

Caracterização físico-química de novos híbridos de abacaxi resistentes à fusariose

Physico-chemical characterization of new hybrids pineapple resistant to fusariosis

Eliseth de Souza Viana^{I*} Ronielli Cardoso Reis^I Jaciene Lopes de Jesus^I
Davi Theodoro Junghans^{II} Fernanda Vidigal Duarte Souza^{III}

RESUMO

Cinco genótipos de abacaxi (*Gold*, *Pérola*, *Smooth Cayenne*, *BRS Vitória*, *BRS Imperial*) e quatro novos híbridos (*SC x PRI-21*, *SC48 x PRI-02*, *PE x SC-73* e *PA x PE-01*) foram avaliados quanto às suas características físico-químicas. A cultivar '*Gold*' apresentou os maiores teores de carotenoides totais (7,82µg g⁻¹) e vitamina C (51,0mg 100g⁻¹), enquanto que a cultivar '*BRS*' *Imperial* destacou-se pelos elevados teores de açúcares redutores (5,12%), açúcares totais (15,23%), sólidos solúveis (18,41°Brix), pH (3,96) e ratio (35,28). Os híbridos *SC 48 x PRI-02*, *PE x SC-73* e *PA x PE-01* apresentaram teores de sólidos solúveis, açúcares totais e redutores superiores aos das cultivares *Smooth Cayenne*, *Pérola* e *BRS Vitória*, destacando-se o híbrido *PE x SC-73* por apresentar polpa amarela mais intensa, doçura elevada, elevado teor de carotenoides totais e vitamina C, sendo, portanto, um híbrido promissor para substituição de cultivares comerciais.

Palavras-chave: vitamina C, carotenoides totais, cor, *Ananas comosus* var. *Comosus*.

ABSTRACT

Five pineapple genotypes (*Gold*, *Pérola*, *Smooth Cayenne*, *BRS Vitória* and *BRS Imperial*) and four new hybrids - *SC x PRI-21*, *SC48 x PRI-02*, *PE x SC-73* and *PA x PE-01*), were evaluated for their physicochemical characteristics. The '*Gold*' cultivar presented the highest contents of total carotenoids (7.82mg g⁻¹) and vitamin C (51.0mg 100g⁻¹), whereas the '*BRS*' *Imperial* stood out for its high levels of reducing (5.12%) and total (15.23%) sugars, soluble solids (18.41°Brix), pH (3.96) and ratio (35.28). Improved hybrids *SC 48 x PRI-02*, *PE x SC-73* and *PA x PE-01* had the soluble solids, reducing and total sugars contents higher than those of cultivars '*Smooth Cayenne*', '*BRS Vitória*' and '*Pérola*', highlighting the '*PE x SC-73*' hybrid for its pulp of intense yellow color, high sweetness, high content of total carotenoids and vitamin C and which was considered as a promising hybrid to replace commercial cultivars.

Key words: vitamin C, total carotenoids, color, *Ananas comosus* var. *Comosus*.

INTRODUÇÃO

O abacaxi (*Ananas comosus* var. *comosus*) é uma fruta tropical com características sensoriais e nutricionais atrativas, tais como sabor, cor, odor, teor de ácido ascórbico, minerais, fibras e presença de antioxidantes (RAMALLO & MASCHERONI, 2012).

Internacionalmente, há uma tendência de aumento do consumo do abacaxi *in natura*, em detrimento do abacaxi processado. Isso se deve, em grande parte, à substituição da cultivar '*Smooth Cayenne*' pela cultivar '*Gold*' ou '*MD-2*', a qual apresenta melhores atributos para consumo *in natura*, tais como maiores *ratio*, teores de vitamina C e carotenoides totais, quando comparados à *Smooth Cayenne* (LOEILLET, 2003; LOEILLET, 2006; RAMSAROOP & SAULO, 2007).

O Brasil destaca-se como centro de origem e de diversidade do abacaxizeiro, além de ser um dos maiores produtores mundiais dessa cultura. Entretanto, a exportação de seus frutos ainda é inexpressiva, já que, no território nacional, observa-se o predomínio da cultivar '*Pérola*', que apresenta características consideradas obstáculos ao comércio internacional, tais como: formato cônico, polpa de coloração branca e presença de espinhos nas folhas. A variedade *Smooth Cayenne* é a segunda mais cultivada e prevalece nos estados de Minas Gerais e São Paulo (ALMEIDA et al., 2004).

