

JOÃO RICARDO DE OLIVEIRA

**DENSIDADE DE PLANTIO E COBERTURA DE SOLO
PARA CULTIVO DE ABACAXIZEIRO NO ACRE**

RIO BRANCO - AC

2019

JOÃO RICARDO DE OLIVEIRA

**DENSIDADE DE PLANTIO E COBERTURA DE SOLO
PARA CULTIVO DE ABACAXIZEIRO NO ACRE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre em parceria com a Embrapa Acre, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Produção Vegetal.

Orientador: Pesq. Dr. Romeu de Carvalho
Andrade Neto

RIO BRANCO – AC

2019

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

O482d Oliveira, João Ricardo de, 1978 -
Densidade de plantio e cobertura de solo para cultivo de abacaxizeiro no
Acre / João Ricardo de Oliveira; orientador: Dr. Romeu de C. Andrade Neto e . –
2019.
125 f. : ; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-
Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, Rio
Branco, 2019.

Inclui referências bibliográficas e apêndices.

1. Ananas comosus. 2. Amazônia Ocidental. 3. Crescimento. I. Andrade
Neto, Romeu de C. (orientador). II. Título.

CDD: 338.1

JOÃO RICARDO DE OLIVEIRA

**DENSIDADE DE PLANTIO E COBERTURA DE SOLO
PARA CULTIVO DE ABACAXIZEIRO NO ACRE**

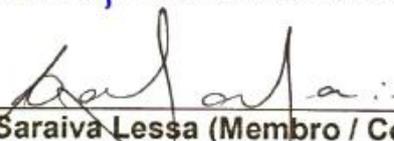
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre em parceria com a Embrapa Acre, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Produção Vegetal.

Aprovada em 08 de agosto de 2019.

BANCA EXAMINADORA



Dr. Romeu de Carvalho Andrade Neto (Orientador)
Embrapa Acre / Universidade Federal do Acre



Dr. Lauro Saraiva Lessa (Membro / Coorientador)
Embrapa Acre



Dr. Marcio Rodrigo Alécio (Membro)
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária



Dr. Eduardo Pacca Luna Mattar (Membro)
Universidade Federal do Acre



Dr. Ueliton Oliveira de Almeida (Membro)
Universidade Federal do Acre

À minha família pela paciência, incentivo e apoio irrestrito, a minha esposa, Érica L. de Oliveira, a meus filhos, João Victor L. de Oliveira e Pedro Ricardo L. de Oliveira, e especialmente a meus pais, Raimundo Nonato de Oliveira e Maria da Silva Oliveira (*in memoriam*), e a todos meus irmãos e irmãs que com muita bravura, simplicidade e trabalho me proporcionaram o suficiente para eu alcançar meus objetivos.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter abençoado minha trajetória com muitas conquistas. Sem o credo nele, certamente não chegaria onde estou!

A minha amada Esposa Érica pelo sufrágio incondicional em mais esta etapa de engrandecimento intelectual, profissional e social.

Aos meus pais Raimundo Nonato e a eterna “Dona Maria” (*in memoriam*), por tudo que eu sou, pelo carinho, incentivos e principalmente pelos ensinamentos da honestidade e perseverança na busca de dias melhores para todos.

As minhas irmãs Eliana Maria, Izabel Cristina, Silvia Maria e Ângela Maria, e a meu irmão Sergio, e em especial para aqueles que se foram José Raimundo e Geraldo Luiz (*in memoriam*).

Ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA por ter concedido o afastamento remunerado para capacitação. À Universidade Federal do Acre, ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, à Embrapa Acre, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por contribuírem com a realização deste trabalho, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo custeio financeiro concedido para a efetiva execução deste trabalho, Processo nº 459280/2014-7.

Ao meu orientador Dr. Romeu de Carvalho Andrade Neto pela parceria, pelos conhecimentos transmitidos, encorajamento nos momentos difíceis, engrandecimento profissional, pela dedicação, conselhos e muito mais que me foi concedido. Meus agradecimentos de coração.

Ao Coorientador Lauro Lessa pela ajuda irrestrita, parceria, conselhos, encorajamento e muito mais. Você e o Orientador foram fundamentais para que este trabalho se realizasse. Ensinaram-me muito, assim meus sinceros agradecimentos.

Aos meus amigos Ueliton Oliveira, David Aquino, James Maciel, Jéssica Larissa, Paulo Braña, Márcia Capistrano, João Paulo, Rayane Silva e a todos os outros estagiários e funcionários da UFAC e amigos da Embrapa Acre, por ajudarem na execução deste trabalho.

Aos amigos e colegas da pós-graduação pelo convívio, compartilhamento de experiências e companheirismo. E a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia pelos ensinamentos oferecidos.

Agradecimentos à PLASTIC pelo fornecimento dos filmes plásticos (mulching), e ao produtor Ângelo pela área oferecida para implantação do experimento e auxílio na condução. Também a todos que contribuíram de forma direta ou indiretamente neste trabalho.

Meu muito obrigado.

RESUMO

A cultura do abacaxizeiro apresenta grande potencialidade de expansão no Acre, porém existem problemas relacionados ao manejo da cultura como espaçamentos inadequados, presença abundante de plantas espontâneas no pomar, sistema de plantio ineficiente e manejo de solo inapropriado que comprometem o rendimento a produção de frutos. Assim, o objetivo do estudo foi avaliar a influência de densidades de plantio e coberturas de solo no controle de plantas espontâneas e no crescimento, rendimento e qualidade físico-química de frutos de abacaxizeiro, cultivar BRS 'RBO' - Rio Branco, em Rio Branco, AC. O experimento foi instalado e conduzido em área de produtor localizada na BR 364, Km 07, coordenadas geográficas 10° 00' 23" S, 67° 43' 05" W. O delineamento foi em blocos ao caso, esquema fatorial 5x4 (cinco densidades de plantio e três tipos de cobertura de solo (dois tipos de mulching e uma cobertura verde) e o tratamento sem cobertura de solo, com três repetições. Foram realizadas avaliações vegetativas, de crescimento de plantas, de produção e, por fim, de qualidade de frutos. Nas análises de crescimento de plantas empregou-se esquema de parcelas subdivididas no tempo. A análise de variância dos dados foi realizada pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade e, quando quantitativo aplicou-se regressão não linear com programa SigmaPlot® 12. O aumento da densidade de plantio em cultivos sem cobertura de solo diminui a produção de matéria seca de plantas espontâneas. A cobertura com filme plástico preto (mulching) proporciona menor produção de matéria seca de plantas espontâneas e maior crescimento do abacaxizeiro, em cultivos menos adensados. A cobertura viva de solo com *Arachis pintoii* atrasa o crescimento e diminui o rendimento do abacaxizeiro, independente da densidade de plantio. Em todas as coberturas testadas e para os cultivos sem cobertura de solo, o rendimento total da cultura do abacaxizeiro cv. BRS 'RBO' aumenta com a densidade de plantio, até 51.280 plantas ha⁻¹, sem alterar as características físico-químicas dos frutos.

Palavras-Chave: *Ananas comosus*, Amazônia Ocidental, mulching, crescimento, produtividade.

ABSTRACT

The pineapple crop has great potential for expansion in Acre (AC), but there are problems related to crop management such as inadequate spacing, abundant presence of spontaneous plants in the orchard, inefficient planting system and inappropriate soil management that compromise yields and fruits production. Thus, the objective of this study was to evaluate the influence of planting densities and soil covering on the control of spontaneous plants, and on the growth, yield and physicochemical quality of pineapple fruits, cultivar BRS 'RBO' - Rio Branco. The experiment was carried out in rural property located in Rio Branco, AC, BR 364, Km 07, geographical coordinates 10° 00' 23" S, 67° 43' 05" W. The experimental design used was a randomized blocks in 5x4 factorial arrangement, consisting of five planting densities, three types of soil covering (two types of mulching and one type of green manures) plus the treatment without soil covering, with three replications. Growth of the plants, production and fruits quality were evaluated. Plants growth analyses was done using the split-plot arrangement. Data variance analysis was obtained through F test. Means were compared using Tukey test with a 5% level of significance. For quantitative data no linear regression model was applied, using SigmaPlot® 12 software package. The increasing of planting densities in crops without soil covering, decreases the dry matter production of spontaneous plants. The black plastic film covering (mulching) provides lower dry matter production of spontaneous plants and higher growth of less dense pineapple crops. Living mulch with *Arachis pintoii* delays the growth and reduces Pineapple yields, irrespective of the planting density. All of tested covering and for crops without soil covering, the total yields of Pineapple cv. BRS 'RBO' increases with planting density up to 51.280 plants ha⁻¹, without changing physicochemical characteristics in the fruits.

