

BENEFÍCIOS DA BIOMASSA DE BANANA VERDE NA DIMINUIÇÃO DO RISCO DE SOBREPESO E/OU OBESIDADE E SUAS COMORBIDADES

Prof^a Márcia Bianchi

BANANA VERDE

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, fazendo com que a banana seja uma das frutas mais consumidas no Brasil, pelo seu sabor, versatilidade e privilegiado valor nutricional (Fasolin et al., 2007).

A possibilidade de uso da banana na fase não madura, ainda verde, é bastante incipiente. O mesmo não acontece em outras culturas onde a banana verde é normalmente consumida após cozimento, sendo uma importante fonte de amido (amido resistente) e de diversos outros nutrientes (Lobo e Lemos-Silva, 2003).

Segundo Lii; Chang e Yang (1982) apud Izidoro (2007), a polpa da banana verde possui grande diferença nos teores de amido, sacarose e açúcares redutores em relação à fruta madura. Isso ocorre porque com o processo de amadurecimento, o amido se transforma em açúcar e assim a banana madura deixa de ser funcional, adquirindo a cor e sabor característicos (Tabela 1).

1 - Parâmetros comparativos entre banana verde e madura da variedade Taiwan.

PARÂMETROS	RESULTADOS (%)	
	BANANA VERDE	BANANA MADURA
Proteínas	5,30	5,52
Lipídios	0,78	0,68
Fibra bruta	0,49	0,30
Cinzas	3,27	4,09
Amido	62,0	2,58
Sacarose	1,23	53,2
Açúcares redutores	0,24	33,6

Fonte: Lii et al., 1982 apud Izidoro, 2007

Os valores de amido resistente encontrados no fruto verde mostram-se variáveis na literatura, com alguns trabalhos indicando resultados de até 80%, como é o caso da pesquisa de Freitas (2000) com farinha produzida a partir da banana verde. Já Tribess et al. (2009) encontraram teores de amido resistente que variaram de 40,9 g/100g a 58,5 g/100g em base seca, dependendo das condições de secagem.

Em estudo realizado por Borges (2003) para avaliar o potencial vitamínico da banana verde, foram encontradas as seguintes vitaminas: vitamina B (B₁ e B₆), β -caroteno (pró-vitamina A) e vitamina C. A banana verde mostrou-se ainda rica em sais minerais, baixa quantidade de açúcares (0,2 a 1,5%) e alto teor de amido resistente (15-22%).

A banana verde é rica em amido resistente que apresenta propriedades funcionais semelhantes às fibras alimentares na prevenção de doenças degenerativas associadas ao metabolismo intestinal (Salgado et al., 2005). Dessa forma, Cardenette (2006) ao estudar produtos feitos com a massa da banana verde, percebeu que tinham grande potencial para serem utilizados na elaboração de alimentos destinados à prevenção de determinadas doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes tipo 2 além de apresentarem grande poder de saciedade, o que os torna um elemento interessante em dietas que combatem a obesidade e/ou o colesterol (Renzano et al., 2008).

AMIDO RESISTENTE

Berry (1986) e Muir e O'Dea (1992) apud Walter- Silva e Emanuelli (2005), afirmam que o amido resistente compartilha muitas das características e benefícios atribuídos à fibra alimentar no trato gastrointestinal. Em concordância, Lobo e Lemos-Silva (2003) complementam que essa fração do amido apresenta comportamento similar ao das fibras, sendo relacionada a efeitos benéficos locais (principalmente no intestino grosso) e sistêmicos através de uma série de mecanismos. Tal comportamento, no tocante à prevenção de doenças degenerativas associadas ao metabolismo intestinal faz com que o amido resistente assuma um papel funcional junto à alimentação (Salgado et al., 2005).

Segundo Amaral; Magnoni e Cukier (2010) e Walter; Silva e Emanuelli (2005), os carboidratos não-disponíveis, entre eles o amido resistente, têm seus efeitos benéficos comprovados, pois agem como fibra solúvel, apresentando efeito mecânico no trato digestivo, acelerando o trânsito intestinal e reduzindo a constipação.

O amido resistente está relacionado à manutenção da saúde e à prevenção de doenças crônicas como diabetes tipo 2, dislipidemias, doenças cardiovasculares e câncer de cólon entre outras, freqüentemente associadas à obesidade, mostrando-se como um importante componente de uma alimentação funcional.

Efeitos fisiológicos do Amido Resistente

Metabolismo glicídico

Freitas (2000) explica que a ingestão de diferentes tipos de alimentos produz respostas glicêmicas variadas. A taxa de digestão do amido influencia diretamente nas respostas glicêmica e insulinêmica ao amido da dieta, assim alimentos lentamente digeridos, como é o caso do amido resistente ou com baixo índice glicêmico têm sido associados ao melhor controle do diabetes e a longo prazo, podem até mesmo diminuir o risco de desenvolvimento da doença (Walter; Silva e Emanuelli, 2005).

Pereira (2007) ressalta ainda que o amido resistente contribui para a produção da energia difusa progressiva (EDP)¹ 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 diabete, principalmente do tipo 2 e mantendo o indivíduo com sensação de saciedade por um período maior de tempo.

Metabolismo lipídico

Walter; Silva e Emanuelli (2005) relatam que o amido resistente tem sido associado à redução nos níveis de colesterol LDL (lipoproteína de baixa densidade) e de triglicérides em casos de dislipidemias.

Higgins et al. (2004) realizaram importante estudo sobre a adição de amido resistente às refeições, comprovando que tal prática promove um aumento significativo no total da oxidação lipídica em indivíduos saudáveis, durante o período pós-prandial (24 hs). Os autores ressaltam que o consumo constante de amido resistente poderia ser importante para prevenir o acúmulo de gordura a longo prazo e que a adição de amido resistente à dieta confere benefícios metabólicos importantes comparativamente a dietas sem amido resistente.