O cultivo de poucas variedades no território brasileiro pode ter consequências graves, como a

^IEmbrapa Mandioca e Fruticultura, Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. E-mail: eliseth.viana@embrapa.br. *Autor para correspondência.

^{II}Embrapa Mandioca e Fruticultura, Melhoramento Genético, Cruz das Almas, BA, Brasil.

^{III}Embrapa Mandioca e Fruticultura, Laboratório de Cultura de Tecidos, Cruz das Almas, BA, Brasil.

maior vulnerabilidade da cultura pelo surgimento de pragas e a erosão genética, que leva à perda de cultivares locais, suplantadas pelas variedades comerciais (CABRAL et al., 1999). Como agravante, as cultivares ‘Pérola’ e ‘Smooth Cayenne’ são suscetíveis à fusariose, a doença mais prejudicial para a cultura no Brasil. Os métodos mais recomendados para controle da fusariose são a utilização de material propagativo sadio e de cultivares resistentes (PLOETZ, 2006).

Em vista disso, programas de melhoramento genético buscam o desenvolvimento de híbridos superiores de abacaxizeiro resistentes à fusariose e com características físico-químicas e sensoriais que atendam aos anseios dos consumidores da fruta. A obtenção desses híbridos, além de contribuir para diversificação de variedades no país, contribui igualmente para a segurança alimentar, com consequente redução dos custos de produção (CABRAL et al., 2003). Características como aparência, tamanho, formato de fruto, qualidade nutricional, entre outras, devem ser consideradas, a fim de satisfazer às exigências do mercado internacional, levando o Brasil à condição de grande exportador.

O programa de melhoramento genético do abacaxizeiro da Embrapa, criado em 1984, desenvolve cultivares resistentes à fusariose e com características comerciais iguais ou superiores às cultivares ‘Pérola’ e ‘Smooth Cayenne’. As fontes de resistência à fusariose nesse programa são, atualmente, as cultivares ‘Perolera’ (originária dos Andes da Colômbia/Venezuela) e ‘Primavera’ (originária da Amazônia), por apresentarem características desejáveis, como: folhas sem espinhos nas bordas, grande produção de mudas, frutos cilíndricos, teor de sólidos solúveis e acidez próximos aos das variedades comerciais (CABRAL et al., 2003). Como resultado desse programa de melhoramento, a Embrapa já desenvolveu e lançou as ‘cultivares’ BRS Imperial (CABRAL & MATOS, 2005), ‘BRS-Ajubá’ (CABRAL & MATOS, 2008) e a ‘BRS Vitória’ (VENTURA et al., 2009).

Como o programa de melhoramento genético é contínuo e evolui de acordo com a demanda do mercado por novos produtos, vários híbridos de abacaxi estão em avaliação. Neste estudo, frutos de híbridos resistentes à fusariose foram avaliados quanto às características físico-químicas relevantes para o mercado e comparados com frutos de cultivares tradicionais e de cultivares lançadas pela Embrapa, a fim de verificar seu potencial para serem lançados como novas variedades comerciais.

MATERIAL E MÉTODOS

Genótipos avaliados

Foram avaliados frutos provenientes de nove genótipos de abacaxi, sendo três cultivares comerciais (‘Gold’, ‘Pérola’ e ‘Smooth Cayenne’), duas cultivares desenvolvidas e lançadas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura (BRS Vitória e BRS Imperial), e quatro novos híbridos oriundos do mesmo programa de melhoramento (SC x PRI-21, SC 48 x PRI-02, PE x SC-73 e PA x PE-01), cujas características estão descritas na tabela 1. O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, sendo o plantio realizado em numa área reduzida do campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, onde cada fileira representou uma cultivar ou híbrido. Para a amostragem, foram utilizados 15 frutos de cada cultivar, divididos em três lotes com cinco frutos cada, totalizando três repetições do experimento. Os frutos foram mantidos em câmara climatizada a 10°C por um período de 48 horas, para serem analisados no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa.