Key-words: *Ananas comosus*, Ocidental Amazon, mulching, growth, productivity.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Dados de precipitação total, temperaturas máxima, média e mínima durante a condução do experimento, e representação das fases de desenvolvimento do abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO'. Rio Branco, AC. 2017. 32
- Figura 2 - Formação das parcelas experimentais com cobertura de amendoim forrageiro e mulching. Rio Branco, AC. 2016 35
- Figura 3 - Parcelas coveadas e distribuição de mudas para plantio. Rio Branco, AC. 2016 35
- Figura 4 - Ilustrações da área experimental: distribuição e plantio das mudas, e tratamentos de coberturas com os mulching preto e branco, A. pinto e solo sem cobertura. Rio Branco, AC. 2016 36
- Figura 5 - Método quadrado inventário utilizado para o levantamento de plantas espontâneas. Rio Branco, AC. 2016 38
- Figura 6 - Plantas identificadas para acompanhamento e obtenção de variáveis de crescimento. Rio Branco, AC. 2016 39
- Figura 7 - Plantas coletadas em campo para avaliações biométricas e processo de secagem e pesagem do material. Rio Branco, AC. 2017 39
- Figura 8 - Ilustrações de parte dos processos e equipamentos para as análises da qualidade físico-química de abacaxi. Rio Branco, AC. 2017 40
- Figura 9 - Matéria seca acumulada de plantas espontâneas ($t\ ha^{-1}$) em cultivos de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO' em função do tipo de cobertura de solo e épocas de avaliação. Rio Branco, AC. 2017 44
- Figura 10 - Produção média de matéria seca da parte aérea de plantas espontâneas ($t\ ha^{-1}$) em cultivos de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', acumulada até aos 180 dias após o plantio, em função da densidade de plantio. Rio Branco, AC. 2017 45
- Figura 11 - Altura média (A, cm), comprimento médio da folha "D" (C, cm) e curvas de crescimento para altura (B) e comprimento da folha "D" (D) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função do tipo de cobertura de solo e épocas de avaliação (DAP). Rio Branco, AC. 2017 54
- Figura 12 - Largura média da folha "D" (A, cm), número médio de folhas por planta (C, cm) e curvas de crescimento para largura da folha "D" (B) e número de folhas por planta (D) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da cobertura de solo e épocas de avaliação (DAP). Rio Branco, AC. 2017 58
- Figura 13 - Percentagem de plantas de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', floridas aos 60 dias após o tratamento de indução floral, em função do tipo de cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017 79
- Figura 14 - Massa fresca (g) da coroa de frutos de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio. Rio Branco, AC. 2017 83

Figura 15 - Diâmetro médio (mm) do fruto de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função do tipo de cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	85
Figura 16 - Rendimento médio de frutos ($t\ ha^{-1}$) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio. Rio Branco, AC. 2017	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Espaçamentos e densidades de plantio para a cultura de abacaxizeiro em diferentes Estados do Brasil	25
Tabela 2 - Caracterização química e física do solo da área experimental, Chácara do Bebê. Rio Branco, AC. 2017	33
Tabela 3 - Tratamentos resultantes do arranjo fatorial de cinco densidades de plantio, três coberturas de solo e testemunha (sem cobertura). Rio Branco, AC. 2016	34
Tabela 4 - Resumo da análise de variância da massa da matéria seca acumulada da parte aérea de plantas espontâneas (MSAP, t ha ⁻¹) em cultivos de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio (D), cobertura de solo (CS) e épocas de avaliação (DAP). Rio Branco, AC. 2017	43
Tabela 5 - Resumo da análise de variância da massa da matéria seca acumulada de plantas espontâneas no período de 180 dias de cultivo de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função do tipo de cobertura de solo e densidade de plantio. Rio Branco, AC. 2017.....	46
Tabela 6 - Matéria seca da parte aérea de plantas espontâneas (t ha ⁻¹) acumulada até aos 180 dias de cultivo de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017.....	47
Tabela 7 - Resumo da análise de variância para a altura da planta, comprimento e largura da folha "D" (cm) e número de folhas (folhas planta ⁻¹) emitidas pelo abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e épocas de avaliação (DAP). Rio Branco, AC. 2017	51
Tabela 8 - Altura da planta, comprimento e largura da folha "D" (cm) e número de folhas (folhas planta ⁻¹) emitidas pelo abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio (plantas ha ⁻¹). Rio Branco, AC. 2017	51
Tabela 9 - Resumo da análise de variância da altura da planta e comprimento da folha "D" (cm) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função do tipo de cobertura de solo e épocas de avaliação (DAP). Rio Branco, AC. 2017..	53
Tabela 10 - Resumo da análise de variância dos dados de largura da folha "D" (cm) e número de folhas (folhas planta ⁻¹) emitidas pelo abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da cobertura de solo e épocas de avaliação (DAP). Rio Branco, AC. 2017	57
Tabela 11 - Resumo da análise de variância do diâmetro (mm) e comprimento (cm) do caule de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	62
Tabela 12 - Comprimento do caule de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017.....	62

Tabela 13 - do caule (mm) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	62
Tabela 14 - Resumo da análise de variância da massa da matéria seca (g) das raízes, do caule, das folhas e da planta de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	64
Tabela 15 - Massa da matéria seca (g) das raízes de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	64
Tabela 16 - Massa da matéria seca (g) do caule de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	66
Tabela 17 - Massa da matéria seca (g) das folhas de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	68
Tabela 18 - Massa da matéria seca (g) da planta de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	68
Tabela 19 - Resumo da análise de variância dos teores (g kg^{-1}) de macronutrientes na folha "D" de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	72
Tabela 20 - Resumo da análise de variância dos teores (mg kg^{-1}) de Boro (B), Cobre (Cu) e Manganês (Mn) na folha "D" de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	72
Tabela 21 - Teores (g kg^{-1}) de macronutrientes na folha "D" de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função do tipo de cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017..	72
Tabela 22 - Teores de fósforo (P)* (g kg^{-1}) na folha "D" de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	75
Tabela 23 - Teores (mg kg^{-1}) de micronutrientes na folha "D" de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função do tipo de cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017.....	75
Tabela 24 - Resumo da análise de variância do tempo do plantio à colheita (TPC, dias), tempo do tratamento de indução floral à colheita (TTIFC, dias) e percentagem de florescimento aos 60 dias após a indução floral (PF) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	76
Tabela 25 - Tempo do plantio à colheita dos frutos (TPC, em dias) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	76

Tabela 26 - Tempo decorrido do tratamento de indução floral à colheita dos frutos (TTIFC, em dias) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função a densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	77
Tabela 27 - Resumo da análise de variância do número de mudas dos tipos filhotes e rebentos (mudas planta ⁻¹) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	80
Tabela 28 - Número de filhotes (mudas planta ⁻¹) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	80
Tabela 29 - Resumo da análise de variância dos dados de massa da coroa (g), diâmetro e comprimento (mm) dos frutos de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	83
Tabela 30 - Comprimento médio (mm) do fruto de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	86
Tabela 31 - Resumo da análise de variância da massa do fruto com coroa (MFCC, kg) e sem coroa (MFSC, kg), rendimento de suco (RS, %) e produtividade (t ha ⁻¹) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	89
Tabela 32 - Massa do fruto com coroa (MFCC, kg) de abacaxi BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	89
Tabela 33 - Massa do fruto sem coroa (MFSC, kg) de abacaxi BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	90
Tabela 34 - Produtividade, em t ha ⁻¹ , de abacaxizeiro cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017....	94
Tabela 35 - Resumo da análise de variância dos dados de sólidos solúveis totais (SST, °Brix), potencial hidrogeniônico (pH), acidez total titulável (ATT, % de ácido cítrico) e razão sólidos solúveis/acidez titulável (SST/ATT, RATIO) da polpa de frutos de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	98
Tabela 36 - Sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), acidez total titulável (ATT)* e relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) da polpa de abacaxi BRS 'RBO', em função do tipo de cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017	99

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA CULTURA.....	17
2.2 CULTIVARES DE ABACAXIZEIRO.....	21
2.3 ESPAÇAMENTOS E DENSIDADE DE PLANTIO.....	23
2.4 MANEJO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS.....	26
2.5 COBERTURA DE SOLO.....	28
2.5.1 Amendoim forrageiro.....	29
2.5.2 Cobertura plástica ou mulching.....	30
3. MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1 DELINEAMENTO, INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO EXPERIMENTAL.....	33
3.2 AVALIAÇÕES E ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	37
3.2.1 Produção de matéria seca de plantas espontâneas.....	37
3.2.2 Desenvolvimento vegetativo e crescimento de plantas.....	38
3.2.3 Produção e qualidade de frutos.....	40
3.2.4 Análises estatísticas.....	41
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1 IDENTIFICAÇÃO E PRODUÇÃO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS.....	42
4.2 AVALIAÇÕES DE CRESCIMENTO E VEGETATIVAS.....	50
4.2.1 Crescimento do abacaxizeiro em função da densidade de plantio.....	50
4.2.2 Crescimento do abacaxizeiro em função da cobertura de solo.....	53
4.2.3 Crescimento do abacaxizeiro em função da densidade e cobertura de solo....	61
4.3 AVALIAÇÕES DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS.....	80
5. CONCLUSÕES	103
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
REFERÊNCIAS.....	105
APÊNDICE.....	124

1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda por produtos naturais e saudáveis tem impulsionado o mercado de frutas *in natura*, e esse cenário é favorável ao Brasil por estar entre os maiores produtores de frutas tropicais do mundo. Entre as frutas produzidas, o abacaxi há muito tempo se destaca, considerando que na última década o País permaneceu entre os maiores produtores mundiais da fruta, e hoje ocupa a terceira posição ficando atrás apenas da Costa Rica e Filipinas (FAO, 2019).