Em estudo posterior, Higgins; Brown e Storlien (2006) verificaram em ratos que, o consumo crônico de dietas ricas em amido resistente leva à redução do tamanho das células de gordura em relação a dietas ricas em amido digerível e aumenta a oxidação da gordura total e da gordura da refeição em seres humanos.

Salgado et al. (2005) esclarecem que as propriedades do amido resistente sobre o metabolismo lipídico ocorrem devido a ação dos produtos da fermentação e das características da microbiota intestinal. Um dos mecanismos responsáveis parece ser a capacidade do ácido propiônico em inibir a síntese de colesterol nos hepatócitos, mediada pela enzima hidroximetilglutaril-coenzima A redutase (HMG-CoA).

O processo de fermentação do amido resistente nas porções finais do cólon intestinal colabora para a eliminação de produtos nocivos à saúde intestinal e/ou para a reabsorção indesejável de ácidos biliares que acabam por ser eliminados pelas fezes. Dessa forma, mais colesterol é requisitado para a síntese dos ácidos

¹ Energia liberada ao longo do tempo de uma digestão lenta

biliares, acarretando em alterações do perfil lipídico devido à redução dos níveis de colesterol sérico, diminuindo o risco de doenças cardiovasculares (Annison e Topping, 1994 apud Freitas, 2000; Cardenette, 2006; Ferreira, 2003 apud Salgado et al., 2005).

Metabolismo intestinal e prevenção de câncer de cólon

Haralampu (2000) apud Walter; Silva e Emanuelli (2005) lembra que por não ser digerido no intestino delgado, o amido resistente serve de substrato para o crescimento de microrganismos probióticos², atuando como potencial agente prebiótico³, o que é corroborado por Pereira (2007).

A metabolização do amido resistente pelos microrganismos via fermentação, resulta na produção de AGCC como acetato, propionato e butirato e gases como hidrogênio, dióxido de carbono e metano, dos quais cerca de 20% são excretados pela respiração e o restante pode favorecer a flatulência, mas apenas em volumes maiores de bolo fecal (Salgado et al., 2005). A maior parte destes compostos age na prevenção de doenças inflamatórias do intestino, além de auxiliar na manutenção da integridade do epitélio intestinal. Além disso, o amido resistente contribui para o aumento do volume fecal, modificação da microbiota do cólon, aumento da excreção fecal de nitrogênio e, possivelmente, redução do risco de câncer de cólon (Pereira, 2007; Walter; Silva e Emanuelli, 2005).

Walter; Silva e Emanuelli (2005), além de Murphy; Douglass e Birkett (2008) relembram que o aumento do volume fecal provocado pelo amido resistente mostra-se importante na prevenção da constipação, diverticulose e hemorróidas, além de diluir compostos tóxicos, potenciais formadores de células cancerosas.

A acidez local provocada pelos AGCC favorece a vasodilatação local e aumenta a absorção de água e eletrólitos, auxiliando na prevenção e melhorando a sintomatologia nos casos de diarreias (Ferreira, 2003 apud Salgado, 2005; Li et al., 2010). Tal benefício ocorre também devido ao equilíbrio da microbiota intestinal e à diminuição dos agentes patógenos, como explicam Murphy; Douglass e Birkett (2008).

Sabe-se que o ácido propiônico contribui para o aumento da contração muscular do cólon, aumentando o peristaltismo intestinal e reduzindo a constipação. Por sua vez, o ácido butírico (butirato) mostra-se particularmente importante na prevenção de estágios avançados de desenvolvimento do câncer colorretal, além de efeitos suplementares no seu tratamento por induzir a apoptose de células cancerosas (Harris e Ferguson, 1993 apud Queiroz, 2005; Queiroz, 2005).

O amido resistente aparece como um dos principais polissacarídeos que estimulam a formação do butirato e seu consumo é capaz de modificar o padrão de diferenciação celular no cólon, atuando como importante agente protetor e preventivo na região (Bauer-Marinovic et al., 2006; Queiroz, 2005; Young e Le Leu, 2004).

Le Leu et al. (2007) reconheceram que o consumo de amido resistente interfere na possível ação oncogênica de dietas com alto teor de proteína, devido à redução de produtos tóxicos na região do cólon.

Estudo realizado por Dronamraju et al. (2009) com portadores de câncer colorretal mostrou que a suplementação da dieta com amido resistente reduziu a proporção de células mitóticas em mucosa aparentemente normal da região. A proliferação celular na parte superior do cólon é considerada um marcador de lesão pré-maligna, assim a redução provocada pelo amido resistente sugere uma ação antineoplásica deste componente alimentar, possivelmente devido a mutações gênicas.

² "Organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem à saúde do hospedeiro" (OMS, 2001).

³ Ingrediente alimentar fermentável e não digerido pelo trato gastrointestinal que afeta benéficamente o organismo pela estimulação seletiva do crescimento e da atividade de uma ou mais bactérias no cólon.

Prevenção de sobrepeso e obesidade

Keenan et al. (2006) realizaram um estudo sobre o consumo de amido resistente relacionado à redução da gordura corporal e verificaram que esse componente é capaz de aumentar, de forma natural, a secreção dos hormônios gastrintestinais PYY (peptídeo YY) e GLP-1 (*glucagon-like peptide-1*). Estudos têm relacionado o PYY à diminuição da ingestão alimentar e conseqüente diminuição do peso corporal, enquanto que o GLP-1 estimula a liberação de insulina glicose-dependente, retarda o esvaziamento gástrico aumentando a saciedade e inibe a secreção de glucagon (Bodinhham, 2010; Tock, 2009).

Dietas ricas em amido resistente parecem estar relacionadas a uma menor deposição de gordura no tecido adiposo branco, o que pode ser significativo para a prevenção do ganho de peso a longo prazo (Higgins; Brown e Storlien, 2006).

Pesquisa desenvolvida por So et al. (2007) revela que uma dieta a base de amido resistente foi capaz de modificar significativamente o padrão do tecido adiposo, a morfologia e o metabolismo dos adipócitos, o metabolismo da glicose e da insulina, assim como a regulação do apetite devido a alterações nos centros hipotalâmicos de regulação do apetite responsáveis pela saciedade.

