



FACULDADE DA AMAZÔNIA

CURSO DE AGRONOMIA

MARCUS VINICIUS CARLOS DOS SANTOS

**INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE PLANTIO NA QUALIDADE PRODUTIVA E
QUÍMICA DO ABACAXIZEIRO**

**VILHENA
2019**

MARCUS VINICIUS CARLOS DOS SANTOS

**INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE PLANTIO NA QUALIDADE PRODUTIVA E
QUÍMICA DO ABACAXIZEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Agronomia da Faculdade da Amazônia (FAMA), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Esp. Willian Pereira da Silva

**VILHENA
2019**



FACULDADE DA AMAZÔNIA

PORTARIA CREDENCIAMENTO MEC Nº: 3.362, DE 19/10/2004

Mantenedor: INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR DA AMAZÔNIA S/C LTDA-ME – IESA

Rua: Wallisson Junior Arrigo, (743), nº 2043 – Cristo Rei Cep:76983496

Vilhena-RO ☎ (69) 21010850 CNPJ: 04.398.722/0001-05.

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos cinco dias do mês de dezembro do ano de dois mil e dezenove, na sala de defesa de monografias da Faculdade da Amazônia, às 18:00 horas, o acadêmico **Marcus Vinícius Carlos dos Santos**, do Curso de **AGRONOMIA** dessa Instituição, defendeu o seu TCC - Trabalho de Conclusão de Curso, com o tema **“Influência da densidade de plantio na qualidade produtiva e química do abacaxizeiro”** na presença da Banca Examinadora formada pelo professor **Willian Pereira da Silva** (Orientador e presidente da banca), professora **Andrezza Miguel da Silva** (1º membro) e professora **Elonha Rodrigues dos Santos** (2º membro).

O trabalho foi julgado Aprovado, mediante nota igual a 10,0. E por não haver nada mais a tratar, foi lavrada esta ata que será assinada pelos presentes.

BANCA EXAMINADORA

Willian Pereira da Silva

Prof. Esp. Willian Pereira da Silva
(Presidente)

Andrezza Miguel da Silva

Profa. Dra. Andrezza Miguel da Silva
(1º membro)

Elonha R. Santos

Profa. Dra. Elonha Rodrigues dos Santos
(2º membro)

Marcus Vinícius Carlos Dos Santos

Marcus Vinícius Carlos dos Santos
Acadêmico

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar sempre guiando meus passos, dando proteção e forças para vencer os obstáculos.

Ao meu avô Francisco de Assis Carlos e minha avó Emília Vieira dos Santos pela educação que me foi dada, pelo amor incondicional, pelo carinho, pelos conselhos e ensinamentos, pela compreensão, pelos inúmeros momentos felizes, que me fizeram ser uma pessoa honesta e capaz de tomar decisões sérias.

As professoras Gleice Fernanda Bento, Andressa Gregolin Moreira e meu orientador Willian Pereira da Silva pela paciência, clareza e dedicação em seus ensinamentos sempre disposto a atender minhas necessidades e dúvidas. Pessoas a quem sempre terei um enorme respeito e consideração por tudo aquilo que fez por mim na vida acadêmica.

Aos amigos que levarei para sempre comigo, Guilherme Stragliotto, Geovane Berto Ugucioni, Willian Barrios, Warley Solis, pela amizade e companheirismo neste período, tanto em momentos bons quanto nos momentos ruins, e eu ainda possibilitam a realização deste estudo.

A FAMA por ter me proporcionado a oportunidade de ser acadêmico e me disponibiliza estrutura necessária para executar meu projeto.

A minha namorada Dayane Rocha Silva por todo companheirismo e dedicação nos momentos difíceis e sempre me apoiando e me dando forças para buscar minhas conquistas.

RESUMO

O abacaxi é uma infrutescência tropical e está entre as mais conhecidas e consumidas no mundo, porém pouco se sabe sobre as características e a qualidade dos frutos do abacaxi, bem como os melhores espaçamentos para produção da cultura no estado de Rondônia. Logo, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do espaçamento entre plantas na qualidade físico-química do abacaxizeiro cv. 'Pérola'. O experimento foi implantado no campo experimental da Faculdade da Amazônia, em Vilhena/RO. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com cinco tratamentos e cinco repetições, os tratamentos constaram em cinco espaçamentos (0,90 x 0,30 m; 0,90 x 0,40 m; 0,90 x 0,50; 0,80 x 0,30 m; 0,80 x 0,40 m). A cultivar utilizada foi a cv. Pérola, com aproximadamente 30 cm. As variáveis avaliadas foram: altura da planta, número de folhas, comprimento e largura da folha "D", diâmetro e comprimento do caule. Foram realizadas avaliações da qualidade física e química do fruto: comprimento e diâmetro do fruto, produtividade dos frutos, massa fresca do fruto inteiro com e sem coroa e sem casca, acidez titulável, sólidos solúveis, ratio e pH. As características da planta, tais como número de folha, altura de planta, comprimento da folha "D", largura da folha "D", diâmetro do caule, comprimento do caule e massa verde das folhas, não foram afetadas pelos espaçamentos avaliados. Dentre as características produtivas do fruto somente a produtividade foi influenciada pelo espaçamento entre plantas. Não houve diferença nas características químicas do fruto com os espaçamentos avaliados. O abacaxi cv. 'Pérola' pode ser adensado, para otimização da área, sem perder qualidade física e química do fruto, aumentando assim a produtividade.

