



**FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES**  
**CURSO DE NUTRIÇÃO**

**EFEITOS DO AMIDO RESISTENTE DA BIOMASSA DE BANANA VERDE**

**Natália Christina Rodrigues Machado**  
**Roanne Capelle Sampaio**

**Orientador: Prof. Me. Jean Carlos Rodrigues Lima**

Trindade

2013

**FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES**  
**CURSO DE NUTRIÇÃO**

**EFEITOS DO AMIDO RESISTENTE DA BIOMASSA DE BANANA VERDE**

**Natália Christina Rodrigues Machado**  
**Roanne Capelle Sampaio**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso Nutrição da  
Faculdade União de Goyazes como  
requisito parcial para obtenção do título de  
Bacharel em Nutrição.

**Orientador: Prof. Me. Jean Carlos Rodrigues Lima**

Trindade – GO

2013

**NATÁLIA CHRISTINA RODRIGUES MACHADO**  
**ROANNE CAPELLE SAMPAIO**

**EFEITOS DO AMIDO RESISTENTE DA BIOMASSA DE BANANA VERDE**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso Nutrição da  
Faculdade União de Goyazes como  
requisito parcial para obtenção do título de  
Bacharel em Nutrição, aprovado pela  
seguinte banca examinadora.

---

Prof. Me. Jean Carlos Rodrigues de Lima  
Faculdade União de Goyazes

---

Prof. Me Luciana de Oliveira Fróes  
Faculdade União de Goyazes

---

Larissa de Faria Alves  
Especialista em Nutrição Clínica UFG  
Nutricionista Vila São José Bento Cottolengo

Trindade – GO

## RESUMO

O amido resistente pode ser encontrado na biomassa de banana verde (massa feita a partir do cozimento do fruto ainda verde). As propriedades nutricionais do amido ganham destaque no fruto verde, pois nesta fase há cerca de 10 % de amido resistente, carboidrato que se assemelha a fibra. Este amido resistente presente na banana verde, melhora constipações intestinais, evita transtornos gastrointestinais, obesidade, desnutrição e distensão abdominal. Estudos comprovam que o AR tem o mesmo efeito benéfico da fibra insolúvel, pois não é digerido nem absorvido, mantendo a adequação equilibrada de nutrientes.

**Palavras – chave:** banana verde, biomassa, amido resistente.

## ABSTRACT

### EFFECTS OF BIOMASS OF RESISTANT STARCH GREEN BANANA

Resistant starch can also be found in the biomass of green banana (dough made from the decoction of the fruit still green). The nutritional properties of starch are highlighted in green fruit is at this stage as about 10% resistant starch, carbohydrates which resembles the fiber. This AR present in green banana, improves intestinal colds, prevents gastrointestinal disorders, obesity, malnutrition, and abdominal distension. Studies show that the AR has the same beneficial effect of insoluble fiber as it is not digested or absorbed, maintaining the adequacy of balanced nutrients.

**Palavras – chave:** green banana, biomass, resistant starch.

## SUMÁRIO

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                 | 6  |
| 2. MATERIAIS E MÉTODOS.....        | 11 |
| 3. DISCUSSÃO.....                  | 12 |
| 4. CONCLUSÃO.....                  | 15 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 16 |

## 1. INTRODUÇÃO

A banana é uma das frutas mais populares e consumidas no mundo. Originária da Índia, a fruta cresce na maior parte das áreas de clima tropical e, geralmente, é encontrada em todas as épocas do ano por um baixo custo. Sendo a bananeira uma planta que se adapta facilmente a diversos tipos de solos, é bem distribuída no território brasileiro, sendo que este fator facilita seu baixo custo e consumo. Fonte alimentar de potássio e vitamina B6, além de vitamina C e ácido fólico, aliados às fibras e açúcares simples, como glicose, sacarose e frutose, por isso a banana é um alimento de alto valor nutritivo e de grande potencial para agir como energia para o organismo (BORGES, 2007).