Willis et al. (2009) realizaram estudo sobre a saciedade frente à ingestão de alguns tipos de fibras e sugerem que nem todas as fibras influenciam da mesma forma. Demonstraram que a ingestão de amido resistente teve papel mais importante sobre a sensação de plenitude bem como a duração da saciedade do que tratamentos a base de fibras de baixa fermentabilidade, beta-glucanas e polidextrose. O amido resistente parece mediar a saciedade alterando o padrão de fermentação no cólon e a taxa de esvaziamento gástrico, assim a fermentação do cólon (medida pela respiração de hidrogênio) foi positivamente correlacionada com a saciedade e inversamente proporcional ao esvaziamento gástrico.

Não somente a adição de fibras aos alimentos é importante, mas o tipo de fibra deve ser considerado para que haja maior impacto sobre a saciedade, uma vez que algumas, como o amido resistente, mostram-se mais eficazes que outras. Dessa forma, qualquer meio que vise maximizar a saciedade e controlar o apetite mostra-se de grande valia para ajudar as pessoas a manterem um peso saudável e prevenirem a obesidade.

Além dos benefícios já mencionados, a banana apresenta um princípio anti-ulcerogênico presente em maior quantidade em bananas não maduras (verdes) que parece estar relacionado ao fortalecimento de fatores de resistência da mucosa gástrica (Goel; Chakrabarti e Sanyal, 1985). Em 2002, Goel e Sairam buscaram estudar o efeito terapêutico da banana verde entre outros, por acreditarem que não somente a acidez local contribui para a ocorrência de úlceras gastroduodenais. A maior parte das drogas busca reduzir a secreção ácida preocupando-se apenas com o alívio imediato da sintomatologia, assim a pesquisa de novos fitoterápicos mostra-se importante para a indústria farmacêutica, pela capacidade que têm de devolver o equilíbrio aos diversos fatores adversos envolvidos na patologia.

Segundo Lewis e Shaw (2001), as propriedades anti-ulcerogênicas da banana verde devem-se à presença do flavonóide denominado leucocianidina e que tal efeito protetor ocorre provavelmente devido a um aumento na espessura do muco. Tal informação é compartilhada por Borges (2003), segundo a qual, a banana verde é rica em flavonóides que agem como protetores da mucosa gástrica e em amido resistente que atua como fibras alimentares, favorecendo o bom funcionamento intestinal.

A banana verde é um fruto rico em amido resistente, que estimula a produção colônica de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e é muito útil no tratamento de doenças diarréicas.

Os efeitos da banana verde sobre a permeabilidade intestinal puderam ser observados por Rabbani et al. (2004) que verificaram que os efeitos anti-diarréicos da banana verde ocorrem devido à melhoria da permeabilidade do intestino delgado em adição aos seus conhecidos efeitos colonotróficos (ação sobre as bactérias presentes no cólon intestinal).

Em 2009, Rabbani et al. estudaram os efeitos terapêuticos da banana verde em casos de shigelose infantil através da produção colônica de AGCC em um estudo clínico controlado, randomizado e duplo cego. Os pesquisadores observaram que as crianças alimentadas com dieta a base de banana verde apresentaram melhores resultados em comparação ao grupo controle nos seguintes itens: ausência de muco nas fezes, fezes sanguinolentas, redução no número de evacuações e redução do volume fecal. O sucesso clínico alcançado permite afirmar que uma dieta utilizando banana verde pode diminuir a severidade clínica da shigelose infantil, sendo um simples e útil coadjuvante dietético no tratamento dessa grave enfermidade.

Álvarez-Acosta et al. (2009) em estudo realizado com crianças hospitalizadas com diarreia persistente, demonstraram os benefícios da banana verde no manejo alimentar dessas ocorrências em relação à duração da diarreia, ganho de peso e custos. Os resultados desse ensaio clínico indicaram que uma dieta baseada em banana verde tem potencial terapêutico na gestão das diarreias persistentes, com a vantagem da aceitação cultural e maior adesão ao tratamento.

BIOMASSA DE BANANA VERDE

Segundo Borges (2003), a polpa da banana verde é uma massa com alto teor de amido que não apresenta sabor, podendo assim entrar na preparação de diversos produtos em substituição ao trigo tais como nhoque, pão e massas. A autora esclarece que os mais diversos alimentos podem ser preparados com a massa de polpa de banana verde ou com a massa de casca de banana verde (polpa + casca), doravante denominadas de biomassa de polpa de banana verde (BPBV) e biomassa de banana verde integral (BBVI) respectivamente.

A biomassa de banana verde (BPBV e BBVI) é obtida a partir do cozimento e processamento da banana em seu estágio mais verde, sem sofrer nenhum tipo de climatização. Nos dois casos a banana é cozida com a casca, porém na produção da BPBV a banana é descascada e apenas a polpa passa para a etapa de processamento, enquanto a casca pode ser aproveitada para preparações culinárias ou como adubo natural.

A biomassa de banana verde (BPBV e BBVI) é um ingrediente alimentar insípido e inodoro que tem como matéria prima a banana verde (D+1), ou seja, aquela processada no dia seguinte à colheita. Apresenta-se como um insumo apropriado para a culinária e indústria alimentícia como substituta de ingredientes tradicionais como trigo, soja, fécula de mandioca e amido de milho (Borges, 2007).

A banana verde cozida mostra-se extremamente versátil, podendo ser utilizada sob a forma de farinha e de biomassa (BPBV e BBVI). Tais subprodutos podem ser amplamente empregados graças às características de um dos seus principais componentes, o amido resistente, que funciona como um excelente insumo para preparações doces e salgadas, sem afetar a sua palatabilidade e melhorando o valor nutricional dos alimentos.

A BPBV é feita a partir do processamento da polpa da banana verde, após ser cozida e separada da casca. Possui coloração mais clara, sendo indicada para produtos onde não se deseja alterar a imagem/coloração do produto final. A BBVI por sua vez, é obtida através do processamento da polpa e casca de forma conjunta, após cozimento.

