

BANANA VERDE (*Musa spp*): OBTENÇÃO DA BIOMASSA E AÇÕES FISIOLÓGICAS DO AMIDO RESISTENTE

GREEN BANANA (*Musa spp*): GETTING THE BIOMASS AND PHYSIOLOGICAL ACTIONS OF RESISTANT STARCH.

LUCAS MENEZES RANIERI¹, TIELES CARINA DE OLIVEIRA DELANI^{2*}

1. Discente do curso de Farmácia da Faculdade Ingá – Uningá; 2. Docente na Faculdade Ingá – Uningá, Mestre em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Estadual de Maringá (UEM).

* Rodovia PR 317, 6114, Departamento de Farmácia, Maringá, Paraná, Brasil. CEP 87035-510. tielesfar@yahoo.com.br

Recebido em 18/09/2014. Aceito para publicação em 22/09/2014

RESUMO

A banana é uma fruta bem aceita pela população, entretanto, no Brasil ainda perde-se muito deste alimento após a sua colheita. Uma das formas de prevenir as perdas é utilizar a banana ainda verde. A banana além de ser um alimento barato também é altamente nutritiva. Representa fonte energética devido à presença de carboidratos além de ser fonte de vitaminas e minerais. Entretanto, ambos estão presentes em maior quantidade quando a fruta ainda está verde. Uma das formas de se utilizar a fruta verde é produzindo uma biomassa através da cocção das bananas juntamente com as cascas. A polpa da fruta cozida é constituída por uma pasta que age como excelente espessante e não altera o sabor do alimento, mas enriquece-o com minerais, vitaminas e fibras, além disso, fonte de amido resistente. O amido resistente não é digerido pelo processo digestivo e desta forma apresenta algumas ações benéficas para o corpo, dentre elas podemos citar: efeitos sobre a resposta glicêmica; fonte de fibra; fermentação colônica pelas bifidobactérias; produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC); aumento do bolo fecal; prevenção do câncer de cólon intestinal entre outras.

PALAVRAS-CHAVE: Banana verde, biomassa, amido resistente, efeitos fisiológicos do amido resistente.

ABSTRACT

The banana is a fruit well accepted by the population; however, Brazil still loses much of this food after harvesting. One way to prevent losses is to use raw banana. Besides being a cheap food is also highly nutritious. Represents an energy source due to the presence of carbohydrates besides being a source of vitamins and minerals. However, both are present in greater quantity when the fruit is still green. One of the ways to use the raw fruit is producing a biomass through cooking bananas with the peels. The cooked fruit pulp consists of a paste that thickener acts as excellent and does not alter the taste of food, but enriched with minerals, vitamins and fibers, also a source of

resistant starch. Resistant starch is not digested by the digestive process and thus presents some actions beneficial to the body, among them we can mention: effects on glycemic response; fiber source; colonic fermentation by bifid bacteria; production of short chain fatty acids (SCFA); increased stool; prevention of intestinal colon cancer among others.

KEYWORDS: Green Banana, biomass, resistant starch, physiological effects of resistant starch.

1. INTRODUÇÃO

A banana (*Musa spp*), da família botânica *Musaceae*, é originária do extremo oriente. A planta é típica de clima tropical, e para o seu bom desenvolvimento e produção é necessário calor constante e precipitações bem distribuídas¹.

A boa aceitação da banana é proveniente dos aspectos sensoriais e valor nutricional, consistindo em fonte energética, devido à presença de carboidratos e contendo minerais, e vitaminas².

A banana além de ser um alimento energético é rica em minerais como: potássio, manganês, iodo e zinco e vitaminas do complexo B (B1, B2, B6 e niacina), vitamina C e ácido fólico. Os minerais estão em maior quantidade no fruto verde quando comparado ao maduro. A fruta apresenta pequenas quantidades de proteínas como albumina e globulina em comparação com os aminoácidos livres: asparagina, glutamina e histidina³.