Em geral, os sais minerais aparecem em maior quantidade no fruto ainda verde, como mostra a TABELA 1 além deles, o potássio, o fósforo, o sódio e o magnésio, manganês, iodo, cobre, alumínio e zinco também tem maior valor nesta fase do fruto. As vitaminas presentes na banana verde são as vitaminas A, C e complexo B (B1, B2 e niacina). As principais proteínas presentes são a albumina e a globulina, porém em pequenas quantidades e em relação aos aminoácidos predominam a asparagina, glutamina e histidina. Além disso, a banana verde possui no máximo 2% de açúcares e grande quantidade de amido, que no processo de amadurecimento transforma-se quase todo em açúcares (RANGEL, 2008).

Os carboidratos presentes na banana verde fazem parte dos denominados complexos, que são digeridos e absorvidos lentamente, eles são o amido resistente os polissacarídeos não amiláceos, que diferem entre si em relação às suas estruturas químicas, efeitos fisiológicos e nutricionais (ETTINGER, 2002).

As bananas quando verde, possuem grande quantidade de taninos, que é o que leva a adstringência do fruto. Os taninos, possuem cor amarelada á marrom escuro, porém sua propriedade de precipitar as proteínas pode levar há uma clarificação. É importante lembrar que apesar da característica adstringente, ele contribui para a rigidez do fruto. Além disto, a banana verde possui em maior parte na sua composição, água e AR (RIBEIRO, 2004).

No Brasil a banana verde, não é muito consumida em sua forma natural, assim a melhor maneira para aproveitar os nutrientes é na forma de biomassa. O cozimento do fruto é feito com casca justamente para preservar as propriedades nutricionais do fruto; a água deve cobrir os frutos dentro da panela, pois é importante que um pouco do sabor dos taninos se perca na água; e após este processo ela é descascada e amassada, assim esta pronta para o consumo (PUPPIN, 2009).

Entre os principais componentes da biomassa de banana verde, está o amido resistente (AR). Os benefícios deste AR provêm do fruto ainda verde, pois quando maduro este amido é transformado em açúcares (FASOLIN, 2007).

**Tabela 1.** Composição centesimal da banana verde com amostra de 100 gramas.

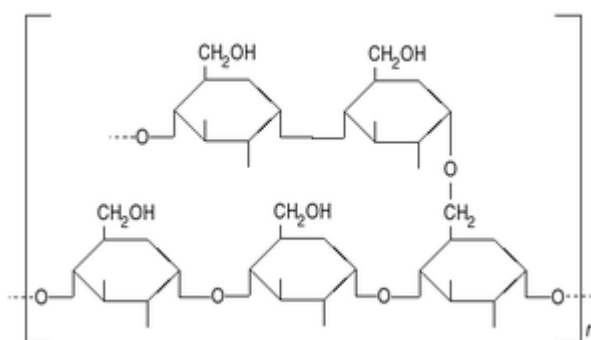
| NUTRIENTES   | QUANTIDADE<br>(FRANCO)* | QUANTIDADE<br>(PUPPIN)* | QUANTIDADE<br>(LEONEL)* |
|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Calorias     | 122 kcal                | 124 kcal                | 124 kcal                |
| Carboidratos | 26 g                    | 28,7 g                  | -                       |
| Gordura      | 0,20 g                  | -                       | 0,20 g                  |
| Proteínas    | 1,38 g                  | 1,40 g                  | 1,39 g                  |
| Vitamina A   | 25 mcg                  | 28 mcg                  | 27 mcg                  |
| Vitamina B1  | 58 mcg                  | 40 mcg                  | 55 mcg                  |
| Vitamina B2  | 76 mcg                  | -                       | -                       |
| Niacina      | 0,446 mg                | -                       | -                       |
| Vitamina C   | 17,1 mg                 | -                       | 16,9                    |
| Cálcio       | 17 mg                   | 18 mg                   | -                       |
| Ferro        | -                       | 98 mg                   | 90 mg                   |
| Fósforo      | -                       | 35 mg                   | 38 mg                   |

(FRANCO, 2008;LEONEL, 2003;PUPPIN, 2009).

O amido é um carboidrato produzido na fotossíntese e armazenado na forma de grânulos de características específicas para cada vegetal. Sua constituição química é uma mistura de dois polímeros de alto peso molecular, a amilose e a amilopectina (MONDENENCE, 2011).