O amido resistente tem efeitos fisiológicos semelhantes aos da fibra alimentar e sua presença na elaboração de produtos é de interesse tanto para a indústria de alimentos como para o consumidor, podendo ser utilizado na elaboração de produtos com reduzido teor de lipídios e/ou açúcares e como fonte de fibra alimentar (Lajolo et al., 2001 apud Izidoro, 2007).

As alternativas de emprego da banana na fabricação de produtos alimentícios restringem-se, na maioria das vezes, à banana madura, entretanto devido ao alto teor de amido da banana verde em forma de biomassa, ela se apresenta como excelente substituto à farinha de trigo entre outros, como já comprovado por diversos estudos, com a vantagem de não alterar o sabor e o odor das preparações (Borges, 2003).

Ao analisar produtos preparados com biomassa de banana verde (pão e nhoque), Borges (2003) verificou que os teores de vitaminas se mostraram com teores de vitamina B₁ e B₆ semelhantes aos da matéria-prima, além de terem boa aceitação em relação ao paladar (Borges, 2003).

Devido ao conteúdo de amido que a banana verde apresenta, ela viabiliza a produção de alimentos na linha de massas como pão, nhoque, massas para salgados, entre outros. Baseados nisso, Dias e Borges (2001) elaboraram uma massa de nhoque a base de biomassa de polpa de banana verde, com cerca de 20% de farinha de trigo. O produto foi avaliado por diversos provadores nos quesitos cor, aroma, sabor, textura e parecer global, sendo bem aceito em todos. De maneira geral os provadores apreciaram muito o sabor, salientando que não parecia ter sido feito com banana.

Taipina et al. (2004) pesquisaram a aceitabilidade sensorial de suco de manga adicionado de polpa de banana verde, que teve boa aceitação em relação aos principais atributos sensoriais aferidos, além de intenção de compra positiva por parte de todos os avaliadores.

A polpa de banana verde foi empregada na preparação de maionese, agregando valor nutritivo a um produto utilizado em grande escala. Em comparação com as maioneses tradicionais, a maionese preparada com a polpa da banana verde mostrou-se menos calórica, com baixo teor de gordura, teores maiores de potássio, ferro, cálcio, fósforo e magnésio, além de grande quantidade de fibras, sendo assim um produto mais saudável. Em relação ao sabor, todas as amostras testadas foram aceitas pelos consumidores que apresentaram ainda intenção de compra do novo produto, demonstrando assim a aceitabilidade de produtos formulados a partir da polpa da banana verde (Izidoro, 2007).

De acordo com Taipina et al. (2008), a biomassa de banana verde mostrou-se viável para a formulação de massas alimentícias, que apresentaram maior teor de fibra alimentar e menor valor de lipídeos, com conseqüente diminuição do valor calórico. Em relação à avaliação sensorial, a pesquisa demonstrou que não houve diferença significativa entre o macarrão preparado com biomassa de banana verde e o convencional, apontando ainda que grande parte dos avaliadores compraria o novo produto.

Diante dos benefícios da biomassa de banana verde, Renzano et al. (2008) desenvolveram o hambúrguer de banana verde, confeccionado da polpa da banana verde cozida, sem adição de carne, sendo uma alternativa de alimento para dietas vegetarianas.

Buscando o desenvolvimento de bebidas funcionais, Lellis e Camargo (2008) elaboraram bebidas orgânicas de açaí e maracujá enriquecidas com polpa de banana verde, com boa aceitação pelos consumidores.

Por ser a biomassa de banana verde um insumo alimentar insípido e inodoro, Moraes; Farinazzi e Escoto. (2008) avaliaram a inserção deste ingrediente na formulação de sorvetes como fonte viável de sólidos totais, por ser de baixo custo e apresentar caráter funcional. Foi testado o sorvete com biomassa de banana verde no sabor chocolate em comparação com um sorvete padrão, com bons resultados, nos seguintes atributos: cor, sabor, textura, aparência, além da aceitação global.

Atualmente, a biomassa de banana verde (BPBV e BBVI)⁴ tem servido de insumo para a produção de massa de pizza funcional (Pizzaria Kokimbos - Santos/SP), pão francês integral (Emporium São Paulo ☐ São Paulo/SP), biscoitos integrais (Cascone ☐ Praia Grande/SP), além de entrar como ingrediente em diversas preparações da alta gastronomia (Le Manjue Bistrô ☐ São Paulo/SP) e como insumo da merenda escolar no município de Jundiá (SP). Em todos esses casos, mais do que agregar valor aos produtos, a biomassa de banana verde possibilita alternativas mais saudáveis nos vários segmentos.

OBESIDADE

A obesidade não pode ser definida de uma maneira simplista como "apenas" o acúmulo excessivo de gordura corporal e muito menos como um desconforto estético.

A abordagem moderna mostra que a obesidade é antes de tudo, um importante fator de risco para inúmeras doenças tais como hipertensão arterial (pressão alta), diabetes tipo 2 (excesso de açúcar no sangue), dislipidemias (excesso de gordura no sangue), doenças do coração, entre outras, e está associada a um estilo de vida sedentário e à excessiva ingestão de calorias por um período crônico (Goulart et al., 2009).

As comorbidades relacionadas à obesidade freqüentemente aparecem agrupadas formando a chamada "síndrome metabólica", caracterizada pela ocorrência de resistência à insulina e a presença de fatores de risco para doenças cardiovasculares e diabetes mellitus tipo 2. A hipertensão arterial e as dislipidemias também fazem parte desse quadro (Caranti e Dâmaso, 2009; Lottenberg; Glezer e Turatti, 2007).

⁴ Produzida pela Vale Mais Ind. Com. e Exp. de Derivados de Banana - Santos/SP.

Oliveira; Mello e Cintra (2004) alertam que a obesidade na infância e adolescência é um importante fator de risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares na vida futura, tornando-se necessária a implementação de medidas intervencionistas e de prevenção o quanto antes. Estudos apontam que 80% das crianças obesas aos 10 anos de idade manterão esse padrão na idade adulta (Yamaoka, 2010).

