AVALIAÇÃO DA DIGESTIBILIDADE *IN VITRO* DA FARINHA DE BANANA VERDE E DA FARINHA DE BIOMASSA DE BANANA VERDE

Isabelly Porsse de Paula (PIBIC/CNPq/FA/UEPG), Ivo Mottin Demiate (Orientador), e-mail: demiate@yahoo.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Alimentos.

Palavras-chave: Digestibilidade, amido resistente, banana verde.

Resumo

A banana (*Musa* spp.) é uma das frutas mais cultivadas e consumidas no mundo. Para realização deste trabalho foi utilizada a banana nanica verde, que devido a elevada quantidade de amido, viabiliza a obtenção tanto da farinha quanto da biomassa de banana verde. O presente trabalho teve o objetivo de estudar as propriedades da banana verde e conhecer os diferentes métodos de preparo da mesma, relacionando-os com propriedades físico-químicas e com a digestibilidade *in vitro* dos produtos. Contudo, pode-se se observar que realmente o método interfere na digestibilidade concluindo-se que a farinha de banana verde possui uma elevada quantidade de amido resistente enquanto a biomassa uma quantidade significativa de amido de lenta digestibilidade, não gerando um índice glicêmico elevado.

Introdução

A banana (*Musa* spp), por ser um dos frutos mais produzidos e consumidos no mundo, tem destaque no Brasil, que figura como o quarto produtor mundial. Grande parte disso atribui-se a quantidade de amido que se encontra presente no fruto, o que torna a banana um alimento interessante (RANIERI; DELANI, 2014). Devido a elevada quantidade de amido presente no fruto verde em relação ao fruto amadurecido, o interesse e os estudos vêm crescendo. Conforme os autores mostram, a banana verde é uma boa fonte de amido de lenta digestão (ALD) e de amido resistente (AR). Segundo alguns autores, os amidos podem ser classificados quanto a sua digestibilidade em amidos de rápida “digestão” (ARD) ou, como citado acima, em ALD e AR (Englyst; Kingman; Cummings, 1992). O amido ARD assim que consumido, rapidamente se converte em glicose, resultando em um pico glicêmico, o que em longo prazo, pode favorecer o surgimento de diabetes Tipo II. O ALD é o tipo de amido que se converte lentamente em glicose não gerando um pico glicêmico no organismo, enquanto o AR chega intacto ao intestino grosso não alterando a glicemia (BIRT et al., 2013). Devido a todos esses possíveis benefícios da banana verde, a compreensão do efeito do processamento no amido de banana verde tem grande importância tecnológica.

Material e Métodos

Para a determinação da umidade foi usado o método AOAC 934.01. A análise de proteínas foi feita através do método AOAC 920.87. As cinzas foram feitas pelo método AOAC 942.05 (AOAC, 2000). O teor de lipídios foi quantificado conforme (IAL, 2008). A análise de fibra alimentar foi realizada conforme o método 991.43 da AOAC (1995).

As propriedades de pasta das farinhas foram determinadas utilizando-se o Rápido Visco Analisador, conforme metodologia descrita por Demiate et al. (2005).

Para a digestibilidade das farinhas estudadas foi utilizado o método de Englyst; Kingman; Cummings (1992). O teor de amido total foi medido conforme método enzimático descrito no protocolo 996.11 da AOAC (2000).

Resultados e Discussão

Cor

Quanto a coloração, houve diferença significativa entre as amostras de farinha da banana verde e farinha da biomassa de banana verde. A luminosidade (L*) variou de 70,47 a 86,09, valores concordantes com os aqueles relatados por (TRIBESS et al.,2009), de 74,42. A cor impacta não só na aquisição dos alimentos pelo consumidor mas também pelas indústrias de alimentos pois quanto mais branca a farinha, melhor será a aceitação e interesse (BEZERRA et al., 2013).

Composição centesimal

Tabela 1: Composição química, em base úmida, das amostras de biomassa de banana verde e farinha de banana verde.

Amostras	*Biomassa B. verde (g 100g^{-1})*	*Farinha B. verde (g 100g^{-1})*
Umidade	74,6±0,05	3,9±0,04
Proteínas	1,8±0,08	3,8±0,14
Lipídios	2,0±0,16	2,2±0,03
Cinzas	0,8±0,04	3,0±0,01
Carboidratos	N/D	87,0±0,34
Amido total	N/D	78,9±045
Fibra bruta	1,6± 0,61	1,8±0,43
Fibra alimentar	N/D	6,95±0,50

A composição centesimal média para a farinha de banana verde está de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA-USP). Quanto a umidade, verifica-se que se encontra dentro dos padrões estabelecidos pela legislação na RDC n° 263 (BRASIL 2005), que estabelece o teor de umidade em farinhas de no máximo 15%. Resultados semelhantes foram relatados por Borges e Lucena (2009), que obtiveram umidade de 3,30%, e também valores próximos aos do presente estudo para fibra bruta, cinzas, amido umidade 89%, carboidratos 10% valores esses próximos aos resultados obtidos na Tabela1.

Digestibilidade *In* vitro

Tabela 3: Digestibilidade *in vitro* da banana verde e seus produtos.

Amostras	ARD (%)	ALD (%)	AR (%)
Farinha de B. verde	0,67±0,89^{c}	11,90±0,87^{b}	87,43±0,92^{a}
Biomassa B. verde	53,80±0,91^{b}	42,71±0,47^{a}	3,50±0,6^{c}
Biomassa cozida	84,48±0,92^{a}	15,87 ±0,50^{b}	-
Banana verde *In natura*	13,89±0,31^{c}	6,79±0,47^{bc}	79,33±0,60^{b}
p-valor	< 0,0001	< 0,0227	< 0,0001

ISSN 1676-0093

Nota: p-valor: nível de significância de 95%. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença entre as amostras.

