



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA-POSAGRO

PATRÍCIA DOS SANTOS MENDES

ESTABELECIMENTO E MULTIPLICAÇÃO *IN VITRO* E DESEMPENHO
AGRONÔMICO EM CAMPO DE CULTIVARES DE ABACAXIZEIRO

BOA VISTA
RORAIMA – BRASIL
2014

PATRÍCIA DOS SANTOS MENDES

**ESTABELECIMENTO E MULTIPLICAÇÃO *IN VITRO* E DESEMPENHO
AGRONÔMICO EM CAMPO DE CULTIVARES DE ABACAXIZEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal de Roraima em parceria com a EMBRAPA Roraima.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Farias Araújo

Co-orientador: Prof. Dr. Marcio Akira Couceiro

BOA VISTA – RR
2014

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal de Roraima

M538e Mendes, Patrícia dos Santos.

Estabelecimento e multiplicação *in vitro* e desempenho agrônômico em campo de cultivares de abacaxizeiro / Campus Novo Paraíso / Patrícia dos Santos Mendes. – Boa Vista, 2014.
64 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Farias Araújo.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Roraima,
Programa de Pós-Graduação em Agronomia.

1 – Abacaxi. 2 – Agricultura. 3 – Fruticultura. 4 – Roraima. I
– Título. II – Araújo, Wellington Farias (orientador).

CDU – 634.774(811.4)

PATRÍCIA DOS SANTOS MENDES

Estabelecimento e multiplicação *in vitro* e desempenho agronômico em campo de cultivares de abacaxizeiro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima, em parceria com a Embrapa Roraima, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Produção Vegetal.

Aprovada: 31 de março de 2014.



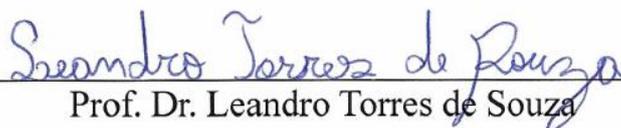
Prof. Dr. Wellington Farias Araújo
Orientador – UFRR



Prof. Dr. Paulo Roberto Ribeiro Rocha
UFRR



Prof. Dr. Márcio Akira Couceiro
UFRR



Prof. Dr. Leandro Torres de Souza
UFRR

Aos meus filhos, Bruno Cauã e Rafaela,
por serem a minha razão, meu coração
a vontade de seguir sempre, sempre
em frente.

OFEREÇO

A minha mãe Bernadete dos Santos,
por toda minha
Vida.

DEDICO

AGRADECIMENTO

À Deus, por iluminar meus caminhos, minha vida e minhas escolhas em todas os momentos.

À Universidade Federal de Roraima, a EMBRAPA Roraima e ao Laboratório de Cultura de Tecidos de Plantas da Biofábrica, pelo apoio e infraestrutura para realização da pesquisa.

À CAPES, pela concessão de bolsa, ao CNPq (processo 575587/2008) e a SUFRAMA pelo financiamento da execução da pesquisa.

Ao Prof. Dr. Wellington Farias Araújo, pela orientação e contribuições em todas as etapas dos trabalhos.

Ao Prof. Dr. Marcio Akira Couceiro e a Técnica Iolete Maciel, pela orientação e suporte técnico.

A minha Família, pela compreensão e apoio, amor e motivação em toda minha vida.

A todos os professores do Programa de Pós Graduação em Agronomia, que contribuíram para o meu amadurecimento científico e aprendizado.

Aos amigos que tanto me ajudaram Deyse Cristina Oliveira da Silva, Maria da Conceição Rocha, Ataiza de Andrade Sousa e Jeyse Kelly Carvalho de Andrade.

A todos os amigos do mestrado, servidores, ajudantes de campo e alunos da disciplina Jardinagem e Paisagismo, pelo apoio e ajuda prestados a pesquisa e ensino.

Obrigada a todos.

BIOGRAFIA

PATRÍCIA DOS SANTOS MENDES, filha de Florisvaldo Souza Mendes e Bernadete dos Santos, nasceu em 26 de novembro de 1988, em Valença – BA. Concluiu o ensino médio na Escola Estadual Prof^a. Wanda David Aguiar, em 2006. Ingressou no curso de Agronomia na Universidade Federal de Roraima – UFRR em 2007. Foi bolsista de PIBIC/CNPq (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) de 2009 a 2011 na Biofábrica-UFRR com trabalhos de cultura de tecidos vegetais, monitora na disciplina Fitopatologia em 2010 do curso de Agronomia. Em dezembro de 2011, concluiu o curso de graduação Bacharel em Agronomia, pela Universidade Federal de Roraima. Em março de 2012, foi admitida no curso de Mestrado em Agronomia da Universidade Federal de Roraima, submetendo-se a defesa de dissertação em 31 de março de 2014.

“Dificuldades e obstáculos são fontes valiosas de saúde e força para qualquer sociedade”

Albert Einstein

MENDES, Patrícia dos Santos. **Estabelecimento e multiplicação *in vitro* e desempenho agrônômico em campo de cultivares de abacaxizeiro**. 2014. 64f. Dissertação de Mestrado em Agronomia - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2014.

RESUMO

O Brasil ocupa uma posição privilegiada no mercado internacional de produção de abacaxis, porém apenas duas cultivares são amplamente utilizadas, e suscetíveis à fusariose, principal doença da cultura, limitando a expansão das áreas de cultivo. Esta pesquisa compreendeu experimentos realizados *in vitro* e em campo, testando as cultivares de abacaxi. Na propagação *in vitro* objetivou-se avaliar a eficiência do hipoclorito de sódio em diferentes tempos de exposição na desinfestação e estabelecimento de explantes de abacaxizeiro cvs. Pérola, Vitória e Gold e sua multiplicação *in vitro*. Para alcançar estes objetivos foram realizados dois experimentos. Experimento 1: o delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 4 para o experimento 1, composto por três concentrações de hipoclorito de sódio (0,5; 1,5 e 2,5 %) e quatro tempos de exposição (5, 10, 15 e 20 minutos). As variáveis avaliadas no experimento 1 foram: porcentagem de contaminação, porcentagem de sobrevivência e porcentagem de estabelecimento. Experimento 2: o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, no esquema fatorial 4x3x2, com quatro épocas de análise (0, 7, 15 e 30 dias após a repicagem), três cultivares de abacaxizeiro (Pérola, Vitória e Gold) e ausência e presença de Ágar no meio de cultura. As variáveis avaliadas foram: massa fresca, massa seca, comprimento do maior broto, número médio de brotos e número médio de folhas. Os tratamentos influenciaram distintamente as cultivares, sendo recomendado o uso da solução de hipoclorito de sódio nas concentrações de 1,5% por 15 minutos para cv. Pérola; com 1,5% para cv. Vitória por 20 minutos e na concentração 2,5% por 20 minutos para cv. Gold; a multiplicação pode ser realizada nas cvs. Pérola e Gold com meio MS líquido. No experimento em campo, objetivou-se avaliar características agrônômicas das cultivares de abacaxizeiro Pérola, Imperial, Vitória e Gold em condições de campo em Boa Vista-RR. O delineamento adotado foi em blocos ao acaso, com oito repetições. O abacaxizeiro cultivares Pérola, Vitória e Gold apresentaram características similares de massa da planta, acidez total titulável e produtividade. A cv. Vitória apresentou características de massa dos frutos e características químicas (acidez total titulável e relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável) similares a cv. Pérola, enquanto a cv. Imperial apresentou massa dos frutos inferiores à observada em regiões de condições edafoclimáticas distintas deste trabalho.

Palavra-chave: *Ananas comosus*, competição de cultivares, micropropagação, Roraima

MENDES, Patrícia dos Santos. **Establishment and in vitro multiplication and agronomic performance in field cultivars of pineapple.** 2014. 64f. Master Dissertation/ Master Dissertation in Agronomy – Federal University of Roraima (Universidade Federal de Roraima), Boa Vista, 2014.

ABSTRACT

Brazil occupies a privileged position in the international market production of pineapples, but only two cultivars are widely used, and susceptible to fusarium, major illness culture, limiting the expansion of cultivated areas. This research included experiments in vitro and field testing the pineapple cultivars. This research included experiments in vitro and field testing the pineapple cultivars. In vitro propagation aimed to evaluate the efficiency of sodium hypochlorite at different exposure times in disinfestation and establishment of explants of pineapple cvs. Pearl, Victory and Gold and their multiplication in vitro. To achieve these objectives, two experiments were conducted. experiment 1: the design was completely randomized , factorial 3 x 4 for experiment 1, consisting of three concentrations of sodium hypochlorite (0.5, 1.5 and 2.5%) and four exposure times (5 , 10 , 15 and 20 minutes). Variables evaluated in experiment 1 were: percentage of contamination, survival percentage and percentage of establishment. Experiment 2: The experimental design was completely randomized in a factorial 4x3x2, with four periods of analysis (0, 7, 15 and 30 days after transplanting) , three cultivars of pineapple (Pearl, Victory and Gold) and the absence and presence of agar into the culture medium. The variables evaluated were: fresh and dry mass, length of the longest sprout, average number of shoots and number of leaves. Treatments distinctly influenced varieties, recommended the use of sodium hypochlorite solution at 1.5 % for 15 minutes to cv. pearl; Victory for 20 minutes and 2.5 % concentration for 20 minutes to cv. Gold; multiplication can be performed in cvs. Pearl and Gold with MS liquid medium. The field experiment aimed to evaluate agronomic characteristics of cultivars of pineapple Pearl, Imperial, Victory and Gold in field conditions in Boa Vista-RR. The design was a randomized block design with eight replications. The pineapple cultivars Pearl, Victory and Gold showed similar characteristics of plant mass, total acidity and productivity. The cv. Victoria showed characteristics of fruit mass and chemical (titratable acidity and total soluble solids ratio / ATT) related to hp. Pearl, while cv. Imperial showed the mass observed in the lower regions of different climatic conditions of this study fruit.

Key words: *Ananas comosus*, competition cultivars, micropropagation, Roraima.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2.OBJETIVOS	2
2.1OBJETIVO GERAL	2
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
3. REVISÃO DE LITERATURA	3
3.1 A CULTURA DO ABACAXIZEIRO	3
3.2 A ESPÉCIE <i>ANANAS COMOSUS</i> (L.) MERRIL	4
3.3 O CULTIVO <i>IN VITRO</i>	4
3.4 A DESINFESTAÇÃO <i>IN VITRO</i>	5
3.5 A CULTIVAR PÉROLA	6
3.6 A CULTIVAR IMPERIAL	7
3.7 A CULTIVAR VITÓRIA	8
3.8 A CULTIVAR GOLD	9
4. ARTIGO A - PROPAGAÇÃO <i>IN VITRO</i> DE TRÊS CULTIVARES DE ABACAXIZEIRO	
4.1 RESUMO	10
4.2 ABSTRACT	11
4.3 INTRODUÇÃO	12
4.4 MATERIAL E MÉTODOS	13
4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.6 CONCLUSÕES	27
5. ARTIGO B - CARACTERÍSTICAS AGRONOMICAS E DOS FRUTOS DE QUATRO CULTIVARES DE ABACAXIZEIRO EM BOA VISTA-RR	
5.1 RESUMO	28
5.2 ABSTRACT	29
5.3 INTRODUÇÃO	30
5.4 MATERIAL E MÉTODOS	31
5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.6 CONCLUSÕES	43
6. CONCLUSÕES GERAIS	43
REFERÊNCIAS	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Massa fresca (g) de plântulas de cultivares de abacaxizeiro (Pérola, Vitória e Gold), nos meios de cultura com ágar e meio líquido ao longo dos dias de cultivo (0, 7, 15 e 30 dias) na multiplicação <i>in vitro</i> . Boa Vista-RR.....	21
Tabela 2	Massa fresca (g) de plântulas de abacaxizeiro, desdobramento da interação: cultivares (Pérola, Vitória e Gold) e dias de cultivo (0, 7, 15 e 30 dias) na multiplicação <i>in vitro</i> . Boa Vista-RR.....	22
Tabela 3	Massa seca (g) de plântulas de abacaxizeiro, desdobramento da interação: cultivares (Pérola, Vitória e Gold) e dias de cultivo (0, 7, 15 e 30 dias) na multiplicação <i>in vitro</i> . Boa Vista-RR.....	23
Tabela 4	Comprimento médio dos brotos (cm) de três cultivares de abacaxizeiro na presença e ausência de ágar em diferentes épocas de avaliação no cultivo <i>in vitro</i> . Boa Vista-RR.....	24
Tabela 5	Número médio de brotos de três cultivares de abacaxizeiro na presença e ausência de ágar em diferentes épocas de avaliação no cultivo <i>in vitro</i> . Boa Vista-RR.....	24
Tabela 6	Número médio de brotos de plântulas de abacaxizeiro, desdobramento da interação: cultivares (Pérola, Vitória e Gold) e dias de cultivo (0, 7, 15 e 30 dias) na multiplicação <i>in vitro</i> . Boa Vista-RR.....	25
Tabela 7	Número médio de folhas de três cultivares de abacaxizeiro na presença e ausência de ágar em diferentes épocas de avaliação no cultivo <i>in vitro</i> . Boa Vista-RR.....	27
Tabela 8	Massa fresca (g), comprimento (cm), perímetro (cm) da folha 'D' e diâmetro do caule (mm) de cultivares de abacaxizeiro aos 14 meses após o plantio, Boa Vista-RR.....	36
Tabela 9	Massa fresca da planta (kg), número de folhas por planta e número de mudas (filhote e rebentão) de quatro cultivares de abacaxizeiro, Boa Vista - RR.....	38
Tabela 10	Massa fresca (kg), comprimento (cm), perímetro (cm), massa da coroa (g) e rendimento (t/ha) dos frutos dos frutos de quatro cultivares de abacaxizeiro, Boa Vista- RR.....	39
Tabela 11	Valores médios de pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e razão SST/ATT (<i>ratio</i>) de quatro cultivares de abacaxi <i>in natura</i> , Boa Vista-RR.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	(A) Muda tipo filhote, (B) muda tipo coroa e (C) gema desfolhada de abacaxizeiro.....	14
Figura 2	Contaminação de explantes de abacaxizeiro cultivados <i>in vitro</i>	16
Figura 3	Porcentagem de gemas contaminadas em função de tempos de exposição ao hipoclorito de sadio nas cultivares de abacaxizeiro: A) Pérola, B) Vitória, C) Gold	17
Figura 4	Porcentagem de gemas sobreviventes em função de tempos de exposição ao hipoclorito de sadio nas cultivares de abacaxizeiro: A) Pérola, B) Vitória, C) Gold.....	18
Figura 5	Porcentagem de gemas estabelecidas em função de tempos de exposição ao hipoclorito de sadio nas cultivares de abacaxizeiro: A) Pérola, B) Vitória, C) Gold.....	19
Figura 6	Multiplicação <i>in vitro</i> de abacaxizeiro em meio de cultura: A) cv. Gold com ágar; B) cv. Gold meio líquido; C) cv. Vitória com ágar; D) cv. Vitória meio líquido; E) cv. Pérola com ágar; F) cv. Pérola meio líquido; dia 0 de cultivo.....	21
Figura 7	Multiplicação <i>in vitro</i> de abacaxizeiro em meio de cultura: A) cv. Gold com ágar; B) cv. Gold meio líquido; C) cv. Vitória com ágar; D) cv. Vitória meio líquido; E) cv. Pérola com ágar; F) cv. Pérola meio líquido; aos 7 dias de cultivo.....	25
Figura 8	Multiplicação <i>in vitro</i> de abacaxizeiro em meio de cultura: A) cv. Gold com ágar; B) cv. Gold meio líquido; C) cv. Vitória com ágar; D) cv. Vitória meio líquido; E) cv. Pérola com ágar; F) cv. Pérola meio líquido; aos 15 dias de cultivo.....	26
Figura 9	Multiplicação <i>in vitro</i> de abacaxizeiro em meio de cultura: A) cv. Gold com ágar; B) cv. Gold meio líquido; C) cv. Vitória com ágar; D) cv. Vitória meio líquido; E) cv. Pérola com ágar; F) cv. Pérola meio líquido; aos 30 dias de cultivo.....	26
Figura 10	Imagem da área experimental, (A) 30 dias e (B) 210 dias após o plantio, em Boa Vista-RR, 2013	32
Figura 11	Detalhe da iniciação floral do abacaxizeiro: (A) cv. Imperial, (B) cv. Vitória e (C) cv. Gold.....	33
Figura 12	Valores médios diários de temperatura média (Tmed), mínima (Tmin) e máxima (Tmax) do ar, em °C, ao longo do desenvolvimento vegetativo das cultivares de abacaxizeiro, Boa Vista-RR.....	35

Figura 13	Valores médios mensais de precipitação efetiva registrada e tendência da evapotranspiração de referência (ET_0), em mm, ao longo do desenvolvimento vegetativo das de cultivares de abacaxizeiro, Boa Vista-RR.....	35
Figura 14	Detalhe dos frutos de cultivares de abacaxizeiro: (A) Pérola, (B) Gold, (C) Vitória e (D) Imperial, cultivados em Boa Vista-RR.....	41

1. INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Merrill) é uma fruta tropical apreciada mundialmente pelo seu aroma e sabor acentuados, apresenta propriedades medicinais, tem alto valor nutritivo, sendo particularmente rico em sais minerais e vitaminas (REINHARDT *et al.*, 2002).

O cultivo comercial do abacaxizeiro apresenta as cultivares Smooth Cayenne e Gold com melhor aceitação no mercado exterior (MATOS; REINHARDT, 2009), no Brasil predomina as cultivares Pérola e Smooth Cayenne, ambas suscetíveis a fusariose (ABÍLIO *et al.*, 2009).

A suscetibilidade das principais cultivares plantadas à fusariose (*Fusarium gutiforme*) limita a produção comercial no território nacional (MORAES *et al.*, 2003); as perdas são estimadas em 30% a 40% nos frutos e em 20% nas mudas, podendo atingir até 100% da produção de abacaxis (VENTURA *et al.*, 2007). Com isso, o desenvolvimento de novas cultivares que apresentem resistência a esta doença tornou-se objetivo prioritário de programas de melhoramento (VENTURA *et al.*, 2009).