A Organização Mundial da Saúde (2004) alerta que anteriormente a obesidade estava restrita à população adulta, porém atualmente já afeta crianças, mesmo antes da puberdade. Em todo o mundo a obesidade infantil vem aumentando de forma alarmante trazendo consigo inúmeras complicações de saúde na infância e na idade adulta (Mello; Luft e Meyer, 2004; Yamaoka, 2010).

Mello; Luft e Meyer (2004) ressaltam que, assim como a população adulta, as crianças têm apresentado mudanças importantes no seu estilo de vida, com menos brincadeiras ao ar livre e mais tempo em frente à televisão e computadores, além de mudanças nos hábitos alimentares devido ao maior apelo comercial de produtos hiper-calóricos, ricos em carboidratos simples e gorduras, além do menor custo de produtos semi-prontos processados e/ou industrializados se comparados a outros tempos. As autoras destacam que na infância o tratamento pode ser mais difícil por depender fundamentalmente da mudança de hábitos e da conscientização dos pais e da criança.

A obesidade, seja na infância ou na idade adulta, leva a uma série de complicações denominadas de comorbidades tais como diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares, hipertensão arterial, dislipidemias, derrames e certos tipos de câncer (cólon, endométrio, mama e próstata), além de osteoartrite, apnéia do sono e problemas respiratórios, que acabam por aumentar a mortalidade dessa parcela da população que sofre ainda com a estigmatização social e a discriminação (Anjos, 2006; Goulart et al., 2009; Mello; Luft e Meyer, 2004; Organização..., 2004; Viuniski, 2003).

De acordo com de Piano, Tock e Dâmaso (2009), o excesso de gordura visceral provoca ainda um aumento dos ácidos graxos livres (AGLs) na circulação que acaba por acarretar em acúmulo de gordura no fígado originando um quadro denominado de esteatose hepática não-alcoólica, considerado atualmente como mais um componente da síndrome metabólica. Em estudo recente realizado junto ao Grupo de Estudos da Obesidade da Universidade Federal de São Paulo (GEO/UNIFESP), a autora revela que 50% dos adolescentes com excesso de peso apresentam quadro de esteatose hepática não-alcoólica que, se não tratada adequadamente, pode levar à cirrose hepática (Spinosa, 2009).

Alguns estudos têm relacionado a obesidade com o mau funcionamento do intestino. A constipação intestinal de uma maneira geral corresponde à frequência de evacuações inferior a três vezes por semana, estando ainda relacionada à sensação de evacuação incompleta, dificuldade para expelir as fezes (duras ou ressecadas) ou distensão abdominal. Tal quadro tem se mostrado cada vez mais frequente em todas as faixas etárias (crianças, adultos e idosos) (Lopes e Victoria, 2008).

A obesidade tem sido associada ainda com aumento do risco de alguns tipos de câncer como os de cólon, reto, esôfago, mama, endométrio e rins. Outros tipos mostram-se ainda susceptíveis ao excesso de peso: câncer de pâncreas, fígado, vesícula biliar e da cárdia (região superior do estômago). Em países de alta renda, como os Estados Unidos, a obesidade é considerada o terceiro maior fator de risco para o câncer atrás apenas do tabagismo e uso de álcool (Key et al., 2002; Program..., 2007).

Na opinião de Mendonça e Anjos (2004), apesar da obesidade estar relacionada a uma etiologia multifatorial, dois aspectos se destacam perante um quadro de balanço energético positivo: mudanças no consumo alimentar com aumento do fornecimento de energia pela dieta e redução da atividade física, configurando o que poderia ser chamado de estilo de vida ocidental contemporâneo. Segundo os autores, o aumento da ingestão energética pode ser decorrente tanto da elevação quantitativa do consumo de alimentos como de mudanças na dieta relacionadas à ingestão de alimentos com maior densidade energética, ou pela combinação dos dois. Segundo Dâmaso et al. (2003), o controle alimentar é de extrema importância para a prevenção do sobrepeso e obesidade, bem como para o tratamento.

Ao analisarem a obesidade infantil, Mello; Luft e Meyer (2004) constataram que o comportamento alimentar das crianças sofre influência de diversos fatores, entre os quais se pode destacar a atitude dos pais e amigos, os valores sociais e culturais, a mídia, o aumento das redes de *fast food* além de outros como necessidades e características psicológicas, imagem corporal, auto-estima e preferências alimentares. As autoras destacam ainda que o bom controle da saciedade é de suma importância na prevenção da obesidade. Assim, quando as crianças são *obrigadas* a comer tudo o que lhes é servido, podem perder a noção da

plenitude alimentar característica da saciedade, aumentando o risco de desenvolvimento de sobrepeso e/ou obesidade.

Dentre as medidas necessárias para uma abordagem adequada, destaca-se a promoção do aumento da atividade física, a implantação de programas de exercício físico e o incentivo à aquisição de hábitos alimentares saudáveis através de reeducação alimentar, como estratégias para a prevenção e tratamento da obesidade, auxiliando assim na correção de hábitos e comportamentos (Cuvello e Patin, 2003).

De acordo com Sgarbieri e Pacheco (1999), alimentos funcionais são aqueles que desempenham funções que vão além das funções nutricionais conhecidas, resultando em maior proteção à saúde e retardando inclusive, processos patológicos relacionados a doenças crônicas degenerativas. Tais propriedades ocorrem devido a substâncias que atuam no organismo modulando funções bioquímicas e/ou fisiológicas, possibilitando uma melhoria da qualidade e da expectativa de vida das pessoas.

Para Anjo (2004), os alimentos funcionais podem ser definidos como produtos que contêm em sua composição alguma substância biologicamente ativa que ao ser adicionada a uma dieta usual, desencadeia processos metabólicos ou fisiológicos, resultando em redução do risco de doenças e manutenção da saúde.

