível de glicose sanguínea, ocorreu menor secreção de insulina sendo uma alternativa para diminuição de resistência a insulina ou diabetes tipo 2. Observou-se também um aumento da capacidade antioxidante. O estudo mostrou que houve uma hidratação do conteúdo intestinal isso se deve a farinha de banana verde por apresentar alta fermentabilidade e isso decorre da quantidade de amido resistente que chega ao colón e é capaz de reter água no colón aumentando a umidade das fezes o que ira aumentar a velocidade no trânsito intestinal proporcionando inúmeros benefícios ao organismo

(ZANDONADI, 2009). No entanto o peso não apresentou diferença significativa durante o estudo.

Cardenette (2006) em estudos verificou que o uso de amido de banana verde apresenta baixas respostas glicêmicas e isso se deve pelo alto teor de amido resistente, resultando em uma pequena liberação de glicose, enquanto a maior parte é levada ao intestino grosso onde ocorrerá à fermentação colônica. Observou-se uma menor liberação de insulina para a manutenção de um mesmo nível de glicose sanguínea. O estudo mostrou ainda que o consumo de amido de banana verde influenciou significativamente o aporte energético, pois o consumo do amido resistente mostrou que há uma associação tanto direta quanto indiretamente nas medidas de peso e gordura corporal, já que ele tem ação semelhante à fibra alimentar (BRAGA, 2011). Além de ter ocorrido um aumento na umidade do conteúdo intestinal que se deve a retenção de líquido no colón (ZANDONADI, 2009).

No entanto nos estudos com seres humanos Bodinham et al (2014) alimentaram indivíduos do sexo masculino com 48g de amido resistente, onde demonstrou que não houve alteração no efeito subjetivo sobre o apetite, mesmo que a ingestão de alimentos fosse reduzida em ~310kcal ao longo de 24hs.

O estudo de Silva et al (2015), relata que o consumo da farinha de banana verde não diminuiu a composição corporal, nem o perfil lipídico, nem parâmetros inflamatórios, além de não alterar as medidas antropométrica, no entanto em sua metodologia o autor afirma que os participantes do estudo foram orientados a consumir um sachê de farinha de banana verde por 45 dias no desjejum, adicionada ao leite, iogurte ou suco de frutas, não relata que tipo de leite pode ser utilizado podendo eles utilizarem leite integral que contém elevado índice de gordura. Também deve ser levado em consideração a não garantia de tais indivíduos consumirem de forma correta esses sachês por esquecimento ou por outros motivos.

Bosso (2011), afirma que o amido resistente não diminui ou interfere nos índices glicêmicos, no entanto em sua metodologia o autor observa esses índices em apenas um dia de análise com a alimentação rica em amido resistente, não sendo suficiente para avaliar uma possível diminuição na taxa de insulina dos indivíduos já que estudos com humanos devem ter média e longa duração para apresentar resultados satisfatórios.

Dan (2011) em seu estudo com humanos onde foi ofertadas refeições com adição de farinha de banana verde mostrou que não modifica o perfil da curva glicemia. Houve redução da grelina e da leptina após a ingestão da refeição com amido resistente proporcionando assim uma maior saciedade. Provocou ainda distensão gástrica e pode alterar a absorção de nutrientes pela quantidade de amido resistente.

Já Cardenette (2006) em seu estudo com humanos onde ela alimenta os indivíduos com amido de banana verde e pão, mostrou que as respostas glicêmicas são estatisticamente diferentes entre 15 a 90 minutos, isso se deve a seu alto teor de amido resistente.

No entanto de acordo com Monteiro e Nascimento (2013), o amido resistente é capaz de reduzir a glicemia pós-prandial e respostas insulinêmicas. Pois ele se comporta como fibras dietéticas que são capazes de diminuir o risco de varias doenças entre elas a obesidade e diabetes miletos tipo 2. Portanto sendo o amido resistente considerado fibra que não é hidrolisado no intestino delgado e resiste à digestão enzimática, irá prolongar a liberação de glicose, prevenindo as doenças relacionadas à hiperglicemia, além de produzir ácidos graxos de cadeia curta no intestino grosso por meio da fermentação, o que é benéfico à saúde e pode melhorar a função nutritiva dos alimentos (RANIERI; DELANI, 2014).

