

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PÓS-COLHEITA DE
HÍBRIDOS DE ABACAXI**

DANIEL RIBEIRO REBOUÇAS

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
OUTUBRO – 2023**

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PÓS-COLHEITA DE HÍBRIDOS DE ABACAXI

DANIEL RIBEIRO REBOUÇAS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Colegiado de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Yuri Caires Ramos

Co-Orientador 1: Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki


Co-Orientador 2: Elaine Goes Souza

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA


OUTUBRO – 2023

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**


**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO DE DANIEL RIBEIRO REBOUÇAS**

Documento assinado digitalmente
 **YURI CAIRES RAMOS**
Data: 06/11/2023 09:32:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Yuri Caires Ramos
UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
(Orientador)

Documento assinado digitalmente
 **FABIANA FUMI CERQUEIRA SASAKI**
Data: 06/11/2023 11:06:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki
Embrapa Mandioca e Fruticultura

Documento assinado digitalmente
 **ELAINE GOES SOUZA**
Data: 06/11/2023 10:56:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Msc. Elaine Goes souza
Embrapa Mandioca e Fruticultura

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
OUTUBRO – 2023**

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. MATERIAS E MÉTODOS.....	8
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
3.1. Etapa 1 - Qualidade físico-química de frutos dos híbridos de abacaxizeiros 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Real' colhidos em diferentes estádios de maturação.....	9
3.2. Etapa 2 – Avaliação da vida útil pós-colheita de frutos dos híbridos de abacaxizeiros 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Real' colhidos em diferentes estádios de maturação.....	14
4. CONCLUSÃO.....	20
5. REFERÊNCIAS.....	21

RESUMO

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PÓS-COLHEITA DE HÍBRIDOS DE ABACAXI

A qualidade pós-colheita do abacaxi é um fator crucial para garantir que essa fruta tropical seja comercializável, mantendo suas características sensoriais, valor nutricional e vida útil adequada. Diante disso, o ponto de colheita do abacaxi é um fator crítico para garantir sua qualidade, sabor e valor nutricional desta fruta tropical tão apreciada. O momento certo de colher o abacaxi influencia diretamente em sua qualidade físico-química, conteúdo de nutrientes e tempo de vida útil. Nesse contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade físico-química e período de conservação pós-colheita de dois híbridos de abacaxi oriundos do Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Frutos dos híbridos de abacaxizeiro 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Real' foram colhidos em quatro estádios de maturação (verdoso, pintado, colorido e amarelo) e transportados para o laboratório de Pós-colheita da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas – BA. O trabalho foi dividido em duas etapas, a primeira consistiu na avaliação da qualidade físico-química dos frutos colhidos nos diferentes estádios de maturação. A segunda etapa consistiu na determinação do período de vida útil pós-colheita, onde parte dos frutos foram armazenados em temperatura ambiente por 15 dias, sendo realizadas avaliações a 5 dias. O estádio de colheita não afetou a qualidade física dos híbridos 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Real', mas teve impacto no teor de sólidos solúveis no híbrido 'BRS Sol Bahia'. A relação entre sólidos solúveis e acidez, foi mais elevada nos estádios "colorido" e "amarelo" para ambos os híbridos. Os frutos colhidos no estádio amarelo tiveram vida útil de 5 dias, para o híbrido 'BRS Real', e 10 dias para o híbrido 'BRS Sol Bahia'. O estádio "colorido" é o mais adequado para a colheita desses híbridos, tendo a vida útil de 15 dias.

Palavras-chaves: *Ananas comosus*, qualidade, ponto de colheita, 'BRS Sol Bahia', 'BRS Real'.

ABSTRACT

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION AND POST-HARVEST OF PINEAPPLE HYBRIDS

The post-harvest quality of pineapple is a crucial factor in ensuring that this tropical fruit is marketable while maintaining its sensory characteristics, nutritional value, and appropriate shelf life. Therefore, the pineapple's harvest stage is a critical factor in ensuring its quality, taste, and nutritional value of this highly appreciated tropical fruit. The right time to harvest the pineapple directly influences its physicochemical quality, nutrient content, and shelf life. In this context, the objective of this study was to assess the physicochemical quality and post-harvest storage period of two pineapple hybrids originating from the Embrapa Cassava and Fruits Genetic Improvement Program. Fruits from the 'BRS Sol Bahia' and 'BRS Real' pineapple hybrids were harvested at four stages of ripeness (green, painted, colored, and yellow) and transported to the Post-Harvest Laboratory of Embrapa Cassava and Fruits in Cruz das Almas, Bahia. The study was divided into two stages. The first stage involved evaluating the physicochemical quality of the fruits harvested at different ripening stages. The second stage involved determining the post-harvest shelf life period, where some of the fruits were stored at room temperature for 15 days, with assessments conducted at 5-day intervals. The harvest stage did not affect the physical quality of the 'BRS Sol Bahia' and 'BRS Real' hybrids, but it had an impact on the soluble solids content in the 'BRS Sol Bahia' hybrid. The relationship between soluble solids and acidity was higher at the "colored" and "yellow" stages for both hybrids. Fruits harvested at the yellow stage had a shelf life of 5 days for the 'BRS Real' hybrid and 10 days for the 'BRS Sol Bahia' hybrid. The "colored" stage is the most suitable for harvesting these hybrids, with a shelf life of 15 days.

Keywords: *Ananas comosus*, harvest stage, post-harvest shelf-life, 'BRS Sol Bahia', 'BRS Real', quality.

1. INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill) é uma planta frutífera pertencente à família Bromeliaceae, com origem nas Américas e excelente adaptabilidade a climas tropicais e subtropicais. O Brasil desempenha um papel proeminente nesse cenário, ocupando o terceiro lugar como maior produtor mundial dessa fruta. Embora a maior parte da produção seja direcionada ao consumo doméstico, tem ocorrido um aumento notável nas exportações, o que é de grande importância para o agronegócio brasileiro (Conab, 2020; FAO, 2023).

