

**Características de qualidade de bananas cv. BRS Vitória em elevada maturação
cultivadas em Bananeiras-PB**

**Quality characteristics of bananas cv. BRS Vitória in high maturity cultivated in
Bananeiras-PB**

**Características de calidad de los plátanos cv. BRS Vitória en alta maduración cultivada
en Bananeiras-PB**

Recebido: 18/07/2020 | Revisado: 04/08/2020 | Aceito: 18/08/2020 | Publicado: 22/08/2020

Luiz Eliel Pinheiro da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7774-2403>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: luiz.eliel.oficial@gmail.com

Nadson Lício Bezerra Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0190-6034>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: nadsoncchsa@hotmail.com

Valdy Gomes dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6223-5824>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: valdy.santos1997@gmail.com

Gilsandro Alves da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6562-0022>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: gilsandrocosta@gmail.com

Leandro Firmino Fernandes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6542-4013>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: leandroff.agronomia@gmail.com

Resumo

As bananas da cv. BRS Vitória foram desenvolvidas para serem resistentes a pragas e oferecer características sensoriais e nutricionais em excelência para consumidor, porém o seu aproveitamento em processamento pode ficar restrito apenas a quando se encontram maduras.

O trabalho avaliou as características físicas, físico-químicas e os compostos bioativos das bananas cv. BRS Vitória em elevado estágio de maturação. As bananas apresentaram classe 15 com uma média de 15,17 cm de comprimento e cor amarela com manchas marrons, apresentou constituição dentro dos parâmetros estabelecidos pelo MAPA para polpa de banana com médias de 0,31 % para ATT, 4,74 de pH, 24,00 ° Brix, relação SST/ATT de 76,80, AT e AR de 19,21 %, umidade de 77,22 %, cinzas de 5,30 %. Sendo caracterizada como uma boa fonte de minerais, fonte em compostos bioativos apresentando 147,75 mgEAG.100g⁻¹, podendo ser considerada com tendo um alto índice de polifenóis. Assim concluímos que as bananas cv. BRS Vitória mesmo em elevado estágio de maturação apresentam características de qualidade aceitáveis. Contudo, o uso para o consumo *in natura* e processamento pode ocorrer mesmo em elevado estágio de maturação das bananas cv. BRS Vitória.

Palavras-chave: Caracterização; Fenólicos; Bioativos; Físico-química.

Abstract

The bananas from cv. BRS Vitória, were developed to be resistant to pests and offer sensory and nutritional characteristics to consumers, however, their use in processing can be restricted only when they are ripe. The work evaluated the physical, physical-chemical characteristics and bioactive compounds of bananas cv. BRS Vitória, in a high stage of maturation. The bananas were class 15 with an average of 15.17 cm in length and yellow in color with brown spots, presented constitution within the parameters established by MAPA for banana pulp with averages of 0.31 % for ATT, 4.74 pH, 24.00 ° Brix, SST/ATT ratio of 76.80, AT and RA of 19.21 %, humidity of 77.22%, ash of 5,30 %, being characterized as a good source of minerals. Regarding the bioactive quantity, bananas stood out for presenting 147.75 mgEAG.100g⁻¹, being considered a high polyphenol index. Thus, we conclude that bananas cv. BRS Vitória, even at a high stage of maturity, have acceptable quality characteristics. However, the use for fresh consumption and processing can occur even at a high stage of maturity.

Keywords: Description; Phenolics; Bioactive; Physicochemical.

Resumen

Los plátanos de cv. BRS Vitória fueron desarrollados para ser resistentes a las plagas y ofrecer características sensoriales y nutricionales en excelencia para los consumidores, pero su uso en el procesamiento sólo puede restringirse cuando no están maduros. El estudio

evaluó las características físicas y fisicoquímicas y los compuestos bioactivos de los plátanos cv. BRS Vitória en etapa de alta maduración. Los plátanos presentaron la clase 15 con un promedio de 15,17 cm de longitud y color amarillo con manchas marrones, presentó la constitución dentro de los parámetros establecidos por mapa para la pulpa de plátano con promedios de 0,31 % para ATT, 4,74 pH, 24,00o Brix, SST/ATT ratio de 76,80, TA y RA del 19,21%, humedad del 77,22 %, cenizas del 5,30 %, caracterizadas como una buena fuente de minerales, en relación con la cantidad bioactiva de plátanos destacaron por presentar 147,75 mgEAG.100g⁻¹, siendo considerado un alto índice de polifenoles. Por lo tanto, llegamos a la conclusión de que los plátanos cv. BRS Vitória, incluso en una etapa alta de maduración, tienen características de calidad aceptables. Sin embargo, el uso para el consumo y procesamiento de natura puede tener lugar incluso en una etapa alta de maduración.

Palabras clave: Caracterización; Fenólicos; Bioactivos; Fisicoquímicas.

1. Introdução

Sabemos que não apenas no Brasil mais em todo o mundo a banana é o fruto com os maiores índices de consumo. O Brasil tem elevados índices de destaque na produção, exportação e consumo dos frutos de banana. Esses números estão relacionados aos fatores edafoclimáticos na produção, fatores nutricionais do fruto e preço acessível, além disso, a questão socioeconômica é bem relevante, pois a bananicultura emprega milhares de famílias (Batista *et al.*, 2019; De Araújo Filho, 2017).