## **8 CONCLUSÃO**

Após ser realizada a análise dos resultados de todos os artigos experimentais com ratos, conclui-se que todos concordam que a biomassa de banana verde que é rica em amido resistente e se comporta como fibra alimentar influenciou nos índices glicêmicos, nos índices de colesterol tanto do HDL como do LDL e no peso corpóreo, sendo benéfico no tratamento e prevenção de varias doenças entre elas o diabetes melitos tipo 2 e a obesidade.

Já os estudos com seres humanos demonstraram a não eficácia da biomassa de banana verde, na alteração dos índices lipídicos, índices glicêmicos, além de não demonstrar efeitos positivos sobre o apetite, e provocar distensão gástrica e alterar a absorção de nutrientes.

## REFERÊNCIAS

- ABRANTES, Marcelo M.; LAMOUNIER, Joel A.; COLOSIMO, Enrico A.. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste e Nordeste. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 4, p.335-340, maio 2002.
- ALMEIDA, Leiliane Aparecida de. **Determinação de taninos em extratos de casca de banana**. 2014. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Universidade Federal de Alfenas (unifal-mg), Poços de Caldas/mg, 2014.
- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. **Position of the American Dietetic Association: Functional Foods**. J. Am. Diet. Assoc, 2004. 104, 814 – 826.
- ANJO, Douglas Faria Corrêa. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **J Vasc Br**, [s.l.], v. 2, n. 3, p.145-154, jun. 2004.
- AZIZ, A. Alfred. et al. Dietary starch type affects body weight and glyceimic control in freely fed but not energy-restricted obese rats. **J Nutr**, v.139, n. 10, p., 1881-9, 2009.
- BASSO, Cristina. et al. Elevação dos níveis de amido resistente: efeito sobre a glicemia e na aceitabilidade do alimento. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 70, n. 3, p.276-282, 2011.
- BELOBRAJDIC, Demien. P. et al. Dietary resistant starch dose-dependently reduces adiposity in obesity-prone and obesity resistant male rats. **Nutr Metab** , London, v. 9, n. 1, 2012
- BODINHAM, C. L. et al. Efficacy of increased resistant starch consumption in human type 2 diabetes. **Endocrine Connections**. Bristol , v. 3, n. 2. p. 75-84, 2014.
- BORGES, Maria Teresa Mendes Ribeiro. **Potencial Vitamínico da Banana Verde e Produtos Derivados**. Tese de Doutorado - Departamento de Ciência de Alimentos - Faculdade de Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual de Campinas, 2003.
- BRAGA, Emmanuelle Drumond. Efeito da suplementação do amido resistente na obesidade e diabetes tipo 2. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 5, n. 28, p.277-283, ago. 2011. Semestral. Disponível em: <<http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/viewFile/244/230>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução nº 18**. ed. D. O. U. 30 de abril de 1999.

CARMO, Ana Flávia dos Santos. **Propriedades funcionais da biomassa e farinha de banana verde**. 2015. 58 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Bioquímica, Universidade de São Paulo Escola de Engenharia de Lorena, Lorena – SP, 2015.

CARDENETTE, Giselli Helena Lima. **Produtos derivados de banana verde (Musa spp.) e a sua influência na tolerância à glicose e na fermentação colônica**. 2006. 180 f. Tese (Doutorado) - Curso de Nutrição, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CHANG, Yoon Kil. Alimentos funcionais e aplicação tecnológica: Padaria da Saúde e Centro de Pesquisas em Tecnologia de Extrusão. **I Simpósio Brasileiro sobre os Benefícios da Soja para a Saúde Humana**, Londrina, v. 1, n.1, p.41-45, abr. 2001.