O amido resistente é a fração do amido alimentar que resiste a ação das enzimas. Assemelha-se assim às fibras insolúveis, ajudando a regular o trabalho intestinal, aumentar o bolo fecal, reduzir o esvaziamento gástrico e consequentemente prevenir a constipação intestinal e doenças a ela associadas, como hemorroidas e diverticulose, gerada pelo acúmulo de fezes na parede intestinal, sensibilidade à insulina, perda de peso, diminuição de triglicérides e colesterol. O AR auxilia as pessoas a se sentirem mais saciadas, assim como outros tipos de fibra. De acordo com estudos publicados em 2009 pelo jornal de nutrição nos EUA, quem consome amido tende a comer menos e sentir-se cheio por mais tempo (TEKA; ZAMAN, 2006).

O grão de AR é uma mistura de dois polissacarídeos, amilose e amilopectina, polímeros de glicose formados através de síntese por desidratação, a cada ligação de duas glicoses, no caso, há a liberação de uma molécula de água.



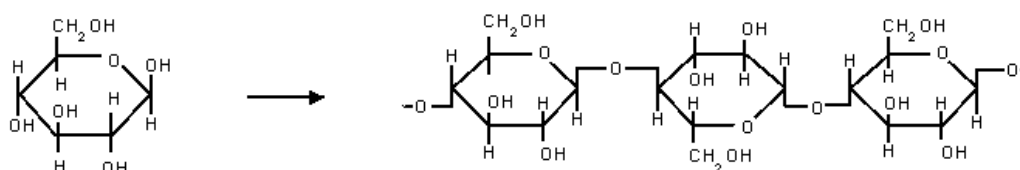
**Figura 1.** Estrutura química do amido. Fonte: VARELLA, 2004.

De acordo com Villas (2003), a definição de fibra é qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano, determinado segundo os métodos publicados pela AOAC (2008) em sua edição mais atual. O amido resistente é definido, como a quantidade total de amido e produtos derivados da degradação de amidos resistentes, à digestão no intestino delgado de pessoas saudáveis, podemos dizer que o amido resistente nada mais é do que uma fibra dietética total (DELLANOCE, 2011).

O conceito de fibra alimentar ou fibra da dieta pode ser definido como sendo a soma dos polissacarídeos (celulose,  $\beta$  glucano, hemicelulose, gomas e substâncias

pécticas), lignina e outros resíduos não digeríveis pelas secreções endógenas do trato gastrointestinal.

A fibra dietética ou alimentar é composta de diferentes polissacarídeos interligados entre si formando uma rede tridimensional na presença de várias substâncias como proteínas de parede celular, lignina, compostos fenólicos, fitatos, oxalatos e outros (FILISETTI, 2006).



**Figura 2.** Estrutura química da fibra. Fonte: VARELLA, 2004.

O consumo diário de fibras beneficia o trato gastrointestinal, como, por exemplo, estimulam a mastigação prolongada e a produção de saliva, retardam o esvaziamento gástrico, aumentam a saciedade, aumentam a velocidade do trânsito intestinal, aumentam o peso e a maciez das fezes, aumentando a frequência de evacuações (MELO, 2009).

As fibras são diferenciadas na maioria das vezes pela solubilidade em água, onde, as cadeias laterais ou ramificações da estrutura básica da molécula são responsáveis pela solubilidade das fibras alimentares totais que podem ser divididas em: fibras alimentares solúveis e fibras alimentares insolúveis (BETTER, 2003).

As fibras solúveis são encontradas principalmente nas frutas e vegetais, e elas formam uma mistura de consistência viscosa no estômago que proporciona uma sensação de saciedade por fazer com que o alimento fique mais tempo no estômago, além de corrigir a prisão de ventre regulando a velocidade da passagem do bolo alimentar pelo estômago, duodeno e intestinos fino e grosso (ZANIN, 2011).

Já as fibras insolúveis absorvem pouca água, por isso as funções mais importantes das fibras insolúveis são aumentar o volume e o peso das fezes e aumentar a excreção de ácidos biliares. Quando as fibras insolúveis estão presentes na alimentação os seus efeitos além de aumentar a velocidade dos movimentos intestinais e por isso tratar a prisão de ventre, podem também ser utilizadas para reduzir o colesterol do sangue (ZANIN, 2011).