Na produção de banana, novas tecnologias vêm sendo estudadas e empregadas a fim de promover condições diferenciadas na produção, como o aumento nos índices de produtividade e qualidade dos frutos. As técnicas são atribuídas ao melhoramento genético, que além de contribuir para aumento nos índices de produção, deixam a cultura livre pragas e doenças (Lima *et al.*, 2012). Nesse contexto, foi que a EMBRAPA desenvolveu a cv. BRS Vitória, a qual são atribuídas melhorias como, resistência à sigatoka-negra (*Mycosphaerella Fijiensis*), sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*) e ao mal-do-panamá (*Fusarium oxysporum* f. sp.), além de apresentar uma boa resistência a antracnose pós-colheita, o que torna essa cultivar mais atrativa para os produtores (Pereira *et al.*, 2005). As características sensoriais das bananas cv. BRS Vitória, apresentam uma superioridade em relação as demais cultivares por terem, a baixa acidez, alto teor de doçura, polpa amarelada e casca amarelo intensa (Pereira *et al.*, 2005). As bananas da cv. BRS Vitória apesar de apresentarem destaque para todas as características sensoriais e produtivas, apresentam apenas estudos relacionados a

fruticultura e simples descrição de sua caracterização, não sendo explorada cientificamente em diversas áreas dentro da ciência de alimentos.

A banana é um fruto que apresenta excelente qualidade nutricional, com grande quantidade de água e é classificada como um fruto climatérico, se torna propícia ao desenvolvimento microbiano e a alterações físicas durante a colheita, transporte e armazenamento (Neris *et al.*, 2018). Os frutos de banana apresentam vitamina A, vitamina C e vitaminas do complexo B, possuir um elevado teor de fibras, proteínas, carboidratos, cinzas, lipídeos, potássio, fósforo, magnésio, sódio, compostos bioativos como os polifenóis (Carvalho *et al.*, 2015, Alcântara *et al.*, 2014). O uso do fruto de banana para consumo *in natura* e industrialização, em sua maioria estão direcionadas ao aproveitamento do fruto quando apresentam-se maduros conforme adequado estágio de maturação (CEAGESP, 2006). No entanto, muito de suas características de qualidade podem ter sido preservadas nas bananas, mesmo que estejam em elevado estágio de maturação de acordo com a classificação descrita pela CEAGESP (2006), visto que, o maior objetivo seria a comercialização *in natura* da fruta.

Assim, com intuito de potencializar o uso na industrialização de bananas em elevado estágio de maturação é que as bananas da cv. BRS Vitória, cultivadas em Bananeiras-PB, precisaram ter as suas características de qualidade estudadas. Com isso, esse trabalho teve como objetivo caracterizar bananas cv. BRS Vitória em elevado estágio de maturação, cultivadas em Bananeiras-PB, através de análises físicas, físico-químicas e de compostos bioativos.

2. Metodologia

2.1. Amostragem

As bananas cv. BRS Vitória, foram colhidas no pomar do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias do Campus III da UFPB na cidade de Bananeiras-PB, localizada a 520 m de altitude, latitude 06° 45' 00" S e longitude 35° 38' 00" W. Os frutos de banana da cv. BRS Vitória foram colhidos no estágio de maturação 7 conforme escala descrita pela CEAGESP (2006), frutos totalmente amarelos com áreas marrons. Foram escolhidos os cachos de 3 bananeiras, retirando 1 penca de cada cacho. O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Frutícolas - PDFRUTHO. Após serem colhidos, receberam tratamento pós-colheita (lavagem e sanitização com solução de

hipoclorito de sódio a 5% (v/v)) com intuito de que permanecessem livres de contaminação e consequentemente uma promoção no aumento da vida útil das frutas. Para atender a algumas análises uma parte das polpas foram congeladas imediatamente após o tratamento em freezer a temperatura de -20 °C até o momento das análises. As análises foram feitas em triplicata de lote totalmente homogêneo com todas as frutas no estágio 7 de maturação. Os laboratórios usados nas análises foram o Laboratório de Pós-Colheita e o Laboratório de Análises Físico-Química de Alimentos - LAFQA.

2.2. Caracterização física

A caracterização física foi realizada tomando-se um total de 9 bananas de cada cacho, onde cada cacho correspondeu a uma amostra nessa parte do experimento. As análises realizadas foram: comprimento, diâmetro dos frutos, peso, % de casca e polpa, coloração da casca e da polpa. As análises foram realizadas conforme descrição a seguir. Comprimento (cm) e diâmetro (cm) utilizando um Paquímetro de Profundidade Digital ABSOLUTE 150mm 0,01mm 571-201-30, peso dos frutos, polpa e casca (g), e % de casca e % de polpa através de pesagem direta, realizada em Balança Semi-Analítica 510 g – 0,001 g / Marte Ad500, em seguida as bananas foram descascadas, e assim, foram realizados os demais procedimentos. A porcentagem foi obtida pela diferença entre o peso total e o peso das demais partes constituintes do fruto. A partir do peso, calculou-se a porcentagem de polpa e casca. A cor da casca foi avaliada na região central do comprimento do fruto. Após a retirada da casca, a polpa foi cortada longitudinalmente, para se fazer a leitura na parte interna do fruto. Utilizou-se o colorímetro DELTA, Modelo CR 10, para fornecimento dos valores de L*, a*, b*, C* e h°. O coeficiente L* (luminosidade) varia de 0 (preto) a 100 (branco); a* varia do verde (-60) ao vermelho (+60); o b* vai do azul (-60) ao amarelo (+60); o C* representa croma/saturação ou intensidade da cor, sendo calculada pela equação $C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$. O h° (ângulo hue) é o ângulo entre a hipotenusa e 0° no eixo a* e é calculado por $h^{\circ} = \tan^{-1}(b^*/a^*)$. O h° varia de 0° a 360°, sendo 0° (vermelho), 90° (amarelo), 180° (verde) e 270° (azul).

2.3. Caracterização físico-química

A Acidez Total Titulável (ATT) foi expressa em % de ácido málico e determinada através da diluição de 10 g de polpa para 50 mL de água destilada e titulado com solução de

NaOH 0,1 N até coloração róseo claro (cor indicativa do ponto do ponto de viragem). Os resultados foram expressos em percentagem de ácido málico (IAL, 2008).