DAN, Milana Cara Tanasov. **Avaliação da potencialidade de farinha de banana verde como ingrediente funcional**: estudo in vivo e in vitro. 2011. 169 f. Tese (Doutorado) - Curso de Nutrição, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

DÂMASO, Ana R. et al. Tratamento multidisciplinar reduz o tecido adiposo visceral, leptina, grelina e a prevalência de esteatose hepática não alcoólica (NAFLD) em adolescentes obesos. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, v. 12, n. 5, p.263-267, out. 2006.

FONTINHA, C.; CORREIA, Paula. Amido resistente em diversas fontes não convencionais de amido. **Centro de Estudos em Educação, Tecnologias e Saúde**, Viseu, p.67-81, [200-].

FRANCISCHI, Rachel Pamfílio Prado de et al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 1, n. 13, p.17-28, abr. 2000. Quadrimestral. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/84197/1/S141552732000000100003.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

KOVALESKI, Elenara Simoni et al. Perfil farmacoterapêutico de pacientes obesos no pós-operatório de cirurgia bariátrica. **Jornal Vascular Brasileiro**, [s.l.], v. 15, n. 3, p.182-188, set. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.002016>.

LEON, Tiane Machado de. **Elaboração e aceitabilidade de receitas com biomassa de banana verde**. 2010. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Unesc, Criciúma, 2010.

LINHARES, Francisca Michelli Medeiros et al. Obesidade infantil: influência dos pais sobre a alimentação e estilo de vida dos filhos. **Temas em Saúde**, João Pessoa, v. 16, n. 2, p.460-

481, 2016. Disponível em: <<http://temasemsaude.com/wp-content/uploads/2016/08/16226.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2016.

MELLO, Elza D. de; LUFT, Vivian C.; MEYER, Flavia. Obesidade infantil: como podemos ser eficazes? **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 80, n. 3, p.173-182, jan. 2004.

MENDONÇA, Cristina Pinheiro; ANJOS, Luiz Antonio dos. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p.698-709, jun. 2004.

MORAES, Vinicius Maschio Xavier de; MACHADO, Flavia Maria Vasques Farinazzi; ESCOUTOSÃO, Luis Fernando Santos. **Desenvolvimento e perfil sensorial de sorvete à base de biomassa de banana verde**. Marília: Sebrae, 2008. p.38-43. Disponível em: <[http://insumos.com.br/sorvetes\\_e\\_casquinhas/materias/114.pdf](http://insumos.com.br/sorvetes_e_casquinhas/materias/114.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2016.

MORAES, Fernanda P.; COLLA, Luciane M.. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Passo Fundo, v. 3, n. 2, p.109-122, nov. 2006.

MONTEIRO, Flávia Vasques; NASCIMENTO, Kamila de Oliveira do. Associação do consumo do amido resistente na prevenção e tratamento do diabetes mellitus tipo 2. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró – RN, v. 8, n. 5, p.12-19, dez. 2013.

OLIVEIRA, Maricê Nogueira de et al. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 38, n. 1, p.1-21, mar. 2002.

OLIVEIRA, Ana Mayra A. de et al. Sobrepeso e Obesidade Infantil: Influência de Fatores Biológicos e Ambientais em Feira de Santana, BA. **Arq Bras Endocrinol Metab**, Feira de Santana, v. 2, n. 47, p.144-150, abr. 2003.

OLIVEIRA, Daniela Lara Pedroso de. **Produção e avaliação de micropartículas lipídicas contendo Lactobacillus acidophilus ou Bifidobacterium lactis produzidas por spray chilling**. 2011. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Engenharia de Alimentos, Engenharia de Alimentos, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2011.

OLIVEIRA, Dayse Aline Silva Bartolomeu de et al. Avaliação da qualidade de pão com adição de farinha e purê da banana verde. **Rev. Bras. Frutic**, Jaboticabal, v. 37, n. 3, p.699-707, set. 2015.

OLIVERA-HERNÁNDEZ, V et al. Efecto del almidón resistente de banano (musa cavendish aaa) sobre el control metabólico en ratas wistar con dieta alta en sacarosa. **Tropico Humedo**, Tabasco, v. 1, n. 28, p.51-55, mar. 2012.