Palavras-chave: *Ananas comosus*. Abacaxicultura. Densidade de plantio.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1	PANORAMA DA ABACAXICULTURA	8
2.2	A CULTURA DO ABACAXI	9
2.3	ESPAÇAMENTO NO DESENVOLVIMENTO DO ABACAXIZEIRO	11
3	MATERIAL E MÉTODOS	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5	CONCLUSÃO.....	20
	REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

O abacaxi possui grande aceitação pelo mundo, tanto de forma natural, quanto industrializada, fruto originário das Américas, foi difundido pelo mundo, principalmente por navegantes europeus (CRESTANI et al., 2010). No Brasil, a produtividade da cultura do abacaxi aumentou significativamente nos últimos 30 anos (PÁDUA et al., 2016).

Diante disso, hoje existem vários programas de melhoramento do abacaxi que visam obter cultivares mais produtivas, com resistências a pragas e adaptação a ambientes locais, visando crescimento rápido, folhas com menos espinhos, casca menos fibrosa, entre outros aspectos característicos. Com isso, o manejo dessa cultura foi aprimorado, do plantio à pós-colheita, o que levou ao aumento da produtividade e da qualidade dos frutos obtidos por unidade de área, atendendo, dessa forma, às exigências do mercado (VITALINO, 2006).

O abacaxizeiro é uma planta perene, propagado vegetativamente por estruturas das plantas adultas, podendo ser utilizadas as coroas, broto do ápice do fruto, brotação do pedículo, do rebentão e filhote do rebentão. Apresenta também crescimento e frutos de ótima qualidade quando submetidos a ambientes com temperatura entre 22° e 32°C e exige boa luminosidade (AMARAL et al., 2018).

A densidade de plantio para a cultura do abacaxi no Brasil varia conforme a região produtora, a variedade utilizada e o objetivo final da produção, a média na densidade normalmente está entre 30.000 e 40.000 plantas ha⁻¹ nos estados mais produtores, tais como o Pará, Paraíba e Minas Gerais (PÁDUA et al., 2016), no estado de Rondônia ainda são escassos os trabalhos relacionados com a densidade de plantio do abacaxi.

No plantio de abacaxi, a densidade é um dos fatores que mais influencia a produtividade, pois tem impactos sobre o número, tamanho e peso dos frutos. Em plantios adensados, o número de frutos colhidos é mais elevado, no entanto, o fruto pode diminuir de tamanho e de peso devido principalmente à competição por água, luz e nutrientes (REIS et al. 2018).

O aumento da densidade de plantio, influencia diretamente na produtividade e qualidade do abacaxizeiro. Desse modo, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do espaçamento entre plantas na qualidade físico-química do abacaxizeiro cv. 'Pérola'.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PANORAMA DA ABACAXICULTURA

A cultura do abacaxi é uma autêntica fruta das regiões tropicais e subtropicais, consumido em todo o mundo, tanto *in natura*, como em produtos industrializados. As excelentes características qualitativas dessa fruta refletem na sua importância socioeconômica (ANTONIALI; SANCHES, 2019).

Nesse contexto, o mercado está mais exigente quanto à alta qualidade dos produtos, definindo uma série de características que interferem no grau de excelência. Com isso, grandes mudanças nos padrões de consumo de alimentos vêm ocorrendo nas últimas décadas em decorrência das mudanças de hábitos mais saudáveis. Tendo-se observado a maior preocupação dos consumidores em relação à qualidade dos alimentos que consomem. Desse modo pode-se assim afirmar que a qualidade é um instrumento de suma importância para obtenção de vantagens no mercado, pois é ela que influencia o comportamento do consumidor (ANTONIALI; SANCHES, 2019).

O abacaxi, apresenta-se como uma frutífera de maior importância em relação aos aspectos econômicos e na geração de mão-de-obra familiar, pois emprega muitos trabalhadores regionais em toda a cadeia produtiva. Outro fator importante é que o abacaxi tem um mercado em constante expansão, sendo muito apreciado internamente como também no exterior (SILVA; RODRIGUES, 2018).

No Brasil, a área colhida com abacaxi em 2017 foi de 62.116 ha, e a produção foi de 1.502.598 milhões de frutos. Dentre os estados brasileiros, o Pará destaca-se como o maior produtor nacional com 10.777 ha de área colhida e produção de 320.478 mil frutos, seguido pela Paraíba com produção de 285.715 e Minas Gerais com 239.565 mil frutos (IBGE, 2019).

O estado de Rondônia que apresenta 705 ha de área plantada e produção de 116.878 mil frutos no ano de 2017, sendo o 18º no ranking do Brasil (IBGE, 2019). Embora ainda incipiente, a fruticultura vem apresentando crescimento ao longo dos anos, destacando o abacaxi como uma das principais culturas produzidas (SANTOS, 2016).

Pode-se observar que em Rondônia, a maior produção no ano de 2017 foi no município de Porto Velho, com 2.277.000 frutos, seguido por Cujubim, com 1.868.400 e Vilhena com 1.716.000 frutos no ano (EMATER, 2018).

2.2 A CULTURA DO ABACAXI

O abacaxizeiro *Ananas comosus* (L.) Merrill pertence à família Bromeliaceae do grupo das Monocotiledôneas e sua origem é na América do Sul, sendo uma cultura plantada em mais de 660 países (CRESTANI et al., 2010).