A avaliação do pH foi realizada mediante o uso de pHmetro digital, calibrado previamente com soluções tampões padrão com valores de pH = 4 e pH = 7, a 25 °C (AOAC, 1970). Sólidos Solúveis Totais (SST) dado em % foi efetuada por refratometria, para isso, utilizaram-se 4 gotas de cada amostra, e com um refratômetro digital portátil (Mod. RTD-95) obteve-se diretamente o valor de ° Brix das amostras avaliadas (IAL, 2008). O resultado foi obtido pela média aritmética de três medidas. O teor de Vitamina C (mg.100g⁻¹ de Ácido Ascórbico) foi determinado por titulometria, utilizando-se o reagente DFI (AOAC, 1970) e expresso em (mg/100g de fruto). Os percentuais de Açúcares não-redutores (ANR), Açúcares redutores (AR) e Açúcares totais (AT) foram determinados pelo método Fehling e os resultados expressos em % (IAL, 2008). O teor de Umidade foi feito com secagem direta em estufa a 105 °C, onde foram pesados 10 g da amostra em cápsula de porcelana, previamente tarada, aquecida por 3 horas, e resfriado em dessecador até a temperatura ambiente, esse procedimento foi utilizado até se obter peso constante da amostra, o cálculo do % de umidade foi obtido pela equação = $((P_i - P_f) / P_i) \times 100$, onde P_i = peso inicial e P_f = peso final. O % de Cinzas foi dado pelo resíduo por incineração, onde foram pesadas 10 g da amostra em uma cápsula (previamente aquecida em mufla a 550 °C, resfriada em dessecador até a temperatura ambiente e pesada), posteriormente foi incinerada em mufla a 550 °C, até eliminação completa do carvão (IAL, 2008), o percentual de cinzas foi calculado através da formula % = $(N/P) \times 100$, onde N = peso das cinzas e P = peso da amostra.

2.4. Caracterização dos compostos bioativos

Os Polifenóis Extraíveis Totais (PET), foram determinados por meio do reagente de Folin-Ciocalteu, utilizando uma curva padrão de ácido gálico como referência (Larrauri *et al.*, 1997). Inicialmente foi colocado uma amostra de 1 ml, um padrão de calibração de ácido gálico ou um branco (deionizado ou destilado água) num balão volumétrico de 100 ml, foi adicionado 70 ml de água, seguidos de 5 ml de FC, agitando para misturar e incubado de 1 a 8 minutos à temperatura ambiente, posteriormente foi adicionado 15 ml de solução de carbonato de sódio e adicionado água à linha de 100 ml, misturando e sendo incubado por 2 horas à temperatura ambiente. Em seguida foi transferido 2 ml para uma cuvete de 1 cm e 2 ml de plástico ou vidro e medido a 765 nm em um espectrofotômetro. Logo após foi subtraído a absorbância do branco de todas as leituras e criado uma curva de calibração dos padrões. Esta

curva foi utilizada para determinar a concentração de ácido gálico correspondente das amostras. Nesta etapa foi certificado de multiplicar pelo fator de diluição para a concentração correta. Foi relatado os valores em equivalentes de ácido gálico (GAE) usando unidades de mg / litro. A determinação teve início através da filtragem da amostra com água destilada através de uma membrana de filtro de PTFE. Em seguida, foi transferido um volume adequado de amostra para uma cuvete de quartzo e medido a absorvância a 280 nm num espectrofotômetro, por fim foi subtraído a absorvância do branco e corrigida a absorvância para a concentração original em um comprimento de caminho de cuvete de 1 cm. Posteriormente foi subtraído 4 UA para relatar o valor final.

2.5. Análise e tratamento de dados

Os dados obtidos foram tabulados no Excel 2010[®] e apresentados na forma de estatística descritiva (média e desvio padrão). Na avaliação das características físicas, considerou-se a média de nove repetições, sendo a unidade amostral de uma banana; à medida que, para as características físico-químicas e de compostos bioativos, as amostras foram homogeneizadas e a média final obtida pela triplicata.

3. Resultados e Discussão

3.1. Análises físicas

As características físicas estão diretamente ligadas aos fatores sensoriais que primeiramente são avaliadas pelos consumidores, e estabelece um dos principais fatores de indicação do ponto de colheita do fruto (Fonseca *et al.*, 2016). Os resultados obtidos na caracterização física da banana cv. BRS Vitória estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização Física das bananas cv. BRS Vitória.

Características	Média	DP
Análise física		
Comprimento (cm)	15,17	0,65
Diâmetro (cm)	3,50	0,50
Peso do fruto (g)	130,35	17,28
Peso da Polpa (g)	79,70	10,58
Peso da Casca (g)	50,65	6,83
Polpa (%)	61,15	0,81
Casca (%)	38,85	0,81
Cor da casca		
L*	57,50	4,94
a*	8,77	1,02
b*	43,30	1,83
C*	44,18	1,95
h*	78,57	1,01
G	23,80	3,68
Cor da polpa		
L*	75,81	3,15
a*	1,14	0,25
b*	22,17	2,25
C*	22,20	2,26
h*	87,06	0,51
G	30,25	6,06

Fonte: Autores.