Embora o abacaxizeiro seja cultivado em praticamente todos os estados brasileiros e o País ser um dos maiores produtores mundiais, a situação dos pomares reflete a baixa produtividade nacional, de 24.190 t ha⁻¹, quando comparada a outros países, como Indonésia, que produz em média 115 t ha⁻¹, Costa Rica, 68 t ha⁻¹, México, 47 68 t ha⁻¹ e Panamá, 45 t ha⁻¹ (FAO, 2019).

A área plantada com abacaxizeiro no Brasil em 2017 foi de 67.327 ha, com produção estimada em 1.502.598 toneladas de frutos (IBGE, 2019). As regiões Nordeste e Sudeste respondem por 69,9% do total de abacaxis produzidos, com destaque aos estados da Paraíba e Minas Gerais, responsáveis por mais de 39% da produção nacional, como também pelos melhores índices de rendimento da cultura.

O abacaxizeiro é a quarta fruteira mais cultivada no Acre, e mesmo a cultura ganhando espaço com a ampliação da área plantada a cada ano, a produção ainda não atende a forte demanda dos mercados regionais seja para consumo *in natura* ou agroindústrias de polpas, havendo a necessidade da importação de frutos de outros estados (ANDRADE NETO et al., 2016).

No Acre, em que pese a região apresentar condições edafoclimáticas apropriadas ao ótimo desenvolvimento do abacaxizeiro, vista ser um dos centros de origem e domesticação da fruteira (CRESTANI et al. 2010; SAMPAIO et al., 2011), e a abacaxicultura ser atividade viável e rentável, inúmeros problemas ocorrem com a cultura, dentre eles, destaca-se a carência de informações, falta de manejo e práticas culturais adequadas, o uso de espaçamento inadequado, indefinição de consórcios e outros (ANDRADE NETO et al. 2011a).

A maioria dos cultivos de abacaxizeiro nas diversas regiões produtoras do Acre apresentam espaçamentos que refletem populações abaixo de 25.000 plantas por hectare. Diversos estudos no Brasil comprovam que a elevação da densidade de plantio

até certo limite aumenta a produtividade sem comprometer a qualidade da produção (CHOAIRY; FERNANDES, 1983; SANTANA et al., 2001; SOUZA et al., 2011; CARDOSO et al., 2013; SILVA et al., 2015). Assim, o aumento da densidade de plantio, aliada ao manejo adequado poderia aumentar a produtividade da cultura no Estado.

Altos índices de infestação de plantas espontâneas nos cultivos é outro obstáculo inerente a Amazônia, o que encarece o custo e dificulta a produção de abacaxi (REBELLO; HORNRNA, 2005), já que a cultura deve permanecer limpa pelo menos nos seis primeiros meses do plantio.

Uma estratégia para minimizar os riscos e melhorar a eficiência do controle de plantas espontâneas é a utilização de práticas de cobertura de solo (MAIA et al., 2018). Nesse sentido, os filmes plásticos ou mulching apresentam-se como alternativa de cobertura de solo em cultivos de abacaxizeiro, considerando reduzir a necessidade de capinas, às perdas de nutrientes e da umidade do solo, oferecendo melhores condições ao desenvolvimento das plantas (MATOS et al., 2015; LAMBERT et al., 2017; MAIA et al., 2018).

A geração e indicação de técnicas de cultivo eficientes, sustentáveis, agregadoras de mão de obra no campo e de baixo custo é um desafio para a pesquisa, mas responde a demanda de abacaxicultores por informações locais adaptadas à realidade de clima e solo. Assim, há necessidade de estudos locais acerca do melhor espaçamento e densidades de plantio, como também do uso de tipos de cobertura de solo que contribui para a melhoria da produtividade.

O objetivo desse estudo foi avaliar a influência de diferentes densidades de plantio e tipos de cobertura de solo no controle de plantas espontâneas e no crescimento, rendimento e qualidade físico-química de frutos de abacaxizeiro, cultivar BRS 'RBO'.

2. REVISÃO DE LITERATURA

As frutas assumem parte significativa das despesas dos brasileiros, já que faz parte da dieta da maioria da população (RAMALHO et al., 2012). Quando se compara o consumo per capita de frutas no Brasil (57 kg/pessoa/ano) com outros países ou continente como os Estados Unidos (150 kg/hab/ano), Canadá (223 kg/hab/ano) e Europa (140 kg/hab/ano), percebe-se o potencial nacional de expansão (TIBOLA; FACHINELLO, 2004).

Dados da Secretaria de Estado de Planejamento do Acre (ACRE, 2017), revelam que em 2008 e 2009 a aquisição anual domiciliar per capita de frutas no Acre foi de 16,81 kg/ano, abaixo do patamar da Região Norte de 20,51 kg/ano.

O cenário é favorável ao crescimento do consumo interno de frutas, que pode ser impulsionado com o aumento na diversidade da oferta de produtos e melhor qualidade. Dentre as frutas tipicamente tropicais, especialmente o abacaxi apresenta-se com elevado potencial pelo espaço que ocupa no mercado (PALMIERI et al., 2017). Devido o seu aroma e sabor agradável, potencial alimentício e grande aceitabilidade pelas pessoas em geral, é utilizado de maneira diversificada sendo consumido *in natura* ou processado em indústrias de sucos, sorvetes, cremes, bolos, compotas, aromatizantes e outros alimentos e fármacos (CRESTANI et al., 2010; ORLANDI-MATTOS, 2019).

As exportações de abacaxi e seus produtos vêm aumentando a cada ano, e mesmo o Brasil sendo um dos maiores produtores mundiais da fruta, se quer está entre os principais exportadores (AGRIANUAL, 2018). Segundo Meletti et al. (2011) a maior parte da produção nacional é comercializada no mercado interno para consumo *in natura*.

A quantidade de abacaxis produzidos em 2017 superou 1,5 milhões de toneladas de frutos, e o valor estimado da produção alcançou 1,74 bilhões de reais. A região Norte cultivou 21.641 ha com abacaxizeiro, 32,1% de toda área ocupada pela fruteira no Brasil, e o rendimento médio foi de 19.941 kg ha⁻¹. O Pará é o estado da região que têm a maior área plantada, 11.543 ha, em torno de 53% do total, e participa com mais de 14% na produção nacional da fruta. Juntamente com Rondônia são os que apresentam o rendimento médio mais próximo da média nacional, porém o Acre está entre aqueles com menor produtividade da região (IBGE, 2019).

Da extensão territorial do Acre 1.970.656 ha (12% da área total) estão sem floresta nativa, e os campos de pastagens degradadas representam a maior parte das áreas desmatadas (ACRE, 2006). Neste aspecto o cultivo de fruteiras ganha mais importância, pois é excelente alternativa à ocupação de espaços improdutivos ou ociosos, colaborando para a recuperação ambiental e aumento de renda do produtor.

Além do abastecimento interno, a localização privilegiada do Estado potencializa sua capacidade produtora, visto a facilidade de escoar e/ou exportar o excedente de produção para a Bolívia, Peru, e até para o Amazonas e Rondônia, que se apresentam como grandes mercados consumidores. A região ainda permite o direcionamento da produção, tendo em vista oferecer condições propícias para se produzir frutos o ano todo com uso da irrigação (ALMEIDA, 2019), fator este que favorece a expansão da fruticultura, e também o equilíbrio de preços nos mercados locais (ANDRADE NETO et al., 2018).

O abacaxizeiro já está entre as culturas mais cultivadas no Acre ocupando a terceira posição em termos de área plantada, com 616 ha, ficando atrás somente da bananeira e citros (IBGE, 2019). Do ponto de vista da demanda e potencial mercadológico, tanto a área como a variedade de frutas ofertadas são irrisórias, o que obriga a importação e, portanto, eleva sobremaneira os preços em determinadas épocas do ano.