Os resultados obtidos para ARD, ALD e AR, de 5,84 a 89,27%, são concordantes com aqueles de Bi et al. (2017), que relataram valores de ARD em torno de 1% e AR de 86 a 90%, dependendo da variedade de banana utilizada para o preparo da farinha. Esses altos teores encontrados demostram que o grânulo de amido está predominantemente em sua forma nativa como também é o caso para os valores de digestibilidade encontrados para a banana verde *in natura*.

Propriedades de pasta

Os perfis viscoamilográficos encontrados para farinha de banana verde e biomassa de banana verde podem ser observados na Figura 1.

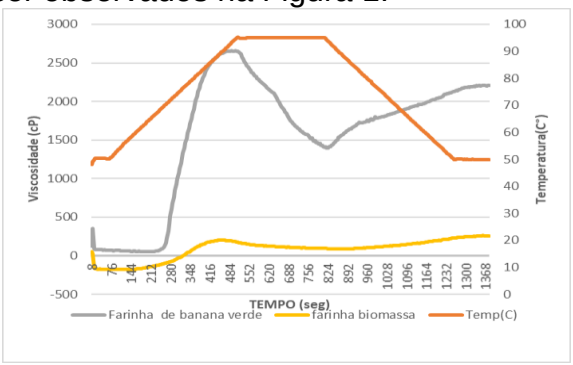


Figura 1: Perfil viscoamilográfico da farinha de banana verde e da biomassa de banana verde

Como pode-se observar na Figura 1, o *setback* (diferença entre a viscosidade final e a mínima) para a farinha de banana verde, apresenta-se muito mais elevado se comparado ao da biomassa de banana verde, porém em relação a outros amidos possui menor tendência conforme Leonel et al. (2011). Para os parâmetros de resistência a agitação mecânica (*breakdown*) o resultado da biomassa foi inferior ao da farinha, da mesma forma que descrito por Freitas e Tavares (2015).

Conclusão

Mediante os parâmetros analisados podemos concluir que a farinha de banana verde possui altos índices de amido resistente, cujo benefício nutricional se compara ao da fibra alimentar. Além disso, tanto a farinha quanto a biomassa apresentam baixos teores de lipídios. E em relação a quantidade de amido resistente (AR), a farinha de banana verde teve um alto teor e que quando consumida não gera um pico glicêmico, podendo ser aplicada em alimentos para fins especiais. Os demais resultados também foram satisfatórios em relação ao aspecto nutricional de tal forma que a aplicação tecnológica tanto da farinha de banana verde quanto da biomassa de banana verde em produtos alimentícios, além de melhorar a qualidade nutricional dos produtos, poderá contribuir com a saúde de quem os consome.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq e a Fundação Araucária e a UEPG por todo auxilio durante o tempo da iniciação e por toda estrutura e equipamentos disponibilizados para que fosse possível a realização deste trabalho.

Referências

ANVISA – **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alegações de propriedade funcional aprovadas**. Disponíveis em:

<https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjI%20wMw%2C%2C Acesso em: 15/09/2019.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Em: **Official Methods of Analysis**. 16ª ed. Arlington: AOAC, 1995.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Em: **Official Methods of Analysis**. 17ª ed. Gaithersburg: AOAC, 2000.

Ascheri, D. P. R., Moura, W. S., Ascheri, J. L. R., & Carvalho, C. W. P. Caracterização física e físico-química de rizomas e amido do lírio-do-brejo (Hedychium coronarium**). Pesquisa Agropecuária Tropical,** v. 40, n. 2, p 159-166, 2010.

BEZERRA, C. V.; AMANTE, E. R.; DE OLIVEIRA, D. C.; RODRIGUES, A. M. C.; DA SILVA, L. H. M. Green banana (*Musa cavendishii*) flour obtained in spouted bed - Effect of drying on physico-chemical, functional and morphological characteristics of the starch. **Industrial Crops and Products**, v. 41, n. 1, p. 241–249, 2013.

BI, Y.; ZHANG, Y.; JIANG, H.; HONG, Y.; GU, Z.; CHENG, L.; LI, Z.; LI, C. Molecular structure and digestibility of banana flour and starch. **Food Hydrocolloids**, v. 72, p 219- 217, 2017.

BIRT, D. F.; BOYLSTON, T.; HENDRICH, S.; JANE, J. LIN; HOLLIS, J.; LI, L.; MCCLELLAND, J.; MOORE, S.; PHILLIPS, G. J.; ROWLING, M.; SCHALINSKE, K.;SCOTT, M. P.; WHITLEY, E. M. Resistant starch : Promise for improving human health. **American Society for Nutrition**, v. 4, n. 6, p. 587–601, 2013.

BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 333-339, 2009.

DEMIATE, I. M.; WOSIACKI, G.; CEREDA, M. P.; MESTRES, C. Características viscoamilográficas de amidos de mandioca quimicamente modificados. **Publicatio UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**, v. 11, n. 1, p. 7–17, 2005.

ENGLYST, H. N.; KINGMAN, S. M.; CUMMINGS, J. H. Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 46, p. 33–50, 1992.

FREITAS, J., & TAVARES, Q. Caracterização do grânulo de amido de bananas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** v. 25, p. 217-222, 2005.

IAL. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. Em: **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3. ed. São Paulo: IMESP, 2008. p. 42–43.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIEMNTOS (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FORC). Versão 6.0. São Paulo, 2017.

TRIBESS, T. B.; HERNANDEZ-URIBE, J. P.; MENEZES, E.W.; BELLO-PEREZ, L. A.; Thermal properties and resistance starch content of green banana flour produced at different drying conditions. **Food Sc. Technol.**, v. 42, p.1022-1025, 2009.