Nesse contexto, Angelis (2001) destaca que outros componentes dos alimentos, não somente os nutrientes tradicionais, passem a fazer parte da alimentação por apresentarem propriedades funcionais benéficas sendo chamados de nutrientes preventivos.

O consumo de alimentos mais saudáveis deve ser priorizado, respeitando-se a identidade cultural-alimentar das populações ou comunidades e levando em conta todos os grupos de alimentos, uma vez que uma alimentação saudável deve fornecer água, carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas, fibras e minerais, indispensáveis ao bom funcionamento do organismo. Uma alimentação saudável deve ainda contemplar atributos básicos como: acessibilidade física e financeira, sabor, variedade, cor, harmonia e segurança sanitária (Brasil, 2006).

A promoção de políticas dirigidas ao aumento do consumo de frutas, verduras e cereais integrais se faz necessária, bem como ações que subsidiem a produção de alimentos saudáveis, informações sobre a composição química no rótulo dos alimentos e controle sobre propagandas que incentivem o consumo de alimentos densamente energéticos (Neutzling et al., 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hábitos alimentares saudáveis, com mudanças comportamentais e a introdução de alimentos capazes de oferecer benefícios à saúde são de grande valia na prevenção primária, controle e tratamento dos casos de sobrepeso/obesidade e morbidades associadas, entre elas o diabetes tipo 2, as dislipidemias e as doenças coronarianas.

Outra questão atual é a ocorrência cada vez maior de câncer de cólon e reto que, segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA), configura-se como a terceira causa mais comum de câncer no mundo em ambos os sexos e a segunda causa em países desenvolvidos. No Brasil, estima-se para 2010 e 2011, que o câncer de cólon e reto será o quinto mais incidente para a população masculina e o quarto para a população feminina. Uma dieta baseada em gorduras animais, baixa ingestão de frutas, vegetais e cereais, assim como o consumo excessivo de álcool e o tabagismo são fatores de risco para o aparecimento da doença (Brasil, 2009).

Vanamala; Tarver e Murano (2008) relatam que novas evidências sugerem que a obesidade aumenta o risco de desenvolvimento de câncer de cólon, enfatizando ainda mais a gravidade do excesso de peso. Os autores ressaltam a importância de uma alimentação funcional, uma vez que componentes funcionais são capazes de influenciar a microbiota intestinal que, por sua vez pode interferir no acúmulo de gordura e na inflamação do cólon.

Como descrito neste trabalho, o amido resistente está associado a inúmeros benefícios à saúde humana, sendo reconhecido pela ANVISA⁵ como alimento funcional, bem como as fibras alimentares e os frutooligosacarídeos (FOS), também presentes na banana verde e na biomassa de banana verde (BPBV e BBVI) (Brasil, 2008).

O principal nutriente da biomassa de banana verde (BPBV e BBVI), o amido resistente, tem a capacidade de reduzir o Índice glicêmico e a insulinemia, permitindo conseqüentemente um melhor controle do diabetes. Mostra-se ainda associado à redução dos níveis de colesterol e triglicérides séricos, diminuindo o risco de doenças cardiovasculares, prevenindo também o acúmulo de gordura.

O amido resistente tem ação simbiótica sobre a microbiota do intestino grosso, contribuindo para a formação local de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) que, comprovadamente, atuam na prevenção de doenças inflamatórias do intestino tais como constipação, diverticulose, hemorroidas e diarreias. Os AGCC têm ação especialmente importante na prevenção do câncer de cólon e reto.

Especificamente em relação ao sobrepeso/obesidade, o amido resistente tem sido relacionado à redução do peso corporal graças à diminuição do consumo alimentar e ao aumento da sensação de saciedade, importante no controle da ingestão alimentar. Uma menor deposição de gordura corporal, com mudanças no padrão do tecido adiposo, também é citada na literatura.

Sabe-se que grande parte da população no mundo inteiro tem uma dieta deficiente em fibras o que ocasiona uma série de problemas de saúde. A conscientização sobre hábitos alimentares saudáveis e a oportunidade de inclusão de um alimento rico em carboidratos complexos não-disponíveis mostram-se de grande valia na reversão desse quadro.

Pelo exposto neste trabalho, a biomassa de banana verde (BPBV e BBVI) pode ser incorporada à culinária do dia a dia, bem como em diversos produtos da indústria alimentícia tais como massas, sorvetes, pães, patês, biscoitos, hambúrgueres, entre outros, por apresentar sabor neutro, ser inodora e pela sua versatilidade, substituindo ingredientes de maior custo ou que contêm componentes controversos, como é o caso do glúten.

A biomassa de banana verde (BPBV e BBVI)⁶ apresenta ainda, além do amido resistente e fibras alimentares, baixo teor de sódio e ausência de gorduras, contribuindo para o controle e redução do risco de doenças crônicas não transmissíveis.

Com base na literatura existente, a biomassa de banana verde (BPBV e BBVI) mostra-se com grande potencial para auxiliar na manutenção geral da saúde e na prevenção e controle das morbidades freqüentemente associadas aos casos de sobrepeso e/ou obesidade, podendo contribuir de forma importante no processo de emagrecimento.

Dessa forma, a possibilidade de inserção de produtos feitos com biomassa de banana verde na dieta de indivíduos com excesso de peso, portadores ou não de comorbidades como diabetes tipo 2, dislipidemias, hipertensão arterial e doenças cardiovasculares, poderia atuar como fator coadjuvante na abordagem nutricional de uma terapia multidisciplinar relacionada à prevenção e ao tratamento desses casos.

Outrossim, a transformação da banana verde cozida em subprodutos como a biomassa representa uma excelente forma de aproveitamento integral da produção e uma alternativa saudável para a alimentação humana.

⁵ Agência Nacional de Vigilância Sanitária

⁶ Produzida pela Vale Mais Ind. Com. e Exp. de Derivados de Banana-Indatos/SP.