As bananas cv. BRS Vitória, em avançado estágio de maturação apresentaram uniformidade em suas amostras como apresentado na Tabela 1, o desvio padrão apresentado corresponde a limites aceitáveis, destacadas em comparação aos padrões apresentados pela cartilha comercial disponibilizada pela Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo CEAGESP (2006). O comprimento médio das amostras foi de 15,17 cm, o diâmetro foi de 3,50 cm e peso foi de 145,67 g, tendo 61,58 % de polpa e 37,96 % de casca, índices que são considerados dentro dos padrões do foi preconizado pela CEAGESP (2006). Ribeiro *et al.* (2012), estudando as cultivares de bananas Caipira, Maravilha, Pacova Ken, Prata-Anã, Thap Maco e Tropical apresentaram média de 15,01 cm para comprimento, 3,70 cm para diâmetro, 73,36 g de polpa e 113,58 g para o peso do fruto com casca, e a única cultivar que apresentou medias distantes foi a cv. Prata-Anã com 11,92 cm, essas características estão completamente associadas a aceitação das frutas pelos consumidores, e as bananas da cv. BRS Vitória apresentaram médias semelhantes as observadas nessas cultivares apresentadas. No entanto,

precisamos considerar que as bananas cv. BRS Vitória, estavam em avançado estágio de maturação.

Segundo Castricini *et al.* (2018), a coloração da banana em seu estado *in natura* representa o primeiro atributo avaliado pelos consumidores, influenciando diretamente na escolha do fruto. A cor da banana varia de acordo com seu estágio de maturação, que categoriza uma escala conhecida como *Von Loesecke* que vai do grau 1 totalmente verde, grau 2 verde com traços amarelos, grau 3 mais verde do que amarelo, grau 4 mais amarelo do que verde, grau 5 amarelo com ponta verde, grau 6 amarelo e grau 7 amarelo com áreas marrons (CEAGESP, 2006), a partir do grau 7 as bananas já são classificadas como estando em senescência, a qual não apresenta mais atratividade para o consumo *in natura*.

Os resultados de coloração descreveram uma boa coloração da casca para as bananas estudadas, sendo esses valores expressos na Tabela 1. Os valores de L^* , a^* e b^* representaram para a cv. BRS Vitória, boa luminosidade (L^*) com valor de +57,50, que segundo De Souza (2019), os valores de L^* quando ultrapassam 50 demonstram que o fruto dispõe de uma boa refletância, isso pode ser explicado pelos valores de a^* e b^* sendo +8,77 e +43,30 respectivamente, indicando que as bananas apresentaram cor amarela intensa conforme sistema CIELAB.

Se tratando dos resultados da coloração para a polpa, a cv. BRS Vitória, apresentaram luminosidade (L^*) maior que a apresentada na casca com média +75,81, conseqüentemente uma queda nos valores de a^* e b^* com médias de +1,14 e +22,17 respectivamente. Esses dados de coloração podem ser classificados como sendo adequados para consumo *in natura* das frutas de bananas (De Souza, 2019).

De acordo com Barros *et al.* (2014), a saturação ou cromaticidade (C) é o desvio a partir do ponto correspondente ao cinza no eixo L^* (luminosidade) para esse ponto, quando falamos em relação a coloração da casca a cv. BRS Vitória, obteve C correspondente a 44,18, apresentando assim, um aumento na coloração. Quando avaliamos a cor da polpa a banana cv. BRS Vitória, apresentou valores de C igual a 22,20, indicando que a cor da casca é mais intensa que a polpa, o que já era de se esperar.

Em relação a cor da casca, de acordo com a Tabela 1 observamos que o h° (ângulo hue) foi de 78,57, onde de acordo com a escala de 0° a 360° , as bananas cv. BRS Vitória, se encontraram próximas a cor amarela, pois 0° indica (vermelho), 90° (amarelo), 180° (verde) e 270° (azul). A medição de cores pelo sistema CIELAB se baseia na possibilidade de matizar qualquer cor como uma combinação de três cores primárias (ou duas). A mistura aditiva, tem como cores primárias o vermelho (R), o verde (G), e o azul (B), a soma dessas cores primárias

resulta no branco, sendo preto a ausência total de luz (Ferreira & Spricigo, 2017). De acordo com a Tabela 1, o valor de G foi 23,80, ficando perto da cor preta. O h° se encontrou com 87,06, onde apresentou a cor chegando próxima ao amarelo, G obteve 30,35 ficando na escala intermediária da cor branca.

3.2. Caracterização físico-química

Em relação as características físico-químicas da banana cv. BRS Vitória, os resultados encontram-se dispostos na Tabela 2. A cv. BRS Vitória, apresentou uma média de 0,31 % de ATT, valor esse localizado dentro dos limites mínimos estabelecidos pela Instrução Normativa n°37 do MAPA para polpa de banana, que é de 0,20 % (Brasil, 2018). De acordo com estudos realizados por Santos *et al.* (2019), esses valores variam principalmente com o estágio de maturação dos frutos, onde uma queda brusca do % na ATT é observada quando o fruto se aproxima do estágio de senescência. As bananas analisadas apresentavam-se no estágio elevado de maturação, isso explica a quantidade de ATT inferior aos apresentados por outras cultivares como Prata, Nanica, Ouro e Pacovan, que foram entre 0,35 e 0,58 % (Jesus, 2004). Importante ressaltar que essas cultivares aqui comparadas tiveram suas análises de % ATT realizadas quando se encontravam em estágio maduro de maturação.

Tabela 2. Caracterização Físico-Química das bananas cv. BRS Vitória.

Parâmetros	Média	DP
ATT ¹ (%)	0,31	0,02
pH	4,74	0,06
SST ² (°Brix)	24,00	0,00
SST/ATT	76,80	4,59
VIT C ³ (mg/100g)	14,33	3,84
AR ⁴ glicose (%)	19,21	0,18
ANR ⁵ sacarose (%)	0,00	0,00
Açúcares Totais	19,21	0,18
Umidade (%)	77,22	0,97
Cinzas (%)	5,30	1,86

¹ ATT - Acidez Total Titulável expressa em % de ácido málico

² SST - Sólidos Solúveis Totais expresso em ° Brix

³ VIT C - Vitamina C

⁴ AR - Açúcares Redutores

⁵ ANR - Açúcares Não Redutores

Fonte: Autores

Estudando as características físico-químicas de polpa frutas Chitarra & Chitarra (2005); Hansen *et al.* 2010 e Santos *et al.* 2016, apresentaram uma média 4,73 de pH para 3 cultivares de bananas avaliadas no 3º estágio de maturação, valores semelhantes as bananas da cv. BRS Vitória apresentadas nesse estudo, porém, há de se considerar que as bananas estudadas aqui apresentavam-se em avançado estágio de maturação. Segundo Santos *et al.* (2016), esses valores de pH semelhantes mesmo com estágios de maturação distintos pode ser explicado por fatores edafoclimáticos, e fatores microbiológicos, que resultam principalmente em aspectos sensoriais.