A incorporação de novas áreas para o cultivo do abacaxi no Acre se deu principalmente pelas pequenas propriedades da agricultura familiar, que têm apresentado grande importância na composição da produção e renda regional para os pequenos produtores. Apesar do baixo nível tecnológico, são responsáveis por praticamente toda produção de frutos comercializados no Estado. Entretanto, são mais suscetíveis a problemas que comprometem a produção, o que reflete nos baixos índices de produtividade e oferta de frutos de qualidade inferior aos de outras regiões produtoras, como de Rondônia e Mato Grosso, sendo os principais concorrentes do produto interno (ANDRADE NETO et al., 2016a).

Apesar do enorme potencial da região para cultivo de abacaxizeiro (ANDRADE NETO et al., 2011), a produtividade média de 13.055 kg ha⁻¹ está muito abaixo da média nacional que é de 24.190 kg ha⁻¹. Isto é atribuído à falta do emprego de tecnologias nos plantios, considerando que a maior parte dos estabelecimentos produtivos é da agricultura familiar, em que os produtores às vezes não dispõem de assessoria técnica e nem de capital para investimentos.

Tomando como base o rendimento médio nacional de abacaxi, o Acre possui condições de alcançar e até ultrapassar esse rendimento, bastando somente à adoção de tecnologias adequadas à cultura e às condições regionais (NASCIMENTO et al., 2014). Para Gondim e Azevedo (2002) a escassez de conhecimento sobre o comportamento do abacaxizeiro levando-se em conta o mais racional e econômico manejo, é característica limitante do cultivo do abacaxi no Acre.

Na Bahia, Reinhardt et al. (2013) verificaram que investimentos realizados em geração e transferência de tecnologias pelos órgãos estaduais e federais de pesquisa e assistência técnica refletiram no aumento significativo da produtividade do abacaxizeiro dos anos 70 até 2011. Outro exemplo é o Pará onde a atuação das instituições públicas estaduais foi decisiva para a melhoria do sistema produtivo do abacaxi (MACHADO, 2015).

A falta da aplicação de práticas culturais adequadas, desconhecimento e não eliminação dos problemas fitossanitários, determinação incorreta do ponto de colheita, comercialização desorganizada, não utilização correta de fitorreguladores para uniformizar o florescimento e/ou escalonar a produção também contribuem para que a produção e a oferta de frutos se concentrem somente em algumas épocas do ano, o que reflete em baixos preços e, conseqüentemente, menores lucros aos agricultores acrianos (ANDRADE NETO et al., 2011a; ANDRADE NETO et al., 2016).

2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA CULTURA

Popularmente o nome abacaxi ou ananás são utilizados tanto para denominar o fruto como a planta. Em termos de classificação taxonômica, a planta pertence à família Bromeliaceae, Subfamília Bromelioideae, e Gênero *Ananas*.

Conforme Kist (2010), em termos econômicos o gênero *Ananas* é o mais importante da família Bromeliaceae, pois abrange todas as cultivares plantadas de abacaxizeiro [*Ananas comosus* (L.) Merril], incluindo outras de utilização ornamental.

A planta é monocotiledônea, herbácea, perene e com porte pequeno. Tem sistema radicular fasciculado superficial, e a parte aérea é composta de talo ou caule curto e grosso, ao redor do qual crescem as folhas em forma de calhas estreitas e rígidas, e também as raízes (REINHARDT, 2000).

Da mais velha e externa para a maior e interna, as folhas são classificadas segundo seu formato e sua posição na planta em A, B, C, D, E, F, sendo a folha “D”, a mais jovem e metabolicamente ativa dentre as folhas adultas, e por isso é usada na análise do crescimento e do estado nutricional da planta (REINHARDT, 2000; RIOS et al., 2018). As plantas adultas de variedades comerciais podem atingir em torno de um metro de altura e um metro de diâmetro da roseta (SILVA et al., 2004).

O fruto é composto ou múltiplo denominado de sincarpo ou sorose. É formado pela soldadura de 100 a 200 pequenas bagas ou frutinhos, num espiral sobre o eixo central que é a continuidade do pedúnculo (REINHARDT, 2000). O formato (cilíndrico ou ligeiramente cônico), a massa dos frutos (com ou sem coroa) e a coloração da polpa (branca, amarela ou laranja-avermelhada) podem variar em função da cultivar (BERILLI et al., 2014).

A Amazônia é considerada um dos centros de origem do gênero *Ananas*, por abrigar o maior número de espécies (SOUZA et al., 2000). O Brasil está entre um dos maiores centros de diversificação genética do abacaxi, considerando que o gênero *Ananás* é endêmico nas várias regiões, com vasta variabilidade genética. A região Norte é considerada centros de diversificação, assim, pode ser o maior centro de distribuição de material genético do gênero (VIANA et al., 2013).

A fisiologia do abacaxizeiro é caracterizada pelo processo fotossintético facultativo do metabolismo Ácido das Crassuláceo (MAC), podendo atuar como C₃ em condições favoráveis do meio (ARAGÓN et al., 2012; COUTO et al., 2016). Em condições desfavoráveis as plantas utilizam essa estratégia MAC para minimizar perdas de água (KLUGE et al., 2015; TAIZ; ZEIGER, 2017). Contudo, é ideal o oferecimento de condições favoráveis nos cultivos comerciais, uma vez que a predominância do metabolismo C₃ acelera o crescimento das plantas propiciando colheitas mais precoces (FRESCHI et al., 2010).

Quando a planta atinge o tamanho adequado capaz de suportar o peso do fruto que se deseja colher, deve-se induzir o florescimento artificialmente. Prática usual nos cultivos comerciais, já que a floração natural ocorre de forma desuniforme na lavoura, o que provoca aumento de custos, além de estender o tempo de colheita (CUNHA, 1999a).

A floração natural é induzida por dias curtos e temperaturas noturnas baixas (BARTHOLOMEW et al., 2003). Na região, estas condições ocorrem de junho a agosto, período no qual as plantas florescem naturalmente. No entanto, situações adversas ocorrentes em determinadas épocas do ano, como nebulosidade e

estresse hídrico, por exemplo, também podem desencadear o processo de floração natural do abacaxizeiro. Além disso existem diferenças varietais, como a cv. 'Smooth Cayenne' que tem florescimento mais tardio que a Pérola (CUNHA, 2005).

O ciclo da planta é dividido em três fases: a vegetativa ou de crescimento, dura de 8 a 12 meses e vai do plantio ao dia da indução floral artificial ou natural; a reprodutiva ou formação do fruto, com duração de 5 a 6 meses; e a terceira, fase propagativa ou de formação das mudas, que sobrepõe a segunda e pode durar de 4 a 10 meses. A cultura ainda pode ter um segundo ciclo, a soca, que dura em média de 11 a 13 meses, repetindo todas as fases do primeiro ciclo (REINHARDT, 2000).

São escassos os dados a respeito da exploração da soca no país, mas o que se sabe é que poucos produtores comerciais da fruta aproveitam a segunda colheita em virtude da exigência de mercado por frutos de qualidade superior. No entanto, a segunda colheita pode ser economicamente viável quando a lavoura principal for conduzida com bom manejo fitossanitário e adubação (CUNHA et al., 1999).

Vários fatores influenciam na duração do ciclo da cultura, além das diferenças entre as cultivares destacam-se a época de plantio, o tipo, o tamanho e qualidade das mudas, realização dos tratamentos culturais como o controle de ervas invasoras, plano de adubação em função das características do clima e solo, manejo da irrigação e emprego de indutores do florescimento (KIST, 2010).

Em regiões onde as condições são favoráveis, as plantas podem ser induzidas artificialmente ao florescimento com idade entre 8 a 12 meses após o plantio (GONDIM; AZEVEDO, 2002; LEDO et al., 2004). Como a duração da fase de formação do fruto vai de 5 a 6 meses, é possível colher frutos de abacaxi aos 14 meses após o plantio, caso a planta atinja o porte adequado a indução aos 8 meses. No Acre, devido às condições favoráveis ao desenvolvimento da cultura, em plantios de sequeiro, a fase vegetativa dura de 8 a 12 meses, intervalo de idade no qual a planta poderá ser induzida ao florescimento, a depender do seu vigor (GONDIM; AZEVEDO, 2002; LEDO et al., 2004).

As características morfológicas, anatômicas e fisiológicas conferem ao abacaxizeiro o título de planta rústica que é capaz de se adaptar as mais diversas condições de clima e solo existentes nas regiões tropicais. Assim, apresenta maior crescimento e qualidade dos frutos quando cultivado em locais com temperaturas entre 22 a 32 °C (CARVALHO et al., 2005; ANDRADE NETO et al., 2016a), porém, com faixa ótima entre 29 e 32 °C (MATOS et al., 2016).