No Brasil, as cultivares Pérola, Jupi e Smooth Cayenne, são as mais cultivadas, entretanto, são suscetíveis à fusariose, o que faz de seu cultivo uma atividade de risco (Matos; Junghans; Spironello, 2011). Buscando cultivares alternativas, resistentes à fusariose, o programa de melhoramento genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura tem gerado e selecionado novos híbridos de abacaxi, a partir do cruzamento entre uma variedade da Amazônia, o FRF 632, que possui resistência genética à fusariose, e a cultivar Gold ou MD-2 que, apesar de suscetível à doença, tem grande aceitação comercial. Entre os híbridos, dois se destacam 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Real'. Ambos são de porte alto, crescimento vegetativo vigoroso e produção de folhas mais eretas, com espinhos apenas nos bordos do ápice das folhas.

Entretanto, a qualidade pós-colheita do abacaxi tem um impacto significativo na comercialização do produto (Szymanowski et al., 2021). Ela influencia a decisão de compra dos consumidores, a aceitação nos mercados internacionais, a redução de perdas e as oportunidades de negócios futuros. Produtores, distribuidores e varejistas têm interesse em manter essa qualidade para maximizar os benefícios econômicos e construir relacionamentos sustentáveis com os consumidores (Nascimento et al., 2019).

Vários fatores desempenham um papel crucial na qualidade pós-colheita do abacaxi, incluindo o momento de colheita, o manejo adequado durante a colheita e o armazenamento, bem como o transporte e distribuição adequados (Silva et al., 2018). Quando comparados com a cultivar Pérola, a maturação dos frutos da cultivar 'BRS Sol Bahia' caracteriza-se por ser tardia, com colheita entre 10 e 14 dias após da cultivar Pérola. No caso da cultivar 'BRS Real' é de 30 a 50 dias após a da cultivar Imperial, considerando a mesma data de indução floral

Assim, o objetivo desse estudo é avaliar a qualidade físico-química e a conservação pós-colheita de híbridos de abacaxi, ainda não lançados comercialmente, colhidos em diferentes estádios de maturação, com o intuito de determinar o melhor ponto de colheita para cada híbrido, atendendo assim às demandas do mercado com produtos de qualidade superior.

2. MATERIAS E MÉTODOS

Os frutos dos híbridos de abacaxi 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Real', oriundos de unidade de referência tecnológica (URT), localizada no município de Eunápolis, BA, foram colhidos de acordo com a coloração da casca nos quatro estádios de maturação, adaptando-se a classificação estabelecida nas Normas de Classificação do Abacaxi (CEAGESP, 2003), sendo:

- 1) Verdoso: fruto completamente desenvolvidos, porém com a casca verde;
- 2) Pintado: fruto com 1 a 30% da casca amarela;
- 3) Colorido: fruto com 31 a 75% da casca amarela;
- 4) Amarelo: fruto com mais de 75% da casca amarela.

Após a colheita os frutos foram transportados para o Laboratório de Pós-colheita, da Embrapa Mandioca e Fruticultura, BA, onde foram selecionados quanto a ausência de podridões e danos aparentes e, posteriormente foram armazenados em condições ambiente (25°C e 50-60% UR) durante 15 dias, sendo realizadas análises no dia da colheita (dia 0) e a cada cinco dias, para determinação do período de vida útil pós-colheita

O estudo foi realizado em duas etapas, na primeira etapa os frutos foram analisados logo após a colheita para avaliação da qualidade e caracterização dos frutos em cada estágio de maturação. Na segunda etapa os frutos foram colhidos no estágio colorido e amarelo.

. A qualidade dos frutos foi avaliada com base nas seguintes variáveis: massa e comprimento do fruto e da coroa; diâmetro médio do fruto; translucência (translucidez) da polpa; acidez titulável (AT); sólidos solúveis (SS), relação SS/AT e pH. massa do fruto e da coroa foram determinadas com auxílio de

balança comercial, as variáveis de comprimento e diâmetro foram determinadas com paquímetro digital.

Após a realização das análises físicas, foram retiradas amostras de polpa de cada fruto e espremidas com auxílio de amassador de batata, para a realização das análises químicas. O teor de sólidos solúveis (SS) foi determinado mediante do suco em refratômetro e expressos em °Brix (AOAC, 1992).

A acidez titulável (AT) foi determinada por titulação, com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1N, de 1 g de suco, adicionada 40 mL de água destilada e duas gotas de fenolftaleína, com auxílio de dosímetro (AOAC, 1992), a relação SST/AT, foi determinada pela divisão dos SS pela ATT (AOAC, 1992).

As análises de caracterização de qualidade físico-química foram realizadas nos quatro estádios de maturação (verde, pintado, colorido e amarelo) com o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições de um fruto por estágio de maturação.

Para experimento de avaliação de vida útil também se utilizou o DIC, em esquema fatorial 2x4, sendo dois estádios de maturação (colorido e amarelo) e quatro datas de avaliação após a colheita (0; 5; 10 e 15 dias), com cinco repetições de um fruto por estágio de maturação, por dia análise.

Os resultados avaliação da qualidade e caracterização dos frutos em cada estágio de maturação foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Já, os resultados das variáveis físico-químicas para determinação do período de vida útil pós-colheita, foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste da diferença mínima significativa ($p < 0,05$), em que as diferenças entre dois tratamentos maior que a soma de dois erros padrões foram consideradas significativas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Etapa 1 - Qualidade físico-química de frutos dos híbridos de abacaxizeiros 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Real' colhidos em diferentes estádios de maturação

Em relação ao híbrido 'BRS Sol Bahia', os frutos colhidos nos diferentes estádios de maturação não diferiram significativamente ($p>0,05$) quanto as variáveis peso do fruto, peso da coroa, comprimento do fruto, comprimento da coroa e diâmetro do fruto, indicando que após atingir o estágio verde não houve maior aumento das características físicas. Os frutos apresentaram peso médio de 1688,9 g. O peso dos frutos foi maior nos frutos verdes do que nos amarelos (Tabela 1).