De acordo com Chitarra & Chitarra (2005), o valor máximo de SST encontrados em diversas variedades de frutas, aumenta de acordo ao seu estágio de maturação. Nas amostras analisadas os valores de SST apresentaram média de 24 °Brix, valor que se encontra dentro da faixa preconizada para polpa de banana segundo a Instrução Normativa nº37 do MAPA que é de 18,5 °Brix (Brasil, 2018). Os valores obtidos para SST das bananas cv. BRS Vitória, são superiores aos encontrados por Ribeiro *et al.* (2012), que apresentou 23,20 °Brix para a Pacovan, 22,30 °Brix para a Ken, 20,95 °Brix para a Thap Maeo e 20,80 °Brix para a Prata-Anã. Um alto valor de SST em frutas destinadas a consumo *in natura* e processamento industrial é bastante desejável, pois existe uma tendência de mercado a desenvolvimento de novos produtos alimentícios com menor adição de açúcar.

A relação SST/ATT apresentou uma média de 76,80. Segundo Chitarra & Chitarra (2005), essa relação indica um índice representativo da medição isolada dos açúcares e da acidez, que resulta no sabor apresentado pelo fruto. A relação SST/ATT apresentaram-se dentro dos padrões para polpa de banana de acordo com a Instrução Normativa nº 37 do MAPA (Brasil, 2018), que é de 9,25. No entanto, são valores inferiores aos descritos por Godoy *et al.* (2016), que analisou cv. de banana resistentes a sigatoka-negra, tendo 46,21, 45,39 e 38,31 para as cvs. Bucaneiro, Calipso e Thap Maeo, respectivamente. Apesar dos valores de SST e ATT para as bananas cv. BRS Vitória estarem dentro dos limites exigidos em legislação, o menor valor na relação SST/ATT em relação as bananas apresentadas por Godoy *et al.* (2016), pode ser entendido devido ao elevado estágio de maturação das bananas nesse estudo.

Observando os valores referentes a quantificação do teor de vitamina C (mg.100g⁻¹ de amostra) obtivemos uma média de 14,33 mg.100g⁻¹. Segundo Da Fonseca Antunes *et al.* (2017), os teores de ácido ascórbico nas frutas podem variar de acordo com espécie, estágio de maturação, variantes genéticas, manuseio pós-colheita, condições de armazenamento e processamento. Borges *et al.* (2003), classifica a banana como uma das frutas de maior

potencial em relação a quantidade de vitamina C, o mesmo ao avaliar as cvs. Nanicão e Prata anã obteve médias de 17,58 e 20,22 mg.100g⁻¹, respectivamente. A diferença significativa entre os teores de vitamina C das variedades citadas por Borges *et al.* (2003), e as bananas cv. BRS Vitória podem estar relacionada ao elevado estágio de maturação das bananas estudadas, tendo em vista que, a vitamina C é um antioxidante sensível a luz, calor, temperatura.

Os resultados para açúcares redutores (AR) dado em % de glicose foram de 19,21 %, o que se mostrou uma quantidade elevada quando comparadas aos níveis descritos por Chitarra & Chitarra (2005), que aponta níveis médios de AR em bananas de 11,5 %. Comprando com estudos realizados por Silva *et al.* (2017), em banana cv. Prata de 3,11 %, as bananas cv. BRS Vitória, apresentaram alto índice de glicose, este valor pode estar diretamente associado ao alto estágio de maturação das bananas. Sabemos que a medida que aumentam os estádios de maturação das frutas teremos um maior índice de hidrólise do amido em sacarose e de sacarose em glicose e frutose, essas reações resultam diretamente no aumento da doçura da fruta, o que pode ser confirmado pelo elevado índice de SST apresentado pela cv. (Freitas *et al.* 2015 e Chitarra & Chitarra, 2005). As bananas estudadas aqui não apresentaram valores para açúcares não redutores (ANR) (sacarose), a isso se deve ao fato de que, toda a sacarose existente na fruta foi convertida em hidrólise a glicose e/ou frutose. Para a % de açúcares totais (AT) os resultados não se diferenciaram da quantidade de AR uma vez que os resultados de ANR apresentaram valor 0,0 %. Estudos realizados por Saraiva *et al.* (2013), observaram 20,0 % de AT para banana cv. Nanica, assim, podemos observar que são valores bem próximos aos apresentados pelas bananas cv. BRS Vitória.

O teor médio de umidade para as bananas cv. BRS Vitória foi de 77,22 %, tendo sido valores muito próximos aos descritos por Yuyama *et al.* (2000) e Souza *et al.* (2018), que mostraram valores de 60,8 % para a cv. Pacovã e 84,0 % para a cv. Nanica, respectivamente. A análise de umidade em alimentos está diretamente ligada a estabilidade, qualidade e composição dos frutos, podendo afetar a estocagem, a embalagem e o processamento dos alimentos (Fellows, 2018).