Como fonte energética a banana encontra-se em quarto lugar, ficando depois do milho, trigo e arroz. Isto ocorre em consequência da sua elevada concentração de amido, o que a torna interessante como fonte alimentar e atrativa para maioria das indústrias⁴.

A banana ofertada para o mercado pode ser consumida em até 25 dias após sua colheita, dependendo das

condições de transporte, armazenamento e comercialização⁵. Embora o Brasil seja o segundo maior produtor de banana, a sua participação no mercado internacional é insignificante, isto se dá por diversos fatores, dentre eles a baixa qualidade na produção e danos pós-colheita. Isto está relacionado com fatores físicos, fisiológicos e microbiológicos. As perdas na cadeia produtiva de banana chegam até 60%, isto ocorre devido alguns fatores como: técnicas inadequadas de colheita, tipo de transporte, armazenagem dos frutos, falhas na distribuição e dificuldade de inserir no mercado⁶. Uma das formas de minimizar as perdas da banana seria consumir o fruto ainda verde na forma de biomassa ou farinha. A produção da biomassa da banana verde ou da farinha permite seu emprego em vários tipos de alimentos, melhorando a qualidade nutricional e proporcionando efeitos fisiológicos ao organismo.

A polpa da banana quando verde é destituída de sabor e se caracteriza por forte adstringência devido à grande quantidade de compostos fenólicos solúveis, principalmente taninos. À medida que ocorre o amadurecimento da fruta, estes compostos sofrem polimerização diminuindo a adstringência e aumentando sua doçura⁴.

A polpa da banana verde permite a elaboração de alimentos, como pães, massas, maionese e patês. Sua aplicação nos alimentos não ocasiona alteração do sabor, além disso, melhora a qualidade nutricional destes alimentos por incluir uma boa quantidade de fibras, proteínas, nutrientes e sobre tudo aumenta o rendimento do produto⁷. Estudos recentes evidenciaram que o fruto da banana verde também possui ação fisiológica, pois é rico em flavonóides que atuam na proteção da mucosa gástrica, e por apresentarem conteúdo significativo de amido resistente que age no organismo como fibra alimentar melhorando o trânsito intestinal e contribuindo para formação da microbiota local⁶. A banana verde quando cozida possui atividades funcionais como prebiótico, por possuir em sua composição fibras solúveis e insolúveis apresentando funções benéficas em nosso organismo, sendo considerado um alimento funcional⁸.

Os alimentos funcionais são produtos alimentares que contêm em sua composição componentes biologicamente ativos que promovem efeitos metabólicos ou fisiológicos importantes no organismo resultando em redução do risco de desenvolver doenças⁹. Já alimentos prebióticos são definidos com componentes alimentares que resistem ao processo de digestão sendo fermentados pelas bactérias do trato gastrointestinal estimulando o seu desenvolvimento¹⁰.

As fibras alimentares são definidas como carboidratos com grau de polimerização igual ou superior a 3, que não são digeridos e nem absorvidos no intestino delgado. As fibras são classificadas como solúveis e insolúveis, fermentáveis e não fermentáveis. As fibras solúveis e fermentáveis são digeridas pelas enzimas hidrolíticas na

parte superior do trato gastrointestinal, enquanto que as insolúveis são lentamente ou parcialmente fermentáveis. Esta fermentação é realizada por bactérias anaeróbicas, produzindo ácidos graxos de cadeia curta, e gases¹¹. Desta forma, este trabalho tem o objetivo de realizar uma revisão integrativa da literatura sobre a importância do uso da banana verde na forma de biomassa, bem como ressaltar seus efeitos fisiológicos no organismo, principalmente do amido resistente, sobre a saúde.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados SciELO, LILACS, PUBMED e MEDLINE, com as seguintes palavras-chave: banana verde, efeitos fisiológicos, saúde, aproveitamento da banana verde, amido resistente. A partir desta metodologia, foi possível analisar uma população de 50 artigos sendo que 35 foram selecionados para o estudo e constituíram a amostra utilizada nesta revisão. Os critérios de inclusão deste estudo foram publicações do tipo artigos científicos disponíveis na íntegra e com acesso eletrônico livre, com a abordagem da banana verde e seus benefícios e suas aplicações industriais, no qual foi delimitado um recorte no tempo de 2000 a 2014 e somente estudos em português e espanhol.

