

## Banana Verde - Propriedades e Benefícios

Prof<sup>a</sup>. Márcia Bianchi

### A importância da banana

A banana (*musa spp.*) é um dos alimentos mais consumidos pela população de baixa renda em todo o Brasil devido ao preço acessível e ao seu privilegiado valor nutricional. O Brasil aparece no cenário mundial como sendo o terceiro maior produtor de banana, atrás apenas da Índia e do Equador e o primeiro em termos de consumo <sup>1, 4</sup>. Apesar da grande produção de banana, o Brasil tem pequena participação no comércio internacional devido ao elevado consumo interno e à baixa qualidade da produção, que não se mostra de acordo com os padrões adequados à comercialização <sup>4, 23</sup>. A transformação da banana verde cozida em subprodutos (biomassa) representaria assim uma excelente forma de aproveitamento integral da produção. Na sociedade moderna o consumo da banana está normalmente restrito à fruta madura, ou seja aquela que já passou pelo processo de maturação, que confere à polpa uma textura mais macia e sabor adocicado <sup>2</sup>. Porém, em outras culturas a banana é normalmente consumida ainda verde após cozimento, sendo uma importante fonte de amido <sup>3</sup>. A banana verde cozida mostra-se extremamente versátil podendo ser utilizada sob a forma de farinha e de biomassa (polpa e/ou casca cozida e processada). Tais subprodutos podem ser amplamente utilizados na culinária, graças às características de um dos seus principais componentes (amido resistente) que funciona como um excelente espessante para preparações doces e salgadas, sem afetar a sua palatabilidade e melhorando o valor nutricional dos alimentos <sup>4</sup>. Pesquisa recente realizada junto ao Instituto Adolfo Lutz e ao IPEN (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares), revelou que uma massa de macarrão formulada com polpa de banana verde mostrou-se interessante sob o ponto de vista nutricional, pois apresentou baixo teor de lipídeos, maior teor de fibra alimentar e menor valor calórico quando comparada às massas tradicionais. Em relação à aceitação sensorial, tal produto obteve aceitação semelhante ao convencional e grande parte dos consumidores demonstrou interesse em adquirir o novo tipo de macarrão se estivesse à venda no mercado <sup>25</sup>.

Quadro1. Composição centesimal e calórica de macarrão com e sem adição de polpa de banana Nanição verde (base úmida g/100g)

Macarrão	Umidade	Cinzas	Lipídeos	Proteínas	Fibra Alimentar	Carboidratos	Calorias
Com polpa	12,33	1,80	0,79	9,76	3,28	72,04	334
Sem polpa	10,75	1,68	1,50	10,73	2,07	73,28	350

Fonte: Taipina <sup>25</sup>

### Composição química da banana / Importância do amido resistente (AR)

A banana é rica em carboidratos e energia (calorias), apresentando ainda vários outros nutrientes importantes como vitaminas e sais minerais <sup>2</sup>. Os carboidratos presentes na banana verde fazem parte dos carboidratos denominados de complexos, que são o amido e os polissacarídeos não amiláceos, que diferem entre si em relação às suas estruturas químicas, efeitos fisiológicos e nutricionais <sup>7, 24</sup>.

Em geral, os sais minerais aparecem em maior quantidade no fruto ainda verde, sendo os principais o potássio, o fósforo, o cálcio, o sódio e o magnésio, apresentando ainda ferro,

manganês, iodo, cobre, alumínio e zinco. As principais vitaminas presentes na banana 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 <sup>2</sup>.

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 (sacarose, glicose e frutose) <sup>4</sup>.

Quadro 2. Composição Nutricional em 100g da banana d'água madura e verde crua.

<b>Composição</b>	<b>Banana Madura</b>	<b>Banana Verde</b>
Calorias	95 kcal	122 kcal
Carboidrato	22 g	28,7 g
Gordura	0,20 g	0,20 g
Proteína	1,30 g	1,40 g
Vitamina A (Retinol)	23 mcg	25 mcg
Vitamina B1 (Tiamina)	57 mcg	40 mcg
Vitamina B2 (Riboflavina)	80 mcg	76 mcg
Niacina	1,180 mg	0,446 mg
Vitamina C	6,4 mg	16,9 mg
Cálcio	21 mg	8 mg
Ferro	1,06 mg	0,90 mg
Fósforo	26 mg	35 mg

Fonte: Franco <sup>5</sup>

Quadro 3. Exame físico-químico da polpa de banana verde cozida

Teste	Resultado
<b>Umidade</b>	<b>64,79%</b>
<b>Proteínas</b>	<b>1,33%</b>
<b>Lipídeos</b>	<b>5,96%</b>
<b>Fibra bruta</b>	<b>1,51%</b>
<b>Cinzas</b>	<b>6,01%</b>
<b>Amido</b>	<b>19,64%</b>
<b>Açúcares totais</b>	<b>0</b>