Em relação ao híbrido 'BRS Real', os frutos colhidos nos diferentes estádios de maturação não diferiram significativamente ($p>0,05$), indicando que estatisticamente, após atingir o estágio verde não houve maior aumento, quanto as variáveis peso do fruto, peso da coroa, comprimento do fruto, comprimento da coroa e diâmetro do fruto. Os frutos apresentaram peso médio de 1498,8 g. (Tabela 1).

Os resultados encontrados neste estudo podem corroborar com Viana et al., (2020) onde os autores avaliaram a influência do ponto de colheita na qualidade física, química e sensorial do abacaxi FRF 632, um dos parentais dos híbridos estudados e observaram que não houve diferença para a maioria das características físicas dos frutos comparando-se os estádios de colheita.

No que diz respeito à translucidez, nota-se que ambos os genótipos não demonstram variação na translucidez ao longo dos diferentes estádios de maturação, apresentando uma média de nota igual a 1,0 para 'BRS Sol Bahia' e 1,4 para 'BRS Real' (indicando ausência de translucidez) para todos os frutos (Tabela 1).

A translucidez é um problema que resulta em áreas com uma coloração amarela mais intensa e uma aparência aquosa na polpa do abacaxi (Oliveira et al., 2015). Segundo Paul e Chen (2014), a translucidez, que também é conhecida como porosidade, está relacionada com a maior suscetibilidade dos frutos a danos mecânicos, pois os espaços intercelulares são preenchidos com líquido. Este resultado sugere que os dois genótipos podem apresentar maior resistência a danos mecânicos, tornando mais fácil o seu manuseio e transporte, uma vez que mesmo no estágio de maturação mais avançado não demonstraram translucidez.

Tabela 1 - Médias das variáveis físicas dos frutos de abacaxi ‘BRS Sol Bahia’ e ‘BRS Real’ colhidos em diferentes estádios de maturação.

Genótipo	Característica avaliadas	Verdoso	Pintado	Colorido	Amarelo	Média	F	CV
‘BRS Sol Bahia’	PF (g)	1801,40	1657,20	1722,80	1574,40	1688,95	ns	17,09
	PC (g)	165,00	220,80	186,40	187,60	189,95	ns	18,71
	CF (cm)	37,02	38,68	36,48	36,68	37,21	ns	6,08
	CC (cm)	19,06	22,34	20,46	22,42	21,07	ns	15,76
	DF (cm)	11,42	10,96	11,12	10,90	11,10	ns	5,06
	T	1	1	1	1	1	ns	0
‘BRS Real’	PF (g)	1532,00	1577,20	1390,00	1496,00	1498,80	ns	11,18
	PC (g)	149,60	154,80	150,00	145,20	150,00	ns	16,17
	CF (cm)	32,30	32,80	33,06	32,18	32,58	ns	4,55
	CC (cm)	18,70	18,38	19,35	17,72	18,53	ns	10,63
	DF (cm)	10,60	11,24	10,62	10,80	10,81	ns	6,19
	T	1,00	1,60	1,00	2,00	1,40	ns	64,88

*PF- peso do fruto, PC – peso coroa, CF – comprimento do fruto, CC – comprimento da coroa, DF – diâmetro do fruto, T – translucidez; CV - Coeficiente de variação; ns - não significativo.

A firmeza dos frutos foi significativamente afetada pelo ponto de colheita ($p < 0,05$). Em ambos os híbridos se observou que os frutos que foram colhidos no estágio amarelo apresentaram uma menor firmeza (Figura 1). A firmeza pós-colheita do fruto está diretamente relacionada à sua resistência ao manuseio, o que, por sua vez, resulta em um aumento significativo no tempo de armazenamento e uma redução na susceptibilidade a danos durante o transporte. Conforme destacado por Berilli et al. (2014), a reduzida resistência da casca, que, neste estudo, foi identificada nos frutos amarelos, resulta em uma menor capacidade de resistir aos rigores do transporte.

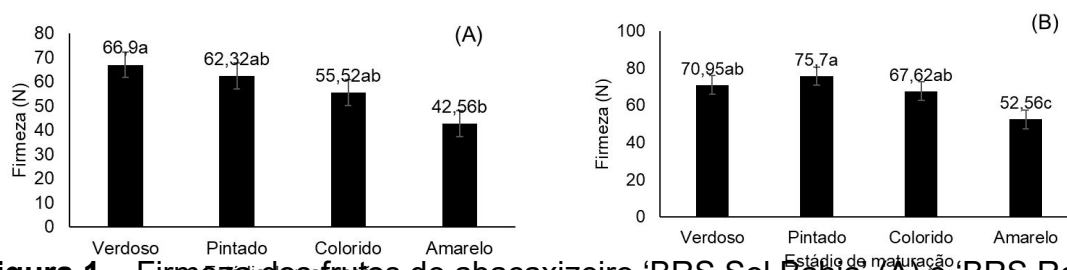


Figura 1 – Firmeza dos frutos de abacaxizeiro ‘BRS Sol Bahia’ (A) e ‘BRS Real’ (B) em função dos estádios de maturação na colheita. Médias seguidas pelas mesmas letras entre os estádios de maturação não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a de 5% de probabilidade.

Quanto às características químicas de qualidade da polpa, foi observado que em ambos os genótipos a acidez titulável foi significativamente ($p < 0,05$) afetada pelos estádios de maturação em que os frutos foram colhidos. Para o híbrido, notando-se que os frutos amarelos apresentaram menores valores de AT, ou seja, menos ácidos (Figura 2). Por outro lado, os frutos colhidos no estágio verde apresentaram maiores valores de AT em ambos os híbridos (Figura 2).

A acidez nos abacaxis é influenciada principalmente pelo teor de ácido cítrico e ácido málico na polpa da fruta. À medida que os frutos amadurecem, os níveis de ácidos orgânicos na polpa diminuem à medida que esses ácidos são metabolizados no ciclo de Krebs (Chitarra; Chitarra, 2005).