3. DESENVOLVIMENTO

Biomassa da banana verde

A biomassa consiste em uma pasta da banana verde que atua como um excelente espessante, e por ser destituída de sabor, pode ser empregada em muitos pratos não alterando o gosto dos alimentos. A pasta da banana verde contribui para o aumento do volume do alimento, além de incorporar vitaminas, minerais, e fibras. Existem três tipos de processamento da biomassa: biomassa P (polpa); biomassa F (utilizando a casca verde) e a biomassa integral na qual se utiliza casca e a polpa⁹. Neste trabalho será abordada a produção da biomassa do tipo P (polpa).

Para a obtenção da biomassa é necessário que as bananas com a casca sejam lavadas com água e uso de esponjas, em seguida devem ser colocadas numa panela de pressão adicionando água até cobrir toda a fruta, deixando a cozinhar por cerca de 20 minutos. Após o cozimento devem ser retiradas as cascas e a polpa deve ser processada por meio de moagem ainda quente, até que se obtenha uma pasta homogênea¹².

Um dos componentes essenciais presente na biomassa é o amido resistente (AR), que se encontra presente quando a fruta ainda está verde, pois à medida que ocorre o amadurecimento este é convertido em açúcares como dissacarídeos³.

Amido resistente (AR)

O termo ficou conhecido a partir da década de 80 por Englyst e colaboradores (1982), com experimentos científicos com polissacarídeos não amido. Eles observaram que após a hidrólise enzimática, uma parte do amido ainda continuava intacta. Somente na década de 90 que o amido resistente (AR), foi definido como a quantidade total de amido e seu produto da degradação que resiste a digestão no intestino delgado de indivíduos sadio¹³.

O amido resistente pode ser classificado em quatro tipos: AR1, AR2, AR3 e AR4. O tipo AR1 é fisicamente inacessível, pois está presente em grãos e sementes que são parcialmente trituráveis devido à presença de paredes celulares rígidas. O tipo AR2 encontra-se presente em batatas cruas e bananas verdes. Já o AR3 surge a partir do processo de retrogradação do amido, muito comum em alimentos processados, cozidos e resfriados. E o tipo AR4 consiste no amido quimicamente modificado¹⁴.

O consumo do AR varia de um país para outro, na China o consumo diário chega até 18g/dia, na União Européia de 3 a 6g/dia. A SCIRO (Organização de pesquisa científica e industrial da Austrália) recomenda o consumo de aproximadamente de 20g/dia de AR¹⁵.

O Amido resistente pode ser sintetizado por diversas maneiras como: estrutura química; origem biológica; modificações químicas; aquecimento e resfriamento. E ainda pode ser utilizado como substrato pelas microbiotas intestinal, produzindo efeitos benéficos para organismo¹⁰.

Efeitos fisiológicos do amido resistente no organismo humano

Amido resistente versus resposta glicêmica

Os alimentos com fonte de carboidratos, também contém vitaminas e minerais, além de outros componentes importantes, como fitoquímicos e antioxidantes. Os carboidratos podem ser absorvidos e digeridos em diferentes velocidades ao longo do trato gastrointestinal, que por sua vez, está relacionado com a própria característica do alimento. Estes fatores resultam em diferentes respostas glicêmicas no organismo¹⁶.

Os carboidratos presentes nas dietas podem ser classificados de acordo com a estrutura química em carboidratos simples ou complexos e também de acordo com a sua digestibilidade. Quanto à digestibilidade, eles podem ser classificados como de rápida digestão, lenta e os resistentes às enzimas. O AR, assim como as fibras, resiste às ações enzimáticas e são fermentados no intestino grosso¹⁷.