O abacaxizeiro cv. Imperial e cv. Vitória, lançados pela Embrapa, assim como a cv. IAC Fantástico do Instituto Agrônomo de Campinas constituem-se promissoras alternativas para contornar problemas gerados pela fusariose (CABRAL *et al.*, 2009; FRÁGUAS; DORNELLES; LIMA, 2009; VENTURA *et al.*, 2009; SPIRONELLO *et al.*, 2011).

A região norte possui aproximadamente 24 mil há plantados com abacaxizeiro, representando 27,1% da área de plantada no Brasil, participando com 23% da produção de frutos de abacaxi. Roraima desde 2010 possui 201 ha de área plantada, equivalente a 0,2% do total nacional e apenas 0,1% da produção brasileira (IBGE, 2014).

O estado de Roraima oferece condições edafoclimáticas e mercadológicas satisfatórias para a produção de abacaxi com alto padrão de qualidade, porém apresenta pouca significância no cenário nacional devido à baixa eficiência na produção, colheita e manutenção da qualidade em pós-colheita.

As áreas de plantio das novas cultivares são pequenas, onde sua expansão depende da disponibilidade de mudas obtidas após o primeiro ciclo

da cultura provenientes de cultura de tecidos, ou seja, o plantio inicial é exclusivamente para produção de mudas (MELETTI; SAMPAIO; RUGGIERO, 2011). Isso porque a propagação comercial do abacaxizeiro é vegetativa. O método convencional de propagação é feito por meio de mudas formadas a partir de brotações laterais da planta (filhote, filhote-rebentão ou rebentão) (MACÊDO *et al.*, 2003).

A micropropagação do abacaxizeiro comparada aos métodos convencionais apresenta produção de elevado número de plantas em curto tempo e área física reduzida e, várias partes da planta podem ser utilizadas para o início do cultivo *in vitro* (PEREIRA *et al.*, 2006).

Entretanto, há problemas: a princípio a propagação *in vitro* é afetado pela contaminação por microrganismos que podem comprometer o desenvolvimento das culturas (NOGUEIRA *et al.*, 2010). As pesquisas em micropropagação também buscam melhorias nos protocolos, pois não há um protocolo padrão; onde cultivares de abacaxi podem responder de formas diferentes aos reguladores de crescimento utilizados em cada protocolo. (MORAES *et al.*, 2010).

Em virtude do cultivo comercial do abacaxizeiro ser realizado com cultivares suscetíveis a fusariose é importante avaliar novos materiais genéticos resistentes a pragas e doenças. A micropropagação é uma técnica promissora para produção de mudas em larga escala, com qualidade, pois mantém características das plantas matrizes de abacaxizeiro.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o desempenho de cultivares de abacaxizeiro em condições edafoclimáticas e laboratoriais no Cerrado Roraimense.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a eficiência do hipoclorito de sódio em diferentes tempos de exposição na desinfestação e estabelecimento de explantes das cvs. Pérola, Vitória e Gold.

Avaliar o crescimento e desenvolvimento de plântulas das cultivares Pérola, Vitória e Gold na ausência e presença de Ágar no meio de cultura na fase de multiplicação *in vitro*.

Avaliar características agronômicas das cultivares de abacaxizeiro cultivares Pérola, Imperial, Vitória e Gold em condições de campo em Boa Vista-RR.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A CULTURA DO ABACAXIZEIRO

O abacaxizeiro é uma planta monocotiledônea, herbácea da família *Bromeliaceae* apresenta aproximadamente 2700 espécies, distribuídas em 56 gêneros (PEREIRA, 2010). O gênero mais importante é o *Ananas* e a diversas espécies que são utilizadas para a produção de fibras e ornamentação. A família *Bromeliaceae* destaca-se na flora brasileira por apresentar aproximadamente 36% das espécies catalogadas com vários gêneros nativos e endêmicos (SOUZA, WANDERLEY; 2007).

Estudos de distribuição do gênero *Ananas* indicam que o seu centro de origem é a região Amazônica, compreendida entre 10°N e 10°S de latitude e entre 55°L e 75°W de longitude. (SOUZA *et al.*, 2002).

O abacaxizeiro é uma planta perene, não propagado comercialmente via sementes, em razão de serem autoincompatíveis e/ou apresentarem baixa fertilidade, a importância das sementes é relatada para a variabilidade e melhoramento genético da cultura, sendo obtidas principalmente via hibridações (CABRAL *et al.*, 2003).

O crescimento ótimo do abacaxizeiro e a qualidade dos frutos encontram-se na faixa de temperatura de 22 a 33°C, com amplitude térmica diária de 8 a 14°C e índice pluviométrico de 1 200 a 1 500 mm anuais. É uma cultura exigente em luminosidade com fotoperíodo de 6,8 a 8,2 horas dia (NASCENTE *et al.*, 2005).

As folhas são classificadas em A, B, C, D, E e F, contando da folha mais velha e externa, para a folha mais nova e interna, respectivamente. Do ponto de vista do manejo da cultura, a folha D é a mais importante, sendo a mais jovem entre as folhas adultas. Em termos metabólicos, esta folha é a mais ativa de todas e, por conseguinte, é usada na análise do crescimento e do estado nutricional da planta (REINHARDT *et al.*, 2002).

Em relação ao ciclo da cultura nas regiões tropicais varia de 13 a 18 meses. O ciclo pode ser influenciado pelo material propagativo utilizado, pelas condições ambientais e pelo manejo da cultura, podendo variar de 16 a 36 meses aproximadamente (ALMEIDA *et al.*, 2002a).

3.2 A ESPÉCIE *ANANAS COMOSUS* (L.) MERRILL

Os abacaxizeiros cultivados mundialmente são da espécie *Ananas comosus*, conhecidos como abacaxi ou ananás, e não foram encontrados em estado selvagem (SANTOS *et al.*, 2011).

A planta adulta possui de 68 a 82 folhas, inseridas em forma de roseta. A forma das folhas varia de acordo com a sua posição na planta; as folhas adultas são longas, condiformes (cuneiformes, em forma de cunha), carnosas, fibrosas, recurvadas dispostas em densa espiral dextrógira ou levógira, apresentam-se em formas lanceoladas, com constrição próximo à sua base (MANICA, 1999).

Esta espécie apresenta número variável de mudas por planta: coroa, filhote, filhote-rebentão e rebentão. Tem suas brácteas florais pouco salientes, não imbricada, distantes, sem cobrir os ovários na maturação. O fruto é grande, com comprimento superior a 15 cm, de coloração variável, muito suculento, agradável e sem sementes (BORGES *et al.*, 2008).

3.3 O CULTIVO *IN VITRO*

A propagação *in vitro* visa à rápida multiplicação e produção de plantas, em quantidade e qualidade superiores aquelas obtidas pelos métodos convencionais (COLOMBO *et al.*, 2010).

Estima-se cerca de 30 000 plântulas podem ser produzidas no intervalo de 6 e 8 meses a partir de 30 a 40 gemas axilares viáveis de uma coroa, após três sub culturas (BARBOZA, CALDAS; 2004).

A micropropagação é uma das técnicas de cultura de tecidos de plantas separada em quatro etapas: desinfestação e estabelecimento, multiplicação, enraizamento e alongamento, aclimatação, (COLOMBO *et al.*, 2010).

O uso de meio líquido na fase de alongamento/enraizamento tem vantagens adicionais como facilidade para retirar as mudas do meio de cultura por ocasião da transferência delas para a casa de vegetação (SILVA *et al.*; 2007).

As pesquisas recentes procuram desenvolver protocolos com formulações específicas visando adequá-los às necessidades de cada espécie vegetal, estimulando respostas como crescimento, alongamento, enraizamento e multiplicação de parte aérea (BARBOZA *et al.*, 2004; PAIVA *et al.*, 2004).

A micropropagação é uma alternativa viável para a propagação do abacaxizeiro. As mudas podem ser produzidas em qualquer época do ano, proporcionando homogeneidade nos tratos culturais e colheita (GONZÁLEZ-OLMEDO *et al.*, 2005). Além disso, as mudas micropropagadas apresentam maior vigor e facilidade no transporte e plantio. Em relação aos propágulos naturais, tais atributos compensam o custo de produção mais alto das mudas micropropagadas (LEMOS *et al.*, 2001).

3.4 A DESINFESTAÇÃO *IN VITRO*

A contaminação é um problema constante na cultura de tecidos, os vegetais cultivados no campo entram em contato com microrganismos que podem comprometer o desenvolvimento dos cultivos *in vitro* (SOUZA *et al.*, 2003).

A contaminação, em cultura de tecidos, é provocada pela entrada de contaminantes biológicos no meio de cultura, os quais são provenientes do explante ou do ambiente, no processo de manuseio de materiais, tanto vegetal quanto de instrumentos usados na manipulação (NOGUEIRA *et al.*; 2010).

Os microrganismos contaminantes provocam danos diretos e indiretos pela colonização de seus tecidos, competem com os explantes pelos nutrientes do meio de cultura e, podem eliminar no meio de cultura metabólitos tóxicos às plantas (SILVA *et al.*, 2003).

Para evitar ou ao menos reduzir a perda de materiais em função da contaminação, diversos métodos de esterilização são empregados, assim como cuidados na assepsia dos ambientes de manuseio e de incubação dos cultivos. (ERIG, SCHUCH, 2005).

Várias substâncias de ação germicida podem ser empregadas na desinfestação dentre os quais estão o etanol, o hipoclorito de sódio e o hipoclorito de cálcio. O hipoclorito de sódio (NaHClO) usado geralmente na concentração de 2% ou mais, entre 5-30 minutos. Apresenta vantagem por ser solúvel em água, sendo facilmente removido dos tecidos e de fácil acesso (PEREIRA *et al.*, 2009).

Segundo Domini et al. (2005), o mecanismo de ação do cloro ativo não é bem conhecido, embora algumas hipóteses sugerem que há uma combinação com proteínas da membrana celular dos microrganismos, formando compostos tóxicos e levando à inibição das enzimas essenciais, provocando, assim, a necrose não só dos agentes infestantes mais também do material biológico.

A concentração da solução desinfestante e o tempo de exposição podem variar muito os índices de descontaminação, no que se faz necessário à adequação do protocolo de desinfestação (ERIG, SCHUCH; 2005).

Na micropropagação do abacaxizeiro são exigidas melhorias nos protocolos regenerativos empregados devido, sobretudo, às diferentes respostas dos genótipos aos reguladores de crescimento adicionados aos meios de cultura.

3.5 A CULTIVAR PÉROLA

O cultivar Pérola, conhecido como 'Pernambuco' ou 'Branco-de-pernambuco', tem importância econômica para o Brasil, onde existem plantios comerciais em praticamente todos os Estados. Apresenta pouca acidez dos frutos, bom teor de sólidos solúveis totais, preferido pela população brasileira para o consumo in natura, na forma de fruta fresca (BERILLI *et al.*; 2011b).

As principais plantações no Brasil estão localizadas no Pará, Paraíba, Bahia, Minas Gerais, Amazonas, São Paulo, Espírito Santo, Pernambuco especialmente com lavouras comerciais em pequenas e médias propriedades (SAMPAIO; FUMIS; LEONEL, 2011).

A planta apresenta folhas compridas, com cerca de 60 a 65 cm, de cor verde-escura, com alguma coloração vermelha na margem superior, matizada de rosa-malva na parte basal, espinhos relativamente finos, longos e inclinados nas bordas, fator negativo na cultura e induz os produtores a aumentar o espaçamento entre plantas e linhas de plantio, resultando em menor densidade de mudas, diminuindo o número de frutos colhidos e provoca sempre menor rendimento por hectare (LIMA *et al.*, 2001).

A planta é de porte médio, apresenta com cerca de 52,3 cm. Após o florescimento, a planta emite pedúnculo frutífero com comprimento de 32 a 34 cm e diâmetro de 2,5 a 2,7 cm. Ligados ao pedúnculo do fruto encontram-se grande número de filhotes, variando de 3 a 9 (CUNHA *et al.*, 1999).

O fruto tem formato cônico, com maior diâmetro na base e acentuado afinamento na extremidade, considerado um obstáculo ao comércio internacional (VIANA *et al.*, 2013). O fruto é de tamanho médio com massa de 1,0 a 2,1 kg, casca amarela (quando maduro), polpa branca, suculenta, com teor de açúcar de 14 a 16 °Brix, a coroa é espinhosa e grande em comparação ao seu tamanho, com um comprimento de 16,5 a 17,1 cm; pesando de 0,98 a 1,01 kg (MANICA, 1999).

A cultivar Pérola Apresenta tolerância à murcha-do-abacaxizeiro associada à cochonilha *Dysmicoccus brevipes*, entretanto é suscetível à fusariose (*Fusarium gutiforme*) (MORAES *et al.*, 2003).

3.6 A CULTIVAR IMPERIAL

A cultivar Imperial, é um híbrido resultante do cruzamento das variedades Perolera e Smooth Cayenne (PE x SC-56), obtido em 1998 por pesquisadores da Embrapa resistente à fusariose recomendada, em 2003 pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, para regiões adequadas à abacaxicultura, onde a fusariose é fator limitante à produção (CABRAL; MATOS, 2005).

A cultivar Imperial apresenta altura de 49,1 cm, com comprimento da folha “D” de 68,0 cm, comprimento do pedúnculo de 20,8 cm e diâmetro de 3,1 cm. Destaca-se da cultivar Pérola pela ausência de espinhos nas folhas, frutos cilíndrico de cor amarela (na maturação), massa de 1,0 kg a 1,6 kg. A polpa é amarela, com elevado teor de açúcar (14 °Brix a 18 °Brix), acidez moderada, excelente sabor (CABRAL; MATOS, 2005).

As avaliações realizadas em distintas regiões produtoras do Brasil, esse híbrido destacou-se dos demais genótipos, pela resistência à Fusariose, que dispensa uso de fungicidas e por produzir frutos com polpa amarela, elevado teor de açúcares e excelente sabor. Outra vantagem do abacaxi é a ausência de espinhos nas folhas e maior resistência (SAMPAIO; FUMIS; LEONEL, 2011).

Segundo Matos *et al.* (2009) a cv. Imperial possui características de resistência ao escurecimento interno quando colhidos e armazenados por 2 semanas em temperatura entre 10 a 14 °C. Tal resistência expressada pode ser decorrente de seu elevado teor de ácido ascórbico (29,02 mg/100g) (CABRAL; MATOS, 2005).

3.7 A CULTIVAR VITÓRIA

O abacaxizeiro Vitória é resistente à fusariose constituindo-se em promissora alternativa para problemas gerados por essa doença (VENTURA *et al.*, 2009). Esse genótipo foi desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper em parceria com a Embrapa, lançado em 2006, originado do cruzamento entre ‘Primavera’ e ‘Smooth Cayenne’ (VENTURA *et al.*, 2007).

As mudas são comercializadas pelas biofábricas, porém é necessária uma estratégia de logística e suprimento de mudas em todo o território nacional. Devido este aspecto, a cultura de tecidos torna-se ferramenta indispensável de produção em larga escala com excelente qualidade (MORAES *et al.*, 2010).

A cultivar Vitória apresenta características similares a cultivar Pérola, produz frutos quando maduros de excelente qualidade para o mercado incluindo a coloração da polpa que é branca e possuem elevado teor de açúcares (média de 15,8 °Brix) e excelente sabor nas análises químicas e sensoriais, muito doce, com aderência dos filhotes na base do fruto e resistente à fusariose (SAMPAIO; FUMIS; LEONEL, 2011), tendo assim uma maior resistência ao transporte e em pós-colheita, o que pode facilitar a sua adoção pelos produtores e ter a preferência dos consumidores (VENTURA *et al.*, 2006).

Os frutos apresentam formato cilíndrico, casca de cor amarela na maturação, pesando em torno de 1,5 kg e podem ser destinados ao mercado de consumo *in natura* e para a agroindústria, face às suas adequadas características sensoriais e físico-químicas (BERILLI *et al.*; 2011a).

As plantas deste genótipo têm como vantagem a ausência de espinhos nas folhas, o que facilita os tratos culturais. Além da redução dos custos de produção e da redução dos riscos ambientais pela dispensa do uso de fungicidas (VENTURA, COSTA, CAETANO; 2009). As recomendações técnicas de cultivo da cv. Vitória são as mesmas atualmente em uso pelos produtores para ‘Pérola’ e ‘Smooth Cayenne’ (VENTURA *et al.*, 2006).

3.8 A CULTIVAR GOLD

O abacaxizeiro ‘Gold’ (MD-2) é um híbrido duplo desenvolvido no Havaí a partir da cv. Smooth Cayenne (NETO *et al.*, 2009). O fruto apresenta polpa

de cor amarelada forte, alto teor de açúcar (16-18 °Brix) (SST), baixo teor de acidez (ATT), baixo conteúdo de fibra, formato cilíndrico, coroa pequena a média e a planta não possui espinhos nas folhas e na coroa (BRIDI, 2007).

Esta cultivar apresenta maior durabilidade pós-colheita, vantagem atribuída às características do fruto, contudo as áreas plantadas ainda são reduzidas e limitadas aos estados do Ceará e da Paraíba (NETO *et al.*, 2009). As empresas exportadoras de frutas mostram interesse nesta cultivar por apresentar papel de destaque no mercado consumidor internacional (GUARÇONI; VENTURA, 2011).

O abacaxi 'Gold' apresenta bom rendimento de suco e excelente qualidade com boa relação SST/ATT. Quando irrigado o espaçamento de cultivo pode ser reduzido para 0,70 x 0,30 ou até 0,60 x 0,30, apresentando massa do fruto sem coroa entre 1400 e 1700 g, conforme os novos mercados que preferem frutos de tamanho médio (NETO *et al.*, 2009).

No Brasil as informações sobre o cultivo do 'Gold' são poucas, principalmente em relação às práticas culturais que variam com a cultivar plantada (GUARÇONI; VENTURA, 2011). A produção e o consumo mundial do abacaxi 'Gold' continuam em expansão, com área plantada excedendo 60 mil hectares no ano de 2006 (BARTHOLOMEW, 2009).