Dentre as variedades de abacaxi existente, a “Pérola” é a mais cultivada no Brasil e em Rondônia, seus frutos apresentam a forma cônica, a casca pouco colorida, a haste frutífera e as folhas longas com finos espinhos (CARVALHO et al., 2009).

O abacaxi apresenta ampla variação em sua composição química e estudos apontaram amplas faixas para os valores de pH, acidez titulável, açúcares totais e sólidos solúveis dependendo da variedade, do estágio de maturação, do clima, da época do ano em que o fruto foi produzido, do solo e da adubação (ANTONIALI; SANCHES, 2019).

O fruto do abacaxizeiro é do tipo composto ou múltiplo chamado sincarpo ou sorose, formado pela coalescência dos frutos individuais, do tipo baga, numa espiral sobre o eixo central que é a continuidade do pedúnculo. Apresenta formato cônico de tamanho pequeno a médio e pesa de 750 a 2150 g com a casca muito pouco colorida, desuniforme, esverdeada, mas com cor amarelo-esverdeada mais intensa, aproximando-se de avermelhada (principalmente em locais de noites frias), quando completamente maduro (CUNHA, 2005).

A casca do fruto é formada por sépalas e tecidos das brácteas e ápices dos ovários, enquanto sua porção comestível consiste, principalmente, dos ovários e das bases das sépalas e das brácteas, bem como do córtex do eixo central (REINHARDT, 2002).

As folhas do abacaxizeiro são rígidas, serosas na superfície e protegidas por uma camada de tricomas, encontrados na superfície inferior, os quais reduzem a transpiração. As folhas são inseridas no caule e dispostas em forma de roseta, onde as folhas mais velhas se localizam na parte externa da planta e as mais novas, no centro (MANICA, 1999).

O sistema radicular de uma planta adulta de abacaxi é do tipo fasciculada (formada por vários eixos, ramificados ou simples, mais ou menos iguais na espessura e no comprimento), localizado na parte superficial do solo, entre 15 a 20 cm de profundidade (SILVA et al., 2004).

O abacaxizeiro é relativamente exigente em nutrientes, e essas exigências obedecem a seguinte ordem decrescente de macronutrientes: K, N, Ca, Mg, S e P, e de micronutrientes: Cl, Fe, Mn, Zn, Cu e B (TAIZ; ZEIGER, 2013). Segundo Quaggio et al. (2009) o potássio é o nutriente mais importante para a cultura do abacaxi, e com a falta deste nutriente há redução no

crescimento da planta e da produção, afetando conseqüentemente na qualidade dos frutos. Com isso, observa-se a importância da adubação e nutrição mineral do abacaxizeiro.

As folhas “D” são as mais novas entre as adultas, mais longas da planta e a mais ativa entre todas e são utilizadas para diagnose foliar e para avaliar o momento de indução floral, apresentam bordos do limbo paralelos na base (VENTURA et al., 2009).

A folha “D” tem uma grande importância no manejo da cultura do abacaxizeiro. Por ser metabolicamente a mais ativa de todas as outras folhas é utilizada na análise do estado nutricional da planta e para avaliar o momento da indução floral. As folhas adultas do abacaxizeiro têm a forma de calha, permitindo que água que cai sobre elas seja conduzida para sua base podendo ser utilizada pelo sistema radicular (SILVA et al. 2004). O abacaxi da variedade Pérola, com frutos pesando 1,47 kg, apresenta comprimento e largura da folha “D” de 93,4 cm e 9,58 cm, respectivamente (VENTURA et al., 2009).

Com necessidades hídricas inferiores à grande número de plantas cultivadas, o abacaxizeiro apresenta várias características morfofisiológicas de plantas xerófilas, como por exemplo, a capacidade de armazenar água na hipoderme das folhas, coletar água de forma eficaz, principalmente o orvalho devido ao formato de suas folhas, o que reduz assim perdas consideráveis de água, diminuindo assim a transpiração (SOUZA; REINHARDT, 2007).

A cultura possui boa adaptação às condições de clima seco, porém possui melhores rendimentos na produção e na qualidade dos frutos quando bem suprida com água. A precipitação considerada adequada à cultura é de 1.200 a 1.500 mm anualmente, tendo uma demanda diária de 1,3 a 5,0 mm dia, dependendo da umidade do solo. Já para uma cultura comercial, em geral uma precipitação mensal de 60 a 150 mm dia. Em relação à umidade relativa do ar, a média anual é de 70% ou superior, uma vez que o abacaxizeiro suporta variações moderadas. Quando a umidade é abaixo de 50%, pode causar fendilhamento e rachaduras no período de maturação (SOUZA; REINHARDT, 2007).

Os solos indicados para plantio do abacaxi devem ser de textura média (areno-argilosa) ou leve (arenosa) e drenados. Apresenta sensibilidade a encharcamento do solo, pois prejudica seu desenvolvimento e produção. Nesse caso, são de suma importância boas condições de aeração e drenagem, evitando a incidência de fungos. Já os solos argilosos (acima de 35% de argila) são também indicados, porém com boa drenagem (SOUZA; REINHARDT, 2007).

2.3 ESPAÇAMENTO NO DESENVOLVIMENTO DO ABACAXIZEIRO

É possível obter aumento de produtividade da cultura, com alterações nos níveis do fator espaçamento entre plantas. A escolha deste, entretanto, também deve ser definida em função, da quantidade e custo, da finalidade da produção e das metas de produtividade a serem alcançadas (ARAÚJO et al., 2011).