Fonte: Laboratório Bromatológico Nacional, São Paulo, 2002 <sup>4</sup>

Quadro 4. Exame físico-químico da casca de banana verde cozida

Teste	Resultado
<b>Umidade</b>	<b>77,00%</b>
<b>Proteínas</b>	<b>10,80%</b>
<b>Lipídeos</b>	<b>1,32%</b>
<b>Fibra bruta</b>	<b>1,98%</b>
<b>Cinzas</b>	<b>0,70%</b>
<b>Amido</b>	<b>6,30%</b>
<b>Açúcares totais</b>	<b>0</b>

Fonte: Laboratório Bromatológico Nacional, São Paulo, 2002 <sup>4</sup>

Quadro 5. Teores de amido, glicose e sacarose na polpa fresca de banana, variedade Pae Antonio.

Nº de dias de maturação	Graus de maturação	Amido (%)	Glicose (%)	Sacarose (%)
0	Verde	20,001	0,090	0,611
3	Verde	17,112	0,471	0,742
6	Início da maturação	13,216	1,293	
9	½ madura	8,241	13,243	1,947
12	Madura	4,544	15,576	2,643
15	Bem madura	2,222	19,037	2,631
21	Muito madura com pintas pretas	-	-	1,412

Fonte: ITAL<sup>2</sup>

**Importante destaque deve ser dado à quantidade de amido resistente (AR) presente na banana verde (cerca de 20%). De acordo com a velocidade com a qual um alimento é digerido *in vitro*, o amido pode ser classificado em: rapidamente digerível, lentamente digerível e amido resistente (AR), por resistir à ação das enzimas digestivas<sup>10</sup>. Segundo Eerlinger e Decour<sup>6</sup> o AR é a “forma do amido e dos produtos de sua degradação que não são digeridos e absorvidos no intestino delgado de indivíduos saudáveis, podendo ser fermentado no intestino grosso”. A banana verde apresenta o AR do tipo 1, chamado de “grânulo de amido fisicamente inacessível”, que impede ou retarda a ação das enzimas digestivas e o AR do tipo 2, ou seja aquele sob a forma de grânulos de amido nativo, que apresentam lenta digestibilidade<sup>7, 8, 9, 10, 11, 12, 13</sup>. A digestão do AR torna-se facilitada após cozimento úmido, ocorrendo então o processo de gelatinização<sup>8, 14</sup>.**

Devido às características do AR, seu comportamento mostra-se semelhante ao das fibras alimentares, com efeitos fisiológicos benéficos tanto sistêmica quanto localmente (principalmente no intestino grosso). Dessa maneira, o AR pode ser denominado de “alimento funcional” que é aquele capaz de proporcionar benefícios nutricionais, dietéticos e metabólicos específicos, contribuindo para o controle e redução do risco de doenças<sup>7</sup>.

Quando o AR chega ao intestino grosso, sofre um processo de fermentação bacteriana, produzindo ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), responsáveis pela manutenção da integridade do cólon<sup>8, 16</sup>. Assim sendo, o AR pode ser classificado como um “prebiótico”, termo utilizado para designar um ou grupo de ingredientes alimentares que não são digeridos pelas enzimas digestivas normais, mas que atuam estimulando seletivamente o crescimento e/ou a atividade de bactérias benéficas no intestino que têm por ação final, melhorar a saúde do hospedeiro. O AR apresenta também “ação simbiótica”, pois em estudos com animais foi capaz de aumentar significativamente o número de lactobacilos presentes no intestino<sup>8</sup>.

## **Efeitos benéficos do Amido Resistente**

### **Câncer Colorectal**

Vários estudos realizados nos últimos anos têm relacionado o consumo de AR com um menor risco de câncer colorectal. Isso ocorre principalmente devido a um melhor funcionamento intestinal, que diminui o tempo de exposição da mucosa a substâncias tóxicas (ácidos biliares secundários e proteínas fermentadas) <sup>16, 18</sup>.

Os AGCC (provenientes da fermentação do AR) são comprovadamente um dos maiores fatores de proteção para a mucosa do cólon, protegendo-a contra mutações celulares malignas <sup>18</sup> e o AR mostra-se capaz de efetuar tal proteção na ordem de 25 a 50% <sup>19</sup>. Além disso, como o AR não é absorvido no intestino delgado provoca alterações benéficas nas características do bolo fecal, tais como aumento de volume e textura das fezes, aumento do trânsito intestinal e excreção facilitada.