A média de cinzas foi de 5,30 %, obtendo diferença quando relacionadas as médias dos teores encontrados na literatura para a cv. São Domingos que foi de 3,20 % quando avaliadas em um estágio de maturação totalmente maduras, semelhantes a o estágio de maturação em que se encontrava a banana cv. BRS Vitória analisadas nesse estudo (Giami & Alu, 1994). Segundo Andrade *et al.* (2019), alimentos de origem vegetal são ricos em matéria mineral e compostos inorgânicos, que são adquiridos principalmente pela absorção no solo, onde são medidas através do conteúdo de cinzas, as quais, as frutas são constituídas

basicamente de grandes quantidades de K, Na, Ca, e Mg, pequenas quantidades de Al, Cu, Fe, Mn, e Zn, e quantidade a nível traço de outros elementos. O fato de a cv. BRS Vitória apresentar um alto índice no teor de cinzas pode indiciar uma variedade com características diferenciadas das demais na questão de absorção de nutrientes do solo.

A Tabela 3 descrita abaixo, apresentam dados referentes a análises físico-químicas em variedades de bananas (*Musa* spp.), sendo elas, as variedades Prata, Nanica, Terra, Caipira, Pacovan Ken e Prata anã. De forma geral quando comparamos os dados descritos na Tabela 2, em relação a cv. BRS Vitória com os dados da Tabela 3, percebemos que as bananas da cv. BRS Vitória se distanciam em relação a acidez total titulável, sólidos solúveis totais, açúcares redutores, não redutores e totais e os resultados são superiores em relação a pH, vitamina C, umidade e cinzas das demais variedades citadas.

Tabela 3. Caracterização Físico-Química de bananas (*Musa* spp.).

Parâmetros	Concentração	Método	Variedade	Referências
ATT ¹ (%)	19	AOAC (1980)	Prata	Azevedo <i>et al.</i> (2011)
	1,08	IAL (2004)	Caipira	Batista (2014)
	0,62	IAL (2008)	Nanica	Hattenhauer & Carvalho (2016)
	0,6	IAL (1985)	Terra	Hansen <i>et al.</i> (2010)
pH	4,7	IAL (1985)	Terra	Hansen <i>et al.</i> (2010)
	4,48	IAL (2005)	Prata	Azevedo <i>et al.</i> (2011)
	4,3	IAL (2008)	Nanica	Hattenhauer & Carvalho (2016)
	72,93	IAL (2004)	Caipira	Batista (2014)
SST ² (brix)	28,7	IAL (1985)	Terra	Hansen <i>et al.</i> (2010)
	26	IAL (2005)	Nanica	Amorim, (2012)
	25,8	LFA (1973)	Prata	Azevedo <i>et al.</i> (2011)
	16,2	IAL (1985)	Terra	Hansen <i>et al.</i> (2010)
VIT C ³ (mg/100g)	16,2	IAL (1985)	Terra	Hansen <i>et al.</i> (2010)
AR ⁴ glicose (%)	43,03	IAL (2004)	Pacovan ken	Batista (2014)
	38,64	IAL (1985)	Terra	Pontes (2009)
	36,49	IAL (2004)	Prata anã	Batista (2014)
ANR ⁵ sacarose (%)	6,65	IAL (2004)	Prata anã	Batista (2014)
Açúcares Totais	43,9	IAL (2004)	Prata anã	Batista (2014)
	69,2	AOAC (2007)	Nanica	Amorim (2012)
Umidade (%)	22,95	IAL (2004)	Caipira	Batista (2014)
	20	AOAC (2007)	Nanica	Amorim (2012)
Cinzas (%)	3,33	IAL (2004)	Pacovan ken	Batista (2014)

¹ ATT - Acidez Total Titulável expressa em % de ácido málico

² SST - Sólidos Solúveis Totais expresso em ° Brix

³ VIT C - Vitamina C

⁴ AR - Açúcares Redutores

⁵ ANR - Açúcares Não Redutores

Fonte: Autores.

3.3. Caracterização dos compostos bioativos

Os compostos fenólicos são conhecidos por suas características antioxidantes que agem inibindo o oxigênio singlete e interagem sinergicamente impedindo a oxidação de substâncias dentro do organismo, dentre a classe dos compostos fenólicos os flavonoides também são usados para reduzir danos causados pelo estresse oxidativo (Da Silva Oliveira *et al.*, 2011).

Os resultados das determinações de polifenóis extraíveis totais (PET) foram expressos em mg EAG.100g⁻¹ e estão dispostos na Tabela 4.

Tabela 4. Caracterização de Compostos Bioativos das bananas cv. BRS Vitória.

	Média	DP
Clorofila a (mg/100g)	0,01	0,01
Clorofila b (mg/100g)	0,01	0,01
β-Caroteno (mg/100g)	0,01	0,01
PET ¹ (mgEAG/100g)	147,75 n	8,18

¹ PET - Polifenóis Extraíveis Totais.
Fonte: Autores.

O consumo na dieta de polifenóis é relatado por Ribeiro *et al.* (2009), como sendo associado a diminuição no aparecimento de doenças crônico-degenerativas. Os valores encontrados nesse estudo foram de 147,75 mgEAG.100g⁻¹. Segundo Pereira (2012), as cvs. Figo, da Terra, Nanica, Maçã, Ouro e Prata apresentaram 24,76 mgEAG.100g⁻¹, 43,48 mgEAG.100g⁻¹, 19,90 mgEAG.100g⁻¹, 27,67 mgEAG.100g⁻¹, 63,94 mgEAG.100g⁻¹ e 23,98 mgEAG.100g⁻¹ respectivamente, e quando comparamos com os dados obtidos pelas bananas cv. BRS Vitória percebemos um nível bem mais elevado de polifenóis na variedade estudada, chegando a 100 % do valor quando comparado com as demais variedades. Precisamos destacar que a variedade estudada se encontrava em estágio de maturação avançado, que provavelmente teve seu valor de polifenóis diminuído devido aos fatores de senescência envolvidos.