Os carboidratos consumidos na alimentação exercem diferentes funções benéficas para o organismo. São fontes primárias de energia, promovem saciedade, esvaziamento gástrico, controlam a glicose sanguínea e o metabolismo da insulina, atuam no metabolismo de colesterol e trigli-

cerídeos, modulam a flora intestinal, participam da fermentação e melhoram o peristaltismo. Além destas funções os carboidratos influenciam diretamente no índice glicêmico¹⁸.

O índice glicêmico é a medida do impacto dos alimentos contendo carboidratos, sobre as concentrações de glicose plasmática¹⁹.

O índice glicêmico pode ser utilizado como um parâmetro para classificar os alimentos contendo carboidratos de acordo com a resposta glicêmica observada após o consumo de alimentos de referência como o pão branco ou glicose. Além disso, um estudo relatou que dietas com alto índice glicêmico, promovem menos saciedade, resultando em um maior consumo alimentar e consequentemente um aumento do peso corporal. Desta forma, o consumo de tais dietas pode alterar o perfil lipídico e a secreção da insulina, favorecendo o aparecimento de doenças cardiovasculares e *Diabetes mellitus*²⁰.

Da mesma forma como as fibras, o amido resistente contribui para a queda dos índices glicêmicos dos alimentos, proporcionando uma menor resposta glicêmica, e consequentemente uma menor resposta insulínica, auxiliando no tratamento de diabetes do tipo 2. Vários autores admitem que em indivíduos diabéticos, o consumo de carboidratos digestíveis não pode exacerbar a hiperglicemia pós-prandial e deve prevenir eventos hipoglicêmicos. No entanto, as diferenças nas respostas glicêmicas e insulinêmicas ao amido da dieta estão diretamente relacionadas à sua respectiva taxa de digestão. Assim, alimentos lentamente digeridos ou com baixo IG, como no caso do amido resistente, têm sido associados ao melhor controle do diabetes, e, em longo prazo, podem até mesmo diminuir o risco de desenvolver doenças crônicas²¹.

Amido resistente como fonte de fibras

O amido resistente é definido em termos fisiológico como a soma do amido e o produto de sua degradação não sendo digerido no intestino delgado de indivíduos sadios. Deste modo, esta fração do amido apresenta comportamento semelhante ao da fibra alimentar²².

As fibras alimentares são de grande importância, e tem recebido destaque devido as suas propriedades nutricionais e seus efeitos benéficos ao organismo. Em relação ao consumo das fibras, um estudo sobre a incidência de doenças gastrointestinais tem sido demonstrado. Na África aonde o consumo de fibras na dieta chega até a 150 g/dia, praticamente a população não apresenta enfermidade como constipação e diverticulite. Já nos países industrializados onde o consumo de fibras é menor, há maior prevalência destas doenças. Já a população brasileira consome pouca fibra, principalmente nos centros urbanos, onde a correria do dia a dia influencia negativamente nos hábitos alimentar desta população e

muitas vezes ocorrendo um maior consumo de alimentos industrializado do que de alimentos naturais²³.

As fibras de acordo com suas propriedades físicas podem ser classificadas como solúveis (pectina, mucilagem e hemicelulose) e insolúveis (celuloses). As fibras solúveis têm a capacidade de reter água no intestino, formando géis; retardam o esvaziamento gástrico tornando a digestão e a absorção dos alimentos mais lenta; diminuem os níveis séricos de colesterol. Outras funções das fibras são a estimulação da mastigação, melhorando a secreção gástrica, aumentando o bolo fecal e melhorando o tempo de trânsito intestinal. As fibras insolúveis têm a capacidade de aumentar o bolo fecal, estimulando o bom funcionamento do intestino, e previne a constipação intestinal²⁴.

Amido resistente e a fermentação colônica pelas bifidobactérias e suas aplicabilidades

O amido por não ser digerido no intestino delgado, é utilizado como substrato para fermentação por bactérias anaeróbicas do cólon²⁵.

O amido não-digerido ao chegar ao cólon é utilizado como substrato de fermentação por diversas bactérias intestinais, especialmente as anaeróbicas estritas (bacteróides, eubactérias, bifidobactérias e *Clostridium*) que constituem 99% da microbiota intestinal humana, razão pela qual é considerado agente prebiótico¹⁴.