Durante a fermentação da fibra ocorre a produção de ácidos graxos de cadeia curta, principalmente o butirato, que contribui muito para a saúde do cólon, inibindo o crescimento de células cancerígenas devido à redução do pH no intestino grosso. Além disso, contribui para a produção da energia difusa progressiva, que é a energia liberada ao longo do tempo de uma digestão lenta, e para a queda do índice glicêmico dos alimentos, proporcionando uma menor resposta glicêmica e, conseqüentemente, uma resposta insulínica mais adequada, auxiliando no tratamento da diabetes, principalmente do tipo 2, e mantendo o indivíduo com sensação de saciedade por um período maior de tempo (RABBANI, 2009).

Estudos clínicos realizados no ano de 2008 por um grupo de médicos demonstraram que amido resistente tem propriedades semelhantes a fibras e mostra benefícios fisiológicos em humanos, podendo resultar em prevenção de doenças. A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda que cerca de 55% da energia ingerida seja proveniente de carboidratos. A preocupação com o tipo de carboidrato ingerido é importante, pois há fibras, por exemplo, que devem ser ingeridas de 25/30 gramas/dia/pessoa.

Por ser um alimento resistente à digestão, o AR assim como a fibra, só é fermentado no intestino grosso pelas bifidobactérias e é caracterizado também como um alimento prebiótico (RABBANI, 2009).

Os alimentos prebióticos são componentes não digeríveis que afetam benéficamente o nutriente. Eles estimulam a proliferação de bactérias desejáveis no cólon e ainda conseguem diminuir a produção das bactérias indesejáveis, exercendo assim um papel primordial na fisiologia gastrointestinal (PASCHOAL, 2007).

O objetivo desta revisão é mostrar os benefícios do amido resistente presente na biomassa de banana verde.

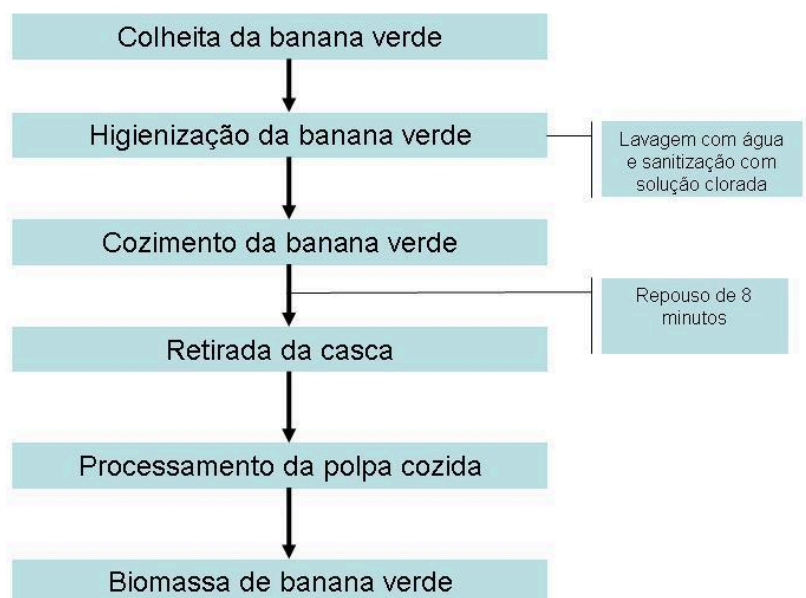
## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada na base de dados *Scielo* a partir das seguintes palavras chave: banana, farinha, biomassa, amido resistente, fibras insolúveis. Na busca foram encontrados aproximadamente 50 artigos, porém somente 13 foram utilizados.

Além dos artigos encontrados, para auxiliar a pesquisa foram utilizados ainda dados da pesquisa realizada pela Secretaria de agricultura “Frutos Tropicais” do estado de São Paulo, e dados obtidos em livros de alimentos e bioquímica.

### 3. DISCUSSÃO

A biomassa de banana verde é extraída com o cozimento da banana verde, modo de preparo (FLUXOGRAMA 1). Na forma de biomassa, a ingestão pode ser feita de maneira mais prática, pois o cozimento melhora o sabor da fruta e diminui a sensação de adstringência, além de não alterar o gosto de outras preparações caso seja adicionada há algum prato (VALLE, 2004).



**Fluxograma 1.** Processamento da biomassa de banana verde

O AR, principal nutriente da biomassa de banana verde é caracterizado como um carboidrato nutricional ou carboidrato de baixo peso molecular, as macromoléculas formadas nas suas estruturas são facilmente hidrolisadas no trato intestinal (COLLONA, 1992).