Em relação aos compostos bioativos Clorofila a e b e β-Caroteno não destacamos valores significativos para as bananas cv. BRS Vitória nesse estágio de maturação, no entanto, é necessário salientar que as análises de bioativos foram realizadas apenas na polpa da banana cv. BRS Vitória, assim, como era de se esperara que esses valores realmente fossem insignificantes, visto que, a polpa tem a cor variando de branco para ligeiramente amarelo.

4. Considerações Finais

As bananas da cv. BRS Vitória, em estágio 7 de maturação e cultivada em Bananeiras-PB, apresentaram características físicas de comprimento, espessura e cor, semelhantes as variedades comuns comercializadas no Brasil como as cvs. Prata, Pacova e Ouro.

As bananas da cv. BRS Vitória, em estágio 7 de maturação, apresentaram características físico-químicas que obedeceram a todos os padrões estabelecidos pelo MAPA para polpa de banana, podendo ser amplamente utilizada em plantas de processamento industrial na fabricação de seus derivados. As concentrações de SST, ATT e AT encontraram-se bem acima da média de outras cultivares, o que determina uma qualidade diferenciada da variedade.

As bananas cv. BRS Vitória, em estágio 7 de maturação e cultivadas na cidade de Bananeiras-PB, apresentaram altos índices de Polifenóis Extraíveis Totais (PET) em relação a outras variedades comerciais no Brasil como as bananas das cvs. Ouro, Prata e Nanica.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), a Pró-Reitoria de Pesquisa (Propesq) e ao Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) do Campus III em Bananeiras - PB.

Referências

Alcântara, B. M., Castilho, L. G., & Clemente, E. (2014). Desenvolvimento e análise físico-química da farinha da casca, da casca in natura e da polpa de banana verde das cultivares maçã e prata. *e-xacta*, 7(2), 107-114.

Amorim, A. C. P. (2012). Desenvolvimento, avaliação físico-química e sensorial de bananada com propriedades funcionais.

Andrade, G. W. D. (2019). Análise do efeito de óleo vegetal na maturação de frutos de bananeira (*Musa spp*).

AOAC International. (1970). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*.

de Azevedo, N. F., Barros, D. L., Coelho, E. F., Pamponet, A., & Porto, G. (2011). Análise físico-químicas da bananeira prata anã, sobre diferentes lâminas e densidade de plantas. In *Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 40., 2011. Cuiabá. Geração de tecnologias inovadoras e o desenvolvimento do cerrado brasileiro: anais. Cuiabá: SBEA, 2011. 1 CD-ROM. CONBEA 2011.

Batista, D. D. V. S., Cardoso, R. L., Godoy, R. C. B. D., & Evangelista-Barreto, N. S. (2014). Estabilidade físico-química e microbiológica de banana passa orgânica. *Ciência Rural*, 44(10), 1886-1892.

Batista, P. H. D., Feitosa, A. K., de Almeida, G. L. P., Pandorfi, H., & de Oliveira Silva, D. A. (2019). Avaliação Econômica da Produção De Banana Nos Municípios de Iguatu e Cariús-CE. *Multi-Science Journal*, 2(2), 72-74.

Barros, S. V. D. S., Muniz, G. I. B. D., & Matos, J. L. M. D. (2014). Caracterização colorimétrica das madeiras de três espécies florestais da Amazônia. *Cerne*, 20(3), 337-342.

Brasil (2018). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 37, de 08 de outubro de 2018. Continuação, Anexo II, Parâmetros analíticos e quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade de polpa de fruta. Diário Oficial da União, 08 de outubro de 2018.

Borges, M. T. M. R. (2003). Potencial vitamínico da banana verde e produtos derivados.

Carvalho, V. S. (2015). Aproveitamento da casca de banana na elaboração de barras de cereais: avaliação dos compostos bioativos, características físicas e sensoriais.

Castricini, A., de Oliveira, P. M., Coelho, E. F., dos Santos, M. G., Rodrigues, M. G. V., & Martineli, M. (2018). Manejo da irrigação na qualidade pós-colheita de banana tipo prata. *Water Resources and Irrigation Management-WRIM*, 7(2-3), 1-13.

CEAGESP (2006). Programa brasileiro para a modernização da horticultura & produção integrada de frutas. *Normas de classificação de banana. São Paulo: CEAGESP.(Documentos, 29).*

Chitarra, M. I. F., & Chitarra, A. B. (2005). Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças: Fisiologia e Manuseio. (2a ed.). (Lavras: UFLA).

da Fonseca Antunes, B., Pereira, J. R., Bohmer, B. W., Jansen, C., Otero, D. M., & Zambiasi, R. C. (2017). Determinação de Vitamina C e Atividade Antioxidante de Frutas Nativas do Brasil. *Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp*, 1300-1310.

da Silva Oliveira, D., Aquino, P. P., Ribeiro, S. M. R., da Costa Proença, R. P., & Pinheiro-Sant'Ana, H. M. (2011). Vitamina C, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante de goiaba, manga e mamão procedentes da Ceasa do Estado de Minas Gerais. *Acta Scientiarum. Health Sciences*, 33(1), 89-98.

de Araújo Filho, J. R. (2017). A cultura da banana no Brasil. *Boletim Paulista de Geografia*, (27), 27-54.

de Souza, A. P. S., Cândido, H. T., dos Santos, T. P. R., & Leonel, M. (2019). Caracterização da maturação da banana 'São Domingos'. *Anais Sintagro*, 11(1).

Fellows, P. J. (2018). *Tecnologia do Processamento de Alimentos-: Princípios e Prática*. Artmed Editora.

Ferreira, M. D., & Spricigo, P. C. (2017). Colorimetria-princípios e aplicações na agricultura. *Embrapa Instrumentação-Capítulo em livro científico (ALICE)*.