A fermentação consiste na degradação anaeróbica pelas bactérias ali presentes, de componentes da dieta, que não são digeridos pelas enzimas intestinais e nem absorvido no trato gastrointestinal superior. Entretanto para que a fermentação ocorra, são necessários alguns fatores como, tamanho do substrato, quantidade e o tipo da bactéria colônica¹⁰.

A flora intestinal é constituída por 90% pelas bifidobactérias, que são microorganismos gram-positivos, anaeróbicos e não formadores de esporos. Para o crescimento são necessárias temperaturas em torno de 37 a 41°C e pH de 6 a 7. As bifidobactérias são de grande importância para a nossa saúde, pois elas sintetizam vitaminas do complexo B como, B1, B6, B12, ácido fólico, ácido nicotínico e biotina; aumentam a absorção de minerais, aumentam a resposta imunológica estimulando a produção de imunoglobulinas A, diminui a proliferação de microorganismos patogênicos por produzir ácido acético e diminuir o pH local. Além de todos estes fatores benéficos para a saúde, as bifidobactérias ao serem adicionadas nos alimentos atuam como um probiótico aumentando o seu valor nutricional. Desta forma, podem ser aplicadas em alimentos infantis como leite fermentado, produtos lácteos, e preparações farmacêuticas²⁶.

Além disso, outros produtos são produzidos a partir da fermentação colônica como os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), acético, propiônico e butírico, gases como

hidrogênio, dióxido de carbono e metano dos quais cerca de 20% são excretados pela respiração. O restante favorece a flatulência, embora não exista correlação positiva entre a produção de gases e a fermentação, já que a formação do metano depende da atividade de bactérias metanogênicas em proporção superior a 10⁸ UFC/g de fezes¹⁴.

Amido resistente e a produção de Ácidos graxos de cadeia curta (AGCC)

O produto da fermentação do amido resistente pelas bifidobactérias são AGCC como: ácido acético, propiônico e butírico e gases como hidrogênio, dióxido de carbono, metano. O pH ácido que ocorre durante a fermentação, proporciona a vasodilatação, aumentando a absorção de água e sais minerais, melhorando a sintomatologia de indivíduos com diarreia¹⁴.

Os AGCC são de grande importância, principalmente o butírico, pois são responsáveis em regular a proliferação celular e alteração da mucosa colônica, aumentam o fluxo sanguíneo local e a produção de muco, fonte de energia para os colonócitos, regula a microflora intestinal por diminuir o pH²⁷.

Os AGCC são gerados a partir do metabolismo do ácido pirúvico produzidos pela oxidação da glicose na via glicolítica, contribuindo diariamente para o aporte energético do hospedeiro. Os AGCC contribuem com 80% do aporte energético do colonócito e 5 -10% do aporte do hospedeiro e, uma vez absorvidos, são metabolizados pelo epitélio colônico. Diversos estudos têm demonstrado que a ordem de utilização dos AGCC é butirato> acetato> propionato²⁸.

O acetato pode passar para a circulação periférica chegando ao músculo esquelético e cardíaco, o propionato quando transportado para o fígado é utilizado para geração de ATP, já o butirato é uma fonte importante de energia para os colonócitos. Os produtos provenientes da fermentação proteolítica incluem os metabólitos nitrogenados (tais como compostos fenólicos, aminas e amônia) sendo que alguns são carcinogênicos. Estes dois tipos de fermentação fazem da região do cólon um dos órgãos mais metabolicamente ativo do corpo humano²⁹.

O resultado da fermentação bacteriana é, portanto, principalmente a produção de AGCC e de ácido láctico que reduzem o pH do intestino grosso, consequentemente, isto gera um ambiente que impede o crescimento de determinadas espécies bacterianas potencialmente patogênicas e estimula o crescimento de mais bifidobactérias e lactobacilos. Com o pH do meio ácido, também há um aumento da excreção de compostos carcinogênicos minimizando os efeitos destes sobre a mucosa intestinal^{29,30}.