No entanto, o espaçamento, assim como a densidade recomendada difere de estudo para estudo, tendo cada um suas especificidades e peculiaridades, pois levam em consideração condições diferentes, assim como as variações de níveis tecnológicos utilizados. Desse modo, o melhor arranjo de plantas deve ser mensurado de acordo com as condições e técnicas utilizadas na produção, tais como as que propiciam menor competição entre plantas, as que oferecem maior capacidade de resposta quanto à interferência de plantas daninhas, resistentes ao déficit hídrico, luminoso ou de nutrientes (REIS et al., 2018).

Vários fatores influenciam a produtividade e a qualidade dos frutos do abacaxizeiro, dentre os quais se destacam: o clima, o solo, as práticas de adubação, irrigação e o espaçamento utilizado (AULAR; CASARES; NATALE, 2014).

Segundo recomendações de Gomes et al. (2003) o espaçamento ideal para o cultivar 'Pérola' é de 0,90 x 0,30 m entre fileira simples e de 1,00 x 0,40 x 0,30 e 1,20 x 0,40 x 0,30 m entre fileira dupla. No entanto, há necessidade de testar os diferentes espaçamentos em diferentes regiões, pois as necessidades de espaçamentos entre linhas e entre plantas podem variar entre região.

O adensamento pode diminuir o tamanho dos frutos, entretanto, a diminuição do peso médio dos frutos nem sempre é sinônimo de prejuízo, pois o adensamento populacional permite a produção de frutos menores, entre 0,5 kg e 0,9 kg, que são mais valorizados no mercado europeu (PÁDUA et al., 2016). O mesmo autor afirma que no mercado interno brasileiro voltado para produção de frutas frescas paga-se mais por frutos maiores, com peso acima de 1,5 kg, o que estimula o produtor a usar menores densidades de plantio com o objetivo de colher maior percentagem de frutos grandes.

Nascimento et al. (2014), realizaram um estudo de caso com produtores de abacaxi pérola no município de Porto Velho, no estado de Rondônia, em que eram utilizadas tabelas como representação, apresentando assim, duas linhas sequenciais de cinquenta centímetros de espaçamento entre cada planta. A divisão das linhas foi realizada com o distanciamento de um metro, que é a área projetada para a circulação dos produtores na zona de plantio. Cada tabela agrupa uma produção de 5.000 (cinco mil) plantas. O conjunto de tabelas é dividido por um

espaçamento de dois metros denominado rua, utilizado para a movimentação de maquinário e equipamentos. A zona de produção pesquisada é constituída por 20.000 (vinte mil) tabelas, totalizando 100.000 (cem mil) plantas de abacaxizeiro, resultando com esse sistema eficiência na produção.

Reis et al. (2018) afirmam em sua pesquisa que a densidade de plantio exerceu influência significativa no peso médio e na aceitação sensorial dos frutos do abacaxi pérola. Sendo a densidade de 35.710 plantas/ha é a mais indicada para a cultura em sistema orgânico.

Desse modo, pode-se observar que a densidade de plantio é um fator de grande interferência no tamanho do fruto, proporcionando maior otimização da área, influenciando diretamente no custo e rentabilidade do produtor. Com isso, as atuais lavouras são pouco adensadas, chegando em torno de 35.000 plantas por ha (BUENO, 2016).

A densidade e espaçamento devem ser bem definidos, pois inferi diretamente na questão do aproveitamento da área, no tamanho do fruto e na quantidade dos frutos. Visto a competição das plantas por luz, água e nutrientes, se faz necessário o estabelecimento da densidade e do espaçamento a serem utilizados, vindo acompanhados de tecnificação (REINHARDT; CUNHA, 2010).

A densidade de plantio, o uso de irrigação e a época de produção influencia diretamente na composição físico-química do abacaxi, estando relacionados a um conjunto de constituintes responsáveis pelo sabor e aroma característicos da fruta (SOUZA; TORRES, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de fevereiro de 2018 a outubro de 2019 no campo experimental da Faculdade da Amazônia-FAMA (latitude 12° 43' 03" S, longitude 60° 09' 07" W), localizada no município de Vilhena/RO, com altitude média de 612 m. O clima regional é o Am da classificação de Köppen (tropical quente e úmido) com estação seca bem definida (junho a setembro) e com chuvas intensas nos meses de novembro a abril. A precipitação média anual é de 2.250 mm, umidade relativa do ar elevada, no período chuvoso, em torno de 85%. As temperaturas médias anuais são em torno de 28 °C, sendo as médias mínimas de 24 °C e máximas de 32 °C (ALVARES et al., 2013).

As análises de solo para planejamento dos tratamentos e para caracterizar o solo, foram coletadas nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm (Tabela 1). O solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, com textura Franco Argilo Arenoso.

Tabela 1– Atributos químicos do solo antes da implantação do experimento.

Profundidade	pH	P ¹	K	Ca	Mg	Al	Al+H	SB ²	V ³
cm	água	-----mg dm ⁻³ -----				-----cmol _c dm ⁻³ -----			%
0-20	6,10	2,56	27,3	1,45	0,59	0,00	2,95	2,10	41,60
20-40	5,80	1,35	15,6	0,76	0,31	0,00	2,95	1,10	27,15

¹P (método Mehlich⁻¹); ²SB (soma de bases); ³V (saturação por bases).