Caracterização físico-química

A cor da polpa dos frutos foi avaliada utilizando-se o colorímetro Minolta®, modelo CR400 (MINOLTA, 2007) e a escala de cor CIELAB. A calibração do aparelho foi realizada por meio de placa de cerâmica branca, utilizando-se o iluminante D65 ($z=93,6$; $x=0,3133$; $y=0,3195$). Os frutos foram divididos ao meio (transversalmente), realizando-se duas leituras na base, duas na região equatorial e duas no ápice, para os parâmetros de cor luminosidade (L^*), croma ou intensidade da cor (C^*) e ângulo de cor (h^*).

Para as demais avaliações, os frutos de cada repetição/lote foram triturados em *mixer*, a fim de obter uma amostra homogênea de cada repetição do experimento. O teor de sólidos solúveis (SS) (°Brix), a acidez titulável (% de ácido cítrico), a relação SS/acidez titulável (ratio), o pH, as cinzas (%) e a umidade (%) foram determinados de acordo com o IAL (2008). Por espectrofotometria, determinaram-se os teores de carotenoides totais ($\mu\text{g g}^{-1}$) (RODRIGUEZ-AMAYA & KIMURA, 2004), vitamina C ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$) (SOUZA, 2007) e açúcares redutores (% de glicose) e totais (% de glicose) (NELSON, 1944; SOMOGYI, 1945), sendo a etapa de hidrólise ácida para o açúcar total realizada segundo o IAL (2008). As análises foram realizadas em triplicata.

Análise estatística

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os dados obtidos foram submetidos à

Tabela 1 - Descrição dos genótipos de abacaxi avaliados.

Genótipo	Genealogia	Descrição do genótipo
Gold	Envolve mais de cinco cultivares, como 'Smooth Cayenne', 'Red Spanish' e 'Pérola'.	Suscetível à fusariose; polpa amarela, fruto cilíndrico.
Pérola	Cultivar tradicional brasileira. Seleção por indígenas do Brasil.	Suscetível à fusariose; polpa branca, fruto cônico.
Smooth Cayenne	Cultivar tradicional do Hawaii. Seleção por indígenas da América do Sul.	Suscetível à fusariose; polpa amarela, fruto cilíndrico.
BRS Vitória	Híbrido entre Primavera e Smooth Cayenne, desenvolvido pela Embrapa Mandioca e Fruticultura e lançado em parceria com o Incaper*.	Resistente à fusariose; polpa branca, fruto cilíndrico.
BRS Imperial	Híbrido entre Perolera e Smooth Cayenne, desenvolvido e lançado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura.	Resistente à fusariose; polpa amarela, fruto cilíndrico.
SC x PRI-21	Híbrido entre Smooth Cayenne e Primavera, em fase de avaliação pela Embrapa Mandioca e Fruticultura.	Resistente à fusariose; polpa branca, fruto cilíndrico.
SC48 x PRI-02	Híbrido entre Smooth Cayenne e Primavera, em fase de avaliação pela Embrapa Mandioca e Fruticultura.	Resistente à fusariose; polpa branca, fruto cilíndrico.
PE x SC-73	Híbrido entre Perolera e Smooth Cayenne, em fase de avaliação pela Embrapa Mandioca e Fruticultura.	Resistente à fusariose; polpa amarela, fruto cilíndrico.
PA x PE-01	Híbrido entre Pérola e Perolera, em fase de avaliação pela Embrapa Mandioca e Fruticultura.	Resistente à fusariose; polpa branca, fruto cilíndrico.

* Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural.