Além disso, os ácidos propiônicos exercem duas funções importantes, uma delas é o aumento da contração

muscular do cólon, aumentando o peristaltismo intestinal e reduzindo a constipação. Outro efeito é a inibição da síntese de colesterol nos hepatócitos, mediada pela atividade da enzima HMG-CoA, diminuindo o risco de doenças cardiovasculares¹⁴.

Outras pesquisas demonstraram que o amido resistente também pode ter uma importante participação na modulação do colesterol (principalmente LDL) e de triglicerídeos na hiperlipidemia. Observou-se que a inclusão do amido resistente na dieta de ratos levou a uma redução significativa nos níveis sanguíneos de colesterol e triglicerídeos²⁹⁻³⁰⁻³¹. Apesar de os estudos relacionados com o uso de prebióticos na redução do colesterol e triglicerídeos sanguíneos serem empolgantes, novas pesquisas se fazem necessárias para se confirmar esta resposta principalmente ensaios clínicos em humanos^{11,31,32}.

Outro ponto avaliado pelos pesquisadores é o aumento da biodisponibilidade dos íons cálcio, magnésio e ferro devido à produção dos AGCC. O decréscimo do pH intraluminal, aumenta a solubilização destes íons favorecendo sua absorção por difusão passiva, além do mais a produção dos AGCC estimula a expressão de proteínas transportadoras de cálcio, também aumentando a biodisponibilidade desses minerais^{11,29,33}.

Adicionalmente, estimulam a função de barreira do intestino, a qual exerce efeito significativo na integridade do mesmo. Esta barreira protege o intestino da constante exposição a antígenos dos alimentos e do meio ambiente e pode ser estabilizada através da administração de probióticos, principalmente porque estes fermentam os substratos prebióticos produzindo o butirato, um AGCC, que serve como fonte energética para o desenvolvimento dos colonócitos^{20,34}.

Amido resistente e o aumento do bolo fecal

O AR por ter sua ação semelhante a fibra, tem a capacidade de aumentar o bolo fecal, isto é importante na prevenção de constipação, diverticulite, hemorroidas, além de diminuir compostos tóxicos provocado pelas células cancerígenas²⁵.

Amido resistente e a prevenção de câncer do cólon

O câncer compreende um conjunto de doenças, na qual há um crescimento desordenado de células que invadem tecidos e órgãos podendo levar a metástase. As causas são variadas, podendo ser internas (relacionada ao próprio organismo) e externas (meio ambiente ou hábitos do próprio indivíduo). Em ambos os casos, 90% está relacionado a fatores ambientais³⁴.

Nos EUA o câncer colorretal é o terceiro tipo de câncer mais comum, ocorre principalmente em pessoas com mais de 50 anos, é a quarta causa de morte em ambos

os sexos e correspondendo a 10% de morte. No Brasil este tipo de câncer é maior na região sul e sudeste. Uma dieta rica em fibras alimentares reduz de 25 a 30% do risco de desenvolver o câncer colo retal. Além disto, pesquisas experimentais com animais e humanos, apontam que as fibras têm diversas ações no trato gastrointestinal³⁵.

Existem dois mecanismos de proteção pelas fibras alimentares contra o câncer do cólon. Um deles é o efeito direto, na qual a fibra não digerida pelas enzimas se adere aos carcinógenos e atraem água para o meio resultando no aumento do bolo fecal, consequentemente a um menor tempo do trânsito intestinal. Já no mecanismo indireto, ocorre uma diminuição do pH intestinal, por meio da produção de AGCC, resultante da fermentação bacteriana. Este AGCC é utilizado como fonte energética para os colonócitos, e age controlando a proliferação das células epiteliais do cólon²⁹⁻³¹.

Dentre os AGCC, o butírico vem sendo estudado cada vez mais, devido seu efeito protetor contra o câncer colorretal, além de ser utilizado como fonte de energia para os colonócitos, o mesmo atua na apoptose destas células, no tratamento e prevenção dos estágios de câncer avançados²⁹⁻³¹⁻³⁵.