O abacaxizeiro é planta considerada acidófila por se adaptar bem a solos ácidos, pH de 4,5 a 5,5 (SOUZA; REINHARDT, 2009), mas, recomenda-se a calagem por aumentar a produtividade e qualidade dos frutos, e os solos preferencialmente devem ser planos, leves e profundos, com boas condições de aeração e drenagem, além de considerável conteúdo de matéria orgânica (MATOS et al., 2014). A cultura não tolera solos encharcados devido à ocorrência de doenças que pode levar o apodrecimento das raízes e a morte de plantas.

A planta necessita de 2.500 a 3.000 horas luz por ano, o que corresponde de sete a oito horas de brilho solar por dia. Por outro lado, a cultura pode ser consorciada com outras, por exemplo, em sistemas agroflorestais, em que obrigatoriamente devem-se considerar a necessidade mínima de luz entre 1.200 e 1.500 horas por ano, pelo fato do sobreamento influenciar no desenvolvimento e, conseqüentemente no ciclo da cultura (CUSTÓDIO et al., 2016). A baixa insolação favorece a floração precoce das plantas (SILVA et al., 2004), que também pode ser induzida naturalmente por dias curtos e temperaturas noturnas baixas (BARTHOLOMEW et al., 2003).

Para ter boa produtividade a cultura do abacaxizeiro precisa de quantidades significativas e variáveis de água ao longo de seu ciclo (CADES, 2015). A demanda de água varia entre 1.000 a 1.500 mm por ano de chuvas bem distribuídas ao longo do período de desenvolvimento (FRANCO et al., 2014), sendo as maiores demandas registradas no início da frutificação, com o enchimento dos frutos.

Locais onde as chuvas não são bem distribuídas e/ou não atingem 60 a 150 mm mensais, para cultivos comerciais torna-se indispensável o uso da irrigação. Nesses sistemas de produção as condições de umidade do solo devem variar de 1,3 a 5,0 mm/dia, dependendo do estágio de desenvolvimento das plantas. A irrigação quando conjugada com densidades adequadas de plantio é capaz de elevar a produtividade e melhorar a qualidade dos frutos (SOUZA; TORRES, 2011; MATOS et al., 2014).

Mesmo com chuvas abundantes e bem distribuídas ao longo do ano, no Acre entre os meses de maio e setembro a quantidade não atende as exigências mínimas da cultura, sendo a irrigação indispensável, principalmente para realização de plantios ou se obter frutos na entressafra ou em períodos que atingem melhores preços de comercialização, como de janeiro a setembro (ANDRADE NETO et al., 2016; ANDRADE NETO et al., 2018; ALMEIDA, 2019).

Salvo em trabalhos de pesquisas para melhoramento genético, a propagação do abacaxizeiro é exclusivamente assexuada por meio de brotações da própria planta (REINHARDT; CUNHA, 2006). Os plantios de abacaxi são realizados com diferentes tipos de mudas (REINHARDT; SOUZA, 2000). Cada um tem características definidas que as classificam da seguinte forma: filhote (brotação do pedúnculo, que é a haste que sustenta o fruto); filhote-rebentão (brotação da região de inserção do pedúnculo no caule ou talo); rebentão (brotação do caule); e coroa (brotação do ápice do fruto).

Devidos problemas sanitários, nos últimos anos a micropropagação vem se despontando como técnica viável na produção de mudas de abacaxi sadias e de alta qualidade (SILVA et al., 2007). Pelo mesmo motivo produtores de algumas regiões do País já optam por essas mudas não convencionais, sejam produzidas a partir de seccionamento do caule, micropropagação ou cultura de tecidos (MATOS et al., 2014).

Em relação à implantação da cultura, devem ser seguidas as recomendações técnicas em relação ao preparado solo, correção com calagem e adubação conforme análise química e demanda nutricional da cultura. Os plantios podem ser realizados em sistema de fileiras simples, dupla, triplas ou mais, em covas ou sucros respeitando os espaçamentos recomendados para cultivar e região (REINHARDT et al., 2000).

2.2 CULTIVARES DE ABACAXIZEIRO

Por apresentarem conjunto de caracteres comuns, como o porte, morfologia das folhas, forma do fruto e outras, as cultivares de abacaxi mais populares do mundo são classificadas em cinco grupos, sendo: Cayenne, Pernambuco, Spanish, Queen e Mordilona Perolera (CABRAL, 1999).

A produção brasileira de abacaxi é baseada em seis cultivares, sendo a Pérola e Smooth Cayenne as mais exploradas e lideram o mercado nacional (BERILLI et al., 2014). As cultivares Singapore Spanish, Queen, Red Spanish, Perolera, Primavera, Jupi, Imperial e Gold também têm expressão em algumas regiões do País, e outras ainda se destacam localmente produzidas em menor escala para abastecer os mercados locais de frutas frescas (LEDO et al., 2004; BARREIRO NETO et al., 2009; ARAÚJO et al., 2012).

Em uma das maiores centrais de abastecimento do Brasil, Bengozi et al. (2007) comprovaram a predominância da cultivar Pérola no País. Os frutos comercializados da cultivar Smooth Cayenne tinham procedência de Minas Gerais e

São Paulo, enquanto os da Pérola eram provenientes da Paraíba, Tocantins, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia, Pará, Maranhão e Goiás.

Por possuir elevado teor de açúcares, acidez, polpa amarela e firme a cv. Smooth Cayenne é a mais utilizada na indústria, e este fato faz com que ela seja a mais cultivada no mundo (CRESTANI et al., 2010).

O consumo de frutas é motivado por atributos sensoriais como aparência, sabor e aroma. Nas gôndolas dos supermercados e feiras livres não é difícil perceber o hábito do consumidor brasileiro no momento de escolher as frutas, sempre dando preferência as de melhor aparência (BERILLI et al., 2011).

Como alternativa para atender as exigências dos consumidores e obterem bom retorno, os agricultores devem utilizar cultivares de abacaxizeiro que tenham boa produtividade, seja tolerante às principais pragas e doenças, com frutos cilíndricos, coroa pequena e polpa firme, amarela, doce e pouco ácida, sendo estas as características desejáveis (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O lançamento de novas cultivares de abacaxi resistentes da fusariose vem animando os produtores com a expectativa de aumento da produtividade (MELETTI et al., 2011). Além disso, todas se destacam pelas características propícias ao consumo *in natura* e resistentes à fusariose, são elas: Imperial (CABRAL; MATOS, 2005); a Ajubá (CABRAL; MATOS, 2008); a Vitória (INCAPER, 2006); e a IAC Fantástico (IAC, 2010).

Estudos em algumas regiões apontam que essas novas cultivares tem se mostrado promissoras quanto à resistência a fusariose e potencial de comercialização, vista a aceitação dos consumidores pela aparência, aroma, sabor, textura e outras características similares ou superiores as cultivares já estabelecidas nos mercados (BARREIRO NETO et al., 2009; BERILLI et al., 2011; SAMPAIO et al., 2011; VIANA et al., 2013).

Segundo Junghans et al. (2013) quando não há estudos locais do comportamento vegetativo e produtivo de cultivares, recomenda-se que o produtor faça a introdução de novos materiais com plantio em pequena área, para observar seu comportamento no local e a sua aceitação pelos consumidores. Contudo, para escolha da cultivar é importante que o produtor se atenha ao destino da produção, e principalmente, quanto à disponibilidade de mudas de boa qualidade a custo acessível.

No Acre, de nove cultivares locais caracterizadas e avaliadas (RITZINGER, 1992), quatro são recomendadas para cultivo (RITZINGER, 1996). Nas diversas

regiões do Estado se destacam as cultivares Gigante de Tarauacá, a RBR-2 (Cabeça-de-onça), a SNG-2 (Quinari) e SNG-3, com predominância de lavouras da cultivar BRS 'RBO', anteriormente denominada RBR-1 (Rio Branco) (ANDRADE NETO et al., 2018; ANDRADE NETO; NOGUEIRA, 2018).

A cultivar BRS 'RBO' tem ótima adaptabilidade às condições locais, apresenta frutos de qualidade e é de fácil manejo por não apresentam espinhos nas bordas das folhas. O ciclo de produção varia entre 475 e 558 dias quando o florescimento é induzido aos 10 e 12 meses, respectivamente, contudo, Ledo et al. (2004) recomendam a indução já a partir dos 10 meses após o plantio, a depender do planejamento de colheita.