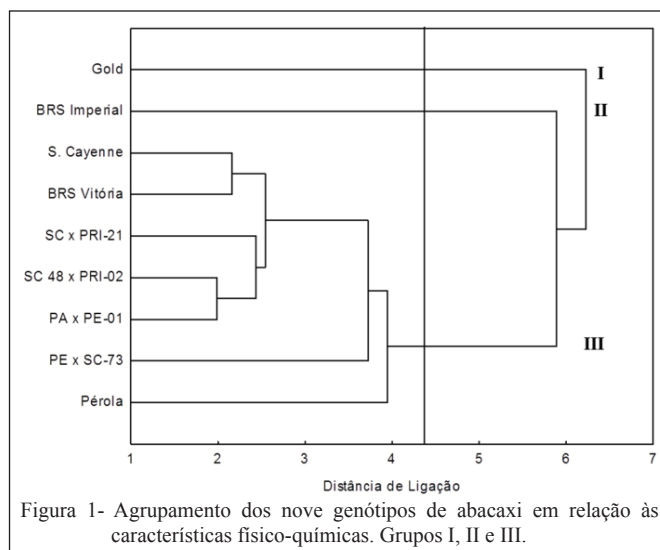
análise multivariada de agrupamento, considerando a distância euclidiana como medida de dissimilaridade entre os genótipos. O número de grupos foi definido pela média da matriz de dissimilaridade, pelo método de UPGA (*Unweighted Pair-Group Average*). Foram calculadas estatísticas descritivas para os grupos formados (média e desvio padrão). As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa Statistica 7.0 (STATSOFT, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de agrupamento dos nove genótipos avaliados estão apresentados na figura 1. Observa-se a formação de três grupos distintos, sendo o primeiro formado pela cultivar 'Gold'; o segundo, pela cultivar 'BRS Imperial'; e o terceiro, formado pelas cultivares 'Smooth Cayenne', 'Pérola', 'BRS Vitória' e pelos híbridos SC x PRI-21, SC 48 x PRI-02, PA x PE-01 e PE x SC-73. Os novos híbridos apresentaram características físico-químicas

semelhantes às cultivares 'Pérola' e 'Smooth Cayenne' e representam alternativas interessantes para substituição dessas cultivares, já que são resistentes à fusariose. É importante destacar que, no presente estudo, todas as plantas dos nove genótipos foram cultivadas no mesmo ambiente e período e receberam os mesmos tratamentos culturais. Assim, pode-se afirmar que as diferenças observadas devem-se unicamente ao genótipo.

A tabela 2 apresenta os valores médios das características físico-químicas para cada grupo formado pela análise de agrupamento. A cultivar 'Gold' (Grupo I) e as cultivares 'Pérola', 'Smooth Cayenne', 'BRS Vitória' e os híbridos melhorados (Grupo III) apresentam características físico-químicas semelhantes, mas diferem quanto ao teor de carotenoides totais e vitamina C. A cultivar 'Gold' (Grupo I) destaca-se quanto aos elevados teores de carotenoides totais e vitamina C. Valores diferentes foram obtidos por RAMSAROOP & SAULO (2007), em que a mesma cultivar apresentou



valores inferiores de carotenoides totais ($1,36\mu\text{g g}^{-1}$) e superiores de vitamina C ($68\text{mg } 100\text{g}^{-1}$). Ressalta-se que vários fatores podem interferir na composição físico-química dos frutos, tais como tipos de solo, adubação (COELHO et al., 2007; VELOSO et al., 2001), balanço entre N e K aplicado ao solo (SPIRONELLO et al., 2004), tratos culturais, clima e diferentes estádios de maturação.

Os maiores valores de acidez titulável foram verificados para as cultivares pertencentes ao Grupo I e Grupo III. ABÍLIO et al. (2009) verificaram maior acidez para as cultivares 'Pérola' e 'Smooth Cayenne' em relação às cultivares 'Gold' e 'BRS Imperial'. Em estudos conduzidos por BERILLI et al. (2011), a cultivar 'BRS Vitória' apresentou maior acidez do que as cultivares 'Pérola' e 'Gold'.

A cultivar 'BRS Imperial' (Grupo II) apresentou elevados teores de açúcares redutores ($5,12\%$), açúcares totais ($15,23\%$), sólidos solúveis ($18,41^\circ\text{Brix}$), pH ($3,96$) e *ratio* ($35,28$) (Tabela 2). Resultado semelhante foi verificado por ABÍLIO et al. (2009) para o teor de sólidos solúveis ($17,67^\circ\text{Brix}$) e pH ($3,74$) para a mesma cultivar. Entretanto, os autores obtiveram valores inferiores para os teores de açúcares totais ($6,06\%$), redutores ($4,60\%$) e superiores para *ratio* ($42,56$) do que os constatados no presente estudo. Vale ressaltar que o *ratio* é um índice de qualidade que está relacionado com a doçura do fruto, portanto frutos com maior *ratio* apresentam doçura mais pronunciada e conseqüentemente uma maior aceitação pelo consumidor. Esse fato foi constatado por RAMSAROOP & SAULO (2007), já que frutos

Tabela 2 - Valores médios das características físico-químicas dos três grupos formados.