Neste estudo, observou-se uma variação na acidez dos frutos, com valores oscilando entre 0,4% e 0,7%. Essa variação está em concordância com os observados por Oliveira et al. (2016), que também relataram que a acidez total dos frutos de abacaxi pode variar de 0,5 a 0,7%, na variedade Pérola e Vitória, estando assim de acordo os padrões comerciais.

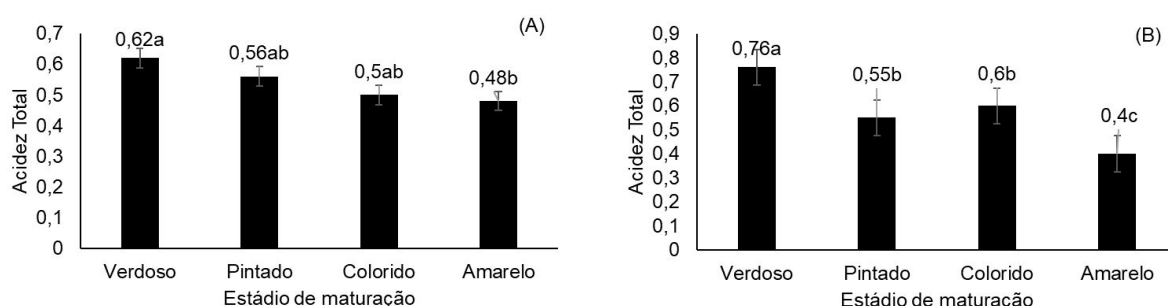


Figura 2 – Acidez Total em função dos estádios de maturação de colheita dos híbridos de abacaxizeiro ‘BRS Sol Bahia’ (A) e ‘BRS Real’ (B).

No que diz respeito aos sólidos solúveis (SS), foi observada uma diferença significativa apenas no híbrido ‘BRS Sol Bahia’ entre os diferentes estádios de maturação (Figura 3), não sendo observada diferença no híbrido ‘Real’, apresentando média de 17,71 (verde), 18,10 (pintado), 18,87 (colorido) e 18,52 (amarelo) e média geral de 18,30.

Os frutos do híbrido ‘BRS Sol Bahia’ colhidos nos estádios pintado, colorido e amarelo apresentaram os maiores valores de sólidos solúveis, com valores próximos de 20 °Brix, não havendo diferença entre estes estádios. Os

frutos colhidos no estágio verde apresentaram teores de sólidos solúveis significativamente inferiores em relação aos demais estágios de maturação. É importante ressaltar que os valores observados no presente trabalho superaram aqueles relatados para frutos de abacaxi ‘BRS Imperial’ (18,4°Brix) (Viana et al., 2013) e ‘Perola’ (15,3 °Brix) (Oliveira et al., 2021).

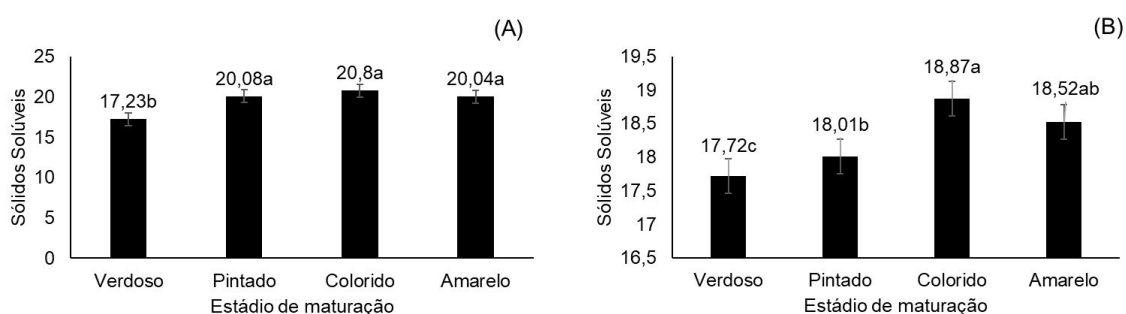


Figura 3 – Sólidos solúveis em função dos estádios de maturação de colheita dos híbridos de abacaxizeiro ‘BRS Sol Bahia’ (A) e ‘BRS Real’ (B).

Ao analisar a relação entre os sólidos solúveis (SS) e a acidez total (AT), observou-se uma influência significativa ($p < 0,05$) dos estádios de maturação na colheita. Foi observado que os valores mais elevados ocorreram nos estádios de maturação pintado, colorido e amarelo para o híbrido ‘BRS Sol Bahia’, e no estágio amarelo para o híbrido ‘BRS Real’ (Figura 4).

A relação SS/AT, é um indicador da doçura da fruta. Quando essa relação é mais alta, indica que a fruta é mais doce, o que, por sua vez, aumenta a probabilidade de ser bem recebida pelos consumidores (Viana et al. 2013).

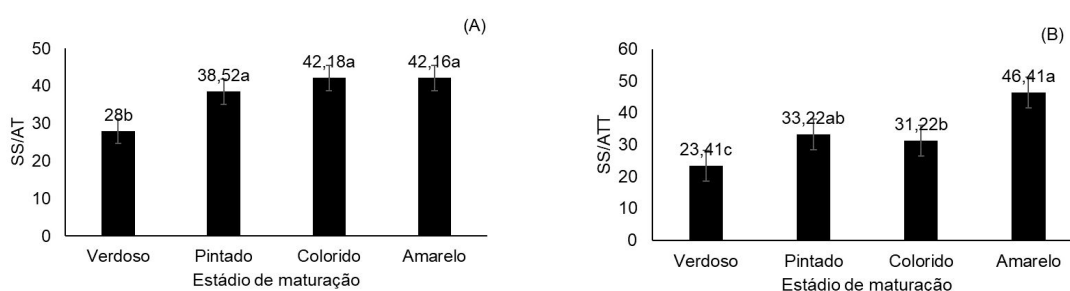


Figura 4 – Relação sólidos solúveis/ acidez titulável em função dos estádios de maturação de colheita dos híbridos de abacaxizeiro ‘BRS Sol Bahia’ (A) e ‘BRS Real’ (B).