4. ARTIGO A – ESTABELECIMENTO E MULTIPLICAÇÃO IN VITRO DE CULTIVARES DE ABACAXIZEIRO

4.1 RESUMO – A produção de mudas de qualidade de abacaxi no Brasil é um fator limitante para a expansão de plantios comerciais. A micropropagação tem grande potencial para suprir essa carência. Entretanto, essa técnica somente poderá ocorrer caso haja sucesso na desinfestação dos explantes. Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência do hipoclorito de sódio em diferentes tempos de exposição na desinfestação e estabelecimento de explantes de abacaxizeiro e comparar três cultivares de abacaxizeiro na multiplicação *in vitro*. Para tal ação foram realizados dois experimentos. Experimento 1: o delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 4 para o experimento 1, composto por três concentrações de hipoclorito de sódio (0,5; 1,5 e 2,5 %) e quatro tempos de exposição (5, 10, 15 e 20 minutos). Experimento 2: o delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x3x2, com quatro épocas de análise (0, 7, 15 e 30 dias após a repicagem), três cultivares de abacaxizeiro (Pérola, Vitória e Gold) e ausência e presença de Ágar no meio de cultura. As variáveis avaliadas foram: porcentagem de contaminação, porcentagem de sobrevivência e porcentagem de estabelecimento. As variáveis avaliadas no experimento 2 foram: massa fresca, massa seca, comprimento do maior broto, número médio de brotos e número médio de folhas. Concluiu-se que a desinfestação e estabelecimento de gemas de abacaxizeiro podem ser realizadas utilizando solução de hipoclorito de sódio nas concentrações de 1,5% por 15 minutos para cv. Pérola; com 1,5% para cv. Vitória por 20 minutos e na concentração 2,5% por 20 minutos para cv. Gold desinfestadas satisfatoriamente e sem alteração no desenvolvimento inicial dos explantes. A multiplicação das cvs. Pérola e Gold podem ser realizadas em meio MS líquido.

Palavras-chave – *Ananas comosus*, cloro ativo, fruticultura, micropropagação.

ARTICLE A – ESTABLISHMENT AND IN VITRO MULTIPLICATION OF VARIETIES OF PINEAPPLE

4.2 ABSTRACT – The production of quality seedlings of pineapple in Brazil is a limiting factor for the expansion of commercial plantations factor. Micropropagation has great potential to meet this need. However, this technique can only occur if there is success in decontamination of explants. The objective of this study was to evaluate the efficiency of sodium hypochlorite at different exposure times in disinfestation and establishment of explants of pineapple and compare three varieties of pineapple in vitro multiplication. For this action, two experiments were conducted. Experiment 1: the design was completely randomized, factorial 3 x 4 for experiment 1, consisting of three concentrations of sodium hypochlorite (0.5, 1.5 and 2.5 %) and four exposure times (5, 10, 15 and 20 minutes). Experiment 2: the design was completely randomized, factorial 4x3x2, with four periods of analysis (0, 7, 15 and 30 days after transplanting), three cultivars of pineapple (Pearl, Victory and Gold) and the absence and presence Agar in the culture medium. The variables evaluated were: percentage of contamination, survival percentage and percentage of establishment. Variables evaluated in experiment 2 were: fresh and dry mass, length of the longest sprout, average number of shoots and number of leaves. It was concluded that the establishment of pest and pineapple buds can be performed using sodium hypochlorite at 1.5% for 15 minutes to cv. pearl; % to 1.5 hp. Victory for 20 minutes and 2.5% concentration for 20 minutes to cv. Gold disinfested satisfactorily and no change in the initial development of the explants. The multiplication of cvs. Pearl and Gold can be performed in liquid MS medium.

Key words – *Ananas comosus*, active chorine, fruit, micropropagation.

4.3 INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro é uma planta tropical com características sensoriais que se destacam das demais fruteiras, devido ao seu aroma e sabor diferenciados. As áreas de produção de abacaxi no Brasil, em sua maioria, utilizam mudas convencionais que são brotações que surgem na planta (BRITO *et al.*, 2008; RIBEIRO, VASCONSELOS, ARAÚJO; 2011).

No Brasil a disponibilidade de mudas de qualidade é baixa, sendo a propagação *in vitro* uma alternativa para produção de mudas com qualidade, que possibilitando obtenção de grandes quantidades de mudas sadias e homogêneas (BALDOTTO *et al.*, 2010). As técnicas de cultura de tecidos vegetais vêm sendo utilizadas na propagação clonal de novas variedades resistentes à fusariose (*Fusarium gutiforme*), principal doença que provoca perdas variáveis na produção de frutos (MORAES; ALMEIDA; FILHO, 2007; MELETTI; SAMPAIO; RUGGIERO, 2011).

A cultivar Vitória, lançada na Fazenda Experimental do Incaper, em Sooretama-ES, em novembro de 2006, é resistente a fusariose e apresenta características agrônômicas semelhantes ou superiores em relação às cvs. Pérola e Smooth Cayenne (ambas suscetíveis) e que são as mais cultivadas no Brasil (VENTURA; COSTA; CAETANO, 2009).

Vários fatores podem afetar o estabelecimento *in vitro* de explantes, sendo os principais o tipo e tamanho do explante e o uso de agentes germicidas (hipoclorito de sódio e cálcio) na introdução do cultivo asséptico (BIANCHI *et al.*, 2003).

O sucesso da micropropagação depende da sequência de fases ou etapas, onde o êxito de cada uma é necessário para a próxima, sendo a etapa de estabelecimento da cultura em condições assépticas dependente da eficiência da desinfestação dos explantes (PEREIRA *et al.*; 2009). Na fase de estabelecimento das culturas *in vitro* o explante evidencia o comportamento do que manifestará nas fases subsequentes da micropropagação (BARBOZA; CALDAS; SOUZA; 2004).

Alguns genótipos adaptam-se bem a diferentes composições de meio de cultura, enquanto outros requerem modificações para cada clone ou grupos de clones

A maioria dos microrganismos contaminantes não é patogênico, mas compete com os explantes por nutrientes do meio de cultura e/ou elimina metabólitos tóxicos que prejudicam o desenvolvimento das plantas (XAVIER; WENLING; SILVA, 2009).

As substâncias mais utilizadas com ação germicida para a desinfestação de explantes são os compostos à base de cloro, como: hipoclorito de sódio, hipoclorito de cálcio (PEREIRA *et al.*; 2009). O hipoclorito de sódio é um alvejante comercial de fácil, sendo o primeiro agente desinfestante testado nas pesquisas em cultura de tecidos vegetais.

Os protocolos de estabelecimento e multiplicação *in vitro* utilizam técnicas distintas e concentrações de auxinas e citocininas citados por vários autores (ARAUJO; SIQUEIRA, CECON, 2008; DAMIANI; SCHUCH, 2008; HAWERROTH *et al.*; 2010; SILVA *et al.*; 2007; SILVA *et al.*; 2008; BARBOZA; CALDAS; SOUZA, 2004). Na grande maioria dos protocolos de multiplicação publicados para abacaxizeiro a citocinina mais empregada é 6-benzilaminopurina (BAP) (BARBOZA; CALDAS; SOUZA, 2004).

Nas pesquisas de micropropagação do abacaxizeiro são exigidas melhorias nos protocolos, em virtude das diferentes respostas dos genótipos aos reguladores de crescimento adicionados ao meio de cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do hipoclorito de sódio em diferentes tempos de exposição na desinfestação e estabelecimento de explantes de abacaxizeiros das cvs. Pérola, Vitória e Gold e a multiplicação *in vitro*.

3.4 MATERIAL E MÉTODOS

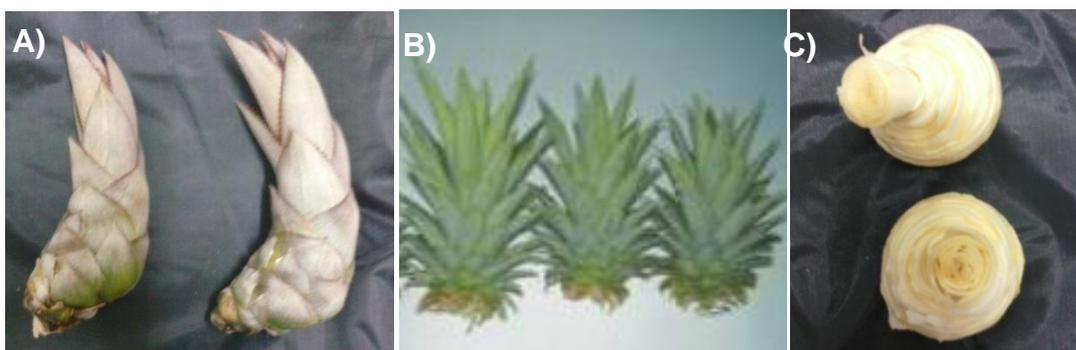
Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Cultura de tecidos Vegetais da Biofábrica de plantas, na Universidade Federal de Roraima, localizado na cidade de Boa Vista-RR, durante o período de abril a setembro de 2013.

O material vegetal utilizado foi mudas do tipo filhote de plantas matrizes de abacaxizeiro cvs. Pérola e Vitória, e coroas da cv. Gold cultivadas no campo experimental do Centro de Ciências Agrárias – UFRR (Figura 1). As cultivares Pérola e Vitória produzem mudas tipo filhote, que em virtude de estarem acima do nível do solo apresentam menores porcentagem de contaminação quando inoculadas *in vitro*, devido a cv. Gold não apresentar mudas tipo filhote foram

utilizadas as coroas destacadas dos frutos e desfolhadas assim como os filhotes.

O meio de cultura utilizado foi o MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962), acrescido de 30 g L⁻¹ de sacarose, com pH ajustado para 5,8 antes da autoclavagem a 120 °C com 1 Kgf cm⁻² de pressão, por 20 minutos. A inoculação foi realizada em sala de crescimento com temperatura de 25 ± 1 °C e fotoperíodo de 16 horas de luz com 30 μmol m⁻² s⁻¹ de luminosidade.

Figura 1 – (A) Muda tipo filhote, (B) muda tipo coroa e (C) gema desfolhada de abacaxizeiro.



(Foto: a autora)

Experimento 1 – Desinfestação e estabelecimento *in vitro* de três cultivares de abacaxizeiro

O material vegetal foi previamente desfolhado deixando-se apenas a área central e de coloração branca, denominadas gemas (Figura 1C). As gemas foram lavadas em água corrente e imersas em solução de formaldeído a 1% por um minuto, seguido por três lavagens com água destilada, deionizada e autoclavada (DDA) e novamente imersos em solução de fungicida com 0,2% de Derosal 500[®] por 10 minutos. As gemas foram desfolhas em ambiente asséptico, e imersas em solução de álcool 70% por um minuto, logo após lavadas com água DDA e submetidas aos tratamentos com o agente desinfestante adicionadas três gotas do detergente Tween 20, na sequencia foram submetidas a tríplice lavagem em água DDA.

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 4, composto por três concentrações de hipoclorito de sódio (0,5; 1,5 e 2,5%) e quatro tempos de exposição (5, 10, 15 e 20 minutos), com 10 repetições.

Após 30 dias, as variáveis avaliadas foram: contaminação, sobrevivência e estabelecimento. Os dados foram expressos em porcentagem.

Os explantes na análise visual que apresentavam coloração esverdeada foram considerados sobreviventes, para o estabelecimento foram considerados explantes verdes e diferenciados (apresentando primórdios foliares).

Visando a homogeneidade dos dados, alguns valores, quando necessário, foram previamente transformados em arco seno de $(X+0,5)$ e submetidos à análise de variância com regressão polinomial, ao nível de significância de 5% de probabilidade.

Experimento 2 – Comparação da multiplicação *in vitro* de três cultivares de abacaxizeiro

Como explantes de abacaxizeiro foram utilizados brotos estabelecidos em meio MS básico desinfestadas nas concentrações de hipoclorito determinadas com base nos resultados do experimento anterior. Os explantes foram repicados e transferidos para meio MS com adição de $1,0 \text{ mg L}^{-1}$ de BAP + $0,25 \text{ mg L}^{-1}$ de ácido naftalenoacetico (ANA). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial $4 \times 3 \times 2$, com quatro épocas de análise (0, 7, 15 e 30 dias após a repicagem), três cultivares (Pérola, Vitória e Gold) e ausência e presença de Ágar no meio de cultura.

As seguintes variáveis foram avaliadas: massa fresca, massa seca, comprimento do maior broto, número médio de brotos e número médio de folhas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste F para significância. As médias foram comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos apresentaram diferenças significativas nas análises de variância e respectivos Teste F para todas as variáveis estudadas em explantes de abacaxizeiro das cvs Pérola, Vitória e Gold, bem como a interação dos fatores concentração de hipoclorito de sódio e tempo de exposição dos explantes.

Experimento 1 – Desinfestação e estabelecimento *in vitro* de três cultivares de abacaxizeiro

Na concentração 0,5% de hipoclorito de sódio foram observados os maiores valores de contaminação chegando a 83,4% para cv. Pérola, 90,6% na

cv. Vitória e 43,7% para a cv. Gold quando expostos há 5 minutos ao agente (Figura 2).

Figura 2– Contaminação de explantes de abacaxizeiro cultivados *in vitro*.

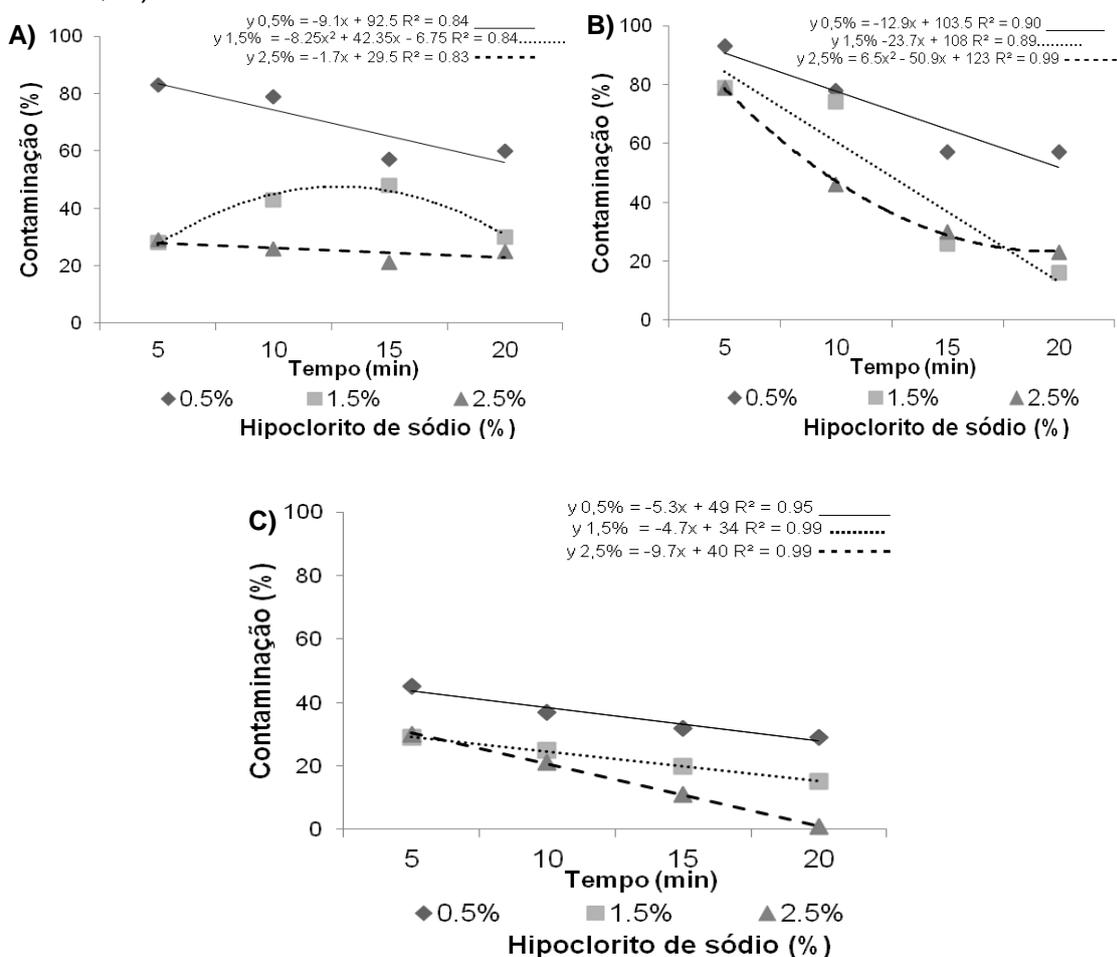


(Foto: a autora)

As maiores porcentagem de gemas desinfestadas para a cv Pérola foram obtidas quando os explantes foram imersos por 15 minutos na concentração de 2,5% (80,2%) de hipoclorito de sódio, nas cv. Vitória (84,2%) e Gold (100%) por 20 minutos em 2,5% de NaClO. Em todas as concentrações de hipoclorito de sódio testadas houve redução na porcentagem de contaminação à medida que aumentou o tempo de exposição do explante (Figura 3).

Golle et al. (2013) testando a desinfestação de *Eugenia involucrata* em solução de hipoclorito de sódio em diferentes tempos de imersão também observaram que a imersão dos explantes por 25 minutos a 1,5% de hipoclorito de sódio resultou nas menores taxas de contaminação (39,35%). Pereira et al. (2009) obtiveram 100% de desinfestação ao utilizarem 1,0% de hipoclorito de sódio na desinfestação de bananeira cv. IAC 2001, valores semelhantes foram obtidos neste trabalho apenas para a cv. Gold.