Características avaliadas	Grupo I	Grupo II	Grupo III
SS ($^\circ\text{Brix}$)	12,59	18,41	$15,09 \pm 1,42$
pH	3,80	3,96	$3,58 \pm 0,23$
Acidez titulável (% de ácido cítrico)	0,82	0,52	$0,88 \pm 0,25$
<i>Ratio</i>	15,33	35,28	$18,31 \pm 4,99$
Vitamina C ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$)	51,00	18,30	$20,12 \pm 6,89$
Açúcares redutores (% de glicose)	2,66	5,12	$3,10 \pm 0,42$
Açúcares totais (% de glicose)	9,13	15,23	$11,45 \pm 1,00$
Cinzas (%)	0,50	0,47	$0,43 \pm 0,07$
Umidade (%)	85,73	79,44	$83,12 \pm 1,05$
Carotenoides ($\mu\text{g g}^{-1}$)	7,82	2,66	$1,37 \pm 1,43$
L*	76,01	60,20	$75,23 \pm 2,43$
C*	43,93	26,73	$20,68 \pm 7,31$
h*	94,31	98,29	$98,34 \pm 1,40$

Grupo I – formado apenas pela cultivar 'Gold'; Grupo II – formado apenas pela cultivar 'BRS Imperial'; Grupo III – formado pelos demais genótipos; L* luminosidade; C* croma (intensidade da cor); h* ângulo de cor.

da cultivar 'Gold' apresentaram maior *ratio* e tiveram o sabor preferido em relação à cultivar 'Smooth Cayenne'. O mesmo resultado foi obtido por ABÍLIO et al. (2009) ao comparar a BRS Imperial com as cultivares 'Gold', 'Pérola' e 'Smooth Cayenne'. Assim, a BRS Imperial é uma cultivar de grande potencial de comercialização devido a essas características físico-químicas e por ser resistente à fusariose.

A aparência de um produto é a combinação de seus atributos geométricos e atributos cromáticos. Os atributos cromáticos estão associados à cor e são expressos pelos parâmetros L*, C* e h*. O ângulo de cor (h*) é amplamente usado como uma ferramenta analítica, por ser o atributo pelo qual a cor é percebida como vermelha, amarela, verde ou azul. Os valores de h* variam de 0 (vermelho puro), 90 (amarelo puro), 180 (verde puro) a 270 (azul puro) (RAMALLO e

MASCHERONI, 2012). Observa-se na tabela 2 que, em média, todas as cultivares apresentam valores de h* superiores a 90, indicando que a cor da polpa desses genótipos é amarela. Quanto ao croma (C*), este foi superior para a cultivar 'Gold' (C*=43,93), indicando uma polpa de cor amarela mais intensa do que os demais genótipos. O menor valor de L* (60,20) encontrado para a cultivar 'BRS Imperial', indica uma coloração de polpa mais escura do que as demais. A cor da polpa, no melhoramento do abacaxizeiro, é relevante, principalmente por sua correlação com o teor de carotenoides e é quase determinante para a exportação, já que o mercado externo tem preferência por frutos de polpa amarela e com maiores valores de *ratio*.

Comparando as características físico-químicas dos híbridos melhorados com as das cultivares comerciais pertencentes ao mesmo grupo

Tabela 3 - Valores médios das características físico-químicas dos sete genótipos de abacaxi pertencentes ao Grupo III.