2.3 ESPAÇAMENTOS E DENSIDADE DE PLANTIO

A maioria dos abacaxicultores brasileiros não dispõe de terra nas propriedades para expansão dos cultivos, assim, é necessário à otimização do espaço disponível com a definição adequada do sistema de plantio, relacionando espaçamentos, densidades e arranjo espacial das plantas no pomar. A densidade de plantio é um dos fatores mais relevantes na produção de abacaxi, pois está diretamente relacionada ao rendimento e ao custo de produção da cultura (SANTANA et al., 2001; SILVA et al., 2015).

O espaçamento a ser adotado depende de muitos fatores, como o cultivar, nível tecnológico, destino da produção e da região produtora (MATOS et al., 2014). Espaçamentos mais amplos facilitam a movimentação dentro das lavouras para aplicação dos tratos culturais, mas por outro lado, condicionam menos aproveitamento da terra implicando em menos plantas por unidade de área (ANDRADE NETO et al., 2016a), e conseqüentemente menor produtividade. Além do espaçamento, o arranjo espacial das plantas no campo pode favorecer ou não o manejo da cultura ao longo do ciclo de cultivo.

É perceptível na literatura que os sistemas de plantio em fileira simples e dupla são os mais empregados na cultura do abacaxizeiro no país (BRITO NETO et al., 2008; AGUIAR JÚNIOR, 2014; MATOS et al., 2014; ANDRADE NETO et al., 2016a; BENFICA et al., 2016; PÁDUA et al., 2016). Mas, a lavoura também pode ser instalada em fileiras triplas e até quádruplas, porém, esses sistemas não são

recomendados, pois dificultam sobremaneira o manejo fitossanitário, principalmente em plantios de cultivares com folhas espinhosas.

Para Andrade Neto et al. (2016a), ainda que o sistema de fileiras simples proporciona maior facilidade no manejo, é mais viável utilizar fileiras duplas, pois, além do melhor aproveitamento da terra, propicia maior produtividade e firmeza das plantas quanto a possibilidade de tombamento frente a chuvas e/ou ventos fortes, além de diminuir a queima solar dos frutos.

Em sistemas de fileiras duplas ou triplas é conveniente produtores associar ao cultivo cobertura de solo, principalmente nas linhas de plantio, seja com restos vegetais ou mulching (espécie de lona plástica), e/ou uso de herbicidas para diminuir ou controlar a incidência de plantas espontâneas (BOTREL et al., 1990; AGUIAR JÚNIOR, 2014; TACHIE-MENSON et al., 2014). A recomendação é justificada pelas dificuldades impostas dos sistemas para se realizar a limpeza, manual ou mecânica, principalmente nas linhas de plantio próximo as plantas.

A elevação do número de plantas por área aumenta a produtividade, mas, depois de um limite provoca redução no tamanho e peso dos frutos, decorrente do aumento da concorrência intraespecífica pelos recursos do meio, como água, nutrientes e luz. Em plantios mais adensados, com uma população de 71.429 plantas ha⁻¹, Souza et al. (2009) constataram o aumento da produtividade, mas também notaram a diminuição do número de mudas, da massa média e do diâmetro médio dos frutos, e no rendimento de suco. Por outro lado, Silva et al. (2015) verificaram que aumento da densidade de plantio não interferiu nas características químicas dos frutos.

Em muitas regiões produtoras a densidade de plantio ainda é baixa, uma vez que os abacaxicultores desejam colher frutos grandes e não se dão conta dos reflexos negativos na produtividade (SANTANA et al., 2001). No entanto, nos últimos anos o mercado internacional vem apontando tendência pela procura por frutos menores, tornando o momento favorável aos pequenos abacaxicultores que podem investir em mais tecnologias para melhor aproveitamento de suas propriedades, aumentando a produtividade com a simples ampliação da população de plantas por área.

A densidade de plantio nas principais regiões produtoras do Brasil é bem variável (Tabela 1), certamente por ser um fator dependente da variedade usada, do tipo de solo, práticas culturais e destino da produção (CUNHA, 1999; SOUZA; TORRES, 2011).

Tabela 1 - Espaçamentos e densidades de plantio para a cultura de abacaxizeiro em diferentes Estados do Brasil

Estado	Espaçamento (m)	Densidade plantas ha ⁻¹	Referência
Acre	0,90 x 0,30	37.000	Andrade Neto et al. (2018)
	0,90 x 0,50 x 0,40	35.715	
	0,90 x 0,40 x 0,40	38.460	
	0,90 x 0,50 x 0,30	47.619	
	0,90 x 0,40 x 0,30	51.282	
	1,00 x 0,40 x 0,40	35.715	
	1,20 x 0,40 x 0,40	31.250	
	1,20 x 0,40 x 0,35	35.714	
	1,20 x 0,35 x 0,35	36.867	
	1,20 x 0,30 x 0,30	44.445	
Amazonas	0,90 x 0,30	37.030	Silva et al. (2004)
	0,9 x 0,4 x 0,30	51.280	
Bahia	1,20 x 0,40 x 0,40	31.250	Matos et al. (2011)
	1,20 x 0,40 x 0,35	35.714	
	1,00 x 0,40 x 0,35	40.816	
Bahia	0,90 x 0,40 x 0,40	38.461	Benfica et al. (2016)
	0,90 x 0,30	37.037	
Espírito Santo	0,9 x 0,4 x 0,30	51.280	Küster et al. (2017)
Minas Gerais	0,90 x 0,50 x 0,45	31.746	Souza et al. (2009)
	0,90 x 0,50 x 0,40	35.714	
	0,90 x 0,50 x 0,35	40.816	
	0,90 x 0,50 x 0,30	47.619	
	0,90 x 0,50 x 0,25	57.143	
	0,90 x 0,50 x 0,20	71.429	
	0,90 x 0,30	37.037	
Pará	0,90 x 0,40	27.777	Matos et al. (2017)
	1,00 x 0,30	33.333	
	1,00 x 0,50 x 0,40	33.333	
	1,20 x 0,40 x 0,40	31.250	
	1,20 x 0,40 x 0,30	41.666	
	0,80 x 0,25	50.000	
Paraíba	0,90 x 0,35	31.700	Souza et al. (2007)
	0,90 x 0,40	27.777	
	1,00 x 0,35	28.571	
	1,00 x 0,40 x 0,40	35.714	
	1,20 x 0,40 x 0,40	31.250	
	1,40 x 0,50 x 0,40	26.315	
Tocantins	0,90 x 0,30	37.037	Matos et al. (2014)
	0,90 x 0,40	27.777	
	1,00 x 0,35	28.571	
	1,00 x 0,40 x 0,40	35.714	
	1,20 x 0,40 x 0,40	31.250	

2.4 MANEJO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS

O controle das plantas espontâneas é um dos principais tratamentos culturais necessários para o sucesso na produção. A falta de controle do mato pode comprometer totalmente a produção de frutos, pois o abacaxizeiro é extremamente sensível à concorrência com plantas espontâneas, principalmente no período inicial de desenvolvimento (MAIA et al., 2012; SELHORST et al., 2017).

De forma geral, as plantas espontâneas competem por espaço, luz, água e nutrientes com o abacaxizeiro, e além de servirem de abrigo para insetos pragas, fungos, nematoides e vírus, podem liberar substâncias prejudiciais ao crescimento das culturas (MAIA et al., 2018).

Devido o abacaxizeiro ter o crescimento inicial lento e o sistema radicular superficial nos seis primeiros meses do plantio, recomenda-se que a lavoura permaneça totalmente limpa de plantas espontâneas (REINHARDT et al., 2000).

Os custos com o controle do mato nas lavouras de abacaxi pode chegar a 70% dos custos de mão de obra, e representa entre 7 a 14% do custo de produção (REINHARDT; CUNHA, 1999; MODEL et al., 2008). Para o controle do mato no decorrer do ciclo da cultura, a depender do nível de infestação são necessárias de dez (10) a quinze (15) capinas para manter a cultura limpa, e isso acaba por encarecer o custo de produção da lavoura (MODEL et al., 2010).

Na avaliação econômica da produção do abacaxi irrigado cv. Smooth Cayenne no cerrado, em Uberaba-MG, Souza et al. (2010) verificaram que os maiores gastos na produção são decorrentes da adubação (28,69%), aquisição de mudas (11,55%), colheita (9,8%) e dos tratamentos culturais (8,21%) necessários ao cultivo, principalmente com o manejo das plantas espontâneas.

Diferentes métodos podem ser usados no controle de plantas espontâneas nas lavouras de abacaxizeiro, sendo eles manuais, mecânicos, químicos e culturais, ou ainda a associações deles (REINHARDT; CUNHA, 1999).