O pH também foi influenciado pelos estádios de maturação, sendo observados maiores pH para o híbrido 'BRS Sol Bahia' nos frutos verdes e pintados e para híbrido 'BRS Real' nos frutos amarelos (pH=4,25) (Figura 5).

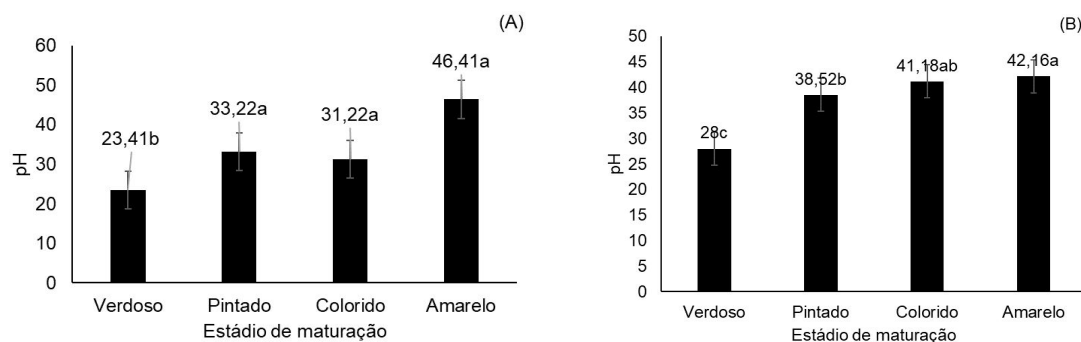


Figura 5 – pH em função dos estádios de maturação de colheita dos híbridos de abacaxizeiro 'BRS Sol Bahia'(A) e 'BRS Real' (B).

De acordo com Gonçalves e Carvalho (2000), o pH desempenha um papel fundamental no processo de amadurecimento dos frutos e tem um papel decisivo na determinação do momento ideal de colheita do abacaxi. Além disso, um elevado grau de acidez no fruto cria um ambiente que limita de forma significativa o crescimento de microrganismos. Isso propicia a predominância de bactérias acéticas, bolores e leveduras, dadas as condições desfavoráveis para outros tipos de microrganismos.

Portanto, o pH ácido do abacaxi não apenas contribui para sua conservação, mas também desempenha um papel de extrema importância na definição dos tipos de microrganismos capazes de prosperar em alimentos. Isso, por sua vez, tem implicações significativas na segurança alimentar.

3.2. Etapa 2 – Avaliação da vida útil pós-colheita de frutos dos híbridos de abacaxizeiros 'BRS Sol Bahia' e 'BRS Real' colhidos em diferentes estádios de maturação

O estágio de maturação influenciou no período de armazenamento, em temperatura ambiente, nos 'BRS Real' e 'BRS Sol Bahia'. No 'BRS Real', os frutos colhidos no estágio amarelo tiveram vida útil pós-colheita de apenas 5 dias, os frutos colhidos no estágio colorido tiveram vida útil de 15 dias. No 'BRS Sol

Bahia', os frutos colhidos no estágio amarelo tiveram vida útil pós-colheita de apenas 10 dias, os frutos colhidos no estágio colorido tiveram vida útil de 15 dias.

Para o híbrido 'BRS Real' houve um aumento gradual da perda de massa ao longo período de armazenamento, independentemente do estágio de colheita, não havendo diferença entre os estágios, no até o quinto dia de armazenamento (Figura 6).

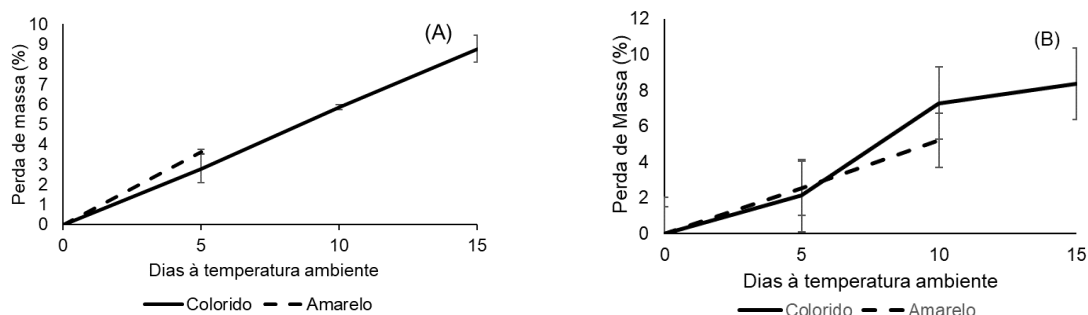


Figura 6 - Perda de massa de frutos do abacaxizeiro 'BRS Real'(A) e 'BRS Sol Bahia' (B) colhidos em diferentes estágios de maturação e armazenados em temperatura ambiente. Barras verticais representam o erro padrão da média (n = 5).

A mesma tendência também foi observada para o 'BRS Sol Bahia', onde observou-se um aumento gradual ao longo do período de armazenamento, em ambos os estágios, sem diferença significativa até o décimo dia de armazenamento (Figura 6).

A perda de massa fresca dos produtos é uma variável importante e está intimamente ligada à qualidade das frutas e hortaliças. No abacaxi, a perda de massa é resultante da diminuição da turgidez do fruto (Dantas Jr. et al., 2009), isso ocorre devido à discrepância na pressão de vapor entre o abacaxi e o ambiente circundante (Paliyath et al., 2008).

Conforme destacado por Chitarra e Chitarra (2005), perdas de umidade na faixa de 5 a 10% são mais do que suficientes para degradar a qualidade da maioria das frutas e hortaliças. Conforme observado na Figura 6, a porcentagem de perda de massa fresca durante o armazenamento dos frutos de abacaxizeiro não chegou a 10% em ambos os híbridos.