	S. Cayenne	Pérola	Vitória	SC x PRI-21	SC 48 x PRI-02	PE x SC-73	PA x PE-01
SS (°Brix)	14,75±0,06	12,33±1,24	14,32±1,03	16,10±2,02	16,09±0,13	15,74±0,76	16,28±0,34
pH	3,29±0,02	3,95±0,08	3,45±0,07	3,63±0,07	3,39±0,11	3,78±0,04	3,55±0,10
Acidez titulável (%)	1,17±0,01	0,48±0,02	0,98±0,04	1,08±0,05	1,03±0,02	0,70±0,04	0,75±0,09
<i>Ratio</i>	12,61±0,01	25,71±2,59	14,68±1,26	15,00±2,66	15,70±0,45	22,65±0,05	21,82±2,58
Vit C (mg 100 g ⁻¹)	15,18±0,83	21,43±0,04	16,17±2,78	12,73±1,13	15,06±2,06	27,24±2,65	35,13±4,62
Açúcares redutores (% de glicose)	3,08±0,08	2,84±0,12	3,18±0,06	2,34±0,10	3,48±0,63	3,13±0,08	3,63±0,43
Açúcares totais (% de glicose)	10,07±0,45	11,12±0,94	10,58±0,92	11,88±2,21	12,36±0,06	12,07±0,04	12,41±0,36
Cinzas (%)	0,48±0,01	0,36±0,02	0,41±0,01	0,53±0,02	0,41±0,00	0,48±0,01	0,35±0,02
Umidade (%)	83,42±0,05	84,89±1,25	84,08±1,13	82,35±2,37	82,13±0,23	82,77±0,75	82,21±0,20
Carotenoides (µg 100 g ⁻¹)	2,34±0,05	0,69±0,22	0,32±0,29	ND	0,61±0,42	3,85±0,69	0,38±0,18
L*	77,66±1,76	76,77±1,24	73,53±1,77	79,40±2,81	73,83±2,98	73,49±5,91	76,74±2,64
C*	25,66±2,12	16,46±2,15	11,85±1,06	15,80±2,36	22,66±3,08	33,67±2,90	18,68±3,73
h*	97,99±0,58	98,87±0,62	98,96±0,36	98,69±0,44	98,75±0,30	95,40±0,46	99,74±0,77

L* luminosidade; C* croma (intensidade da cor); h* ângulo de cor.

(tabela 3), verifica-se que os híbridos SC48 x PRI-02, PE x SC-73 e PA x PE-01 apresentam teores de sólidos solúveis, açúcares totais e redutores superiores aos das cultivares 'Smooth Cayenne', 'Pérola' e 'BRS Vitória'. Entretanto, o ratio foi superior nos híbridos PE x SC-73, PA x PE-01 e 'Pérola', em decorrência dos menores valores de acidez titulável desses genótipos (entre 0,48 e 0,75% de ácido cítrico). Os híbridos PE x SC-73 e PA x PE-01 apresentaram os maiores teores de vitamina C, sendo que o híbrido PE x SC-73 destacou-se ainda pelo maior teor de carotenoides totais (3,85µg g⁻¹) e por uma coloração amarela mais intensa (C*=33,67).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos contribuirão para a indicação de genótipos promissores para o consumo e para direcionar as ações do programa de melhoramento de abacaxi da Embrapa.