### ***Diarréia e Doenças Colônicas***

Em muitos lugares do mundo a banana verde vem sendo utilizada em tratamentos populares de diversos problemas intestinais como diarréia, dispepsias e úlceras pépticas <sup>20</sup>. A ação prebiótica do AR presente na banana verde seria a principal responsável pela atuação benéfica contra tais desordens <sup>8</sup>.

Um estudo feito em Bangladesh com crianças internadas apresentando quadro de diarréia infecciosa mostrou que o AR da banana verde cozida, administrado junto à terapia de rehidratação oral, auxiliou na recuperação através da diminuição da perda de líquido pelas fezes e vômitos, além de diminuir de maneira importante o tempo de internação <sup>20</sup>. Estudos semelhantes foram feitos em relação a outros tipos de infecções, como o cólera e mostraram redução na gravidade e mortalidade por tais doenças <sup>8</sup>.

### ***Índice Glicêmico e Resposta Insulínica***

O Índice Glicêmico (IG) de um alimento é dado pela velocidade da digestão do amido por enzimas pancreáticas. Alimentos com digestão lenta e baixo IG têm sido associados com o melhor controle do diabetes e também à sua prevenção quando consumidos a longo prazo <sup>21</sup>.

Sabe-se que a hiperinsulinemia está relacionada ao desenvolvimento de doenças crônicas conhecidas como "síndrome metabólica", clinicamente reconhecida pela presença de diabetes do tipo II, obesidade, hipertensão, doenças coronarianas e dislipidemias <sup>22</sup>. Pesquisas sugerem que o consumo de AR poderia diminuir as taxas de glicose e a resposta insulínica pós-prandial <sup>21,22</sup>.

### ***Saciedade***

O AR parece ter um efeito indutor da saciedade (semelhante ao das fibras), que quando associado a outros alimentos de baixo IG auxiliam nas dietas para perda ou controle de peso. Tal efeito mostrou-se mais evidente no período vespertino e noturno, o que poderia auxiliar os indivíduos que têm a chamada "fome noturna" <sup>4, 22, 23</sup>.

### ***Dislipidemias e Doenças Cardiovasculares***

Pesquisas mostram que o consumo continuado de AR auxilia também na diminuição de níveis séricos de colesterol e triglicérides, contribuindo no tratamento de dislipidemias e na prevenção de doenças coronarianas <sup>24</sup>. Um estudo realizado em ratos mostrou que em animais alimentados com AR as concentrações plasmáticas de colesterol e triglicérides foram menores 32 e 29% respectivamente, do que nos animais tratados com drogas específicas <sup>22</sup>.

## ***Doença Celíaca***

Os celíacos - indivíduos que não podem ingerir nada que contenha glúten, têm grande dificuldade de alimentar-se já que o glúten mostra-se presente em diversos cereais como o trigo, a aveia e o centeio. Pelas características físico-químicas do AR, em especial aquele encontrado na banana verde, a biomassa mostra-se extremamente útil na preparação de diversas receitas como substituta dos cereais acima citados <sup>4</sup>.

## **Conclusão:**

Sem dúvida, o AR parece estar relacionado à manutenção da saúde e à prevenção de doenças crônicas como o câncer e doenças do cólon, diabetes tipo II, dislipidemias, doenças coronarianas e obesidade, mostrando-se como um importante alimento funcional.

Nesse contexto, o consumo de banana verde e de seus subprodutos, pelo alto teor de AR, torna-se potencialmente importante principalmente devido à sua palatabilidade e grande disponibilidade no Brasil. Segundo Perucha (2005) maiores investimentos mostram-se necessários para a produção de subprodutos de banana verde (biomassa), medida que traria grandes benefícios à saúde da população e ao Estado, pela redução de gastos com tratamentos tradicionais, além de fortalecer a economia nacional pelo aproveitamento da produção integral de banana <sup>4, 22</sup>.

Campanhas educativas para incorporação de tais produtos na alimentação e modificação de hábitos alimentares arraigados mostram-se igualmente importantes por trazerem imensos benefícios, principalmente à população mais carente <sup>4</sup>.