Os métodos mais empregados são as capinas manuais (enxada) e/ou o controle químico com herbicidas. Também são empregados o controle mecânico com a utilização de implementos de tração animal (carpideiras) e micro tratores acoplados com grade de disco ou enxada rotativa. Quando se utiliza maiores densidades de plantio à circulação desses equipamentos nas entrelinhas fica limitada.

Outro tipo de controle mecânico muito utilizado entre os pequenos abacaxicultores é o uso de roçadeiras costais (MATOS et al., 2014). A prática tem boa eficiência no controle do mato devido à possibilidade de manutenção dos restos vegetais sobre o solo nas entrelinhas do plantio, que ajuda a proteger e conservar a umidade do solo, além de exercer efeitos químicos, físicos e biológicos sobre as plantas espontâneas (GOMES; CHRISTOFFOLETI, 2008).

Alguns trabalhos demonstram os benefícios da cobertura morta em cultivos de abacaxi, como método cultural de controle de plantas espontâneas. Além disso diminui a erosão, as perdas de nutrientes e aumenta o teor de matéria orgânica no solo (MODEL et al., 2008; MATOS et al., 2015).

O uso de cobertura morta nos cultivos propicia controle eficiente de plantas espontâneas, podendo ser tanto de origem vegetal (AGUIAR JÚNIOR, 2014) como inorgânica com uso de mulching ou filme plástico sobre o solo nas linhas de plantio (BOTREL et al., 1990; MONTEIRO, 2011; MATOS et al., 2015; MAIA et al., 2018). A utilização de cobertura plástica no solo pode reduzir em 70% o uso de defensivos agrícolas, além da necessidade de capinas, minimizando os riscos de cortes das raízes do abacaxizeiro que são superficiais e pequenas (MONTEIRO, 2011). Existem relatos na literatura que o uso do mulching plástico, como método de controle das plantas espontâneas, propicia a redução do tempo entre o plantio e a colheita se comparado a capina manual, roçagem e ao controle químico (MATOS et al., 2015).

O método de controle químico das plantas espontâneas acaba por ser o mais barato aos produtores, porém, tem implicações ambientais considerando o potencial de contaminação do solo e da água (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2011), além de efeitos residuais fitotóxicos que podem causar danos a outras culturas (REINHARDT; CUNHA, 1999). Model et al. (2010) compararam formas de tratamentos controle de plantas espontâneas no abacaxizeiro e verificaram que os maiores gastos são decorrentes da mão de obra com capinas, sendo o tratamento com herbicidas, especialmente com Diuron, viável do ponto de vista econômico, pois representou somente 22% do que custou as capinas.

Na produção integrada de frutas, em que há uma responsabilidade mais pronunciada na utilização dos agroquímicos nas lavouras, o controle cultural de plantas espontâneas é recomendado (MATOS, 2012). São várias as formas de controle cultural das plantas espontâneas, destacando-se: a escolha de épocas de plantio e espaçamentos adequados, tratamentos fitossanitários e adubação, além do

preparo adequado do solo, rotação de culturas dentre outros. Segundo Reinhardt e Cunha (1999) o manejo cultural do mato é toda prática que acelera o desenvolvimento das plantas jovens de abacaxi, tornando-as menos sensíveis à competição.

De forma geral, a recomendação do controle das plantas espontâneas nas lavouras de abacaxizeiro não deve se restringir somente a um método, pois a associação deles reduzem os prováveis impactos ambientais, além de aumentar a eficiência do manejo e diminuir os custos (MATOS et al., 2014).

Nas pequenas propriedades acrianas é notável que até a frutificação das plantas os produtores realizam de cinco a seis capinhas manuais associadas à roçagens nas entrelinhas de plantio, como também a aplicação de herbicidas, principalmente no início do cultivo. Após a frutificação a limpeza se restringe a roçagens somente para facilitar os processos de colheita.

Dependendo das condições do clima e do solo (textura, pH, matéria orgânica, preparo e fertilidade) a predominância de grupos ou de espécies de plantas espontâneas varia nas áreas de cultivo (MODEL et al., 2008). E a eficiência do manejo em todas as culturas depende muito do conhecimento prévio da comunidade espontânea (SARMENTO et al., 2015).

As principais espécies de plantas espontâneas relatadas que ocorrem nas áreas de abacaxicultura das regiões produtoras do país são: carrapicho (*Acanthospermum hispidum* DC.), tiririca (*Cyperus rotundus* L.), junquilha (*Cyperus ferax* Rich.), três-quinas (*Cyperus iria* L.), trapoeraba (*Murdannia nudiflora* (L.) Brenan), grama guiné (*Paspalum paniculatum* L.), picão-preto (*Bidens pilosa* L.), guanxuma (*Sida glaziovii* K. Schum.), corda-de-viola (*Ipomoea grandiflora* (L. f.) Lam.), capim rabo-de-burro (*Andropogon bicornis* Forssk.), capim pé-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.), capim-de-roça ou colchão (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.), grama-ceda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) e outras (MODEL et al., 2008; AGUIAR JÚNIOR, 2014; SARMENTO et al., 2017; SELHORST et al., 2017).

2.5 COBERTURA DE SOLO

Na produção de diversas espécies, fruteiras ou hortaliças, a utilização de cobertura de solo vem se difundindo cada vez mais, pois contribui para qualidade dos frutos e melhoria físico-química e biológica do solo (AGUIAR JÚNIOR, 2014; BARBOSA et al., 2014; ROSSET et al., 2014).

A cobertura do solo vem como artifício para manter as qualidades física, química e biológica do solo, evitar perdas por erosão (chuva e/ou vento), manter a umidade e temperatura, fornecer e manter a matéria orgânica, regulação, proteção e atenuação dos processos pedológicos, menor consumo e economia de água por irrigação e conseqüente redução da taxa de evapotranspiração da cultura e interferência no complexo florístico das plantas espontâneas (MORAIS et al., 2008; YURI et al., 2012; LAMBERT et al., 2017; MAIA et al., 2018).

Diferentes tipos de matérias podem ser empregados como cobertura do solo, como de restos culturais diversos, raspas de madeira e esterco caprino, filmes plásticos (mulching) e também por espécies vegetais como cobertura viva (QUEIROGA et al., 2002; MONTEIRO, 2011; PACHECO et al., 2013; SILVA et al., 2018). Por exemplo, Aguiar Júnior (2014) em cultivos de abacaxizeiro testou restos picados de mudas do tipo filhote como cobertura de solo, que melhorou o rendimento da cultura quando comparado ao solo sem cobertura.

Diversas espécies vegetais vêm sendo usadas como alternativa de cobertura de solo, mas, é importante atenção na busca por espécies adaptadas as condições edafoclimáticas e que se ajustem aos sistemas de rotação usados na cultura, devendo apresentar rusticidade, crescimento inicial rápido e rápida produção de biomassa na época seca, onde seus resíduos apresentem persistência sobre o solo e significativa ciclagem de nutrientes (PACHECO et al., 2013).

O uso de plástico na produção é uma alternativa de cobertura de solo que vem ganhando espaço cada vez mais entre produtores. Na horticultura já é realidade e muito difundido (MONTEIRO, 2011), porém, há necessidade de mais estudos e resultados com esse método de cobertura para o abacaxizeiro.

2.5.1 Amendoim forrageiro

O amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregori) é leguminosa com centro de origem na América do Sul e é muito empregado em áreas de pastagem consorciado com gramíneas. Além disso, em áreas de fruticultura é usado como alternativa para o plantio como cobertura verde do solo, principalmente nas entrelinhas, com alta produção e qualidade de matéria seca (AMATO et al., 2007; VALENTIM et al., 2001).

O amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregori) é muito utilizado em programas de consórcio de pastagem amplamente difundido no Brasil, espécie perene que apresenta rusticidade, rápido crescimento e produção de biomassa com elevada relação C/N e aporte de nitrogênio (VALENTIM et al., 2001; MIRANDA et al., 2008; SANTOS et al., 2014). Apresenta ainda alta resistência à desfolha e estolões que confere cobertura completa do solo, mesmo quando consorciada com espécies agressivas (MIRANDA et al., 2008). Adapta-se a áreas de má drenagem, suporta pisoteio e se desenvolve em áreas sombreadas, tolerante a solos ácidos e com alta saturação por alumínio. E como qualquer leguminosa faz fixação biológica do nitrogênio atmosférico, que pode aumentar o aporte desse elemento no solo (MIRANDA, 2008).

Sua propagação se dá por via seminífera e/ou vegetativa, usual os estolões, devido à dificuldade de obtenção de semente, no qual as flores secam após a fecundação formando o pedúnculo ou peg que se enterra no solo e a vagem formada contém apenas uma semente, onde ao serem recém-colhidas apresentam elevado índice de dormência e com a produção subterrânea dificulta e inviabiliza a produção e comercialização (AMATO et al., 2007; ASSIS; VALENTIM, 2009).

