



TEOR DE AMIDO RESISTENTE, RENDIMENTO E CARACTERÍSTICAS COLORIMÉTRICAS DE FARINHAS DE BANANA VERDE OBTIDAS DE DIFERENTES GENÓTIPOS

Fabiano C. Bertoldi¹; Ramon F. Scherer¹; Luana A. C. Maro¹

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental de Itajaí-SC
fabianobertoldi@epagri.sc.gov.br

Palavras-Chave: *Musa* spp., prebiótico, alimento funcional

Introdução

A banana (*Musa* spp.) é uma das frutas mais consumidas mundialmente, desempenhando importante papel na segurança alimentar e na geração de renda para produtores. Entretanto, por apresentar elevada atividade metabólica e curto período de conservação após a colheita, a fruta está sujeita a perdas significativas ao longo da cadeia produtiva, com desperdícios que podem atingir cerca de 40% no Brasil (RANIERI; DELANI, 2014). Nesse contexto, o aproveitamento da banana ainda verde para a produção de farinha de banana verde (FBV) representa uma alternativa tecnológica para reduzir perdas pós-colheita, uma vez que permite prolongar a vida útil da matéria-prima, agregar valor ao fruto e disponibilizar um ingrediente funcional rico em amido resistente, com potencial aplicação em diferentes produtos alimentícios (BORGES et al., 2009; SILVA; BARBOSA JUNIOR; BARBOSA, 2015).

A FBV é um ingrediente funcional de alto valor, destacando-se principalmente pelo seu elevado teor de amido resistente. Nutricionalmente, o amido resistente é um polissacarídeo que resiste à digestão no intestino delgado e segue para o cólon, onde é fermentado. Devido a esse comportamento, ele atua de forma semelhante à fibra dietética, exercendo um importante efeito prebiótico ao estimular o crescimento de microrganismos benéficos na microbiota intestinal (ENGLYST; CUMMINGS, 1985; SARDÁ et al., 2016). O teor de amido resistente da FBV pode variar significativamente em função do genótipo, estágio de maturação e método de processamento, fatores que influenciam suas propriedades funcionais e potencial de aplicação como ingrediente prebiótico (TRIBESS et al., 2009; CÂNDIDO; MARZULLO; LEONEL, 2023). Além disso, o consumo de amido resistente está associado a benefícios metabólicos fundamentais, como a redução da resposta glicêmica e insulínica, auxiliando no controle da síndrome metabólica (SARDÁ et al., 2016).

A avaliação colorimétrica é um importante atributo tecnológico da FBV, pois influencia sua aceitação como ingrediente industrial. Os parâmetros do sistema CIELAB, especialmente a luminosidade (L^*), indicam a claridade da farinha, característica desejável para minimizar o escurecimento de produtos alimentícios. As coordenadas a^* e b^* permitem



avaliar alterações relacionadas à oxidação enzimática e à retenção de pigmentos naturais. Assim, a caracterização da cor é fundamental para garantir a qualidade tecnológica e a aceitação sensorial da FBV em diferentes aplicações alimentícias (ANDRADE et al., 2018).

Este trabalho teve como objetivo caracterizar e comparar o potencial de diferentes genótipos de bananeira para a produção de FBV, avaliando os teores de amido resistente, o rendimento industrial e as características colorimétricas da farinha, visando identificar as variedades mais promissoras para o setor agroindustrial.

Material e Métodos

Foram avaliados 11 genótipos de bananeira: as cultivares da Epagri (SCS451 Catarina, SCS452 Corupá, SCS453 Noninha, SCS454 Carvoeira e SCS455 Clarinha), a cultivar BRS SCS Belluna (Embrapa/Epagri), as variedades comerciais Nanicão e Prata Anã, além dos genótipos Banana Vermelha, Diplóide 120 e Figo Anã.