REFERÊNCIAS

- Álvarez-Acosta T, León C, Acosta-González S, Parra-Soto H, Cluet-Rodríguez I, Rossell MR, et al. Beneficial role of green plantain [*Musa paradisiaca*] in the management of persistent diarrhea: a prospective randomized trial. *J Am College Nutr.* 2009;28(2):169-76.
- Amaral ACM, Magnoni D, Cukier C. Fibra Alimentar. Portal Nutrilite. Disponível em: http://www.portalnutrilite.com.br/pdf/Fibra_Alimentar_IMEN.pdf Acesso em: 19/06/2010.
- Angelis RC. Novos conceitos em nutrição. Reflexões a respeito do elo dieta e saúde. *Arq Gastroenterol.* 2001 out/dez; 38(4):269-71.
- Anjo DFC. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. *J Vasc Br.* 2004; 3(2):145-54.
- Anjos LA. Obesidade e Saúde Pública. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.
- Bauer-Marinovic M, Florian S, Müller-Schmehl K, Glatt H, Jacobasch G. Dietary resistant starch type 3 prevents tumor induction by 1,2-dimethylhydrazine and alters proliferation, apoptosis and dedifferentiation in rat colon. *Carcinogenesis.* 2006;27(9):1849-59.
- Bodinham CL, Frost GS, Robertson MD. Acute ingestion of resistant starch reduces food intake in healthy adults. *Br j nutr.* 2010;103:917-22.
- Borges AM. Caracterização e estabilidade de pré-misturas para bolos à base de farinha de banana verde [dissertação]. Lavras: Universidade Federal de Lavras; 2007.
- Borges MTMR. Potencial vitamínico de banana verde e produtos derivados [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos; 2003.
- Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2006.
- Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e/ou de Saúde, Novos Alimentos, Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2008.
- Brasil. Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Câncer. Incidência de Câncer no Brasil: Estimativa 2010. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/estimativa/2010/estimativa20091201.pdf>. Acesso em: 29/07/2010.
- Caranti DA, Dâmaso A. Obesidade e síndrome metabólica. In: Dâmaso A (Coord.). Obesidade. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. p. 21-8.
- Cardenette GHL. Produtos derivados de banana verde (*Musa spp*) e sua influência na tolerância à glicose e na fermentação colônica [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas; 2006.
- Cuvello LC, Patin R. Restrição versus Reeducação Alimentar. In: Dâmaso A (Coord.). Obesidade. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. p.367-76.
- Dâmaso A, Guerra RLF, Botero JP, Prado WL. Etiologia da obesidade. In: Dâmaso A. (Coord.). Obesidade. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. p.3-15.
- de Piano A, Tock L, Dâmaso A. Obesidade e esteatose hepática não-alcoólica. In: Dâmaso A (Coord.). Obesidade. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. p. 31-49.

- Dias ERC, Borges MTMR. Análise sensorial de nhoque a base de polpa de banana verde [iniciação científica]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos; 2001.
- Dronamraju SS, Coxhead JM, Kelly SB, Burn J, Mathers JC. Cell kinetics and gene expression changes in colorectal cancer patients given resistant starch: a randomised controlled trial. *Gut*. 2009;58:413-20.
- Fasolin LH, Almeida GC, Castanho PS, Netto-Oliveira ER. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. *Cienc tecnol aliment*. 2007 jul/set;27(3):524-9.
- Freitas MCJ. Dietas ricas em amido resistente de bananas verdes (*Musa AAA* e *Musa AAB-Terra*) promovem alterações na função intestinal, no metabolismo lipídico e glicídico e na microbiota intestinal [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos; 2000.
- Goel RK, Chakrabarti A, Sanyal AK The effect of biological variables on the anti-ulcerogenic effect of vegetable plantain banana. *Planta Med*. 1985 apr;51(2):85-8.
- Goel RK, Sairam K. Anti-ulcer drugs from indigenous sources with emphasis on *Musa sapientum*, *tamrabhasma*, *asparagus racemosus* and *zingiber officinale*. *Indian j pharmacol*. 2002;34:100-10.
- Goulart AO, Tock L, Carnier J, Dâmaso A. Etiologia da obesidade. In: Dâmaso A (Coord.). *Obesidade*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. p. 3-17.
- Higgins JA, Higbee DR, Donahoo WT, Brown IL, Bell ML, Bessesen DH. Resistant starch consumption promotes lipid oxidation. *Nutr metab (Lond)*. 2004;1(8).
- Higgins JA, Brown MA, Storlien LH. Consumption of resistant starch decreases postprandial lipogenesis in white adipose tissue of the rat. *Nutr j (online)*. 2006;5(25).
- Izidoro DR. Influência da polpa de banana (*Musa cavendishii*) verde no comportamento reológico, sensorial e físico-químico de emulsão [dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2007.
- Keenan MJ, Zhou J, McCutcheon KL, Raggio AM, Bateman HG, Todd E, et al. Effects of resistant starch, a non-digestible fermentable fiber, on reducing body fat. *Obesity*. 2006 sep;14(9):1523-34.
- Key TJ, Allen NE, Spencer EA, Travis RC. The effect of diet on risk of cancer. *Lancet*. 2002 Sep;360(9336):861-8.
- Le Leu RK, Brown IL, Hu Y, Morita T, Esterman A, Young GP. Effect of dietary resistant starch and protein on colonic fermentation and intestinal tumorigenesis in rats. *Carcinogenesis*. 2007;28(2):240-5.
- Lellis ICS, Camargo GA. Estudo de características físico-química e sensorial de bebida orgânica e funcional de açaí e maracujá enriquecida com polpa de banana verde [iniciação científica]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Centro de Tecnologia; 2008.
- Lewis DA, Shaw GP A natural flavonoid and synthetic analogues protect the gastric mucosa from aspirin-induced erosions. *J nutr biochem*. 2001;12:95-100.
- Li M, Piao J-H, Tian Y, Li W-D, Li K-J, Yang X-G. Postprandial glycaemic and insulinaemic responses to GM-resistant starch-enriched rice and the production of fermentation-related H₂ in healthy Chinese adults. *Br j nutr*. 2010;103:1029-34.
- Lobo AR, Lemos-Silva GM. Amido resistente e suas propriedades físico-químicas. *Rev Nutr*. 2003 abr/jun;16(2): 219-26.
- Lopes AC, Victoria CR. Ingestão de fibra alimentar e tempo de trânsito colônico em pacientes com constipação funcional. *Arq Gastroenterol*. 2008 jan/mar;45(1):58-63.
- Lottenberg SA, Glezer A, Turatti LA. Metabolic syndrome: identifying the risk factors. *J Pediatr*. 2007 nov/dez;83(5):204-8.