ORMENESE, Rita de Cássia Salvucci Celeste. **Obtenção de farinha de banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios**. 2010. 182 f. Tese (Doutorado) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2010.

PACHECO, Maria Teresa Bertoldo, CARLOS, V. Alimentos funcionais: conceituação e importância na saúde humana. **I Simpósio Brasileiro sobre os Benefícios da Soja para a Saúde Humana**, Londrina, v. 1, n.1, p.37-40, abr. 2001.

PEREIRA, Luciana O.; FRANCISCHI, Rachel P. de; LANCHÁ JUNIOR, Antonio H.. Obesidade: Hábitos Nutricionais, Sedentarismo e Resistência à Insulina. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 47, n. 2, p.111-127, abr. 2003.

PEREIRA, Karla Dellanoce, **Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável**. Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Campinas, v. 27, sup. p. 88-92, ago. 2007.

RAMOS, Dayana Portes; LEONEL, Magali; LEONEL, Sarita. Amido resistente em farinhas de banana verde. **Alim. Nutr**, Araraquara, v. 20, n. 3, p.479-483, set. 2009.

RANIERI, Lucas Menezes; DELANI, Tiele Carina de Oliveira. Banana verde (musa spp): obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido RESISTENTE. **Revista Uningá Review**, Maringá, v. 20, n. 3, p.43-49, 2014.

SILVA, Thaiane Marques da et al. Coacervação complexa:: uma técnica para a encapsulação de probióticos. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, Santa Maria, v. 37, p.49-55, dez. 2015.

SILVA, Sandra Tavares da et al. Farinha de banana verde não altera perfil lipídico e inflamatório de mulheres com excesso de peso. **O Mundo da Saúde**, [s.l.], v. 39, n. 2, p.174-181, 30 abr. 2015. Centro Universitário São Camilo - São Paulo. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15343/0104-7809.20153902174181>>

SILVA, Ana Carla Moreira da. **Base de dados de alimentos funcionais e seus compostos bioativos**. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Nutrição, Nutrição Básica e Experimental/ Injc / Ufrj, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SILVA, Andréa dos Anjos; BARBOSA JUNIOR, José Lucena; BARBOSA, Maria Ivone Martins Jacintho. Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 12, p.2252-2258, dez. 2015.

SIMEONI, Caroline Posser et al. MICROENCAPSULAÇÃO DE PROBIÓTICOS: INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas**, Santa Maria, v. 18, p.66-75, maio 2014.

SO, Po-Wah, et al. Impact of Resistant Starch on Body Fat Patterning and Central Appetite Regulation. **PLoS ONE.**, San Francisco, v. 2, n. 12, 2007.  
doi:10.1371/journal.pone.0001309.

TARDIDO, Ana Paula; FALCÃO, Mário Cícero. O impacto da modernização na transição nutricional e obesidade. **Rev Bras Nutr Clin**, São Paulo, v. 21, n. 2, p.117-124, abr. 2006.

TAPSELL, Linda C. Diet and metabolic syndrome: where does resistant starch fit in? **J AOAc int.** Wollongong, v. 87, p. 756–60, 2004.

VALLE, Freitas Heloisa; CAMARGOS, Marcia. **Yes, nós temos bananas**: histórias e receitas com biomassa de banana verde. São Paulo: Editora SENAC, 2003.

VIDAL, Andressa Meirelles et al. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. Aracajú- SE: **Cadernos de Graduação: Ciências Biológicas e da Saúde**. 2012, v. 1, n. 15, p.43-52.

WALTER, Melissa; SILVA, Leila Picolli da; EMANUELLI, Tatiana. Amido resistente: características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 35, n. 4, p.974-980, ago. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782005000400041>

ZANDONADI, Renata Puppim. **Massa de banana verde**: uma alternativa para exclusão do glúten. 2009. 74 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências da Saúde, Pós-graduação de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Faculdade de Ciência da Saúde, Brasília, 2009