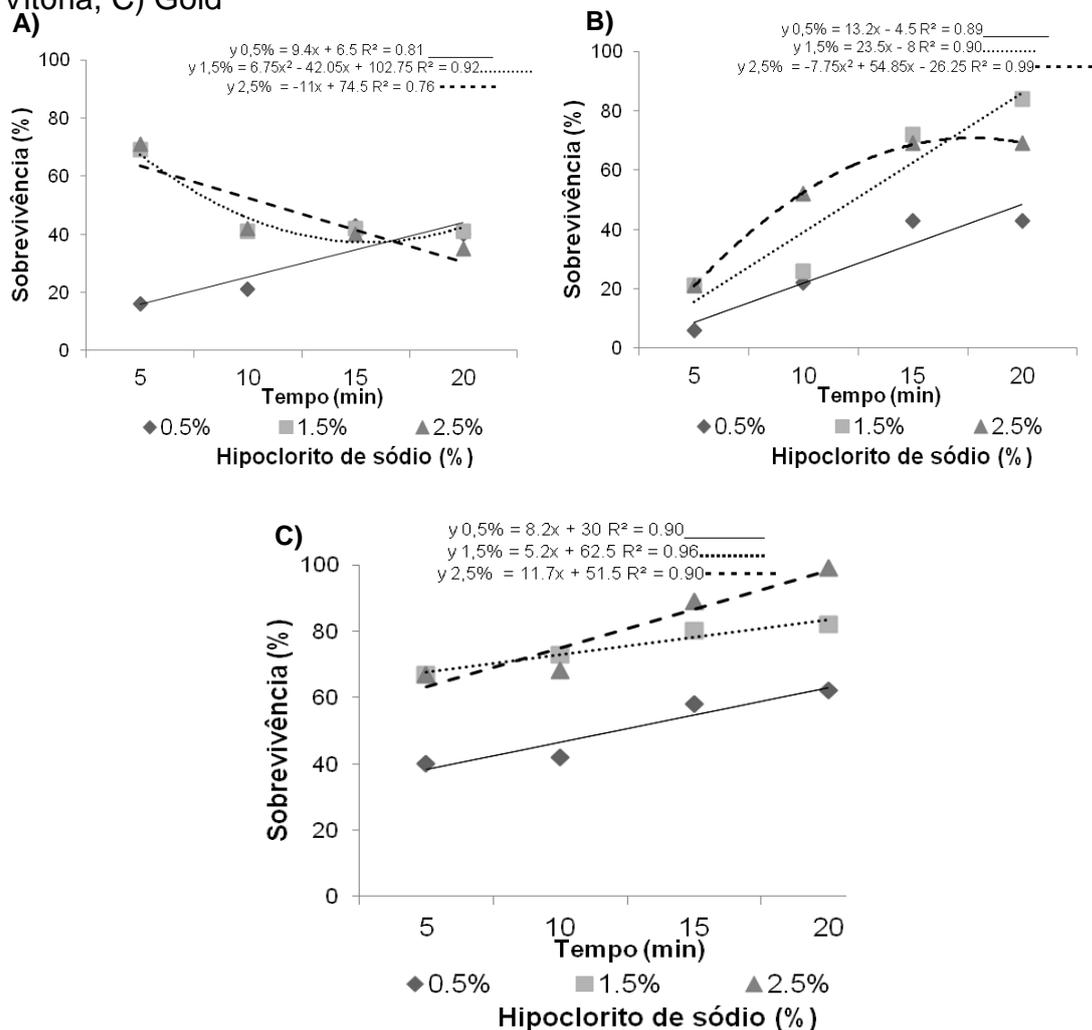
FIGURA 3 – Percentagem de gemas contaminadas em função de tempos de exposição ao hipoclorito de sódio nas cultivares de abacaxizeiro: A) Pérola, B) Vitória, C) Gold



A cv. Pérola apresentou a maior percentagem de sobrevivência (69,6%) com 1,5% de hipoclorito de sódio por 5 minutos de exposição. Já a cv. Vitória apresentou 84% de sobrevivência com 1,5% de hipoclorito de sódio por 20 minutos e na cv. Gold obteve-se 100% de sobrevivência com 2,5% de hipoclorito de sódio (Figura 4). Estes resultados são compatíveis com os obtidos por Bianchi et al. (2003), que apresentaram os maiores percentuais de sobrevivência em explantes de marmeleiro quando utilizado 1,5% de hipoclorito de sódio por 10 e 20 minutos de imersão.

As maiores percentagens de sobrevivência obtidas na concentração de 1,5% para as cvs. Pérola e Vitória, estão de acordo com Bianchi et al. (2003) que concluíram para marmeleiro “C” a imersão por 10 minutos em hipoclorito de sódio à 1,5% permitiu obter maiores taxas de sobrevivência.

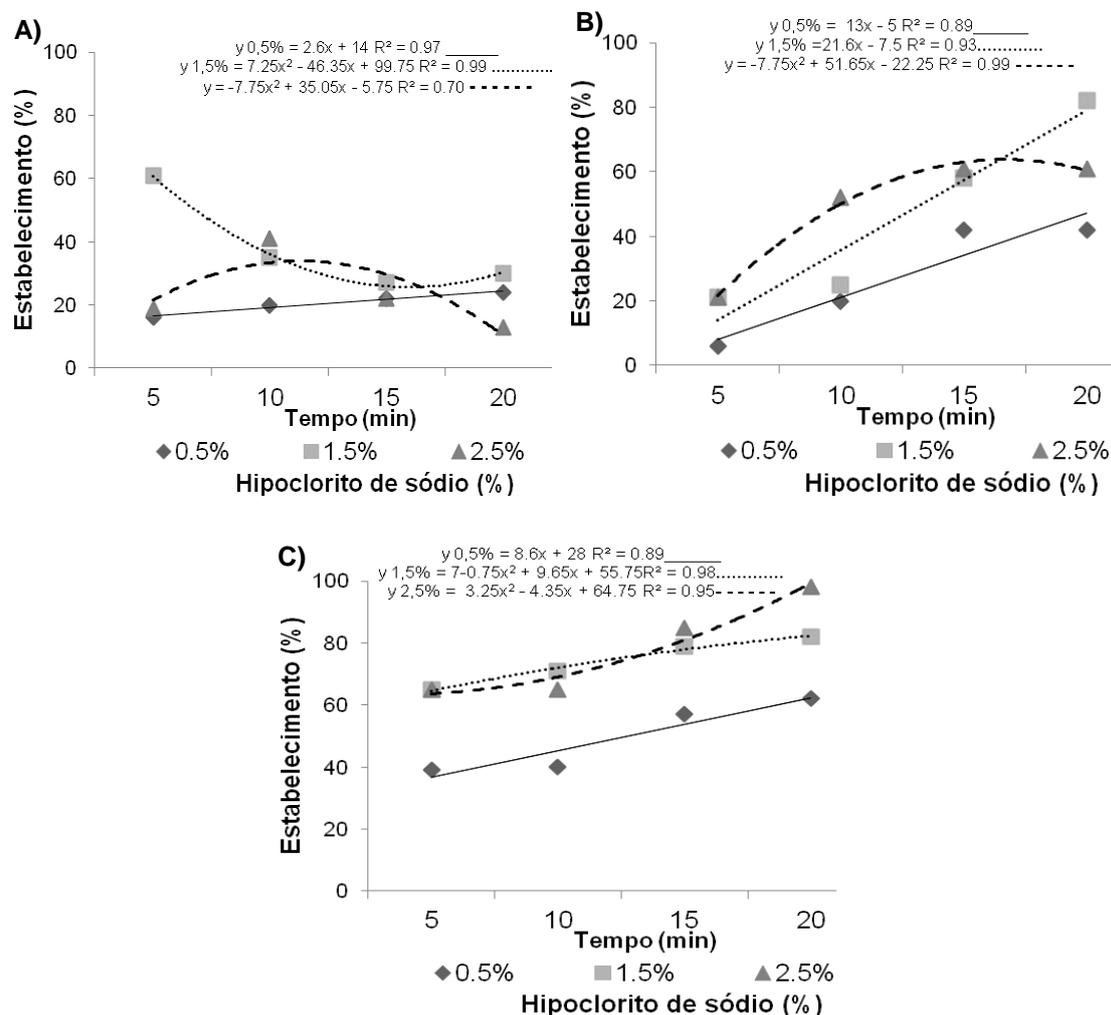
FIGURA 4 - Percentagem de gemas sobreviventes em função de tempos de exposição ao hipoclorito de sódio nas cultivares de abacaxizeiro: A) Pérola, B) Vitória, C) Gold



Moraes, Almeida, Filho (2007) verificaram que o abacaxizeiro cv. Emepa 01 apresentou maior percentagem de sobrevivência até a concentração 2% de NaClO por 10 minutos de exposição chegaram a 80% das gemas vivas.

Em relação ao estabelecimento *in vitro* as maiores percentagens foram na concentração 1,5% para cv. Pérola em 5 minutos de exposição apresentou 60,9% e cv. Vitória com 81,8%, para a cv. Gold a maior percentagem de estabelecimento foi 98,9% obtida na concentração 2,5% de hipoclorito de sódio por 20 minutos (Figura 5).

FIGURA 5 - Percentagem de gemas estabelecidas em função de tempos de exposição ao hipoclorito de sódio nas cultivares de abacaxizeiro: A) Pérola, B) Vitória, C) Gold



No presente trabalho verificou-se redução de 8,7% dos explantes sobreviventes em relação aos estabelecidos para a cv. Pérola e 2,2% para cv. Vitória. Esta redução pode ter ocorrido em virtude da estagnação do desenvolvimento das células explantes e/ou necrose dos tecidos, foram observados que alguns explantes em meio líquido da cv. Vitória necrosaram, e em meio geleificado alguns explantes permaneceram com a coloração branca e sem formação de brotos, os explantes necrosados e com colração branca não foram contabilizados quanto ao estabelecimento. Segundo Nietzsche et al. (2006) a redução do estabelecimento *in vitro* ocorre em virtude do hipoclorito de sódio ser mais tóxico que o hipoclorito de cálcio, e dependendo do tempo de exposição pode ter desidratado os explantes.

Os explantes sobreviventes em muitos casos não se desenvolvem, segundo Erig e Schuch (2005) explantes vivos (de coloração verde) podem não emitir folhas ou brotos, isto é, não se desenvolverem *in vitro*, que pode ser justificado pelo grau de desenvolvimento da gema do explante.

Para todas as cultivares estudadas neste trabalho verificou-se a eficiência do hipoclorito de sódio na desinfestação dos explantes. Estes resultados foram similares aos obtidos por Flores, Maldaner, Nicoloso (2006) que verificaram a eficiência na desinfestação e regeneração de segmentos nodais de *Pfaffia tuberosa* (Spreng.), utilizando hipoclorito de sódio.

Almeida, Martins, Dutra (2008), avaliando a desinfestação de segmentos nodais de *Eucalyptus dunnii*, concluíram que as concentrações de 1,5% e 2,0% obtiveram as maiores porcentagem de explantes estabelecidos. Picolotto et al. (2007) verificaram para desinfestação de jabuticabeira o hipoclorito de sódio a 5% proporcionou redução nas taxas de contaminação.

As contaminações são obstáculos à cultura de tecidos vegetais, pois implicam no descarte das culturas contaminadas, reduzindo a produtividade do trabalho e aumento de custos de produção das mudas (GOLLE *et al.*, 2013). A eficiência do agente desinfestante comprovado por diversos autores, principalmente o hipoclorito de sódio, está relacionada ao aumento do tempo de exposição dos explantes ao agente (BIANCHI *et al.*, 2003; MORAES *et al.*, 2007; PEREIRA *et al.*, 2009; GOLLE *et al.*, 2013; RAMOS *et al.*, 2013).

Experimento 2 – Multiplicação *in vitro* de três cultivares de abacaxizeiro

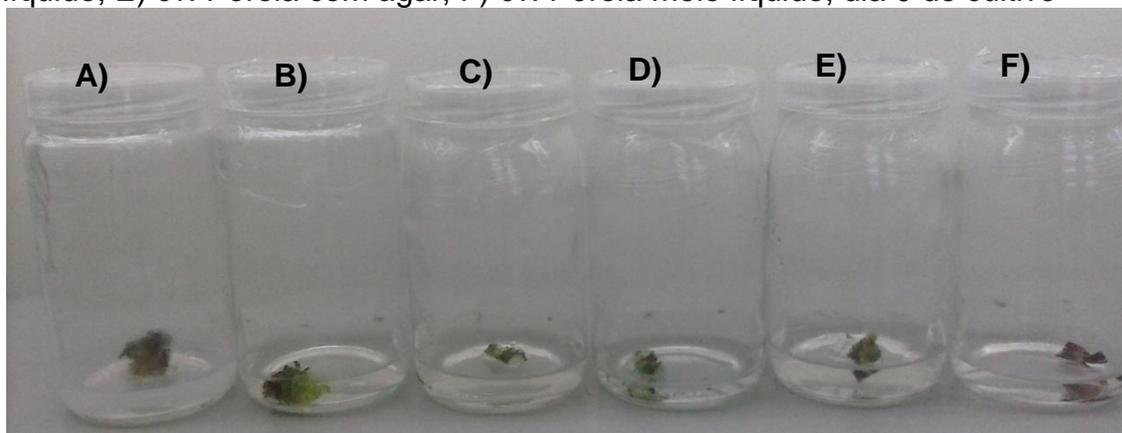
Em relação à massa fresca dos brotos houve interação significativa entre os fatores cultivares (Pérola, Vitória e Gold), o meio de cultura (líquido e geleificado com ágar) e dias de cultivo (0, 7, 15 e 30 dias).

Os maiores valores de massa fresca foram observados a partir do 7 dias de cultivo para as cvs. Gold e Pérola em meio líquido (Tabela 1). A cv. Vitória apresentou os menores valores de massa fresca e seca na presença e ausência de ágar no meio de cultura (Tabela 1 e 3), apresentando valores estatisticamente constantes ao longo dos dias de cultivo *in vitro* comparado as cultivares Pérola e Gold (Tabela 2).

Os genótipos micropropagados muitas vezes diferem entre si e entre tratamentos, apesar de todos serem iniciados a partir de gemas axilares e terem iguais condições de cultivo e manipulação entre e durante as subculturas

(BARBOZA, CALDAS, SOUZA; 2004). A Figura 6 mostra o detalhe dos explantes das cvs. Pérola, Vitória e Gold no meio de cultura geleificado com ágar e líquido.

Figura 6– Multiplicação *in vitro* de abacaxizeiro em meio de cultura: A) cv. Gold com ágar; B) cv. Gold meio líquido; C) cv. Vitória com ágar; D) cv. Vitória meio líquido; E) cv. Pérola com ágar; F) cv. Pérola meio líquido; dia 0 de cultivo



(Foto: a autora)

TABELA 1 – Massa fresca (g) de plântulas de cultivares de abacaxizeiro (Pérola, Vitória e Gold), nos meios de cultura com àgar e meio líquido ao longo dos dias de cultivo (0, 7, 15 e 30 dias) na multiplicação *in vitro*. Boa Vista-RR

Cultivares	Dias de cultivo			
	0	7	15	30
Ágar				
Pérola	0,866 c	1,007 bc	1,242 b	1,408 a
Vitória	0,820 a	0,790 a	0,777 a	0,849 a
Gold	0,989 c	1,168 b	1,371 a	1,434 a
Meio líquido				
Pérola	0,954 c	1,171 bc	1,385 ab	2,096 a
Vitória	0,903 a	0,895 a	0,899 a	1,027 a
Gold	1,168 b	1,580 ab	2,595 a	2,700 a
CV (%)	8,24			

* Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Houve redução na massa fresca e seca do dia 0 à 7 de cultivo independente do meio de cultura utilizado. Esta redução de massa nos primeiros dias de cultivo pode ser explicada devido a queda nos teores de água nos tecidos dos explantes ocasionada pelo estresse do processo de repicagem e troca de meio de cultura inicial básico para o meio de multiplicação.

Estes resultados são similares aos encontrados por Oliveira et al. (2007) que verificaram que o meio líquido foi superior ao com ágar na propagação de abacaxizeiro ornamental.

Os resultados deste trabalho indicam diferenças das cultivares no cultivo *in vitro*, visto que a cv. Gold apresentou maior massa fresca comparada às cvs. Pérola e Vitória (Tabela 2). Segundo Moraes et al. (2010), na micropropagação há tendência de taxas de crescimento maiores quando aumenta-se as concentrações de BAP, evidenciando a necessidade de trabalhos específicos para cada variedade ou genótipo propagado *in vitro*.

TABELA 2 – Massa fresca (g) de plântulas de abacaxizeiro, desdobramento da interação: cultivares (Pérola, Vitória e Gold) e dias de cultivo (0, 7, 15 e 30 dias) na multiplicação *in vitro*. Boa Vista-RR

Cultivares	Dias de cultivo			
	0	7	15	30
Pérola	0,910 Cab	1,089 BCb	1,314 Bb	1,752 Ab
Vitória	0,861 Ab	0,842 Ac	0,838 Ac	0,948 Ac
Gold	1,079 Ca	1,374 Ba	1,983 Aa	2,434 Aa
CV (%)	8,24			

* Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Almeida et al. (2002b) concluíram para a cv. Pérola que o meio MS líquido suplementado com 1,5 mg L⁻¹ de 6-benzilaminopurina (BAP) aumentou a multiplicação de gemas adventícias, sendo fundamental o uso de BAP para maximizar a fase de multiplicação.

O balanceamento de auxinas e citocininas no meio de cultura aumenta a quantidade de brotos emitidos *in vitro*, Moraes et al. (2010) verificaram que o meio de cultura MS suplementado com BAP e ANA é o mais indicado para multiplicação de brotos de abacaxizeiro cv. Emepa 1.

Abacaxizeiros das cvs. Pérola, Vitória e Gold apresentaram interação significativa em relação dias de cultivo para variável massa seca com valores superiores aos 15 e 20 dias de cultivo obtidos com a cv. Gold em comparação com cvs. Pérola e Vitória (Tabela 3).

TABELA 3 – Massa seca (g) de plântulas de abacaxizeiro, desdobramento da interação: cultivares (Pérola, Vitória e Gold) e dias de cultivo (0, 7, 15 e 30 dias) na multiplicação *in vitro*. Boa Vista-RR

Cultivares	Dias de cultivo			
	0	7	15	30
Pérola	0,083 Ab	0,095 Ab	0,105 Bb	0,162 Ba
Vitória	0,084 Aa	0,076 Ba	0,074 Ca	0,088 Ca
Gold	0,094 Ab	0,097 Ab	0,131 Aa	0,135 Aa
CV (%)	1,88			

* Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os trabalhos de micropropagação do abacaxizeiro vêm utilizando como base o meio Murashige e Skoog (MS), porém ainda não há uma definição concreta da composição e concentração de fitorreguladores para as diferentes etapas do processo de propagação *in vitro* que maximize e reduza os custos de produção (ARAUJO, SIQUEIRA, CECOM; 2008). Em virtude da demanda de material propagativo de abacaxizeiro e os processos de produção de mudas micropropagadas não possuem um protocolo padrão pra esta cultura são necessárias novas pesquisas nesta área.