- Mello ED, Luft VC, Meyer F. Obesidade infantil: como podemos ser eficazes? *J pediatr.* 2004;80(3):173-82.
- Mendonça CP, Anjos LA. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso / obesidade no Brasil. *Cad saúde pública.* 2004 mai/jun;20(3):p.698-709.
- Moraes VMX, Farinazzi FMV, Escouto LFS. Desenvolvimento tecnológico de sorvete à base de biomassa de banana verde [iniciação científica/Prêmio BITEC 2008]. Marília: FATEC Marília; 2008.
- Murphy MM, Douglass JS, Birkett A. Resistant starch intakes in the United States. *J Am Diet Assoc.* 2008;108:67-78.
- Neutzling MB, Araújo CLP, Vieira MFA, Hallal PC, Menezes AMB. Frequência de consumo de dietas rica em gordura e pobres em fibra entre adolescentes. *Rev saúde pública.* 2007 jun;41(3):336-42.
- Oliveira CL, Mello MT, Cintra IP, Fisberg M. Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência. *Rev nutr.* 2004 abr/jun;7(2):237-45.
- Organização Mundial da Saúde. Obesity and Overweight. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. 2004; Disponível em: http://www.who.int/dietphysicalactivity/media/en/gsf_obesity.pdf. Acesso em: 20/06/2010.
- Pereira KD. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável. *Ciênc tecnol aliment.* 2007 ago; 27 Supl: 88-92.
- Program on Breast Cancer and Environmental Risk Factors. Obesity and Cancer Risk. Cornell University/Sprecher Institute for Comparative Cancer Research. 2007 nov;57. Disponível em: <http://envirocancer.cornell.edu/factsheet/Diet/fs57.obesityCancer.pdf>. Acesso em: 23/07/2010.
- Queiroz IC. Uso do butirato em câncer de cólon [tese]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2005.
- Rabbani GH, Teka T, Saha SK, Zaman B, Majid N, Khatun M, et al. Green banana and pectin improve small intestinal permeability and reduce fluid loss in Bangladeshi children with persistent diarrhea. *Dig dis sci.* 2004 mar;49(3):475-84.
- Rabbani GH, Shamsir A, Hossain I, Islam R, Marni F, Akhtar M, et al. Green banana reduces clinical severity of childhood shigellosis: a double-blind, randomized, controlled clinical trial. *Pediatr Infect Dis J.* 2009 may;28(5):420-5.
- Renzano BGC, Corrêa DF, Bonini G, Matarazzo SP, Branco SF, Piedade AR. Hambúrguer de banana: alimento saudável e rentável [iniciação científica]. Itapetininga: FATEC Itapetininga; 2008.
- Salgado SM, Faro ZP, Guerra NB, Livera AVS. Aspectos físico-químicos e fisiológicos do amido resistente. *Bol Centro Pesqui Process Aliment.* 2005 jan/jun;23(1):109-22.
- Sgarbieri VC, Pacheco MTB. Revisão: alimentos funcionais fisiológicos. *Braz j food technol.* 1999;2(1,2):7-19.
- So P-W, Yu W-S, Kuo Y-T, Wasserfall C, Goldstone AP, Bell JD, et al. Impact of resistant starch on body fat patterning and central appetite regulation. *PLoS ONE.* 2007; 2(12). Disponível em: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0001309> Acesso em: 19/07/2010.
- Spinosa M. Jovens obesos sofrem mal que atinge bêbados. *Jornal da Tarde.* 2009 8/nov;JTCidade:6A.
- Taipina MS, Cohen VH, Del Mastro NL, Rodas MAB, Della Torre JCM. Aceitabilidade sensorial de suco de manga adicionado de polpa de banana (*Musa sp*) verde. *Rev Inst Adolfo Lutz.* 2004 jan/jun;63(1):49-55.
- Taipina MS, Rodas MAB, Garbelotti ML, Silva SA. Viabilidade da utilização da polpa da banana (*Musa sp*) nanicação verde em formulação de macarrão. *Hig Aliment.* 2008 mai; 22(161): 22-8.

- Tock L. Tratamento farmacológico da obesidade. In: Dâmaso A (Coord.). Obesidade. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. p. 238-69.
- Tribess TB, Hernández-Uribe JP, Méndez-Montealvo MGC, Menezes EW, Bello-Perez LA, Tadini CC. Thermal properties and resistant starch content of green banana flour (*Musa cavendishii*) produced at different drying conditions. *LWT - food sci technol.* 2009;42:1022-25.
- Vanamala J, Tarver CC, Murano PS. Obesity-enhanced colon cancer: functional food compounds and their mechanisms of action. *Current Cancer Drug Targets.* 2008; 8(7):611-33.
- Viuniski, N. Epidemiologia da obesidade e síndrome plurimetabólica na infância e adolescência. In: Dâmaso, A. (Coord.). Obesidade. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. p. 16-31.
- Walter M, Silva LP, Emanuelli T. Amido resistente: características físico químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação. *Cienc Rural.* 2005 jul/ago; 35 (4): 974-80.
- Willis HJ, Eldridge AL, Beiseigel J, Thomas W, Slavina JL. Greater satiety response with resistant starch and corn bran in human subjects. *Nutr res.* 2009;29:100-5.
- Yamaoka M. Hoje elas são fofas. E amanhã? *Veja.* 2010 jun; 30;Especial;26:82-9.
- Young GP, Le Leu RK. Resistant starch and colorectal neoplasia. *J AOAC Int.* 2004 may-jun;87(3):775-86.