O delineamento experimental foi em blocos casualizado, com cinco tratamentos e com cinco repetições. Os tratamentos consistiram em cinco espaçamentos: 0,90 x 0,30 m; 0,90 x 0,40 m; 0,90 x 0,50; 0,80 x 0,30 m; 0,80 x 0,40 m correspondendo as seguintes densidades 37037, 27777, 22222, 41666 e 31250 respectivamente. A cultivar utilizada para plantio foi a cv. 'Pérola', com mudas tipo filhote de aproximadamente 30 cm, oriundas de um produtor local. As mudas foram plantadas em sulcos, com aproximadamente 20 cm de profundidade, na superfície do solo, com seis em fileira simples de 5 metros de comprimento.

Em fevereiro de 2018 foi realizado o preparo da área com uma aração e duas gradagens, e posterior calagem elevando a saturação por base a 60%, com calcário de PRNT de 95%.

Em março de 2018 foi realizado a adubação com cama de frango (6 kg por metro de sulco antes do plantio), e a adubação mineral foi feita com base nos resultados de análises químicas do solo e por área (256 kg ha⁻¹ de N, 52 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 154 kg ha⁻¹ de K₂O) de acordo com a análise de solo e as recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (RIBEIRO et al., 1999). Como fontes, foram usados os adubos ureia, superfosfato

simples e cloreto de potássio. O fósforo foi aplicado em uma única dose no plantio, já o nitrogênio e o potássio foram parcelados em quatro aplicações aos 60, 120, 180 e 240 dias após o plantio.

Os tratos culturais e fitossanitários foram realizados conforme recomendações técnicas para a cultura (CUNHA et al., 2005; REINHARDT et al., 2000). A irrigação por gotejamento foi realizada quando necessário com vazão de 130,5 l/h, levando-se em consideração a ocorrência de precipitação na área.

Aos doze meses após o plantio, as plantas foram submetidas à indução do florescimento utilizando produto à base de Etefon (ácido 2-cloroetil-fosfônico), com nome comercial de Ethrel (concentração de 24% de Etefon), na formulação de 1,5 mL p.c/1000 mL de água + ureia a 2%, aplicada na roseta foliar da planta (50 ml por planta), com indução no período mais ameno do dia.

No dia da indução do florescimento foram coletadas, aleatoriamente, cinco plantas de cada parcela, para avaliar altura da planta (cm): medição da planta inteira, com auxílio de uma régua graduada; número de folhas: contagem das folhas completamente expandidas; comprimento e largura da folha “D” (cm): selecionando-se da folha “D” e posterior medição com auxílio de régua graduada; diâmetro e comprimento do caule (cm): medição da porção mediana do caule, com paquímetro digital de acordo com a metodologia do Reis (2015).

Aos 17 meses após o plantio foram coletados três frutos, de maneira aleatória por parcela, no estágio de maturação pintado e/ou colorido e realizada a contagem do número de mudas tipo filhote. Foram realizadas as avaliações produtivas e químicas do fruto.

As características produtivas foram: comprimento e diâmetro do fruto (cm): medições diretas com paquímetro digital na porção mediana do fruto e paralelo aos eixos do fruto e da coroa; massa do fruto inteiro com e sem coroa (kg): a massa foi obtida pela pesagem individual de cada fruto em balança analítica de precisão; massa do fruto sem casca (g): obtida pela pesagem individual de cada fruto em balança analítica de precisão.

A produtividade dos frutos ($t\ ha^{-1}$) foi determinada utilizando a fórmula proposta por Silva (2017):

$$PF = \frac{MFC \times NP \times PP}{1000} \quad (1)$$

Sendo:

PF = produtividade dos frutos

MFC = massa do fruto com coroa (kg)

NP = número de plantas por ha

PP = perdas de produção

Para a avaliação das características químicas dos frutos, os frutos processados em liquidificador até obter o suco sem adição de água e após foi avaliado: acidez titulável (AT), método de titulação com NaOH 0,1 N (AOAC, 2012), tendo como indicador a fenolftaleína a 1%, expresso em mg de ácido cítrico/100 mL de suco; sólidos solúveis totais (SST), expresso em °Brix por refratometria em refratômetro; relação SST/AT (*ratio*); pH, medido por meio de pHmetro digital de bancada com a leitura realizada diretamente no suco.

Com os dados obtidos, foi realizada a verificação de dados discrepantes (*outliers*), de normalidade dos erros e de homogeneidade das variâncias, e por seguinte a análise de variância e teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características morfológicas da planta, tais como número de folha, altura de planta, comprimento da folha “D”, largura da folha “D”, diâmetro do caule, comprimento do caule e massa verde das folhas, não foram afetados pelos espaçamentos avaliados (Tabela 1).

Tabela 1 - Efeito de espaçamentos sobre o número de folhas, altura de planta, comprimento da folha “D”, largura da folha “D”, diâmetro do caule, comprimento do caule, massa das folhas do abacaxi cv. Pérola, em Vilhena-RO, safra 2018-2019.