O comprimento médio dos brotos apresentou interação significativa apenas entre as cultivares e meio de cultura. As cvs. Pérola e Gold apresentaram maiores comprimentos dos brotos em meio líquido, porém não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 4). Os resultados obtidos neste trabalho diferem dos encontrados por Oliveira et al. (2007) que estudaram o abacaxizeiro ornamental em diferentes concentrações de BAP e meio de cultura suplementado com ágar e meio líquido não encontraram diferenças significativas dos tratamentos para altura dos brotos. Macêdo et al. (2003) obteve respostas significativas para cv. Pérola utilizando concentrações de BAP onde a altura dos brotos foi afetada pelas concentrações.

TABELA 4 – Comprimento médio dos brotos (cm) de três cultivares de abacaxizeiro na presença e ausência de ágar em diferentes épocas de avaliação no cultivo *in vitro*. Boa Vista-RR

	Cultivares		
	Pérola	Vitória	Gold
Ágar	2,56 Bb	2,78 Ba	2,82 Ab
Meio líquido	3,08 Aa	2,88 Aa	3,34 Aa
CV (%)	4,89		

* Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação ao número médio de brotos houve interação significativa entre as cultivares Pérola, Vitória e Gold, os dias de cultivo e meio de cultura utilizados neste experimento (Tabela 5). O maior número de brotos para cv. Pérola foram verificados em meio líquido após 7 dias de cultivo e com ágar aos 15 e 30 dias. A cv. Vitória apresentou número de brotos similares às cvs. Pérola e Gold cultivadas apenas quando cultivada em meio líquido. A cv. Gold apresentou valores semelhantes de número de brotos após 15 dias de cultivo independente do tipo de meio de cultura.

TABELA 5 – Número médio de brotos de três cultivares de abacaxizeiro na presença e ausência de ágar em diferentes épocas de avaliação no cultivo *in vitro*. Boa Vista-RR

Cultivares	Dias de cultivo			
	0	7	15	30
	Ágar			
Pérola	1,0 c	2,2 b	4,0 a	4,2 a
Vitória	1,0 b	1,4 a	3,8 a	3,0 a
Gold	1,0 b	2,0 ab	3,2 b	3,6 a
	Meio líquido			
Pérola	1,0 b	3,0 ab	6,4 a	5,6 a
Vitória	1,0 c	3,4 bc	2,6 ab	4,0 a
Gold	1,0 b	2,4 ab	3,6 a	4,6 a
CV (%)	12,70			

* Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

No presente trabalho as cultivares utilizadas responderam de maneira diferente tanto à constituição física do meio de cultura (meio líquido e geleificado com ágar), quanto ao tempo de cultivo (Tabela 5 e 6). De acordo com Guerra et al. (1999) a interação genótipos x natureza física dos meios de cultura pode ser demonstrada pela cultivar Perolera, que em meio de cultura líquido apresentou taxa média de regeneração de 18,2 brotos, valor significativamente superiores a cultivar Primavera que em meio geleificado

alcançou 8,2 brotos. Estes resultados sugerem que diferentes genótipos podem apresentar multiplicação diferenciada em relação ao uso de meio líquido ou geleificado.

TABELA 6 – Número médio de brotos de plântulas de abacaxizeiro, desdobramento da interação: cultivares (Pérola, Vitória e Gold) e dias de cultivo (0, 7, 15 e 30 dias) na multiplicação *in vitro*. Boa Vista-RR

Cultivares	Dias de cultivo			
	0	7	15	30
Pérola	1,0 Ca	2,6 Ba	6,2 Aa	4,9 Aa
Vitória	1,0 Ba	2,4 Aa	3,2 Ab	3,5 Ab
Gold	1,0 Ca	2,2 Ba	3,4 Bb	4,1 Ab
CV (%)	12,70			

* Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com Barboza, Caldas, Souza (2004) diferentes clones oriundos da mesma cultivar, quando cultivados *in vitro* podem apresentar índices de variação na taxa de multiplicação, os autores atribuem a superioridade do híbrido PExSC – 52 as características de seus parentais Pérola e Smooth Cayenne, neste trabalho foram observados comportamento similar até o dia 7 de cultivo entre a cv. Vitória e cv (Tabela 2). Pérola que diferiram estatisticamente nos dias 15 e 30 de cultivo. Os brotos formados aos 7, 15 e 30 dias são apresentados nas Figuras 7, 8 e 9. O explante maior da cultivar Gold comparado a cv. Pérola pode estar relacionado à utilização dos carboidratos do meio de cultura pela cv. Gold para o crescimento dos explantes, que compensou o menor número de brotos formados pela maior massa acumulada ao longo dos dias de cultivo.

Figura 7 – Multiplicação *in vitro* de abacaxizeiro em meio de cultura: A) cv. Gold com ágar; B) cv. Gold meio líquido; C) cv. Vitória com ágar; D) cv. Vitória meio líquido; E) cv. Pérola com ágar; F) cv. Pérola meio líquido; aos 7 dias de cultivo. Boa Vista-RR

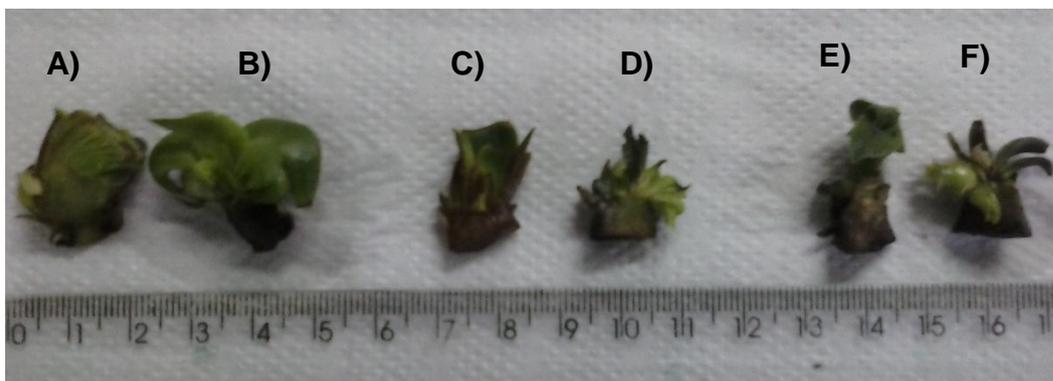


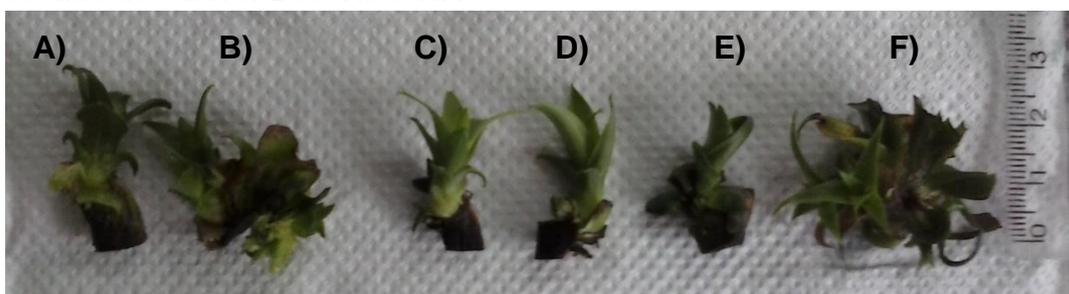
Figura 8 – Multiplicação *in vitro* de abacaxizeiro em meio de cultura: A) cv. Gold com ágar; B) cv. Gold meio líquido; C) cv. Vitória com ágar; D) cv. Vitória meio líquido; E) cv. Pérola com ágar; F) cv. Pérola meio líquido; aos 15 dias de cultivo. Boa Vista-RR



(Foto: a autora)

Carvalho et al. (2009), trabalhando com *Ananas comosus* var. *erectifolius* estiolados observaram diferenças significativas na formação de brotos com valores superiores (8,09) em meio contendo ANA. Para Carvalho et al. (2005), em trabalhos com abacaxizeiro ornamental *Ananas comosus* var. *bracteatus* e Dias et al. (2011), com ensaios em estiolamento de *Ananas comosus* var. *ananassoides*, não foram registradas diferenças significativas, apesar de observarem aumento no número de brotos com o acréscimo das concentrações de BAP.

Figura 9 – Multiplicação *in vitro* de abacaxizeiro em meio de cultura: A) cv. Gold com ágar; B) cv. Gold meio líquido; C) cv. Vitória com ágar; D) cv. Vitória meio líquido; E) cv. Pérola com ágar; F) cv. Pérola meio líquido; aos 30 dias de cultivo. Boa Vista-RR



(Foto: a autora)

Em relação ao número de folhas houve interação significativa entre as cultivares e dias de cultivo (Tabela 7). Os maiores valores foram obtidos aos 15 dias de cultivo nas cvs. Pérola e Gold e a partir de 15 dias a cv. Vitória apresentou menor número médio de folhas, porém não diferiu estatisticamente das cvs. Pérola e Gold aos 30 dias.

Villa et al. (2005) trabalhando com amora-preta cv. Ébano em diferentes concentrações de BAP (0; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 mg L⁻¹) e sais do meio MS (0, 50, 100, 150 e 200%) observaram interação dos fatores estudados e aumento no número de folhas dos explantes. Nos trabalhos de micropropagação do

abacaxizeiro o meio MS e amplamente utilizado, sendo sua utilização a 'meio força' (metade das concentrações estabelecidas nas tabelas de solução estoque para este meio) apenas na fase de enraizamento, que possibilita o sucesso desta fase.

TABELA 7 – Número médio de folhas de três cultivares de abacaxizeiro na presença e ausência de ágar em diferentes épocas de avaliação no cultivo *in vitro*. Boa Vista-RR

Cultivares	Dias de cultivo			
	0	7	15	30
Pérola	1,2 Ca	7,3 Ba	11,7 Aa	7,7 Ba
Vitória	1,0 Ca	5,1 Bb	7,3 Ab	8,1 Aa
Gold	1,3 Ca	7,3 Ba	10,4 Aa	8,5 Ba
CV (%)	8,13			

* Letras maiúsculas representam separação de médias na coluna e letras minúsculas representam separação de médias nas linhas.

A existência neste trabalho da interação entre número de brotos e tempo verificada pela evolução na multiplicação *in vitro* foi crescente ao longo dos dias, entretanto, na micropropagação de plantas há necessidade de compatibilizar o tempo de cultivo, o número de repicagens e a taxa de proliferação, que são aspectos associados à eliminação ou redução, em níveis aceitáveis, da ocorrência de variantes somaclonais.

A retirada do ágar do meio de cultura possibilita redução de custos de produção, visto que o ágar age apenas como suporte para os explantes e não interfere na multiplicação *in vitro*.

4.6 CONCLUSÕES

A desinfestação e estabelecimento de gemas de abacaxizeiro podem ser realizadas utilizando solução de hipoclorito de sódio nas concentrações de 1,5% por 15 minutos para cv. Pérola; com 1,5% para cv. Vitória por 20 minutos e na concentração 2,5% por 20 minutos para cv. Gold.

A multiplicação das cvs. Pérola e Gold pode ser realizada com meio MS líquido, com formação de brotos satisfatória.

5. ARTIGO B – CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E DE FRUTOS DE CULTIVARES DE ABACAXIZEIRO EM BOA VISTA-RR

5.1 RESUMO – O abacaxi é uma fruta tropical de destaque no mercado brasileiro, com demanda de novas variedades, melhorias no manejo nutricional e no sistema de comercialização dos frutos *in natura*. Cultivares resistentes à fusariose foram desenvolvidas pela Embrapa ('Imperial' e 'Vitória'), que lançam novas perspectivas de produtividade nas regiões produtoras desta fruta, já que as mais cultivadas no mercado são susceptíveis a essa fitomoléstia. Com isto, realizou-se este experimento com o objetivo de avaliar características agronômicas das cultivares de abacaxizeiro Pérola, Imperial, Vitória e Gold em condições de campo em Boa Vista-RR. O delineamento adotado foi em blocos casualizados, com oito repetições. Os tratamentos consistiram das cultivares (Pérola, Vitória, Imperial e Gold). As variáveis avaliadas foram: massa fresca da folha 'D', comprimento da folha 'D', perímetro da folha 'D', diâmetro do caule, massa fresca da planta, número de folhas, número de mudas tipo filhote, número de mudas tipo rebentão, rendimento dos frutos, pH, teores de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e relação SST/ATT. A cv. Vitória apresentou características de massa dos frutos (1,47 kg) e características químicas (acidez total titulável e relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável) similares a cv. Pérola (1,38 kg), já a cultivar Imperial apresentou valores de massa dos frutos (0,741 kg com coroa) abaixo do encontrado em algumas regiões produtoras. Os frutos da cv. Gold destacaram-se pela coloração da polpa amarela e doçura mais acentuada, chegando a 16,23 na relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável, comparados a cv. Vitória (com 14,60 na relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável). As cultivares de abacaxizeiro Pérola, Gold, Vitória e Imperial responderam de forma diferente as condições de campo de Boa Vista-RR.

Palavras-chave – *Ananas comosus*, competição de cultivares, fruticultura,

ARTICLE B – AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND FRUIT OF FOUR CULTIVARS OF PINEAPPLE IN BOA VISTA

5.2 ABSTRACT – Pineapple is a tropical fruit highlighted in the Brazilian market, with demand for new varieties, improvements in nutritional management and marketing of raw fruits system. Fusarium resistant cultivars have been developed by Embrapa ('Imperial' and 'Victory'), which shed new perspectives on productivity in this fruit-producing regions, since the more cultivated in this market are likely to fitomoléstia. With this, we performed this experiment to evaluate agronomic characteristics of cultivars of pineapple Pearl, Imperial, Victory and Gold in field conditions in Boa Vista-RR. The design was a randomized complete block design with eight replications. Treatments consisted of cultivars (Pearl, Victoria, Imperial and Gold). The variables evaluated were: leaf mass 'D', leaf length 'D' perimeter 'D' leaf, stem diameter, fresh weight of plant, number of leaves, number of slips, number of seedlings type suckers, fruit yield, pH, total soluble solids, titratable acidity and TSS/TTA. The cv. Victoria showed characteristics of fruit weight (1.47 kg) and chemical (titratable acidity and total soluble solids ratio / ATT) related to hp. Pearl (1.38 kg), whereas the cultivar Imperial showed values of fruit weight (0.741 kg with crown) was lower than that in some producing regions. The fruits of cv. Gold highlighted by the coloring of yellow squash and more pronounced sweetness, reaching 16.23 in total soluble solids / titratable acidity, compared to cv. Victory (with 14.60 in the total soluble solids / titratable acidity). The cultivars of pineapple Pearl, Gold, Victory and Imperial responded differently field conditions in Boa Vista-RR.

Key words – *Ananas comosus*, competition cultivars, fruit,

5.3 INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro é uma fruteira cultivada em mais de 50 países, sendo o Brasil um dos maiores produtores mundiais com produção estimada em 1,5 milhões de frutos e área plantada de 89 mil ha em 2013. Os principais Estados produtores brasileiros são: Pará, Paraíba, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Bahia e São Paulo (IBGE, 2014).

A cultivar Pérola é a mais atrativa ao consumidor brasileiro por possuir características preferidas de doçura, maciez, odor, baixa acidez e sabor agradável em comparação a outras cultivares (REINHARDT *et al.*, 2004; BREGONCI *et al.*, 2007). Assim como a cv. Smooth Cayenne, destinado principalmente à industrialização, ambas bastante cultivadas, são suscetíveis à fusariose, principal problema fitossanitária para a cultura no país (SILVA *et al.*, 2012; VENTURA, COSTA, CAETANO; 2006). O que desperta o interesse por cultivares de boa aceitação no mercado e resistentes as principais moléstias da cultura.

A utilização de cultivares resistente a doenças é uma das alternativas eficientes e econômica, visto que elimina as pulverizações com fungicidas, reduzindo os custos de produção, minimizando os riscos ambientais e melhorando a sanidade dos frutos (CABRAL, MATOS; 2005).

O consumo *in natura* de abacaxi 'Gold' aumentou internacionalmente, devido esta cultivar apresentar melhores atributos para consumo em relação a cultivar Smooth Cayenne (VIANA *et al.*, 2013). Essa cultivar apresenta plantas vigorosas, sem espinhos, com casca e polpa amarelas, rico em açúcar e menor acidez, com vantagem por apresentar maior durabilidade pós-colheita; vem assumindo papel de destaque no mercado internacional, entretanto poucas são as informações científicas no Brasil sobre o cultivo da cv. Gold (NETO *et al.*, 2009; GUARÇONI, VENTURA; 2011).

Os programas de melhoramento genético veem lançando novas cultivares para suprir as dificuldades fitossanitárias da cultura, dentre as quais, destacam-se as cultivares Imperial e Vitória, ambas desenvolvidas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, que além de serem resistentes à fusariose, se destacam pela ausência de espinhos nas folhas, bom crescimento

e produtividade (CABRAL, MATOS; 2005; VENTURA *et al.*, 2006; RIBEIRO, VASCONSELOS, ARAUJO; 2011).

O consumidor brasileiro prioriza frutos de abacaxi, com boa firmeza de polpa, aparência e tamanho médio a grande com massa >1,5 kg no momento da compra (BERILLI *et al.*, 2011a; SAMPAIO, FUMIS, LEONEL, 2011). Segundo Sampaio, Fumis e Leonel (2011), as cultivares Gold, Smooth Cayenne e Jupi apresentam superioridade em relação a Imperial e Gomo-de-mel, com crescimento vegetativo e produção de frutos mais pesados. Porém ainda há a necessidade de calibração nutricional específica para cada cultivar para um melhor rendimento. Além disso, é importante proceder-se testes com as diferentes cultivares de forma a proposição de um manejo adequado às novas cultivares.

O estudo de adaptação regional de novas cultivares de abacaxizeiro representa uma perspectiva de expansão comercial importantes para o setor produtivo. Diante do exposto, objetivou-se avaliar características agrônômicas das cultivares de abacaxizeiro Pérola, Imperial, Vitória e Gold em condições de campo em Boa Vista-RR.