De acordo com um estudo publicado em abril de 2010 por pesquisadores de uma empresa particular de acessoria nutricional localizada na cidade de Londres, as pessoas com síndrome metabólica que consumiram 40 g por dia de amido resistente tiveram uma melhora na sensibilidade à insulina quando comparadas com as pessoas que receberam um placebo. O Amido resistente também reduziu o aumento dos níveis de glicose no sangue após as refeições, e o armazenamento de gordura, diminuindo também triglicérides e colesterol (ALVES, 2011).

Como as fibras, o AR tem melhor desenvolvimento do seu efeito benéfico em meio aquoso. Assim, seu benefício no trato intestinal e na saciedade que se associa na perda de peso, só são positivos com a gelatinização dos grânulos, que só se dá com consumo adequado de líquido (LOBO, 2003).

A fibra é um polissacarídeo, proveniente da junção de milhares de moléculas de glicose celulose de configuração Beta. As moléculas de celulose também são indigestas para a espécie humana, pois nem no estômago nem no intestino existem enzimas capazes de quebrar as enormes moléculas de celulose, e, ao contrário dos ruminantes, também não há microrganismos no tubo digestório humano que auxiliem na digestão desse polissacarídeo. Apesar disso, ingerir alimentos ricos em fibras de celulose é importante para a saúde, pois as fibras são higroscópicas (são capazes de absorver água) e dão volume e consistência à massa alimentar, ativando os movimentos intestinais. Toda a celulose ingerida por seres humanos é eliminada nas fezes (CARDOSO, 2011).

Os alimentos ricos em fibras consumidos junto com o hábito de beber água são essenciais para que o intestino funcione regularmente, diminuindo a prisão de ventre e favorecendo o emagrecimento. Se o consumo das fibras for feito sem a ingestão de água recomendada, o efeito será contrário e o intestino ficará mais preso, isto se dá porque a água auxilia na lubrificação das paredes intestinais e na movimentação do bolo fecal, evitando constipação e a formação de gases (REBOUÇAS, 2012).

A fibra comparada com o efeito benéfico do amido é a insolúvel. Sua ação acelera o trânsito intestinal, aumenta o bolo fecal e proporciona a melhora na obstipação intestinal ou prisão de ventre. Ainda faltam estudos na sua ação preventiva do câncer de intestino, mais alguns médicos já citam efeitos positivos, em função do menor contato das substâncias cancerígenas com a mucosa intestinal (SANTOS, 2010).

Um estudo realizado pelo IMeN (Instituto de metabolismo e nutrição) comparou a fibra insolúvel com o amido resistente, e o caracterizou como sendo uma fibra, pois seus grânulos são cristalizados e gelatinizados pelo corpo. Essa ação é dada pela celulose, presente na fibra e no amido, pois ela não permite a ação das enzimas digestivas dos seres humanos (MANGERINNI, 2009).

É importante ressaltar, que os benefícios da biomassa de banana verde provém do amido resistente, que é comparado a fibra insolúvel e que pode até substituir a fibra dietética total na dieta. Porém, o amido quando é aquecido sofre um processo de dextrinização, que é a ruptura dos grânulos, onde eles se aquecem se quebram e se separam em diferentes camadas. Esse processo só acontece, apenas se o amido for elevado a uma temperatura elevada por um tempo prolongado, porém na biomassa, a casca da banana protege a polpa, evitando a perda de suas propriedades nutricionais (BOBBIO, 2003).

Contudo, o consumo de biomassa de banana verde na dieta, pode trazer para o corpo humano os benefícios citados, sendo uma alternativa viável e de fácil confecção, pode ser extremamente compensativo para pessoas que precisam ou desejam suplementar fibras em sua dieta (PEREIRA, 2008).

#### **4. CONCLUSÃO**

O amido resistente tem o mesmo efeito benéfico da fibra insolúvel, pois ele não é digerido nem absorvido, mantendo assim a absorção adequada de nutrientes. Ele também mantém a integridade da mucosa intestinal não permitindo a entrada de substâncias maléficas, auxiliando a manutenção do nível glicêmico, auxiliando o trânsito intestinal, prevenindo doenças como o câncer de intestino, prevenindo o diabetes e na prevenção do acúmulo de gordura corporal, além de promover saciedade.