Espaçamento (m)	Densidade	Número de folhas	Altura de planta	Comp. da folha “D”	Largura da folha “D”	Diâmetro do caule	Comp. do caule	Massa das folhas
0,90 x 0,30	37.037	26	87,70	77,97	4,87	3,58	10,72	48,70
0,90 x 0,40	27.777	25	86,02	76,74	4,95	3,66	10,26	51,05
0,90 x 0,50	22.222	23	86,73	77,20	4,83	3,45	9,68	49,45
0,80 x 0,30	41.666	26	85,96	78,31	4,99	3,56	9,83	47,98
0,80 x 0,40	31.250	23	82,80	75,21	4,73	3,38	9,68	46,50
Média geral		25,04	85,84	77,09	4,87	3,53	10,03	48,73
CV (%)		9,59	5,69	5,40	7,09	6,75	13,14	12,28
Teste F		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS: não significativo.

Comp.: comprimento

As médias gerais obtidas nas principais características de desenvolvimento foliar indicam que as altas densidades de plantio estudadas neste trabalho determinaram elevados os número de folhas (25 folhas), altura da planta (85,84 cm), comprimento da folha “D” (7,09 cm), largura da folha “D” (4,87 cm), diâmetro do caule (3,53 cm), comprimento do caule (10,03 cm) e massa verde das folhas (48,73 g) para a cultivar Pérola.

As características produtivas do fruto, também não foram significativamente afetados pelos espaçamentos avaliados, sendo que os frutos em média apresentaram, número de filhotes igual a 9,53; comprimento do fruto com coroa a 31,5 cm, peso do fruto com coroa com 1,190 kg, comprimento do fruto sem coroa a 16,53 cm, peso do fruto sem coroa igual a 1,098 kg, diâmetro do fruto com 10,21 cm e peso do fruto sem casca com 780,27 g (Tabela 2).

Tabela 2 - Efeito de espaçamentos sobre o número de filhotes por planta, comprimento do fruto com coroa, peso do fruto com coroa, comprimento do fruto sem coroa, peso do fruto sem coroa, diâmetro do fruto, peso do fruto sem casca, do abacaxi cv. Pérola, em Vilhena-RO, safra 2018-2019.

Espaçamento (m)	Densidade plantas/ha	Número de filhotes	Comprimento do fruto com coroa (cm)	Peso do fruto com coroa (kg)	Comprimento do fruto sem coroa (cm)	Peso do fruto sem coroa (kg)	Diâmetro do fruto (cm)	Produtividade t ha ⁻¹	Peso do fruto sem casca (g)
0,90 x 0,30	37.037	9,46	31,3	1,184	16,30	1,083	10,27	43,85 ab	760,48
0,90 x 0,40	27.777	9,86	31,1	1,215	16,97	1,124	10,15	33,76 bc	792,60
0,90 x 0,50	22.222	9,13	31,1	1,171	16,56	1,084	10,17	26,03 c	757,60
0,80 x 0,30	41.666	9,33	32,2	1,188	16,20	1,082	10,21	49,53 a	779,14
0,80 x 0,40	31.250	10,20	32,2	1,217	16,63	1,116	10,23	38,03 abc	811,80
Média geral	-	9,53	31,5	1,190	16,53	1,098	10,21	38,24	780,27
CV (%)	-	16,47	7,68	16,55	6,37	16,85	4,26	18,06	15,15
Teste F	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	NS

NS: não significativo.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

Santana et al. (2001) ao avaliarem a cultura do abacaxi cv. cultivar Smooth Cayenne também encontraram resultados semelhantes nas mesmas características avaliadas, nas condições dos Tabuleiros Costeiros do Norte da Bahia. Já Souza et al. (2009) ao avaliarem a cv. Smooth Cayenne verificaram que o aumento na densidade de plantio causa a diminuição do peso médio dos frutos, no diâmetro médio dos frutos e no número de mudas do tipo filhote.

Dentre as características produtivas do fruto somente a produtividade foi influenciada pelo espaçamento entre as plantas, cujas alterações implicam na densidade de plantio. Tal aumento se deu pelo aumento do número de frutos colhidos que é normalmente proporcional ao aumento do número de plantas. Mostrando assim que o abacaxizeiro cv. Pérola pode ser adensado, para otimização da área.

Resultados semelhantes foram encontrados por Bueno (2016) que ao avaliar o abacaxizeiro ‘Pérola’ verificou que a produtividade aumenta proporcionalmente com o adensamento das plantas. Melo et al. (2004) trabalhando com a mesma cultivar, observaram que as densidades maiores aumentaram a produtividade total dos frutos por hectare. Com relação a importantes variáveis de qualidade do fruto, tais como teor de sólidos solúveis totais, acidez titulável total, *ratio* (relação SST/ATT) e pH, não havendo diferenças (Tabela 3). Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2015) onde verificaram que o aumento da densidade não afetou as características de pH, acidez titulável, sólidos solúveis e *ratio* na cultura do abacaxi cv. Vitória.

As características químicas dos frutos, também não foram afetados pelos espaçamentos avaliados, sendo que os frutos em média apresentaram, acidez titulável igual a 0,46%; sólido solúveis totais com 14,79 °Brix; *ratio* com 32,87 e pH com 4,02 (Tabela 3).

Tabela 3 - Efeito de espaçamentos sobre a acidez total titulável, sólido solúveis totais, *ratio* e pH da polpa do fruto do abacaxi cv. Pérola, em Vilhena-RO, safra 2018-2019.