5.4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em campo experimental da Universidade Federal de Roraima (UFRR), *Campus* Cauamé, Centro de Ciências Agrárias, localizada no município de Boa Vista-RR, cujas coordenadas geográficas de referência são 02°52'16"N, 60°42'43"W e 80m. A região possui temperatura média do ar de 27,4°C e o clima segundo a classificação de Koppen é Aw, Tropical chuvoso (ARAÚJO; CONCEIÇÃO; VENÂNCIO, 2012). Evapotranspiração anual de 1940,3 mm, umidade relativa média de 74% e pluviosidade média de 1688 mm (ARAÚJO *et al.*, 2001).

A análise física e química do solo, à profundidade de 0 a 20 cm, realizada no Laboratório de Fertilidade do Solo da UFRR/CCA, apresentou os seguintes valores: argila 250 g kg⁻¹; areia 660 g kg⁻¹; silte 90 g kg⁻¹; pH (água) = 5; K (Mehlich 1) = 35,78 mg dm⁻³; P (Mehlich 1) = 9,80 mg dm⁻³; Ca = 1,19 cmol_c dm⁻³; Ca+Mg = 2,09 cmol_c dm⁻³; Al (0,0); H+Al = 2,66 cmol_c dm⁻³; SB = 2,18 cmol_c dm⁻³; pH 7 = 4,84 cmol_c dm⁻³; V% = 45%. A área experimental foi em ambiente de savana e o solo classificado como Latossolo Amarelo Distrocoeso típico, textura Franco Argilo Arenoso.

As mudas de abacaxizeiro 'Imperial' e 'Vitória' foram obtidas da Embrapa Roraima, as mudas de 'Pérola' e 'Gold' foram obtidas do campo experimental da UFRR/CCA, onde os experimentos foram instalados.

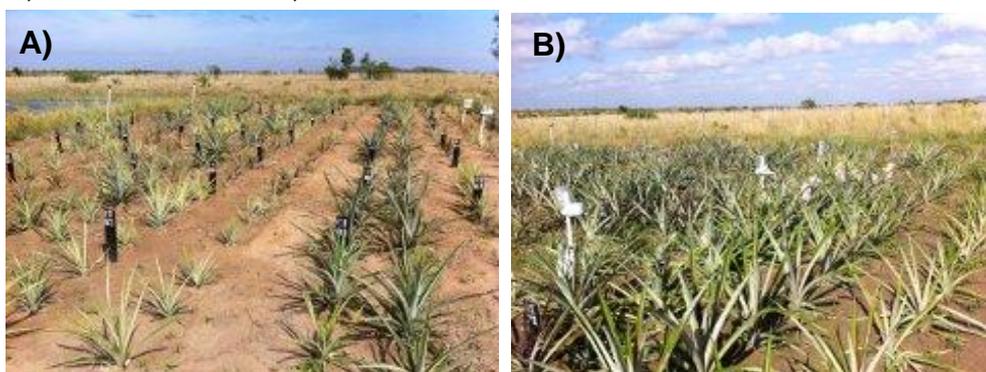
Uma estação meteorológica automática modelo Imet@s foi instalada próximo à área e forneceu os dados climáticos ao longo do período experimental.

A área foi dividida em sulcos com 10 cm de diâmetro e profundidade com 28 m de comprimento, previamente utilizou-se 1,5 t ha⁻¹ de calcário dolomítico (12 meses antes do plantio). A adubação de fundação foi realizada em 2012 com 50 kg/ha de P₂O₅ e 50 kg ha⁻¹ de K₂O (Super Triplo e KCl) e 75 de N (Ureia).

O delineamento adotado foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos (cultivares Pérola, Vitória, Imperial e Gold) com oito repetições. As parcelas foram compostas por 26 plantas, com 6 plantas na área útil, totalizando 640 plantas na área total, a bordadura de todas as parcelas foram compostas pela cv. Pérola.

O sistema de plantio utilizado foi em linhas duplas, no espaçamento 1,0x0,4x0,4 m, onde as plantas foram dispostas em triângulo, para minimizar o sombreamento entre plantas, na Figura 10 a área de condução do trabalho aos 30 e 210 dias após o plantio. As práticas culturais como: capinas, adubações, tratamentos fitossanitários e ensacamento dos frutos, foram tradicionalmente empregadas considerando a análise química do solo, com adubações parceladas em quatro vezes. Após dose meses de plantio, uma folha 'D' em três parcelas de cada cultivar foi coletada para medição e mensuração.

Figura 10 – Imagem da área experimental, (A) 30 dias e (B) 210 dias após o plantio, em Boa Vista-RR, 2013

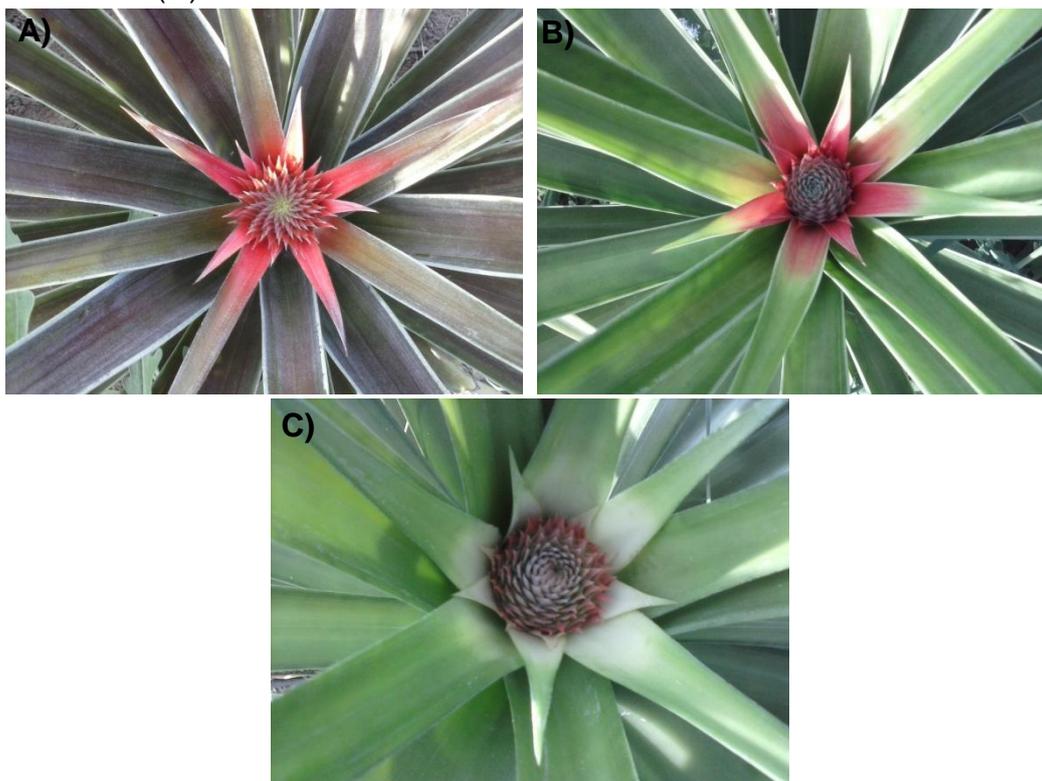


(Foto: Wellington Araujo)

As lâminas de irrigação foram aplicadas por aspersão convencional, em linhas duplas com aspersores FABRIMAR A232, colocados a 1,2 m do solo, espaçados 15,00 m x 6,00 m. A irrigação foi realizada conforme o monitoramento da umidade no solo efetuado por um conjunto de tensiômetros instalados a 15 e 30 cm de profundidade (decisão e controle), sendo mantidos valores de tensão de água no solo não acima de 10 kPa a 15 cm e 30 kPa a 30 cm.

A indução floral foi realizada no mês de setembro de 2013, e após 15 dias foi necessário induzir novamente as plantas da cv. Imperial, utilizando-se solução de Ethrel® (etileno) na dosagem de 2 ml L⁻¹, mais uréia a 2%, aplicado na roseta 30 mL planta⁻¹, após as 17:00 horas. Após 30 dias verificou-se 100% de plantas floradas nas parcelas (Figura 11).

Figura 11 – Detalhe da iniciação floral do abacaxizeiro: (A) cv. Imperial, (B) cv. Vitória e (C) cv. Gold. Boa Vista-RR



(Foto: a autora)

As variáveis avaliadas foram: massa fresca da folha 'D', comprimento da folha 'D', perímetro da folha 'D', diâmetro do caule, massa fresca da planta, número de folhas, número de mudas tipo filhote, número de mudas tipo rebentão. As análises de produtividade total do fruto foram quantificadas

multiplicando-se o peso médio dos frutos pela densidade de plantio, os resultados foram expressos em toneladas por hectare.

Para avaliação da produtividade, três frutos, em cada parcela, – foram colhidos ao acaso, quando a parte basal deles começaram a passar da cor verde-escura para verde-clara a amarela. As datas das colheitas foram: 27/01/2014 e 12/02/2014 para as cvs. Gold e Pérola, 18/02/2014 e 24/02/2014 para as cvs. Vitória e Imperial, os frutos foram pesados individualmente com e sem coroa e medidos quanto ao comprimento e o perímetro do fruto.

As variáveis químicas do fruto avaliadas foram: pH, teores de sólidos solúveis totais (SST) (°Brix), acidez total titulável (ATT) (% de ácido cítrico) e relação SST/ATT (*ratio*), foram determinadas nas polpas dos frutos, seguindo metodologias descritas por IAL (2008).

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software Sisvar 5.3 (FERREIRA, 2010).

5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação dos dados climáticos ao longo do período experimental, referentes à temperatura do ar, precipitação e evapotranspiração de referência, são apresentadas nas Figuras 12 e 13.

A temperatura do ar apresentou valores médios de 27,7 °C, temperatura mínima de 23,7 °C, e valores de temperaturas máximas de 33,3 °C. Segundo Nascente et al. (2005) os valores da temperatura média do ar registrados neste trabalho situam-se na faixa de temperatura ótima para a exploração comercial de abacaxizeiro (de 22 a 33 °C).

Figura 12 – Valores médios diários de temperatura média (Tmed), mínima (Tmin) e máxima (Tmax) do ar, em °C, ao longo do desenvolvimento vegetativo das de cultivares de abacaxizeiro, Boa Vista-RR.

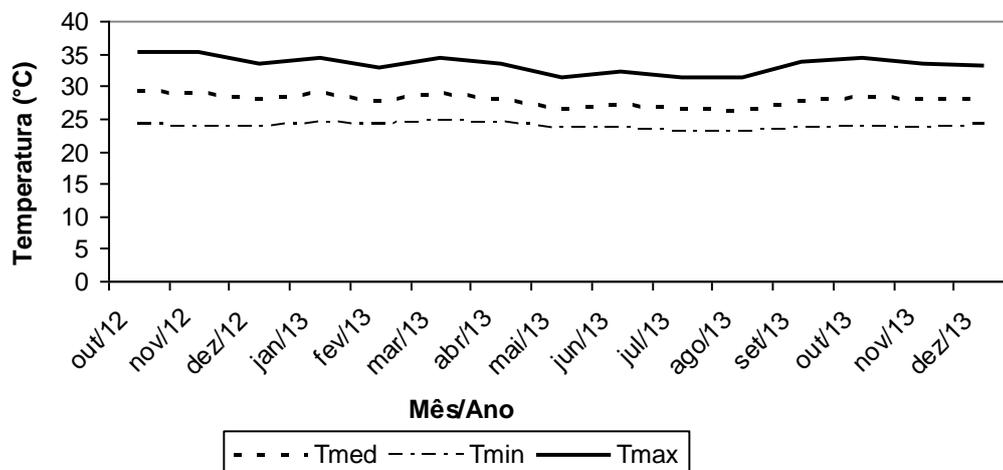
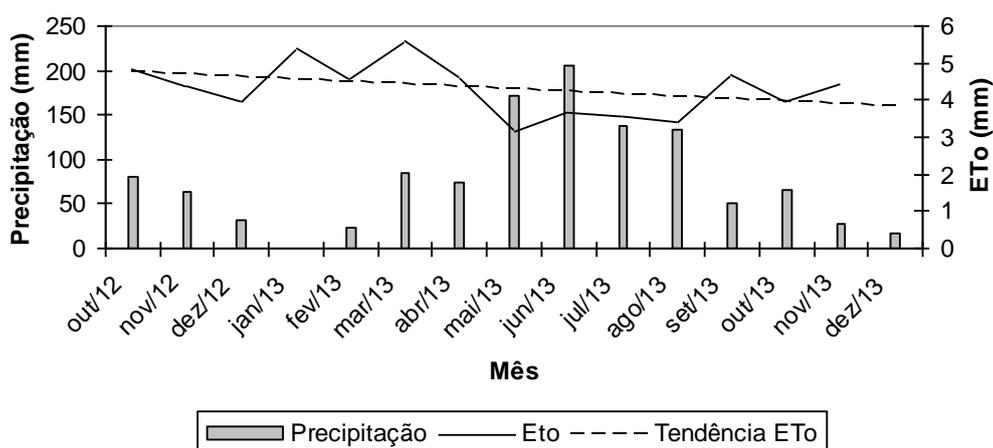


Figura 13 – Valores médios mensais de precipitação efetiva registrada e tendência da evapotranspiração de referência (ET₀), em mm, ao longo do desenvolvimento vegetativo das de cultivares de abacaxizeiro, Boa Vista-RR



O período seco da região de Boa Vista está entre os meses de outubro a março (ARAÚJO *et al.*, 2001). De acordo com os dados meteorológicos verificados durante a condução do experimento as médias diárias de evapotranspiração de referência (ET₀) variaram em torno de 4,3 mm dia⁻¹, alcançando a maior demanda evapotranspirométrica média diária em março (5,6 mm dia⁻¹).

Apesar das precipitações terem se intensificado nos meses de maio a agosto houve necessidade de efetuar irrigação, devido à distribuição irregular das chuvas no decorrer do ano. A precipitação total ocorrida no período de condução do trabalho foi de 1168 mm. Segundo Py, Lacoeuilhe, Teisson

(1987), o abacaxizeiro é cultivado em regiões com precipitações que variam de 500 mm até 4000 mm por ano; entretanto para uma exploração comercial, uma demanda de água equivalente a uma precipitação mensal de 60 a 100 mm é requerida, resultando entre 1000 e 1500 mm de chuva anual bem distribuídas.

A cultivar Gold apresentou os maiores valores de massa e perímetro da folha 'D', não diferindo estatisticamente da cv. Pérola e Vitória. Os menores valores de massa e comprimento da folha 'D' foram observados na cv. Imperial, diferindo estatisticamente das cvs. Pérola, Vitória e Gold (Tabela 8).

A superioridade das massas da folha 'D' nas cvs. Pérola Vitória e Gold foram observadas por Cunha et al. (2007) que avaliando genótipos resistentes a fusariose em Coração de Maria-BA, evidenciaram um melhor desempenho das cultivares Pérola, Gold e Jupi, destacando-se das 'PExSC-60' e 'Imperial', que apresentaram valores baixos (comprimento 58,9 e 64,8 e massas de 64,0 e 51,6 g).

TABELA 8 – Massa fresca (g), comprimento (cm), perímetro (cm) da folha 'D' e diâmetro do caule (mm) de cultivares de abacaxizeiro aos 14 meses após o plantio, Boa Vista – RR

Cultivares	Massa de folha 'D' (g)	Comprimento de folha 'D' (cm)	Perímetro da folha 'D' (cm)	Diâmetro do caule (mm)
Pérola	63,75 a	83,88 a	6,85 a	72,0 b
Imperial	35,88 b	52,53 b	5,98 b	61,0 c
Vitória	65,03 a	82,48 a	7,20 a	75,6 a
Gold	66,20 a	80,08 a	7,13 a	78,4 a
CV (%)	4,34	2,36	3,74	11,83

* Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Os valores de massa e comprimento da folha 'D' neste trabalho para a cv. Vitória foram superiores aos obtidos por Silva et al. (2012), que ao avaliarem a resposta desta cultivar a doses de nitrogênio obtiveram massa da folha 'D' entre 35,9 e 41,1 g e comprimento entre 77,6 e 81,4 cm na época da indução floral. A variável massa fresca da folha 'D' (a mais jovem, entre as folhas adultas, a mais ativa fisiologicamente) é importante na avaliação do desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, na definição do momento de se realizar a indução floral. Há uma forte correlação entre sua massa, a massa média dos frutos, conseqüentemente, com a produtividade. As plantas da cultivar Smooth Cayenne, parental da cultivar Vitória, devem apresentar na

época da indução floral valores de massa e de comprimento da folha 'D' em torno de 100 g e 70 cm, respectivamente e que sejam capazes de produzir infrutescências com massa superior a 1,5 kg (SILVA *et al.*, 2012).

Os valores obtidos neste trabalho para folha 'D' são similares aos obtidos por Sampaio, Fumis, Leonel (2011) que avaliando o crescimento vegetativo de cinco cultivares de abacaxizeiro na região de Bauru – SP obtiveram maiores massas da folha 'D' para cv. Gold (56,75 g) e menores para cv. Imperial (34,0 g) comparadas as cvs. Jupi e Smooth Cayenne. Para o abacaxizeiro Gold em relação à adubação com NPK estimam-se comprimento da folha 'D' em 76,6 cm obtidos com 582 e 542 kg ha⁻¹ de N e K₂O e massa de frutos sem coroa de 1,0 kg, e 1,28kg com coroa (GUARÇONI, VENTURA; 2011).

Os maiores valores de diâmetro do caule foram obtidos para as cv. Gold, e Pérola, sendo significativamente superiores aos da cv. Imperial (Tabela 4.5.1). Assim como a massa da folha 'D' o diâmetro do caule é uma variável observada por alguns produtores para definir a época adequada para indução floral. Similares resultados foram verificados por Sampaio, Fumis e Leonel (2011) que obtiveram valores de diâmetro do caule para cv. Gold de 77,25 mm e cv. Imperial de 65,25 mm.

A maior massa fresca da planta foi observada na cv. Vitória, sendo significativamente superior as cvs. Gold e Pérola, enquanto o menor valor foi observado para cv. Imperial, que não diferiu da cv. Pérola. Quanto ao número de folhas por planta apenas a cv. Imperial apresentou valores diferentes e inferiores as demais cultivares estudadas neste trabalho (Tabela 9).