4. CONCLUSÃO

Através desta revisão da literatura conclui-se que a biomassa da banana verde pode ser empregada em diversos tipos de alimentos, e até mesmo criar novas receitas. Uma das vantagens é não modificar as características organolépticas do alimento, atuar como um poderoso espessante conferindo consistência, além disso, é fonte de vitaminas, minerais, carboidratos e fibras solúveis e insolúveis. Por possuir carboidratos complexos de lenta digestão, auxilia na prevenção de diversos tipos de enfermidade, dentre elas doenças cardiovasculares, diabetes principalmente a do tipo 2, além de promover maior saciedade e auxiliar na redução de peso. Outro fator positivo da biomassa da banana verde consiste no fato, de conter grande quantidade de amido resistente que pode ser fermentado pelas bifidobactérias colônicas. Estas bactérias secretam vitaminas, ácidos graxos de cadeia curta, essenciais para estimular seu próprio desenvolvimento e inibir a ação de outros microorganismos patogênicos, conferem imunidade ao intestino, e desta forma preveni infecções intestinais e o desenvolvimento de doenças inflamatória do cólon, como a diverticulite e até mesmo o câncer intestinal.

REFERÊNCIAS

- [01] Nascente AS, Costa JNM, Costa RSC. O cultivo da banana verde em Rondônia. 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FohtesHTML/Banana/CultivodaBananaRO/autores.htm>>
- [02] Matsuura FCAU, Costa JLP, Folegatti MIS. Marketing de banana: Preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. *Rev. Bras. Frutic.* 2004; 26(1):48-52.
- [03] Machado NCR, Sampaio RC. Efeitos do amido resistente da biomassa da banana verde. Artigo apresentado no V seminário de pesquisa e TCC da Faculdade União Goyazes, Goiás. 2013. Disponível em: [http://www.fug.edu.br/2010/pdf/tcc/efeitos do amido resistente da biomassa da banana verde](http://www.fug.edu.br/2010/pdf/tcc/efeitos_do_amido_resistente_da_biomassa_da_banana_verde). Acesso em 29 maio.2014.
- [04] Borges AM, Pereira J, Lucena EMP. Caracterização da farinha de banana verde. *Ciências e tecnologia de alimentos.* 2009; 29(2):333-9.
- [05] Moura LC, Freitas RM, Santos JM, Regis AA. Utilização da banana verde na formulação de brigadeiro. VII CONNEPI. 2012.
- [06] Leonel S, Leonel M, Ramos DP. Amido resistente da farinha da banana verde. *Alim. Nutr.* 2009; 20(3):479-83.
- [07] Valle HF, Camargos M. Yes, nós temos banana. Senac. São Paulo, 2003.
- [08] Leon TM. Elaboração e aceitabilidade de receitas com biomassa da banana verde. Trabalho de conclusão de curso- Universidade do extremo Sul Catarinense, 2010.
- [09] Ribeiro CM, Martins JFL, Paula HAA, Ferreira CLLF. Potencial probiótico e tecnológico das bactérias do ácido lático no desenvolvimento de embutido cárneos fermentado. *Rubio.* Rio de Janeiro, 2012.
- [10] Gardenette GHL. Produto derivado da banana verde (*Musa spp*) e a sua influência na tolerância a glicose e fermentação colônia. Programa pós graduação em ciências do alimento- universidade de São Paulo. 2006.
- [11] Saad SMI. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. *Revista brasileira de Ciências Farmacêuticas.* 2006; 42(1):1-16.
- [12] Dinon S, Devitte SL. Mortadela adicionada de fibras e com substituição parcial de gordura por carragena e pectina. Trabalho de diplomação apresentado como requisito parcial de avaliação para obtenção do grau de Tecnólogo, no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Medianeira, 2011.
- [13] Santos JC, Silva GF, Santos JAB, Junior AMO. Processamento e avaliação da estabilidade da banana verde. *Rev. Excata.* 2010; 8(2):219-24.