Espaçamento (m)	Densidade plantas/ha	Acidez total	Sólido solúveis	<i>Ratio</i>	pH
		titulável	totais		
		%	°Brix		
0,90 x 0,30	37.037	0,45	14,86	33,72	4,01
0,90 x 0,40	27.777	0,46	14,70	32,51	4,00
0,90 x 0,50	22.222	0,46	14,60	32,03	4,03
0,80 x 0,30	41.666	0,45	14,66	32,76	4,02
0,80 x 0,40	31.250	0,46	15,13	33,33	4,04
Média geral		0,46	14,79	32,87	4,02
CV (%)		13,58	4,27	17,28	2,81
Teste F		NS	NS	NS	NS

NS: não significativo.

A acidez titulável devem ter valores em média 0,55% (IAL, 2008). Resultados próximos foram encontrados no trabalho com 0,46% de acidez titulável. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, recomenda que a polpa deve apresentar o mesmo pH da fruta *in natura*, no caso do abacaxi o pH esperado ideal seria de aproximadamente 3,57. Verificou-se assim que os resultados encontrados no trabalho (pH 4,02) estão próximos dos limites estabelecidos (BRASIL, 2002).

O teor de sólidos solúveis totais são usados como índice de maturidade para alguns frutos, pois representam o sabor doce dos frutos (BATISTA et al., 2013) e pode variar com a intensidade da chuva durante a safra, fatores climáticos, variedade e solo (SANTOS et al., 2004). Recomendações feitas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o teor de sólidos solúveis totais do abacaxi deve ser acima de 12 °Brix para a comercialização (BRASIL, 2002), portanto, o abacaxi cv. Pérola cultivado em Rondônia em qualquer das densidades de plantio avaliadas o °Brix ficou acima dos 12°.

Nas condições em que foi implantado o abacaxi, ficou evidente a vantagem de se aumentar a densidade de plantio, pois aumentou a produtividade, sem afetar a qualidade físico-química do fruto.

5 CONCLUSÃO

O abacaxi cv. Pérola pode ser adensado, para otimização da área, sem perder qualidade física e química do fruto, aumentando assim a produtividade.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 6, n. 22, 711–728, jan., 2013.
- AMARAL, E. F.; MARTORANO, L. G.; BARDALES, N. G. Aptidão climática para a cultura do abacaxi no estado do Acre. **Embrapa Acre-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2018.
- AULAR, J.; CASARES, M.; NATALE, N. Nutrição mineral e qualidade do fruto do abacaxizeiro e do maracujazeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*. v. 36, n. 4, Dec., 2014.
- ANTONIOLLI, L. R. **Processamento mínimo de Abacaxi ‘Pérola’**. 2004. 181 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Agrícola. Campinas, 2004.
- ANTONIALI, S.; SANCHES, J. **Abacaxi: Importância Econômica e Nutricional**. 2019. Disponível em: <www.infobibos.com/Artigos/2008_4/Abacaxi/Index.htm>. Acesso: 02 de outubro de 2019.
- ARAÚJO, A. J. **Abordagens sobre o cultivo do abacaxi (*Ananas comosus*) na comunidade de gravatá de Piabas – Araçagi-RB**. 2011. 70p. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual da Paraíba, Guarabira-PB, 2011.
- BATISTA, A. G; OLIVEIRA, B. D; OLIVEIRA, M. A. Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas: uma abordagem para produção do agronegócio familiar no Alto Vale do Jequitinhonha. *Tecnologia e Ciência Agropecuária*, v.7, n.4, p.49-54, dez. 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição (CGPAN). **Alimentos Regionais Brasileiros. Brasília: Ministério da Saúde**, 2002. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/editora/produtos/livros/pdf/05_1109_M.pdf>. Acesso em: 10 de outubro de 2019.
- BUENO, J. A. R. **Densidades de plantio e doses de potássio em abacaxizeiro ‘pérola’ sob irrigação**. 2016. 54 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.
- CARVALHO, S. P.; PEREIRA, J. M.; BORGES, M. S.; MARIN, J. O. B. Panorama da produção de abacaxi no Brasil e comportamento sazonal dos preços do abacaxi “pérola” comercializados na CEASA-GO. In: CONGRESSO SOBER, Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 47, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2009.
- CRESTANI, M.; BARBIERI, R.L.; HARWERROTH, F. J.; CARVALHO, F. I. F., OLIVEIRA, A. C. From theAmericastotheworld-oringen,domesticationanddispersion official pineapple. *Ciência Rural*, Santa Maria, RS, v.40, n.6 p.1473-1484, 2010.

CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S. Taxonomia, espécies, cultivares e morfologia. In: CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S. **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p.17-28.

CUNHA, G. A. P. Applied aspects of pineapple flowering. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 4, p. 499–516, jan., 2005.

EMATER. **Fruticultura: Com novas tecnologias abacaxi pode ter produção o ano inteiro**. 2018. Disponível em: <<http://www.emater.ro.gov.br/ematerro/2018/11/12/fruticultura-com-novas-tecnologias-abacaxi-pode-ter-producao-o-ano-inteiro/>>. Acesso em: 12 de setembro de 2019.

GOMES, J. A.; VENTURA, J. A.; ALVES, F. D. L.; ARLEU, R. J.; ROCHA, M. A. M.; SALGADO, J. S. **Recomendações técnicas para a cultura do abacaxizeiro**. Vitória: INCAPER, 2003. 27p.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: um sistema computacional de análise estatística**. Revista Ciência e Agrotecnologia. Lavras – Minas Gerais. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141370542011000600001&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 02 de outubro de 2019.