De acordo com Founier *et al.* (2007) que avaliaram as características de crescimento de abacaxizeiro das cvs. Smooth Cayenne, Gold e Fihoran 41 em três locais diferentes, na Costa do Marfim, La Reunion e Ilhas do Caribe, verificaram diferenças significativas para massa das plantas.

TABELA 9 – Massa fresca da planta (kg), número de folhas por planta e número de mudas (filhote e rebentão) de quatro cultivares de abacaxizeiro, Boa Vista - RR

Cultivares	Massa fresca da planta (kg)	Número de folhas	Número de mudas tipo filhote	Número de mudas tipo rebentão
Pérola	2,762 bc	56,0 a	9,5 a	1,0 ^{ns}
Imperial	2,000 c	43,0 b	1,5 c	1,0 ^{ns}
Vitória	2,888 a	55,3 a	3,0 b	1,5 ^{ns}
Gold	2,716 b	58,0 a	0,3 d	1,5 ^{ns}
CV (%)	2,60	4,24	17,28	37,71

* Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Em relação ao número de mudas do tipo filhote, houve diferença significativa entre as cultivares de abacaxizeiro, apresentando maiores valores para cv. Pérola (9,5 mudas planta⁻¹) e menores para cv. Gold (0,3 mudas planta⁻¹). A variável número de mudas do tipo rebentão não apresentou significância entre as cultivares avaliadas (Tabela 9), indo de acordo com o encontrado na literatura, variando de 0,1 (PEXSC-60) e 0,6 (Pérola) a 0,9 (Imperial), 1,0 (Gold) e 1,2 (Jupi) (CUNHA *et al.*, 2007).

Os menores valores de mudas do tipo filhote obtidos neste trabalho diferem da capacidade descrita para a cv. Imperial por Cabral, Matos (2005) nas condições de Cruz das Almas – BA que chegaram a 9,0 mudas por planta, sugerindo uma melhor adaptação da cultivar ao clima daquela região em reação ao observado nas condições experimentais.

Cunha *et al.* (2007) obtiveram maior produção de mudas por planta, para as cultivares Pérola (6,6) e Jupi (6,1) diferindo do híbrido PEXSC-60 (4,4) e Imperial (3,4) e sobretudo a Gold (1,1). Os autores afirmam que para esta variável houve formação de agrupamentos distintos. De acordo com Pereira *et al.* (2009), as variações das características das planta pode estar relacionada a fatores como: condições climáticas, tratos culturais, cultivar, época de plantio, colheita e outros. O número de mudas é uma característica importante para o produtor, pois lhe permite um melhor aproveitamento da cultura expandindo sua área de plantio utilizando seu atual cultivo.

Os maiores valores de massa dos frutos com e sem coroa foram observados para cv. Vitória, que não diferiram estatisticamente das cultivares Gold e Pérola. Os menores valores de massa (com e sem coroa) comprimento e rendimento dos frutos foram obtidos para a cv. Imperial (Tabela 9). Estes

valores são similares aos obtidos por Cunha et al. (2007) que obtiveram maiores massa, tanto em frutos com e sem coroa para 'Gold' (1,490 g), ao passo que as menores ocorreram nos híbridos 'Imperial' (763 g) e 'PEXSC-60' (743 g), os autores citados acima atribuem os resultados ao tamanho das mudas micropropagadas, e afirmam que por serem menores não se desenvolveram o suficiente para produzirem frutos com padrão comercial. Os valores obtidos neste experimento estão abaixo do mínimo estabelecido para comercialização de abacaxi, conforme Normas da Classificação do Abacaxi do Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura (CQH/CEAGESP, 2003).

Os valores de massa dos frutos foram maiores para cv. Vitória, porém não diferiu significativamente das cvs Gold e Pérola, seguindo o mesmo padrão para produtividade dos frutos, onde a 'Vitória' diferiu estatisticamente apenas da cv. Imperial que apresentou os menores valores de rendimento dos frutos (Tabela 10).

Cunha et al. (2007), encontraram valores similares de massa dos frutos para cvs. Pérola (1,306 g) e Jupi (1,275 g), quando estudaram genótipos de abacaxizeiros resistentes a fusariose nas condições de cultivo de Coração de Maria-BA, que apresenta condições edafoclimáticas similares à região de Boa Vista-RR, com precipitações acima de 1000 mm anuais, temperatura máxima de 32 °C e temperatura média de 24 °C.

TABELA 10 - Massa fresca (kg), comprimento (cm), perímetro (cm), massa da coroa (g) e rendimento (t/ha) dos frutos dos frutos de quatro cultivares de abacaxizeiro, Boa Vista – RR

Cultivares	Massa do fruto (kg)		Perímetro (cm)	Comprimento (cm)	Massa da coroa (g)	Produtividade (t/ha)
	c/coroa	s/ coroa				
Pérola	1,383 a	1,272 a	8,77 b	19,65 a	111,25 ^{ns}	49,10 a
Imperial	0,741 b	0,523 b	8,72 b	10,17 c	197,55 ^{ns}	26,32 b
Vitória	1,467 a	1,215 a	10,88 a	13,52 b	248,37 ^{ns}	52,09 a
Gold	1,420 a	1,193 a	10,77 a	14,22 b	227,50 ^{ns}	50,42 a
CV (%)	15,03	14,30	4,33	9,99	31,02	15,00

* Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

A cv. Imperial apresentou massa de 0,67 kg, resultado bem inferior ao potencial da cultivar de produzir frutos com coroa de 1,7 kg, utilizando mudas convencionais nas condições de Cruz das Almas-BA (CABRAL, MATOS;

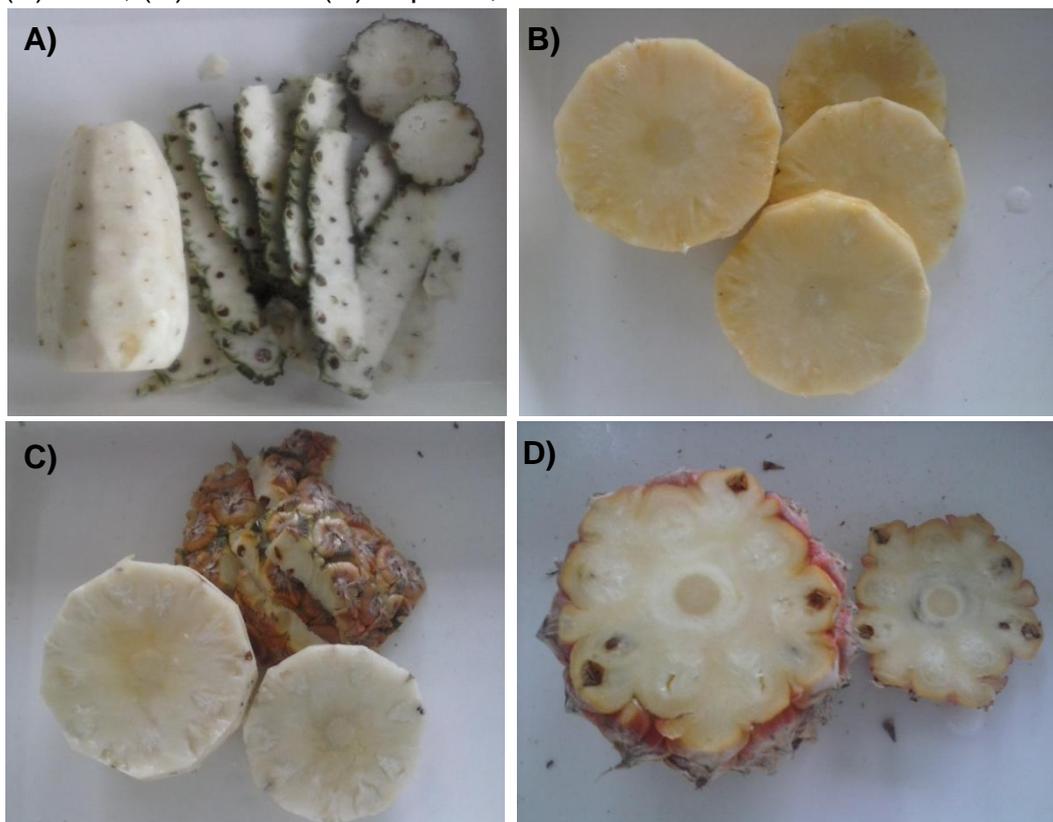
2005). A baixa produtividade registrada para cv. Imperial pode ser atribuída às diferenças edafoclimáticas das regiões, visto que na região de Cruz das Almas as chuvas, apesar de apresentar menor índice pluviométrico que a região de Boa Vista-RR, apresentam uma distribuição regular ao longo do ano e apresentam temperaturas médias anuais em torno de 25 °C (INMET/CFS, 2014).

Diferenças na coloração da polpa e casca entre as cultivares (Figura 14), onde a 'Pérola' apresentou polpa branca e casca verde, enquanto 'Vitória' polpa branca e casca amarela, já, 'Imperial' e Gold, apresentaram casca e polpa amarela. A coloração da polpa é um dos fatores que atraem os consumidores tanto para consumo in natura quanto industrializados (RAMOS *et al.*, 2010). Os consumidores brasileiros têm preferência por frutos de abacaxi de coloração branca da polpa, já no mercado internacional a polpa amarela é mais atrativa (BERILLI *et al.*, 2011a; SAMPAIO, FUMIS, LEONEL, 2011).

Viana *et al.* (2013), trabalhando com híbridos de abacaxizeiro formaram três grupos distintos - de acordo com as características físico-químicas dos frutos - o primeiro formado pela cultivar Gold, o segundo pela cultivar Imperial e o terceiro formado pelas cvs. Smooth Cayenne, Pérola, Vitória e os híbridos SC x PRI-21, SC 48 x PRI-02, PA x PE-01 e PE x SC-73, sendo que os novos híbridos apresentaram características físico-químicas semelhantes às cultivares Pérola e Smooth Cayenne, representando alternativas interessantes para substituição dessas cultivares, já que são resistentes a fusariose.

Neto *et al.* (2009) descrevem que a coloração da casca da cv. Gold varia de amarelo a amarelo-creme, constituindo atributos visuais importantes para o consumo in natura, indústria de sucos e compotas, refletindo em preço mais compensador no mercado mundial.

Figura 14 – Detalhe dos frutos de cultivares de abacaxizeiro: (A) Pérola, (B) Gold, (C) Vitória e (D) Imperial, cultivados em Boa Vista-RR



De acordo com Sampaio, Fumis e Leonel (2011) o mercado interno de fruta fresca dá preferência por frutos médios a grandes (massa > 1,5 kg), este trabalho também seguiu a afirmação dos autores: que mesmo as cultivares de melhor desempenho não atingiram este valor desejado.

Pereira et al. (2009) verificaram que os frutos de abacaxi comercializados em Tocantins apresentaram massa sem coroa variando de 1,145 a 1,566 g e para comprimento do fruto sem coroa de 15,8 a 20,3 cm. Para diâmetro do fruto foram observados valores variando de 9,8 a 10,5 cm, os autores destacam que uma das características dos frutos de abacaxi 'Pérola' do Tocantins é seu tamanho, ou seja, os frutos são maiores do que os colhidos nos demais estados do País.

Com relação às características químicas do fruto, as cultivares apresentaram valores similares de pH e ATT. As cultivares apresentaram pH ácido não diferindo valores entre si. A média geral foi de 4,1. O pH está associado com o processo de amadurecimento dos frutos e pode ser utilizado na determinação do ponto de colheita. Os maiores valores de °Brix foram obtidos para cv. Imperial (15,1 °Brix), que diferiu estatisticamente das demais

cultivares. Os sólidos solúveis totais (SST) obtidos foram acima de 12 °Brix - valor mínimo exigido para comercialização de frutos de abacaxi no Brasil, de acordo com as Normas de Classificação de Abacaxi (CQH/CEAGESP, 2003). Para acidez total titulável (ATT), a cv. Imperial apresentou os maiores valores, diferindo somente da cv Pérola, enquanto está não diferiu das cvs. Gold e Vitória. A cv. Gold apresentou os maiores valores na relação SST/ATT, mas não apresentou diferenças significativas para as cvs. Pérola e Imperial (Tabela 11).

TABELA 11 – Valores médios de pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e razão SST/ATT (*ratio*) de quatro cultivares de abacaxi *in natura*, Boa Vista-RR

Cultivares	pH	SST (°Brix)	ATT (% ácido cítrico)	SST/ATT
Pérola	4,20 ^{ns}	13,3 c	0,83 b	16,03 ab
Imperial	4,19 ^{ns}	15,1 a	0,95 a	15,97 ab
Vitória	4,03 ^{ns}	12,3 d	0,85 ab	14,60 b
Gold	4,02 ^{ns}	14,2 b	0,88 ab	16,23 a
CV (%)	2,91	2,48	5,90	4,42

* ns médias não significativas

** Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Os valores de SST observados para as cultivares estão de acordo com os obtidos por Cunha et al. (2007) que obtiveram 17,8 °Brix nos frutos do híbrido 'PE x SC-60', seguido da cv. Imperial com 15,9°Brix que constituem grupamentos distintos dos demais genótipos avaliados.

Também os resultados de ATT obtidos estão de acordo com Viana et al. (2013) que obtiveram maiores valores para o grupo 1, formado pela cv. Gold (0,82% ácido cítrico) e grupo 3, com cvs. Smooth Cayenne, Pérola, Vitória e quatro novos híbridos - SC x PRI-21, SC48 x PRI-02, PA x PE-01 e PE x SC-73 – (média de 0,88 % ácido cítrico). Abílio et al. (2009) verificaram maior acidez para as cultivares Pérola e Smooth Cayenne comparadas a cvs. Gold e Imperial. Para Berilli et al. (2011a), a cultivar Vitória apresentou maior acidez (0,81 % ácido cítrico) do que as cultivares Pérola (0,59% ácido cítrico) e Gold (0,52% ácido cítrico). Ramos et al. (2010), avaliando a qualidade dos frutos de abacaxizeiro 'Imperial', obtiveram valor médio de 15,4 °Brix de SST, relação

SST/ATT de 45,9 acima da considerada ideal para consumo *in natura* e pH de 4,64.

Segundo Reinhardt et al. (2004), frutos menores apresentam maiores teores de SST e ATT - características positivas para seu uso na indústria de sucos e também para consumo do fruto *in natura*. De acordo com Pereira et al. (2009), as variações químicas dos frutos podem estar relacionadas a fatores como: condições climáticas, tratos culturais, cultivar, época de plantio, colheita e outros.

Mesmo os maiores valores de SST e de ATT nos alimentos resultarem em maiores doçura e acidez, respectivamente, a avaliação sensorial das frutas não devem ser consideradas isoladamente, visto que uma pode interferir na outra (BERILLI *et al.*, 2011a). O *ratio* que é a relação das duas variáveis (SST/ATT), é um índice de qualidade que está relacionado com a doçura do fruto, é a mais indicada para correlacionar essas variáveis, sendo assim frutos com maior *ratio* apresentam doçura mais acentuada, conseqüentemente, maior aceitação pelo consumidor (VIANA *et al.*, 2013).

5.6 CONCLUSÕES

As cultivares Gold e Vitória demonstram-se aptas ao cultivo nas condições edafoclimáticas de Boa Vista, RR.

Os frutos da cv. Gold destacam-se pela coloração da polpa e doçura mais acentuada, comparados aos frutos da cv. Vitória.

6. CONCLUSÕES GERAIS

Na desinfestação de gemas axilares de abacaxizeiro das cultivares Pérola, Vitória e Gold o Hipoclorito de sódio foi eficiente na redução da contaminação e estabelecimento das culturas *in vitro*.

A multiplicação *in vitro* de plântulas de abacaxizeiro das cultivares Pérola e Gold pode ser realizada em meio líquido sem prejuízos ao crescimento e desenvolvimento das plântulas.

As cultivares de abacaxizeiro Pérola, Gold, Vitória e Imperial responderam de forma diferente as condições de campo de Boa Vista-RR.

REFERÊNCIAS

- ABÍLIO, G. M. F.; HOLSCHUH, H. J.; BORA, P. S.; OLIVEIRA, E. F. DE. Extração, atividade da bromelina e análise de alguns parâmetros químicos em cultivares de abacaxi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 4, p. 1117-1121, 2009.
- ALMEIDA, O. A. de; SOUZA, F. da S.; REINHARDT, D. H.; CALDAS, R. C. Influência da irrigação no ciclo do abacaxizeiro cv. Pérola em área de Tabuleiro Costeiro da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 431-435, 2002a.
- ALMEIDA, W. A. B.; SANTANA, G. S.; RODRIGUEZ, A. P. M.; COSTA, M. A. P. C. Optimization of a protocol for the micropropagation of pineapple. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 296-300, 2002b.
- ALMEIDA, J. R. de; MARTINS, C. R.; DUTRA, L. F. Desinfestação de segmentos nodais de *Eucalyptus dunnii* visando estabelecimento *in vitro*. **Revista FZVA**, v. 15, n. 1, p. 54-60, 2008.
- ARAÚJO, R. F. de; SIQUEIRA, D. L.; CECON, P. R. Multiplicação in vitro do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne utilizando benzilaminopurina (BAP) e ácido naftalenoacético (ANA). **Revista Ceres**, v. 55, n. 5, p. 455-460, 2008.
- ARAÚJO, W. F.; CONCEIÇÃO, M. A. F.; VENÂNCIO, J. B. Evapotranspiração de referência diária em Boa Vista (RR) com base na temperatura do ar. **Irriga**, v. 1, n. (esp.) 1, p. 155-169, 2012.
- ARAÚJO, W. F.; JÚNIOR, A. S. A.; MEDESIROS, R. D.; SAMPAIO, R. A. Precipitação pluviométrica mensal provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, n.3, p. 563-567, 2001.
- BARBOZA, S. B. S. C.; CALDAS, L. S. Estiolamento e regeneração na multiplicação in vitro do abacaxizeiro híbrido PE x SC-52. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.3, p.417-423, 2004.
- BARTHOLOMEW, D.P. " MD-2 " pineapple transform the world`s pineapple fresh fruit export industry. **Pineapples News**, ISHS, n.16. p. 2-5, 2009.
- BALDOTTO, L. E. B.; BALDOTTO, M. A.; OLIVEIRA F. L.; VIANA A. P.; BRESSAN-SMITH, P. Seleção de bactérias promotoras de crescimento no abacaxizeiro cultivar Vitória durante a aclimatização. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 2, p. 349-360, 2010.
- BERILLI, S. da S.; ALMEIDA, S. B.; CARVALHO, A. J. C de; FREITAS, S. de J.; BERILLI, A. P. C. G.; SANTOS, P. C dos. Avaliação sensorial dos frutos de cultivares de abacaxi para consumo *in natura*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, E. p. 592-598, 2011a.