O híbrido PE x SC-73 destacou-se por apresentar polpa amarela intensa, doçura elevada, elevado conteúdo de vitamina C e carotenoides, sendo, portanto, um híbrido promissor para substituição das cultivares tradicionais 'Pérola' e 'Smooth Cayenne', podendo também representar uma alternativa para o mercado internacional, com a vantagem de ser resistente à fusariose.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo suporte financeiro para a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABÍLIO, G.M.F. et al. Extração, atividade da bromelina e análise de alguns parâmetros químicos em cultivares de abacaxi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.4, p. 1117-1121, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452009000400027&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em 05 de maio, 2012. doi: 10.1590/S0100-29452009000400027.
- ALMEIDA, C.O. et al. Peso médio do abacaxi no Brasil: um tema em discussão. In Bahia Agrícola. Bahia citros: fortalecimento da citricultura baiana. Salvador- **Seagri**, v.6, n.3, p.41-46, 2004. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/v6n3_11Abacaxi.pdf>. Acesso em: 23 maio, 2012.
- BERILLI, S.S. et al. Avaliação sensorial dos frutos de cultivares de abacaxi para consumo *in natura*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p.592-598, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v33nsp1/a81v33nsp1.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2012. doi: 10.1590/S0100-29452011000500081.
- CABRAL, J.R.S. et al. Variabilidade genética e melhoramento do abacaxi. In: RECURSOS GENÉTICOS E MELHORAMENTO DE PLANTAS PARA O NORDESTE BRASILEIRO, 1999, Petrolina, PE. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Brasília-DF, 1999. V.1, 9p.
- CABRAL, J.R.S. et al. **Desenvolvimento de híbridos de abacaxi resistentes à fusariose**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2003. 4p. (Comunicado Técnico, 88).
- CABRAL, J.R.S.; MATOS, A.P. **Imperial, nova cultivar de abacaxi**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2005. 4p. (Comunicado Técnico, 114).
- CABRAL, J.R.S.; MATOS, A.P. **BRS Ajobá, nova cultivar de abacaxi**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2008. 4p. (Comunicado Técnico, 126).
- COELHO, R.I. et al. Estado nutricional e características de crescimento do abacaxizeiro 'Jupi' cultivado em latossolo amarelo distrófico em função da adubação com NPK. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.6, p.1696-1701, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v31n6/a14v31n6.pdf>>. Acesso em: 18 de maio, 2012. doi: 10.1590/S1413-70542007000600040.
- IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. Brasília-DF: Ministério da Saúde, 2008. 1018p.
- LOEILLET, D. The world pineapple market - When growth goes hand in hand with diversity. **FruitTrop**, v.100, p.9-10, 2003. Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/unfao/bodies/ccp/ba-tf/04/ad627e.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2012.
- LOEILLET, D. The International pineapple trade - The great years. **FruitTrop**, v.132, p.2-6, 2006. Disponível em: <http://publications.cirad.fr/en/une_notice.php?dk=531735>. Acesso em: 15 out. 2012.
- MINOLTA, **Chroma meter CR-400/410**: Instruction manual. Osaka, 2007. 156p.
- NELSON, N. A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. **Journal of Biological Chemistry**, v.153, n.1, p.375-380, 1944.
- PLOETZ, R.C. *Fusarium*-induced diseases of tropical, perennial crops. **Phytopathology**, v.96, n.6, p.648-652, 2006. Disponível em: <<http://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHYTO-96-0648>>. Acesso em: 25 jun. 2012. doi: 10.1094/PHYTO-96-0648.
- RAMALLO, L.A.; MASCHERONI, R.H. Quality evaluation of pineapple fruit during drying process. **Food and Bioprocess Technology**, v.90, p.275-283, 2012. Disponível em: <<http://www.aepcr.com/wp-content/uploads/2012/06/>>. Acesso em: 04 jun. 2012. doi:10.1016/j.fbp.2011.06.001.
- RAMSAROOP, R.E.S.; SAULO, A.A. Comparative consumer and physicochemical analysis of Del Monte Hawai'i Gold and Smooth Cayenne pineapple cultivars. **Journal of Food Quality**, v.30, p.135-159, 2007. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com>>. Acesso em: 29 maio, 2012. doi: 10.1111/j.1745-4557.2007.00111.x.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D.; KIMURA, M. **HarvestPlus handbook for carotenoid analysis**. Cali: IFPRI: CIAT, 2004. 58p.
- SOMOGYI, M. A new reagent for the determination of sugar. **Journal of Biological Chemistry**, v.160, n.1, p.61-68, 1945.
- SOUZA, M.C. **Qualidade e atividade antioxidante de frutos de diferentes progênies de açazeiro (Euterpe oleracea Mart)**. 2007. 124f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) –

Curso de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, CE.

SPIRONELLO, A. et al. Pineapple yield and fruit quality effected by NPK fertilization in a tropical soil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.1, p.155-159, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452004000100041>>. Acesso em: 15 maio, 2012. doi: 10.1590/S0100-29452004000100041.

STATSOFT. **Statistics for Windows 7.0**. Tulsa, OK, 2008.

VELOSO, C.A.C. et al. Resposta do abacaxizeiro à

adição de nitrogênio, potássio e calcário em latossolo amarelo do nordeste paraense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.2, p.396-402, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v23n2/7990.pdf>>. Acesso em: 17 maio, 2012. doi: 10.1590/S0100-29452001000200040.

VENTURA, J.A. et al. 'Vitória': new pineapple cultivar resistant to fusariosis. **Acta Horticulturae**, v.822, p.51-56, 2009. Disponível em: <http://www.actahort.org/books/822/822_4.htm>. Acesso em: 15 maio, 2012.