A produção da FBV foi realizada utilizando frutos no estágio 1 de maturação, conforme a escala de Von Loesecke, caracterizado pela casca totalmente verde. Os frutos foram previamente lavados e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio (40 mL/10 L de água) por 10 minutos. Em seguida, foram descascados, fatiados transversalmente (3 mm) e imersos por 10 minutos em solução antioxidante contendo 0,05% de ácido ascórbico e 0,1% de ácido cítrico. Após drenagem, as fatias foram desidratadas em secador com circulação forçada de ar a 50 °C por 19 horas, até atingirem umidade entre 5 e 10% (base úmida), determinada em balança analisadora de umidade. O material seco foi moído em moinho de facas, embalado a vácuo e armazenado sob refrigeração até a realização das análises.

O rendimento da farinha foi determinado pela relação entre a massa final de farinha obtida e a massa inicial da fruta *in natura*, expressa em porcentagem (SANTOS et al., 2010).

Para a determinação do teor de amido resistente, as farinhas foram submetidas à padronização granulométrica em tamis de 0,25 mm (60 mesh). As análises foram realizadas de acordo com o método oficial 32-40.01 da AACC International, utilizando o kit enzimático Megazyme®, que se baseia em um procedimento enzimático-colorimétrico. O processo consistiu inicialmente na incubação das amostras com α -amilase pancreática por 16 horas para a remoção completa do amido digerível. O amido resistente remanescente foi então hidrolisado por meio da enzima amiloglicosidase em glicose livre, cuja concentração foi determinada por absorvância em espectrofotômetro a 510 nm após reação com o reagente de glicose oxidase/peroxidase.

A cor das farinhas foi avaliada em amostras de aproximadamente 10 g utilizando colorímetro Konica Minolta CM-2300d, realizando-se três leituras dos parâmetros L^* , a^* e b^* , após calibração com placa cerâmica branca.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições por genótipo, cada uma composta por frutos de uma planta individual, colhidos entre fevereiro e maio de 2025. Os resultados correspondem à média das quatro repetições. Os



dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com comparação de médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando o software Jamovi versão 2.6.

Resultados e Discussão

A análise estatística revelou diferenças significativas entre os genótipos avaliados ($p < 0,05$). O rendimento de farinha diferiu significativamente entre as variedades, evidenciando diferenças relevantes para a viabilidade industrial da produção de FBV. As variedades Catarina (18,9%), Noninha (17,2%), Carvoeira (16,6%), Prata Anã (16,6%) e Figo Anã (15,9%) apresentaram os maiores rendimentos, diferindo estatisticamente das demais, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Teor de amido resistente, rendimento de farinhas de banana verde elaboradas a partir de diferentes genótipos.

Genótipos	Ploidia	Subgrupo/ Subespécie	Amido resistente (%)	Rendimento (%)
SCS455 Clarinha	AAA	Cavendish	$58,8 \pm 2,1$ a	$15,0 \pm 0,8$ a
Nanicão	AAA	Cavendish	$55,9 \pm 4,5$ a	$15,7 \pm 0,6$ a
SCS452 Corupá	AAA	Cavendish	$52,9 \pm 2,3$ a	$15,7 \pm 1,3$ a
Banana vermelha	AAA	Cavendish	$33,3 \pm 2,7$ c	$14,9 \pm 1,4$ a
BRS SCS Belluna	AAA	Indefinida	$56,0 \pm 4,2$ a	$14,8 \pm 0,2$ a
SCS451 Catarina	AAB	Prata	$53,3 \pm 3,6$ a	$18,9 \pm 0,6$ b
SCS453 Noninha	AAB	Prata	$55,9 \pm 2,9$ a	$17,2 \pm 2,2$ b
SCS454 Carvoeira	AAB	Prata	$53,8 \pm 3,8$ a	$16,6 \pm 1,9$ b
Prata Anã	AAB	Prata	$55,3 \pm 2,2$ a	$16,6 \pm 1,8$ b
Figo Anã	ABB	Figo	$52,9 \pm 0,6$ a	$15,9 \pm 0,9$ b
Diplóide 120	AA	Malaccensis	$42,2 \pm 2,3$ b	$15,6 \pm 0,8$ a

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Esses resultados indicam maior eficiência no aproveitamento da matéria-prima, aspecto fundamental para a redução de custos e aumento da produtividade em escala industrial.