Assim se conclui que os benefícios da biomassa de banana verde realmente existem, e podemos caracteriza-la como um alimento funcional devido aos efeitos benéficos do amido resistente para o corpo humano.

É importante destacar, que são poucos os estudos em relação ao amido resistente da banana verde.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS. **As propriedades funcionais da banana verde**; Nutrição e Saúde, 2010/2009.

AOAC. International Method 991.43. **Official Methods of Analysis**, 16th ed. The Association, Arlington, VA.

ARRUDA, A. **Banana para dar e vender. Heloísa de Freitas Valle revela que a fruta nacional tem muito mais utilidades do que a gastronômica**, Folha de São Paulo, 22 de maio de 2002.

ALAIMO, K. et al. **Dietary intake of vitamins, minerals, and fiber of persons aged 2 months and over in the United States**: Third National Health and Nutrition Examination Survey, Phase 1, 1988-91. Adv. Data 258. Vital and Health Statistics of the Center for. Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics, U.S. Department of Health and Human Services, Washington, DC, 1994.

BRASIL. **Pro banana verde**. Governo do estado de São Paulo; Secretaria da agricultura; Jornal de pesquisas da Embrapa, 2009.

BORGES, M. T. **Potencial vitamínico de banana verde e produtos derivados**; Tese de doutorado, faculdade de engenharia de alimentos, Universidade estadual de Campinas; 2007.

BIANCHINI M. **Banana verde, propriedades e benefícios**; 2011.

BARROS, E. M; PIZZOL, S. J. S. **Comércio internacional de banana. Revista Brasileira de Fruticultura**, p.28-29, 2001.

CADERNETTE, L. H. G. **Produtos derivados de banana verde (musa spp) e sua influência na tolerância á glicose**; 2007.

DIAS, R. A. **Massa de empada sem glúten e sem leite enriquecida com biomassa de banana verde**. Nutrição Brasil 2011.

EMBRAPA. **A cultura da banana**; Empresa brasileira de pesquisa agropecuária, centro nacional de pesquisa da mandioca e floricultura tropical; coleção plantar 2004.

E. P. RIBEIRO; E. A. G. SERAVALLI. **Química de alimentos**. 1º edição, pag 166, 2004.

ESTTINGER, S. **Macronutrientes**. Pag 30-64, 2002.

EMANUELLI, T. **Amido resistente: características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação**.

FASOLIN, L. H. et al. **Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 27, n. 3, Sept. 2007.

FREITAS, M. C. J; TAVARES, D. Q. **Caracterização do grânulo de amido de bananas (*Musa* AAA-Nanicão e *Musa* AAB-Terra)**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 25, n. 2, p. 217- 222, 2005.

L. KATHLLEN MABAN; SYLVIA ESCOTT – STUMP. **Krause : Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 9º edição, pag 32.

MELO, M. Fibras Nutricionais e suas diferenças. Livro: Tecnologia de alimentos; pag 70 á 76; 2009.

MONDENENCE. D. **Amido Resistente**, artigo de revisão, 2011.

PEREIRA, K. D. **Amido resistente**. Livro: Ciência e tecnologia de alimentos; pag 88 á 92; 2008.

PESQUISA DE NUTRIÇÃO (pag 52 á 55- edição 98), 2009/2010 – British Journal of Nutrition.

PUPPIN, R. **Massa de banana verde, uma alternativa para exclusão do glúten**; 2009.

RANGEL, A. **Cultura da banana**, Revista de nutrição, cati pág 05 e 06 ; 2008.

RAMOS, D. P; LEONEL, I. M.; LEONEL II. S. **Amido resistente em farinhas de banana verde**; 2009.

TAIPINA, M. **A viabilidade da utilização da banana verde nanicão em formulação de macarrão**, 2008.

TEIXEIRA, E.; MEINERI, E. M.; BARBETA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1987. 180 p.

TEKA, A; ZAMAN. **Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável**; 2006.

ZANIN. **Fibras**, revista de nutrição clínica e estética, nº 10, pág 09 -11, 2012.

VARELLA. **Química Orgânica**, 2003 São Paulo. Edição 12 (pag. 20 á 48)