Fonseca, M. P., Castricini, A., Souza, J., de Oliveira, P. M., & Coelho, E. (2016). Avaliação física das cultivares de banana prata-anã e brs platina sob diferentes lâminas de irrigação.

In *Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 24., 2016, São Luis. Fruticultura: fruteiras nativas e sustentabilidade. São Luis, MA: SBF, 2016.

do Carmo Freitas, E., Barreto, E. S., de Barros, H. E. A., Silva, A. C. M., & da Silva, M. V. (2015). Processamento e caracterização físico-química de farinhas de resíduos de polpas de frutas congeladas da *Theobroma grandiflorum* e *Fragaria vesca*. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, 17(4), 425-432.

Giami, S. Y., & Alu, D. A. (1994). Changes in composition and certain functional properties of ripening plantain (*Musa* spp., AAB group) pulp. *Food chemistry*, 50(2), 137-140.

Godoy, R. C. B. D., Waszczyński, N., Santana, F. A., Silva, S. D. O., Oliveira, L. A. D., & Santos, G. G. D. (2016). Caracterização físico-química de variedades de banana resistentes à sigatoka negra para fins industriais. *Ciência Rural*, 46(9), 1514-1520.

Hansen, O. D. S., Fonseca, A. A. O., Vieira, E. L., Cardoso, R. D. C., & Bittencourt, N. S. (2010). Caracterização física e química de banana tipo terra da variedade Maranhão em três estádios de maturação. In *Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 21., 2010, Natal. Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: anais. Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010..

Hattenhauer, S. K. & Carvalho, R. I. N. (2016). Caracterização física e química da banana 'Nanica' em função da época de colheita e do diâmetro do fruto em Corupá, SC. Recuperado de <http://publicacoes.epagri.sc.gov.br/index.php/RAC/article/view/73>.

Lutz-OAL, O. A. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos.

Jesus, S. C. D., Folegatti, M. I. D. S., Matsuura, F. C. A. U., & Cardoso, R. L. (2004). Caracterização física e química de frutos de diferentes genótipos de bananeira. *Bragantia*, 63(3), 315-323.

Larrauri, J. A., Rupérez, P., & Saura-Calixto, F. (1997). Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. *Journal of agricultural and food chemistry*, 45(4), 1390-1393.

Lima, M. B., De Oliveira, S., Ferreira, S. C. F. (2012). *Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2012.

Neris, T. S., Sousa, S., Loss, R. A., Carvalho, J. W. P., & Guedes, S. F. (2018). Avaliação físico-química da casca da banana (*Musa spp.*) in natura e desidratada em diferentes estádios de maturação. *Ciência e Sustentabilidade*, 4(1), 5-21.

Pereira, G. P. (2012). Compostos bioativos e atividade antioxidante em bananas (*Musa sp.*).

Pereira, J. C. R., Gasparotto, L., & Pereira, M. (2005). BRS Vitória: nova cultivar de bananeira do subgrupo prata para o agronegócio no Estado do Amazonas. *Embrapa Amazônia Ocidental-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)*.

Pontes, S. F. O. (2009). Processamento e qualidade de banana da terra (*Musa sapientum*) desidratada. *Itapetinga, BA. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia*.

Ribeiro, J., Alves, T., Pereira, A. D. S., Rufino, M., Alves, R., & Corrêa, M. D. M. (2009). Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante em frutos de cultivares de bananeira produzidas no Ceará. In *Embrapa Agroindústria Tropical-Resumo em anais de congresso (ALICE)*. In: ENCONTRO DE iniciação científica da EMBRAPA Agroindústria Tropical, 7., 2009, Fortaleza. Resumos. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. 33..

Ribeiro, L. R., Oliveira, L. M. D., Silva, S. D. O., & Borges, A. L. (2012). Caracterização física e química de bananas produzidas em sistemas de cultivo convencional e orgânico. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34(3), 774-782.

Santos, E. H. F., Figueiredo Neto, A., & Donzeli, V. P. (2016). Aspectos físico-químicos e microbiológicos de polpas de frutas comercializadas em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). *Brazilian Journal of Food Technology*, 19.

Santos, W. W. V., de Oliveira Silva, K. R., Barbosa, R. C., de Oliveira, J. B., da Silva, J. S. A., & de Medeiros, E. V. (2019). Efeito de diferentes métodos de maturação sobre a qualidade da banana prata. *Diversitas Journal*, 4(3), 1092-1104.

Saraiva, L. D. A., Castelan, F. P., Shitakubo, R., Hassimotto, N. M. A., Purgatto, E., Chillet, M., & Cordenunsi, B. R. (2013). Black leaf streak disease affects starch metabolism in banana fruit. *Journal of agricultural and food chemistry*, 61(23), 5582-5589.

Silva, É. R. D. (2017). Efeito do uso de revestimento na conservação pós-colheita de Banana musa paradisiaca L.(Banana prata).

Souza, P. G., Carvalho, J. W. P., Queiroz, T. M., Guedes, S. F., Loss, R. A., & Plens, I. C. (2018). Parâmetros Físico-Químicos de Biomassas Elaboradas com Diferentes Variedades de Bananas Verdes. *Global Science and Technology*, 11(3).

Yuyama, L. K., Macedo, S. H., Yonekura, L., Aguiar, J. P., & Yuyama, K. (2000). Perfil nutricional das diversas formas de consumo de Banana (Musa parasidiaca, variedade pacovã) da Amazônia Brasileira. *Acta Amazonica*, 30(4), 677-677.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Luiz Eliel Pinheiro da Silva – 20%

Nadson Líbio Bezerra Ferreira – 20%

Valdy Gomes dos Santos – 20%

Gilsandro Alves da Costa – 20%

Leandro Firmino Fernandes – 20%