Em relação ao teor de amido resistente, a Banana Vermelha apresentou o menor valor (33,3%), seguida pelo diplóide 120 (42,2%), ambos significativamente inferiores aos dos demais materiais. Em contrapartida, as variedades Clarinha, Belluna, Nanicão, Noninha, Prata Anã, Carvoeira, Catarina, Figo Anã e Corupá não diferiram estatisticamente entre si, apresentando elevados teores de amido resistente, variando de 52,9% a 58,8%. Os teores de amido resistente observados na maioria dos genótipos avaliados foram semelhantes aos descritos na literatura para farinhas de polpa de banana verde, corroborando os resultados de Cândido (2020), que reportou valores entre 47,8% e 54,5%.



Considerando conjuntamente os resultados de rendimento e teor de amido resistente, as variedades Catarina, Noninha, Carvoeira, Prata Anã e Figo Anã destacam-se por aliarem elevado potencial funcional à maior eficiência de processamento, configurando-se como as alternativas mais promissoras para a produção industrial de FBV.

As características colorimétricas das farinhas produzidas a partir dos diferentes genótipos estão apresentadas na Tabela 2 e evidenciam diferenças significativas entre os materiais avaliados.

Tabela 2. Parâmetros colorimétricos (L^* , a^* , b^*) de farinhas de banana verde elaboradas a partir de diferentes genótipos.

Genótipos	L^*	a^*	b^*
SCS455 Clarinha	$84,6 \pm 0,27$ a	$1,66 \pm 0,04$ a	$10,3 \pm 0,95$ a
Nanicão	$85,4 \pm 0,60$ a	$1,48 \pm 0,14$ a	$10,5 \pm 0,72$ a
BRS SCS Belluna	$85,3 \pm 0,50$ a	$1,52 \pm 0,23$ a	$12,9 \pm 1,38$ b
SCS451 Catarina	$87,5 \pm 1,08$ b,c	$0,75 \pm 0,27$ b	$13,0 \pm 1,17$ b
SCS452 Corupá	$85,8 \pm 1,19$ b	$1,60 \pm 0,24$ a	$11,0 \pm 0,54$ a
Banana vermelha	$85,7 \pm 2,01$ a	$1,70 \pm 0,44$ a	$10,3 \pm 0,76$ a
SCS453 Noninha	$87,1 \pm 0,89$ b	$1,12 \pm 0,23$ a	$10,7 \pm 0,51$ a
SCS454 Carvoeira	$87,1 \pm 2,19$ b	$1,09 \pm 0,49$ a	$10,4 \pm 0,75$ a
Prata Anã	$87,6 \pm 1,46$ b,c	$1,03 \pm 0,42$ a	$10,7 \pm 0,42$ a
Figo Anã	$90,2 \pm 0,42$ c	$1,10 \pm 0,75$ a	$10,3 \pm 0,33$ a
Diplóide 120	$87,0 \pm 0,44$ b	$2,30 \pm 0,70$ c	$11,5 \pm 0,57$ a

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Para o parâmetro de luminosidade (L^*), Figo Anã (90,2), Prata Anã (87,6) e Catarina (87,5) apresentaram as farinhas mais claras, enquanto Clarinha (84,6), Belluna (85,3) e Nanicao (85,4) apresentaram menor luminosidade. Elevados valores de L^* são desejáveis por favorecerem a produção de alimentos com menor escurecimento, ampliando o potencial de aplicação da FBV em pães, massas e biscoitos (ANDRADE et al., 2018; FASOLIN et al., 2007).

No parâmetro a^* , Catarina destacou-se por apresentar o menor valor (0,75), indicando coloração mais neutra, enquanto o Diplóide 120 apresentou o maior valor (2,33), evidenciando maior tendência ao avermelhamento. Para o parâmetro b^* , Catarina (13,0) e Belluna (12,9) apresentaram os maiores valores, indicando maior intensidade de coloração amarela, ao passo que Clarinha, Figo Anã e Banana Vermelha apresentaram os menores valores (10,3).