## Referências Bibliográficas

- CHAMP, M.M.J., MOLIS, C., FLOURIÉ, B., BORNET, F. *et al.* Small-intestinal digestion of partially resistant cornstarch in healthy subjects. **Am. J. Clin. Nutr.**, Bethesda, v.68, p.705-710, 1998.
- CHAMP, M., KOZLOWSKI, F., LECANNU, G. *In vivo* and *in vitro* methods for resistant starch measurement. In: MCCLEARY, V. PROSKY, L. **Advanced dietary fibre technology**. Oxford: Blackwell Science, 2001.
- COLONNA, P., LELOUP, V., BULÉON, A. Limiting factors of starch hydrolysis. **Eur. J. Clin. Nutr.** London, v.46, n.2 Suppl, p.17-32, 1992.
- EERLIGEN, R.C., DELCOUR, J.A. Formation, analysis, structure and properties of Tipe III enzyme resistant starch. **Journal of Cereal Science**, London, v.22, p.120-130, 1995.
- ENGLYST, H.N., KINGMAN, S.M., CUMMINGS, J.H. Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. **Eur. J. Clin. Nutr.** London, v.46, n.2 Suppl, p. 33-50, 1992.
- EMBRAPA. **A cultura da banana**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de pesquisa da Mandioca e Floricultura Tropical. Coleção Plantar 16. Brasília, EMBRAPA-SPI, 1994.
- FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**, 8 ed. São Paulo: Atheneu, 1992.
- GIBSON, G.R., ROBERFROID, M.B. Dietary modulation of human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. **J. Nutr.**, Pennsylvania, v.125, p. 1401-1412, 1995.
- HIGGINS, J.A. Resistant starch: metabolic effects and potential health benefits. **Journal of AOAC International**, Gaithersburg, v.87, n.3, p. 761-768, 2004.
- ITAL - INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, **Banana: Série Frutas Tropicais**, n. 3, Campinas, 1990.
- JENKINS, D.J.A., VUKSAN, V., KENDALL, C.W.C., WURSCH, P *et al.* Physiological effects of resistant starch on fecal bulk, short chain fatty acids, blood lipid and glycemic index. **Journal of the Am. College of Nutr.**, Clearwater, v.17, n.6, p. 609-616, 1998.
- LANGKILDE, A.M., CHAMP, M., ANDERSON, H. Effects of high-resistant starch banana flour (RS2) on *in vitro* fermentation and the small-boel excretion of energy, nutrients and sterols: an ileostomy study. **Am. J. Clin. Nutr.**, Bethesda, v.75, p.104-111, 2002.
- LILJEBERG, H.G.M., AKERBERG, A.K.E., BJORCK, I.M.E. Effect of the glycemic index and content of indigestible carbohydrates of cereal- based breakfast meals on glucose tolerance at lunch in healthy subjects.
- LOBO, A.R., SILVA, G.M.L. Amido resistente e suas propriedades físico-químicas. **Rev. Nutr.**, Campinas, v.16, n.2, p. 219-226, 2003.
- MUNSTER, I.P.V., TARGERMAN, A., NAGENGAST, F.M. Effects of resistant starch on colonic fermentation, bile acid metabolism and mucosal proliferation. **Digestive Diseases and Sciences**, New York, v.39, n.4, p.834-842, 1994.
- NOAH, L., GUILLON, F., BOUCHET, B. BULÉON, A., MOLIS, C., GRATAS, M. *et al.* Digestion of carbohydrate from white beans (*Phaseolus vulgaris* L) in healthy humans. **J. Nutr.**, Pennsylvania, v.128, p.977-985, 1998.
- PERUCHA, V.R., Propriedades funcionais da banana verde. **Nutrição, Saúde e Performance – Anuário de alimentos funcionais**, edição n.26, São Paulo, 2005.
- RABBANI, G.A., TEKA, T., ZAMAN, B., MAJID, N., KHATUN, M. Clinical studies in persistent diarrhea: dietary management with green banana or pectin in Bangladesh children. **Gastroenterology**, v.121, p.554-560, 2001.
- ROBERFROID, M. B. Probiotics and prebiotics: are they functional foods? **Am. J. Clin. Nutr.**, Bethesda, v.71 (suppl.), p.1682S-7S, 2000.
- TAIPINA, M.S., RODAS, M.A. GARBELOTTI, M.L., SILVA, S.A. **Viabilidade da utilização da polpa de banana (Musa ssp.) Nanicão verde em formulação de macarrão**. Pesquisa junto ao Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, 2005.
- TOPPING, D.L., CLIFTON, P.M. Short-chain fatty acids and humans colonic function: roles of resistant starch and nonstarch polysaccharides. **Physiological Reviews**, Bethesda, v.81, n.3, p.1031-1063, 2001.
- TOPPING, D.L., FUKUSHIMA, M., BIRD, A.R. Resistant starch as a prebiotic and symbiotic: state of the art. **Proceeding of the Nutrition Society**, Oxfordshire, v.62, p.171-176, 2003.

VALLE, H.F., CAMARGO, M. **Yes, nós temos bananas: Histórias e receitas com biomassa de banana verde**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2003.

WEBSTER'S THIRD NEW INTERNATIONAL DICTIONARY ENCYCLOPEDIA BRITANNICA, Chicago, G & C. Merriam Co., 1976.

YOUNG, G.P., LE LEU, R.K. Resistant starch and colorectal neoplasia. **Journal of AOAC International**, Gaithersburg, v.87, n.3, p.775-786, 2004.