- [14] Salgado SM, Faro ZP, Guerra NB, Oliveira AVS. Aspectos físico-químico do amido resistente. *B. ceppa.* 2005; 23(1):109-122
- [15] Ormenese RCS, Queiroz FPC, Vitali AA. Obtenção da farinha da banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios. Teste de doutorado apresentado a Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas, 2010.
- [16] Menezes EW, Dan MCT, Giuntini EB, Fukumori C, Lajolo FM. Efeito do consumo de farinha de banana verde sobre o perfil de hormônios gastrintestinais relacionados à saciedade. *Nutrire.* 2011; 36:67.
- [17] Pereira KD. Amido resistente a última geração no controle de energia e digestão saudável. *Revista de ciências e tecnologia de alimentos.* 2007; 88-92.
- [18] Fleck J, Calegari MIC. Importância do índice glicêmico para pacientes com diabetes mellitus. Artigo de revisão. *Rev Bras Nutr Clin.* 2005; 20(2):95-100.
- [19] Silva FM, Mello VDF. Índice glicêmico e a carga glicêmica no manejo da diabetes melito. *Rev. HCPA.* 2006; 26(2).
- [20] Guitierre APM, Alfenas RCG. Efeitos do índice glicêmico no balanço energético. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2007; 51(3).
- [21] Basso C, Silva LP, Bender ABB, Silveira F. Elevação dos níveis de amido resistente: efeito sobre a glicemia e na aceitabilidade do alimento. *Rev Inst Adolfo Lutz.* 2011; 70(3):276-82.
- [22] Lobo AR, Silva GML. Amido resistente e suas propriedades físico-químicas. *Rev. Nutr.* 2003; 16(2).
- [23] Bueno ROG. Característica de qualidade de biscoito e barras de cereais ricos em fibras alimentar a partir da farinha da semente e polpa de Nêspira. Programa de pós-graduação em tecnologia de alimentos- Universidade Federal do Paraná, 2005.
- [24] Oliveira JED, Marchini JS. Ciências Nutricionais: aprendendo a aprender. Savier, 2 ed. São Paulo, 2008.
- [25] Emanuelli T, Silva LP, Walter M. Amido resistente: características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação. *Ciência Rural.* 2005; 35(4).
- [26] Mazo JZ, Ilha EC, Arisi ACM, Sant'anna ES. Bifido-bacterias: isolamento, identificação e aplicação em alimentos prebióticos. *B. ceppa.* 2009; 27(1):119-34.
- [27] Catalani LA, Kang EMS, Dias MCG, Maculevicius J. Fibras Alimentares. *Rev Bras Nutr Clin.* 2003; 18:178-82.
- [28] Álvarez MC, Compes CC, Lesmes B, Peris PG. Metabolismo colónico de la fibra. *Nutrición Hospitalaria.* 2002; 17:11-16.
- [29] Gibson GR. Fibre and effects on probiotics (the prebiotics concept). *Clinical Nutrition Supplements.* 2004; 1:25-31.
- [30] Anesto JB, Reig ALC. Prebióticos y probióticos, una relación beneficiosa. *Revista Cubana Aliment. Nutr.* 2002; 16(1):63-8.
- [31] Gibson GR, Probert HM, Smejkal CW, Tuohy KM. Using probiotics and prebiotics to improve gut health. *Therapeutic focus.* 2003; 8(15):692-700.
- [32] Hernández AM, Moral AM, Moreno MJ. Efecto de los prebióticos sobre el metabolismo lipídico. *Nutrición Hospitalaria.* 2003; 18:181-8.
- [33] Collado MC, Dalmau J, Haros M, Sanz Y. Funciones metabólico-nutritivas de la microbiota intestinal y su

modulación a través de la dieta: probióticos y prebióticos. Acta Pediátrica Española. 2004; 62:520-6.

- [34] INCA (Instituto Nacional de Câncer) Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/cancer/site/oquee> visitado em junho de 2014.
- [35] Queiroz IC. Uso do butirato em câncer de cólon. Tese apresentada a Universidade Federal de Viçosa como parte do Programa de Pós-Graduação em ciências da Nutrição, 2005.