Considerando conjuntamente os parâmetros colorimétricos, a cultivar SCS451 Catarina apresentou o conjunto de características mais favorável, reunindo alta luminosidade (L^*), menor valor de a^* e maior valor de b^* . Além disso, apresentou rendimento de farinha entre os mais elevados dos genótipos avaliados. Associada ao elevado teor de amido



resistente, essa combinação confere a cultivar elevado potencial para a produção de FBV com melhores características tecnológicas, funcionais e maior viabilidade industrial.

Conclusões

Os genótipos avaliados diferiram quanto ao rendimento de farinha, ao teor de amido resistente e às características colorimétricas, confirmando a influência do material genético na qualidade tecnológica da FBV. As cultivares Catarina, Noninha, Carvoeira, Prata Anã e Figo Anã apresentaram os maiores rendimentos, destacando-se pelo potencial para o processamento industrial. Com exceção da Banana Vermelha e do Diplóide 120, os demais genótipos apresentaram elevados teores de amido resistente, evidenciando seu potencial para a produção de farinha prebiótica. Entre eles, a cultivar Catarina reuniu o conjunto mais favorável de atributos tecnológicos, combinando alto rendimento, elevado teor de amido resistente e características colorimétricas desejáveis. Esses resultados demonstram o potencial da FBV como alternativa para agregação de valor à banana verde, ampliando as oportunidades de processamento e de geração de renda para pequenos produtores e agroindústrias.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESC pelo apoio (Chamada Pública nº 17/2023/TR1528) e à Acafruta pela parceria e incentivo à pesquisa.

Referências

- AACC INTERNATIONAL. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. 11th ed. Method 32-40.01. St. Paul: AACC, 2010.
- ANDRADE, B. A. et al. Produção de farinha de banana verde (*Musa spp.*) para aplicação em pão de trigo integral. *Braz. J. Food Technol.* 21(1), e2016055, 2018.
- BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. Caracterização da farinha de banana verde. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 29(2), 333-339, 2009.
- CÂNDIDO, H. T. **Avaliação do sistema de produção de banana no município de Botucatu-SP: caracterização da maturação dos frutos e das farinhas de banana verde.** 2020. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Botucatu, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/192362>> Acesso em: 29 jul. 2026.
- CÂNDIDO, H. T.; MARZULLO, Y. O. T.; LEONEL, M. Green Banana Flour Technology: from Raw Material to Sensory Acceptance of Products Made with Green Banana Flour in the Brazilian Scenario. *Braz. Arch. Biol. Technol.* 66(1), e23210543, 2023.
- ENGLYST, H. N.; CUMMINGS, J. H. Digestion of the polysaccharides of some cereal foods in the human small-intestine. *Am. J. Clin. Nutr.* 42(5), 778-787, 1985.
- FASOLIN, L. H. et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana verde: avaliações química, física e sensorial. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 27(3), 524-529, 2007.
- RANIERI, L. M.; DELANI, T. C. O. Banana verde (*Musa spp.*): obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente. *Rev. Uningá* 20(1), 43-49, 2014.
- SANTOS, J. C.; SILVA, G. F.; SANTOS, J. A. B.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. M. Processamento e avaliação da estabilidade da farinha de banana verde. *Exacta* 8(2), 219-224, 2010.



SARDÁ, F. A. H. et al. Impact of resistant starch from unripe banana flour on hunger, satiety, and glucose homeostasis in healthy volunteers. **J. Funct. Foods** 24(1), 63-74, 2016.

SILVA, A. A.; BARBOSA JUNIOR, J. L.; BARBOSA, M. I. M. J. Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Ciênc. Rural** 45(12), 2252-2258, 2015.

THE JAMOVİ PROJECT. **jamovi**. Versão 2.6. [Software on-line]. Sydney, Austrália: The jamovi project, 2025. Disponível em: <https://www.jamovi.org>. Acesso em: 10 abr. 2026.

TRIBESS, T. B. et al. Thermal properties and resistant starch content of green banana flour (*Musa cavendishii*) produced at different drying conditions. **LWT** 42(5), 1022-1025, 2009.