Em relação a firmeza dos frutos, foi observado decréscimo da firmeza no 'BRS Real' ao longo do período de armazenamento, para o estágio colorido e

acrécimo da firmeza para o estágio amarelo. Esse acréscimo não era esperado uma vez que os frutos amarelos tendem a diminuir a firmeza.

O estágio colorido apresentou frutos significativamente mais firmes em relação ao colorido, logo após a colheita (dia 0) (Figura 7).

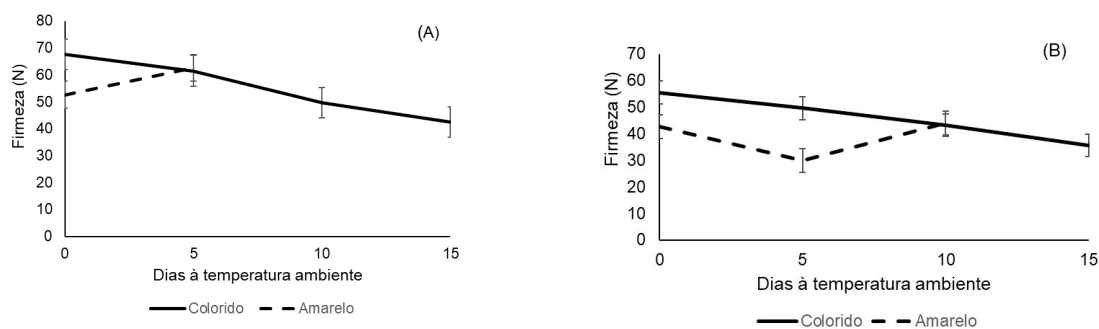


Figura 7 – Firmeza dos frutos do abacaxizeiro ‘BRS Real’ (A) ‘BRS Sol Bahia’ (B) e colhidos em diferentes estádios de maturação e armazenados em temperatura ambiente. Barras verticais representam o erro padrão da média (n = 5).

No ‘BRS Sol Bahia’, a firmeza dos frutos diminuiu ao longo do período de armazenamento, no estágio de colheita colorido, entretanto, no estágio amarelo observou uma redução da firmeza a partir do dia da colheita (dia 0) e após o dia 5 um aumento (Figura 7). É possível observar que o estágio colorido apresentou frutos significativamente mais firmes em relação ao amarelo, com exceção do décimo dia de armazenamento.

Esses resultados podem ser atribuídos às transformações na estrutura da parede celular dos frutos à medida que amadurecem. Essas transformações incluem a degradação de componentes como celulose, hemicelulose e pectina, que, por sua vez, contribuem para uma textura mais suave e menos firme. Conforme observado por Tehrani et al. (2011), à medida que o processo de maturação avança, a firmeza da polpa nas infrutescências tende a diminuir devido às alterações na estrutura dos polímeros da parede celular, resultando na degradação dos polissacarídeos pécnicos.

Em relação aos teores de sólidos solúveis do ‘BRS Real’, os frutos colhidos no estágio amarelo apresentaram teores de sólidos solúveis significativamente maiores em relação ao estágio colorido, no quinto dia de armazenamento (Figura 8).

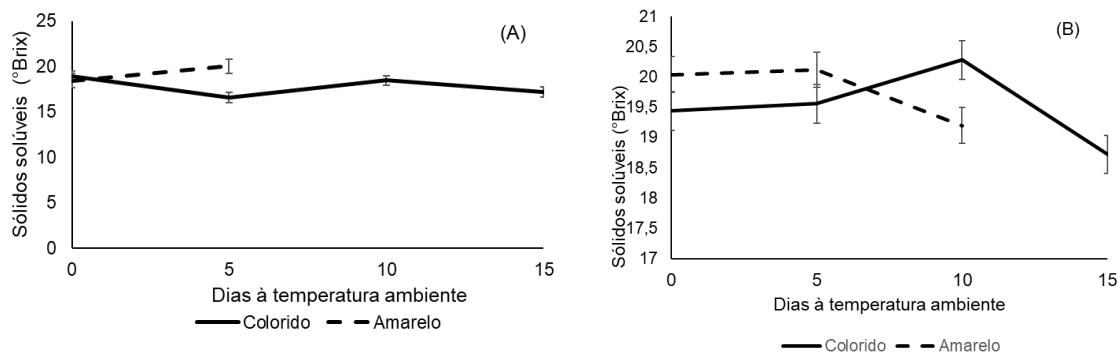


Figura 8 – Teores de sólidos solúveis do abacaxizeiro ‘BRS Real’ (A) e ‘BRS Sol Bahia’ (B) colhidos em diferentes estádios de maturação e armazenados em temperatura ambiente. Barras verticais representam o erro padrão da média (n = 5).

No ‘BRS Sol Bahia’, foi observado que os teores de sólidos solúveis se mantiveram constantes em ambos os estádios até o quinto dia. No entanto, a partir desse ponto, o estágio de colheita amarelo mostrou uma diminuição dos valores, enquanto o estágio colorido demonstrou um pico o décimo dia, com diminuição dos valores após estes períodos (Figura 8).

No híbrido ‘BRS Real’ observou-se uma tendência de aumento nos valores de acidez titulável para ambos os estádios de colheita (Figura 9).