IAL. Instituto Adolfo Lutz **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, 1020p.

IBGE. Instituto Brasileira de Geografia e Estatística. **SIDRA**. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br/bda> Acessado em 10 abr. 2019.

MANICA, I. Fruticultura Tropical 5. **Abacaxi**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1999. 501p.

MELO, A.S.; MÉLO, D.L.F.M.; COSTA, L.A.; GÓES, M.P.P.; VIÉGAS, P.R.A. Rendimento, qualidade da fruta e lucratividade do abacaxizeiro cv. Pérola em diferentes espaçamentos. **Revista de Ciências Agrárias**, n. 41, p.185-192, 2004.

NASCENTE, A.S.; ROSA NETO, C. **O agronegócio da fruticultura na Amazônia**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia. 24p. (Embrapa Rondônia, Documentos, 96). 2005.

NASCIMENTO, N. T. A.; MEDRADO, S. S.; TOGNI, F.; CASEMIRO, Í. P.; PEDRO FILHO, F. S. Gestão de Tecnologias no Agrobusiness: Um estudo de caso na produção de abacaxi em Porto Velho, Brasil. **Revista GEINTEC: Gestão, Inovação e Tecnologia**. Porto Velho, v. 4, n. 3, p. 1076-1091, 2014.

PÁDUA, T. R. P.; MATOS, A. P.; REIS, R. C.; VIANA, E. S.; SASAKI, F. F. C. **Plantio e densidade populacional para as cultivares de abacaxi Pérola e BRS Imperial em sistema orgânico de produção na região de Lençóis, Chapada Diamantina - BA**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 120).

QUAGGIO, J.; TEIXEIRA, L.; CANTARELLA, H.; MELLIS, E.; SIGRIST, J. Post-harvest behaviour of pineapple affected by sources and rates of potassium. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 82, p.277-284, 2009.

REINHARDT, D. H.; CUNHA, G. A. P. **Do Cultivo do Abacaxizeiro**. Jaboticabal: FUNEP, Serie: Frutas Nativas, p. 17-22, 2010.

REINHARDT, D. H.; SOUZA, J. S. Pineapple industry and research in Brazil. **Acta Horticulturae**, Wageneingen, n. 529, p. 57-71, 2000.

REINHARDT, D. H. **Abacaxi Produção: Aspectos técnicos**. EMBRAPA–CNPMF, 2002.

REIS, L.R. **Avaliação de cultivares de abacaxi submetidos a doses de NPK**. 2015. 136p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu – SP, 2015.

REIS, C.R.; VIANA, E.S.; PÁDUA, T.R.P.; MATOS, A.P; SASAKI, F.F.C.; CORDEIRO, Z.J.M. **Influência da densidade de plantio na qualidade físico-química e sensorial do abacaxi Pérola em sistema orgânico de produção**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018.

SANTANA, L.L. de A.; REINHARDT, D.H.; CUNHA, G.A.P. da; CALDAS, R.C. Altas densidades de plantio na cultura do abacaxi cv. Smooth Cayenne, sob condições de sequeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, p.353-358, 2001.

SANTOS, R. S. Nematoides Associados a Cinco Fruteiras em Rondônia, RO. **Revista de Agricultura**, v. 91, n. 1, p. 101-110, 2016.

SANTOS, F.A.; SALLES, J.R.J.; CHAGAS FILHO, E.; RABELO, R.N. Análise qualitativa das polpas congeladas de frutas produzidas pela SUFRUTS, MA. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, n. 119, p. 14-22, 2004.

SILVA, C. J. **Necessidade hídrica e produção do tomateiro para processamento industrial, em resposta a manejos e épocas de suspensão da irrigação**. 2017. 158p. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas Agrícolas). Universidade de São Paulo, 2017.

SILVA, S. E.; SOUZA, A. G. C.; BERNI, R. F.; SOUZA, M. G. **A Cultura do Abacaxizeiro no Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental (Circular Técnica, 21), 2004.

SILVA, L. L.; RODRIGUES, L. P. M. Importância socioeconômico da produção do abacaxi no município de Araçagi-PB. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRÁFOS, XXI, 2018, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2018.

SILVA, D. F.; PEGORARO, R. F.; MEDEIROS, A. C.; LOPES, P. A. P.; CARDOSO, M. M.; MAIA, V. M. Nitrogênio e densidade de plantio na avaliação econômica e qualidade de frutos de abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 1, p. 39-45, 2015.

SOUZA, L. F. S.; REINHARDT, D. H. **Abacaxizeiro**. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas-BA. 2007.

SOUZA, O.P.; TEODORO, R.E.F.; MELO, B.; TORRES, J.L.R. Qualidade do fruto e produtividade do abacaxizeiro em diferentes densidades de plantio e lâminas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.5, p.471-477, maio 2009.

SOUZA, O. P.; TORRES, J. L. R. **Caracterização física e química do abacaxi sob densidades de plantio e laminas de irrigação no triângulo mineiro**. Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), campus Uberaba – MG. 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

TEIXEIRA, L. A. J.; SPIRONELLO, A.; FURLANI, P. R.; SIGRIST, J. M. M. Parcelamento da adubação PPK em abacaxizeiro. **Rer. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 219-224, 2002.

VENTURA, J.A.; COSTA, H.; CABRAL, J.R.S.; MATOS, A.P. ‘Vitória’: new pineapple cultivar resistant to fusariosis. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 822, p. 51-55, 2009.