BERILLI, S. da S.; CARVALHO, A. J. C de; FREITAS, S. de J.; BERILLI, A. P. C. G.; SANTOS, P. C dos. Crescimento de mudas de abacaxizeiro cv. Vitória durante a aclimação em função do seu tamanho inicial. **Revista Brasileira de Fruticultura**, E. p. 632-637, 2011b.

BIANCHI, V. J.; CHAVES, A. da C.; SCHUCH, M. W.; FACHINELLO, J. C. Estabelecimento in vitro de marmeleiro: efeito do tipo de explante e tempo de imersão em hipoclorito de sódio. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 9, n. 2, p. 177-179, 2003.

BORGES, C. A. K.; SIQUEIRA, P. B.; PIO, T. F.; BOLINI, H. M. A.; SATO, H. Characterization physic chemical, enzymatic and sensorial acceptance of three pineapple cultivars. **Revista Brasileira de Tecnologia Agropecuaria**, v. 02, n. 02: p. 01-14, 2008.

BREGONCI, I. dos S.; REIS, E. F. dos; ALMEIDA, G. D. de; COELHO, R. I.; BRUM, J. Teor foliar de macro e micronutrientes de mudas micropropagadas de abacaxi Gold na fase de aclimação com diferentes níveis de NPK. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 39, n.2, p. 233-239, 2008.

BRIDI, R. "Abacaxi de ouro" promete conquistar o mundo. **A GAZETA**, Vitória-ES. Economia, p. 22. 21, 2007.

BRITO, C. A. K. de; SIQUEIRA, P. B.; PIO, T. F.; BOLINI, H. M. A.; SATO, H. H. Caracterização físico-química, enzimática e aceitação sensorial de três cultivares de abacaxi. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 2, n. 02, p. 01-14, 2008.

CABRAL, J. R. S.; MATOS, A.P. de; JUGHANS, D. T. Efeito da autofecundação em cultivares de abacaxi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.184-185, 2003.

CABRAL, J. R. S.; MATOS, A.P. Imperial, Nova Cultivar de Abacaxi. **Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**, Cruz das Almas-BA, 2005. (Comunicado. Técnico, 114).

CABRAL, J. R. S.; MATOS, A. P. DE. Imperial, a new pineapple cultivar resistant to fusariosis. **Acta Horticulturae**, n. 822, p. 47-50, 2009.

CARVALHO, A. C. P. P.; BRAGA, E. P.; SANTOS, M. R. A.; MORAIS, J. P. S. Micropropagação de abacaxi ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus*) por meio da indução ao estiolamento e regeneração de plântulas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 11, n. 2, p. 121-126, 2005.

CARVALHO, A. C. P. P.; PINHEIRO, M. V. M.; DIAS, G. M. G.; MORAIS, J. P. S. Multiplicação in vitro de abacaxi ornamental por estiolamento e regeneração de brotações. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 103-108, 2009.

COLOMBO, L. A.; ASSIS, A. M. de; FARIA, R. T. de; ROBERTO, S. R. Estabelecimento de protocolo para multiplicação *in vitro* de Bastão-do-imperador (*Etilingera elatior*) Jack RM Sm. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 32, n. 4, p. 695-700, 2010.

CEAGESP. **Programa brasileiro para modernização da horticultura: normas de classificação do abacaxi**. São Paulo: Central de Qualidade em Horticultura, 2003. (CQH. Documentos, 24).

CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S. O abacaxizeiro: Cultivo, agroindústria e economia/ Embrapa Mandioca e Fruticultura. Brasília: **Embrapa** comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999, 480p.

CUNHA, G. A. P da; CABRAL, J. R. S.; MATOS, A. P. de; CALDAS, R. C. Avaliação de genótipos de abacaxi resistentes à fusariose em Coração de Maria, Bahia. **Magistra**, v. 19, n. 3, p. 219-223, 2007.

DAMIANI, C. R.; SCHUCH, M. W. Multiplicação fotoautotrófica de mirtilo através do uso de luz natural. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 482-487, 2008.

DIAS, M. M.; PASQUAL, M.; ARAÚJO, A. G.; SANTOS, V. A dos. Reguladores de crescimento na propagação *in vitro* de abacaxizeiro ornamental. **Revista Brasileira de Ciência Agrária**, v. 6, n. 3, p. 383-390, 2011.

DOMINI, L. P.; SOUZA, J. A.; MOURA, I. F.; GUISSO, A. P.; VIÉGAS, J. Preparo de lâminas foliares de Aráceas ornamentais: desinfestação com diferentes concentrações de hipoclorito de sódio. **Arquivos do Instituto Biológico**. V. 72, p. 517 – 522, 2005.

ERIG, A.C.; SCHUCH, M.W. Micropropagação fotoautotrófica e uso da luz natural. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.4, p.961-965, 2005.

FERREIRA, D. F. **Sisvar 5.3** – Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010.

FLORES, R.; MALDANER, J. NICOLOSO, F. T. Otimização da micropropagação de *Pfaffia tuberosa* (Spreng.) Hicken. **Ciência Rural**, v. 36, n. 3, p. 845-851, 2006

FRÁGUAS, C. B.; DORNELLESI, C. M. da V; LIMA, G. P. P. Benzilaminopurina e ácido naftaleno acético na indução e multiplicação *in vitro* de gemas de abacaxizeiro da cultivar 'IAC Gomo-de-mel'. **Ciência Rural**, v.39, n.6, p.1682-1687, set, 2009.

GOLLE, D. P.; REINIGER, L. R. S.; BELLE, R. A.; CURTI, A. R.; Desinfestação superficial de explantes isolados de ramos semilenhosos e herbáceos de *Eugenia involucrata* DC. (Myrtaceae). **Cerne**, v. 19, n. 1, p. 77-82, 2013.

GONZÁLEZ-OLMEDO, J. L., FUNDORA, Z., MOLINA, L. A., ABDULNOR, J., DESJARDINS, Y., ESCALONA, M. New contributions to propagation of pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.). **In Vitro Cellular e Developmental Biology – Plant**, p. 47:87-90, 2005.

GUARÇONI A. M.; VENTURA, J. A. Adubação N-P-K e o desenvolvimento, produtividade e qualidade dos frutos do abacaxi 'Gold' (MD-2). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol. 35, núm. 4, p. 1367-1376, 2011.

GUERRA, M. P.; VESCO, L. L. D.; PESCADOR, R.; SCHUELTER, A. R.; NODARI, R. O. Estabelecimento de um protocolo regenerativo para a micropropagação do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 9, p. 1557-1563, 1999.

HAWERROTH, F. J.; SOUZA, A. L. K. de; AFFONSO, L. B.; NASCIMENTO, D. C.; SCHUCH, M. W. Multiplicação fotoautotrófica in vitro de pereiras 'Abate Felte'. **Ciência Rural**, v. 40, n. 6, p. 1439-1443, 2010.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília-DF: Ministério da Saúde, 2008. 1018p.

IBGE. **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA (LSPA). Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano, 2014.

INMET/CFS. **INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA** <http://www.climatempo.com.br/climatologia>. Acessado em 19 de março de 2014.

LEMOS, E. E. P. Micropropagação de clones de banana cv. terra em biorreator de imersão temporária. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, p.482-487, 2001.

LIMA, V. P. de; REINHARDT, D. H; COSTA, J. A. Desbaste de mudas tipo filhote do abacaxi cv. Pérola-1. Produção e qualidade do Fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal-SP, v.23, p.634-638, 2001.

MACÊDO, C. E. C. de; SILVA, M. G. da; NÓBREGA, F. S. da; MARTINS, C. P.; BARROSO, P. A. V.; ALLOUFA, M. A. I. Concentrações de ANA e BAP na micropropagação de abacaxizeiro I. Merrill (*Ananas comosus*) e no cultivo hidropônico das plântulas obtidas *in vitro*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 501-504, 2003.

MANICA, I. **Fruticultura tropical: 5. Abacaxi**. Porto Alegre, Cinco Continentes, 1999.

MATOS. A. P. de; SANCHES, N. F.; SOUZA, L. F. da S.; TEIXEIRA, F. A.; ELIAS JR., J.;SIEBENEICHLER, S. C. Cover crops on weed management in

integrated pineapple production plantings. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 822, p. 155-160, 2009.

MATOS, A. P.; REINHARDT, D. H. Pineapple in Brazil: Characteristics, Research and Perspectives. **Acta Horticulturae**. v. 822, ISHS, 2009.

MELETTI, L. M. M.; SAMPAIO, A. C.; RUGGIERO, C. Avanços na fruticultura tropical no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. Esp., p. 073-075, 2011.

MORAES, A. M. de; ALMEIDA, F. de A. C.; BRUNO, R. de L. A.; FILHO, J. C.; NUNES, S. T.; GOMES, J. P. Micropropagação de abacaxizeiro cv. Emepa 1. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.9, p.932-936, 2010.

MORAES, A. M de; ALMEIDA, F. de A. C.; FILHO, J. C. Desinfestação e estabelecimento in vitro de gemas axilares de abacaxizeiro. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v. 1, n. 2, p. 39-44, 2007.

MORAES, M. H. D.; MENTEN, J. O. M.; GRAVEN, J. C.; ALVES, C. A. Controle químico de *Fusarium moniliforme* em sementes de milho: Metodologia de avaliação e efeitos sobre a qualidade fisiológica. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, n.6, 2003.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. **Phy. Plant.**, Copenhagen, v.15, p.473-497, 1962.

NASCENTE, A. S. et al. Cultivo do abacaxi em Rondônia. Porto Velho, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Abacaxi/CultivodoAbacaxiRO/autores.htm>>. Online. Acesso em: 07 de maio 2012.

NETO, M. B.; LACERDA, J. T. de; CARVALHO, R. A.; FRANCO, C. F. de O.; OLIVEIRA, E. F. de. Comportamento do abacaxizeiro 'MD-2' na Paraíba. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.3, n.3, p.19-22, 2009.

NIETSCHKE, S. Estabelecimento in vitro de explantes de três cultivares de bananeira. **Ciência Rural**, v. 36, n. 3, p. 989-991, 2006.

NOGUEIRA, N. W.; FREITAS, R. M. O de; SOUSA, C. M. G. de; DOMBROSKI, J. L. D.; COSTA, C. T. Protocolo de desinfestação de *Petiveria alliacea* L. **Revista Verde**, v.5, n.1, p. 157-161, 2010.

OLIVEIRA, M. K. T.; NETO, F. B.; CÂMARA, F. A. A.; NUNES, G. H. de S.; OLIVEIRA, F. de A. de. Propagação "in vitro" da cultura do abacaxizeiro ornamental (*Ananas Lucidus* Miller). **Revista Caatinga**, v. 20, n. 3, p. 167-171, 2007.

PAIVA, P. D. O.; PAIVA, R.; PASQUAL, M.; PAIVA, L.V. Estabelecimento *in vitro* de Estrelícia (*Strelizia reginae* Banks). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 5, p. 1031-1037, 2004.

PEREIRA, A. B. **Dicionário brasileiro de botânica**. Cap.10, p.782-799. 437 p. Curitiba : Editora CRV., 2010.

PEREIRA, F. A.; CARNEIRO, M. R.; ANDRADE, L. M. A propagação do abacaxizeiro / **Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**. – 2 ed. rev. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica 59 p. : il. – (Coleção Plantar ; 52), 2006.

PEREIRA, G. A.; RIBEIRO, B. V.; MARCÍLIO, H. de C.; SANTAELLA, M. B. Desinfestação e estabelecimento *in vitro* de explantes de bananeira 'IAC 2001' em diferentes concentrações de hipoclorito de sódio. **Tecnologia Ciência Agropecuária**, v.3, n.2, p.43-46, 2009.

PICOLOTTO, L.; SCHUCH, M. W.; SOUZA, J. A. de; SILVA, L. C.; FERRI, J.; FACHINELLO. Efeito do hipoclorito de sódio, fotoperíodo e temperatura no estabelecimento *in vitro* de jabuticabeira. **Scientia Agraria**, v. 8, n. 1, p. 19-23, 2007.

PY, C. ; LACOEUILHE,J.J.; TEISSON, C. The Pineapple: cultivation and uses. Paris. 1987.

RAMOS, S. L. F.; LOPES, M. T. G.; SAMPAIO, P. de T. B.; CHAGAS, E. A.; PASQUAL, M.; SILVA, P. P. da. Tipo de explante e diferentes concentrações de sais em meio de cultura MS no estabelecimento *in vitro* de *Aniba canellilla*. **Revista Ciência Agrária**, v. 56, n. 4, p. 376-379, 2013.

REINHARDT, D. H.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S.; SANCHES, N.F.; MATOS, A.P. Pérola and Smooth Cayenne pineapple cultivars in the state of Bahia, Brazil: growth, flowering, pests, diseases, yield and fruit quality aspects. **Fruit.**, Paris, v. 57, n. 1, p. 43-53, 2002.

REINHARDT, D. H.; MEDINA, V. M.; CALDAS, R. C.; CUNHA, G. A. P.; ESTEVAM, R. F. H. Gradientes de qualidade em abacaxi Pérola em função do tamanho e do estágio de maturação do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 3, p. 544-546, 2004.

RIBEIRO, D. G.; VASCONSELOS, M. A. da S.; ARAUJO, A. P. Contribuição do sistema radicular de mudas micropropagadas na absorção de nitrogênio de abacaxizeiro cultivar Vitória. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 4, p. 1240-1250, 2011.

SANTOS, P. C. dos; FREITAS,S. de J.; FREITAS, M. S. M.; SOUSA , L. B. de; CARVALHO, A. J. C. de. Produção de mudas do tipo rebentão, utilizando coroas de três cultivares de abacaxi inoculadas com fungos micorrízicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 954-961, 2011.

SAMPAIO, A. C.; FUMIS, T. D.; LEONEL, S. Vegetative growth and fruit characteristics of five cultivars of pineapple in the Bauru region. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 816-822, 2011.

SILVA, A. B. da; PASQUAL, M.; TEIXEIRA, J. B.; ARAÚJO, A. G. de. Métodos de micropropagação de abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.9, p.1257-1260, 2007.

SILVA, A. L. L.; FRANCO, E. T. H.; DORNELLES, E. B.; GESING, J. P. A. Micropropagação de *Dyckia maritima* Baker - Bromeliaceae. **Iheringia, Série Botânica**, v. 63, n. 1, p. 135-138, 2008.

SILVA, R. M. dos S.; BLANK, M. de F. A.; ÂNGELO, P. C. da S. Desinfestação de explantes de inhame roxo (*Dioscorea rotundata*, Poir) coletados no campo para micropropagação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 14.; CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS, 1., 2003, Lavras . Resumos. Lavras : UFLA/FAEPE, p.329, 2003.

SILVA, A. L. P.; SILVA, A. P. da; SOUZA, A. P. de; SANTOS, D.; SILVA, S. de M.; SILVA, V. B. de. Resposta do abacaxizeiro 'Vitória a doses de nitrogênio em solos de Tabuleiros Costeiros da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, p. 447-456, 2012.

SILVA, F. A. S. **ASSISTAT 7.6** – Versão do programa computacional para sistema operacional Windows. Homepage <http://www.assistat.com>. 2014.

SOUZA, T.V.; ABREU, M.F.; TARAZI, R.; DANTAS, A.C.M.; OLIVEIRA, V.L.; PEDROTTI, E.L. Controle de contaminantes na cultura de tecidos em macieira (*Mallus spp*). In: **ANAIS CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 14.; CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS, 1.**, 2003, Lavras. Resumos. Lavras: UFLA/FAEPE, p.346, 2003.

SPIRONELLO, A.; SIQUEIRA, W. J.; MARTINS, A. L .M.; USBERTI FILHO, J. A.; CARVALHO, C. R. L.; BETTIOL NETO, J. E.; SIGRIST, J. M. M.; FERRARI, J. T.; LOUZEIRO, I. M. Avaliação do Híbrido de abacaxizeiro IAC Fantástico visando à indicação de cultivo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ABACAXIZEIRO, 4., Bauru, **Anais**, 2011.

SOUZA, G. M.; WANDERLEY, M. G. L. *Aechmea rodriguesiana* (L. B. Sm) (Bromeliaceae) uma espécie endêmica da Amazônia brasileira. **Acta Amazônica**, v. 34, n. 4, p. 517-520, 2007.

SOUZA, L. F. S.; CABRAL, J. R. S.; REINHARDT, D. H.; SOUZA, J. S. **Abacaxi Produção** – Aspectos Técnicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2002.

VENTURA, J. A.; CABRAL, J. R. S.; MATOS, A.P.; COSTA, H. 'Vitória', nova cultivar de abacaxi resistente à fusariose. Vitória: **DCM-Incaper**, Documentos nº 148, 2006.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; CAETANO, L. C. S. Abacaxi 'Vitória': uma cultivar resistente à fusariose. **Revista Brasileira de Fruticultura**. V. 31, n. 4, p. 932- 1233, 2007.

VENTURA, J. A. et. al. 'Vitoria': new pineapple cultivar resistant to fusariose. **Acta Horticulturae**, The Hague, v.822, p.51- 56, 2009.

VILLA, F.; ARAÚJO, A. G. de; PIO, I. A. S.; PASQUAL, M. Multiplicação in vitro da amoreira-preta 'Ebano' em diferentes concentrações de meio MS e BAP. **Ciência Agropecuária**, v. 29, n. 3, p. 582-589, 2005.

VIANA, E. de S.; REIS, R. C.; JESUS, J. L. de; JUNGHANS, D. T.; SOUZA, F. V. D. Caracterização físico-química de novos híbridos de abacaxi resistentes à fusariose. **Ciência Rural**, v. 43, n. 7, p. 1155-1161, 2013.

XAVIER; A.; WENLING, I.; SILVA, R. L. da. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, 2009. 272 p.