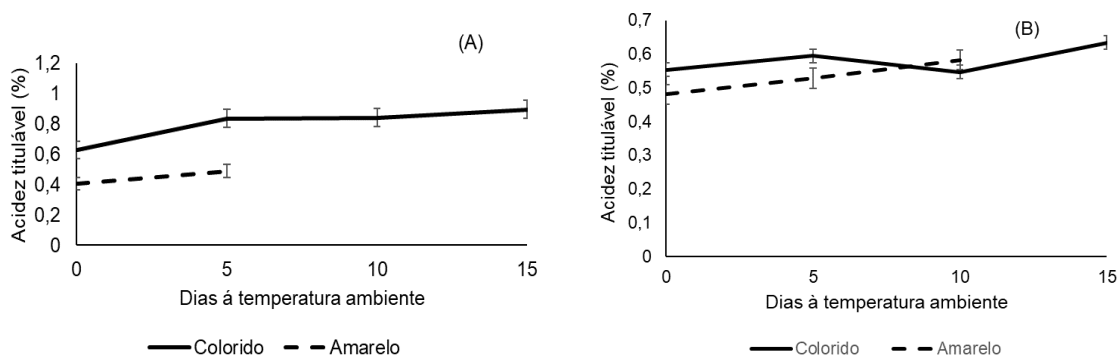


Figura 9 – Acidez titulável de frutos do abacaxizeiro ‘BRS Real’ (A) ‘BRS Sol Bahia’ (B) e colhidos em diferentes estádios de maturação e armazenados em temperatura ambiente. Barras verticais representam o erro padrão da média (n = 5).

No híbrido ‘BRS Sol Bahia’ também se observou uma tendência de aumento nos valores de acidez titulável dos frutos colhidos nos dois estádios de maturação (Figura 9).

De maneira geral, as mudanças na acidez das frutas estão relacionadas a uma série de fatores, envolvendo transformações na composição química da fruta e no metabolismo das substâncias ácidas. Conforme Cakraborty et al. (2015), o aumento nos teores de acidez titulável durante o processo de maturação pode ser resultado de diversas reações que fazem uso dos ácidos orgânicos como substrato, juntamente com os açúcares, no processo respiratório, fornecendo energia em diferentes estádios do ciclo de vida dos produtos vegetais.

Na relação SS/AT do 'BRS Real', foi observado uma tendência de queda ao longo do período de armazenamento, para ambos os estádios de colheita. Entretanto, os frutos colhidos no estágio colorido apresentaram valores significativamente inferiores aos frutos do estágio amarelo de colheita (Figura 10).

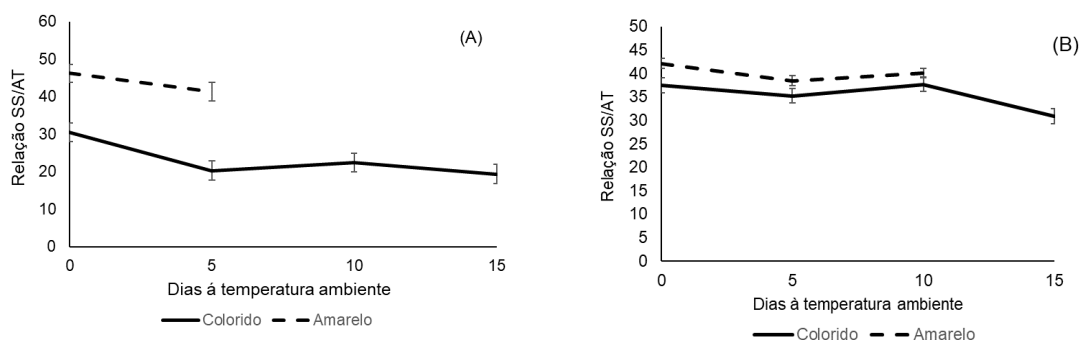


Figura 10 – Relação SS/AT do abacaxizeiro 'BRS Real' (A) e 'BRS Sol Bahia' (B) colhidos em diferentes estádios de maturação e armazenados em temperatura ambiente. Barras verticais representam o erro padrão da média (n = 5).

No 'BRS Sol Bahia' a relação SS/AT também apresentou uma tendência de queda ao longo do período de armazenamento, em ambos os estádios de maturação. O estágio colorido apresentou valores significativamente menores em relação ao amarelo, até o quinto dia de armazenamento (Figura 10).

Quanto ao pH do 'BRS Real' foi observado uma tendência de redução nos valores de ambos os estádios colhidos. Contudo, foi observado também que os frutos colhidos no estágio amarelo tiveram valores significativamente mais elevados em relação ao colorido (Figura 11).

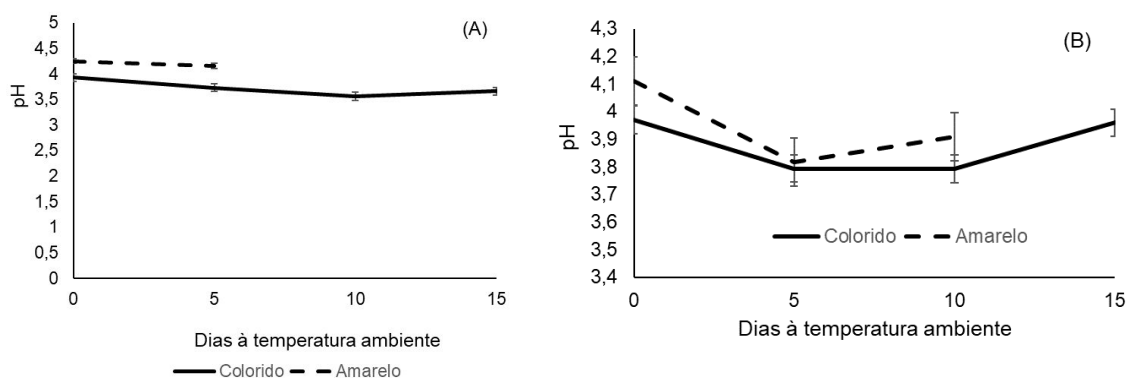


Figura 11 – pH do abacaxizeiro ‘BRS Real’ (A) e ‘BRS Sol Bahia’ (B) colhidos em diferentes estádios de maturação e armazenados em temperatura ambiente. Barras verticais representam o erro padrão da média (n = 5).

No ‘BRS Sol Bahia’, o pH dos frutos inicialmente diminuiu em ambos os estádios de colheita até o quinto dia, seguido por um aumento. No entanto, notou-se que os frutos colhidos no estágio amarelo apresentaram valores significativamente mais elevados em comparação com os frutos colhidos no estágio colorido (Figura 11).

Os resultados apresentados podem ser atribuídos à provável redução na acidez à medida que os frutos amadurecem, refletida em um aumento do pH. Esse fenômeno ocorre devido à metabolização e diminuição na concentração de ácidos orgânicos, como o ácido cítrico e o ácido málico, que desempenham um papel significativo na acidez da fruta durante o processo de amadurecimento

4. CONCLUSÃO

O estágio de colheita não influenciou a qualidade física dos híbridos ‘BRS Sol Bahia’ e ‘BRS Real’.

A relação SS/AT, que indica o sabor das frutas, foi melhor nos estádios "colorido" e "amarelo" de ambos os híbridos.

Não é recomendado a colheita no estágio verde para ambos os híbridos ‘BRS Sol Bahia’ e ‘BRS Real’.

Quando colhidos no estágio amarelo o híbrido ‘BRS Sol Bahia’ tem vida útil de 10 dias e o híbrido ‘BRS Real’ de somente 5 dias. Os híbridos ‘BRS Sol Bahia’ e ‘BRS Real’ podem ser armazenados em temperatura ambiente por até 15 dias quando colhido no estágio colorido.

5. REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15. ed. Arlington, 1992.
- BERILLI, S. S. et al. Avaliação da qualidade de frutos de quatro genótipos de abacaxi para consumo *in natura*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, p. 503-508, 2014.
- CABRAL, J. R. S.; MATOS, A. P de. **Imperial, nova cultivar de abacaxi**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2005.
- CHAKRABORTY, S.; RAO, P.S.; MISHRA, H.N. Effect of combined high pressure– temperature treatments on color and nutritional quality attributes of pineapple (Ananas comosus L.) puree. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, v. 28, p. 10–21, 2015.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras, MG: UFLA, 2005. 785 p.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. 2020. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Participação do abacaxi no desenvolvimento econômico nas regiões produtoras*. 14 p.
- DANTAS JR., O.R.; SILVA, S.M.; ALVES, R.E.; SILVA, E. O. Suscetibilidade a dano pelo frio em abacaxi 'Pérola' tratado com 1-metilciclopropeno. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.31, n.1, p.134-144, 2009.
- FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT. FAO, 2023**. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em 09 de outubro 2023.
- GONÇALVES, N. B.; CARVALHO, V. D. (2000). Características da fruta. In: Gonçalves, N. B. *Abacaxi: pós colheita*. Brasília, DF: Embrapa/CTT. (Frutas do Brasil, 5).
- MATA, D. A. Fruticultura tropical: evolução da cultura do abacaxizeiro no Brasil e seus impactos econômicos e sociais na Paraíba. **Revista Científica Rural**, v. 25, n. 1, p. 318-338, 2023.
- MATOS, A. P.; JUNGHANS, D. T.; SPIRONELLO, A. Variedades de abacaxi resistentes à fusariose. 2011. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/902513>>. Acesso em 30 de outubro 2023.

- NASCIMENTO, S. S. et al. Panorama da comercialização e perdas pós-colheita no setor varejista de frutas frescas, em Chapadinha (MA). **Agrotropica**, v. 31, n. 2, p. 159 - 168. 2019.
- OGAWA, E. M., COSTA, H. B., VENTURA, J. A., CAETANO, L. C., PINTO, F. E., OLIVEIRA, B. G., BARROSO, M. E. S., SCHERER, R., ENDRINGER, D. C.; ROMÃO, W. (Chemical profile of pineapple cv. Vitória in different maturation stages using electrospray ionization mass spectrometry. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 98, n. 3, p. 1105-1116, 2018.
- OLIVEIRA, F. de T. G. et al. Desenvolvimento de abacaxizeiros e qualidade de frutos sob diferentes métodos de controle de plantas daninhas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e449101321520-e449101321520, 2021.
- OLIVEIRA, J. R. et al. Época de plantio e sistemas de cultivo: influência sobre a acidez dos frutos de abacaxi. 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/133363/1/25777.pdf>. Acesso em: 22 de setembro de 2023.
- PACHECO, N. I. et al. Caracterização do abacaxi e sua casca como alimento funcional: revisão narrativa. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. e46011326840-e46011326840, 2022.
- PALIYATH, G.; MURR, D.P.; HANDA, A.K.; LURIE, S. Postharvest biology and technology of fruit, vegetables, and flowers. Ames: Wiley-Blackwell, 2008. 497 p.
- REINHARDT, D.H. et al., Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. **Frutas do Brasil** (7). Abacaxi. Produção: aspectos técnicos. p.19. 2000.
- SILVA, L. R. et al. Estimativa e causas de perdas pós-colheita de frutas frescas na Microrregião de Chapadinha, MA, Brasil. **Revista Agro ambiente On-line (Brasil)**, v. 12, n.4, p.288-299, 2018.
- SZYMANOWSKI, M. et al. Comercialização e armazenamento do abacaxi em um estabelecimento comercial do município de horizontina, RS no ano de 2020. **Salão do Conhecimento**, v. 7, n. 7, 2021.
- TEHRANI, M.; SHARIF HOSSAIN, A.B. M.; NASRULHAQ-BOYCE, A. Postharvest physico-chemical and mechanical changes in 'Jambu Air' (*Syzygium aqueum* Alston) fruits. **Australian Journal of Crop Science**, v. 5, n. 1, p. 32, 2011.
- VIANA, E. de S. et al. Caracterização físico-química de novos híbridos de abacaxi resistentes à fusariose. **Ciência Rural**, v. 43, p. 1155-1161, 2013.
- VIANA, E. S. et al. Qualidade do abacaxi FRF 632, resistente à fusariose, colhido em diferentes estádios de maturação. **Revista Caatinga**, v. 33, n. 2, p. 541-549, 2020.

ZORZAL, T. A. Influência da temperatura e período de armazenamento na composição química e fisicoquímica de frutos de abacaxi da cv, Pérola. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, 2017.