Além de contribuir com o teor de matéria orgânica do solo, a leguminosa atua na mobilização e reciclagem de nutrientes, na atividade biológica, como também pode colaborar no manejo e controle ecológico de pragas, doenças e plantas espontâneas (KOLLER et al., 2013; MIRANDA, 2008; AZEVEDO et al., 2014; SANTOS et al., 2014).

Segundo Espíndola et al. (2006), o uso do amendoim forrageiro na produção de bananeiras do subgrupo Cavendish ocasiona aumento da produtividade e da proporção de cachos colhidos, além da redução do tempo de colheita quando comparado à vegetação espontânea. Santos (2011) observou que a utilização de *A. pintoi* como cobertura viva nas entrelinhas do café reduziu a quantidade de plantas espontâneas.

2.5.2 Cobertura plástica ou mulching

A cobertura de solo com filmes plástico ou mulching tem sido amplamente utilizada na agricultura desde a década de 1950 principalmente em países asiáticos, que são referências na produção agrícola moderna com esse tipo de cobertura (HE et al., 2018). No Brasil foi introduzido na década de 1980 na produção intensiva de morango de mesa em São Paulo (MEDEIROS et al., 2007).

Pesquisadores vêm estudando o efeito do mulching plástico em várias culturas e sob vários aspectos, principalmente em cultivos de hortaliças (DANTAS et al., 2013, 2011; LIU et al., 2009). Esta técnica promove efeitos positivos no desenvolvimento vegetativo das plantas por propiciar maior retenção de umidade e manutenção da temperatura do solo (BRAGA et al., 2017). Além disso, seu uso apresenta inúmeros benefícios com destaques no controle efetivo das plantas espontâneas, redução das perdas de nutrientes por lixiviação, incremento na concentração de CO₂ do ar ao redor das plantas, aumento da eficiência no uso da água de irrigação, redução na aplicação de defensivos agrícolas, acelera o desenvolvimento das plantas e pode propiciar colheitas mais precoces de frutos com melhor qualidade e maior produtividade (BOTREL et al., 1990; SAMPAIO; ARAÚJO, 2001; MONTEIRO, 2011; AZEVEDO et al., 2014; MATOS et al., 2015; FAGHERAZZI et al., 2017; LAMBERT et al., 2017; HE et al., 2018; MAIA et al., 2018).

Há no mercado filmes de polietileno preto, prata, branco, cinza, azul, vermelho, marrom e amarelo podendo ainda apresentar dupla-face, serem transparentes ou opacos (MONTEIRO, 2011; YURI et al., 2012). Os filmes de cores claras têm maior dissipação de energia solar e menor transmissão no solo, e as cores escuras absorvem com maior facilidade a luz solar refletida e maior absorção pelas camadas do solo alterando o microclima em baixo da cobertura (YURI et al., 2012).

Segundo Moraes et al. (2008) ao avaliar o crescimento e produtividade de meloeiro Goldex sob influência de coberturas do solo, a produtividade de frutos comercializáveis e total com cobertura de plástico foi maior em relação ao solo descoberto, e o índice de área foliar máxima, taxa de crescimento e número de folhas foram influenciados pela cobertura do solo.

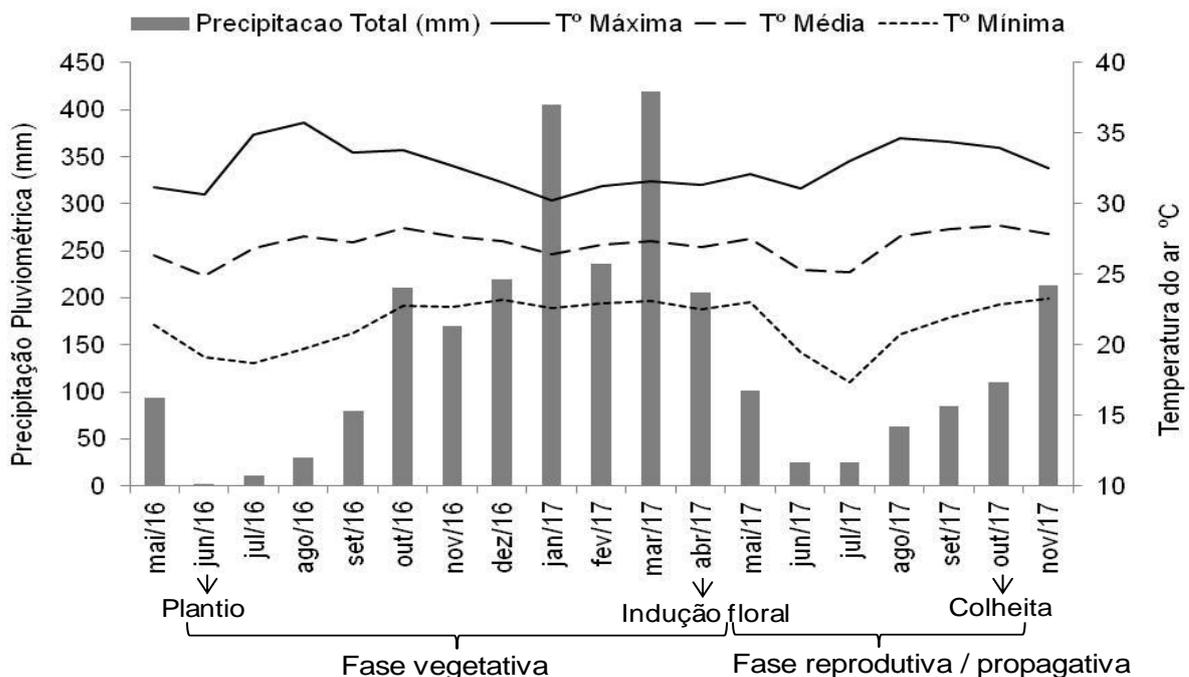
Yuri et al. (2012) verificaram melhor desenvolvimento e maior rendimento do morangueiro quando utilizaram filmes plásticos preto e prata, se comparados ao de cor branco. Na cultura do meloeiro, por outro lado, Negreiros et al. (2005) verificaram que o mulching plástico, indiferentemente da cor, proporcionou maiores rendimentos. Resultados similares são demonstrados por Dantas et al. (2013) na cultura da melancia, em que diferentes cores do mulching não alteraram o número de frutos por planta e nem a produtividade da cultura.

A cobertura plástica associada à irrigação proporcionou aumento da produtividade, área foliar e número de frutos com maior produção de fotoassimilados na aboborinha de moita em Piracicaba, SP (ARAÚJO; BOTREL, 2010).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em uma área com dimensões de 50 x 60 m, em propriedade particular “Chácara do Bebe”, localizada em Rio Branco-AC, BR 364, Km 07, coordenadas geográficas 10° 00' 23" S, 67° 43' 05" W, e elevação aproximada de 148 m de altitude. Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o clima local é do tipo Am – equatorial, quente e úmido, ocorrendo alternância entre as estações seca e chuvosa em períodos bem definidos (ALVARES et al., 2013). A temperatura média anual gira em torno de 27 °C, com máxima de 32,7 °C e mínima de 21,5 °C, a umidade relativa do ar acompanha as estações do ano, ficando em média de 88% nos meses mais chuvosos e abaixo de 77% na estação seca. A precipitação média anual varia de 1600 a 1900 mm, com o período chuvoso concentrado de outubro a abril, e a seca de junho a agosto, sendo maio e setembro, meses de transição entre as estações chuvosa e seca, e vice-versa. Em Rio Branco, as condições ambientais durante a condução do experimento e as etapas de desenvolvimento do abacaxizeiro estão representadas na Figura 1.

Figura 1 - Dados de precipitação total, temperaturas máxima, média e mínima durante a condução do experimento, e representação das fases de desenvolvimento do abacaxizeiro, cv. BRS ‘RBO’. Rio Branco, AC. 2017



Fonte: INMET. Estação Rio Branco-AC (OMM: 82915)¹.

¹ - BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>> Acesso em ago. 2019.

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico, de topografia plana com restrições pontuais de drenagem, cujas características físico-químicas na camada de 0-20 cm estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização química e física do solo da área experimental, Chácara do Bebê. Rio Branco, AC. 2017

pH	Ca	Mg	K	H+Al	Al	SB	V%	P
(H ₂ O)	----- cmol _c dm ⁻³ -----							mg L ⁻¹
4,84	0,30	0,07	0,07	7,52	1,82	0,44	5,58	21,26
Areia Grossa		Areia Fina		Argila		Silte		
----- g kg ⁻¹ -----								
57,60		488,78		141,40		311,23		

O preparo do solo foi realizado sete (7) meses antes da instalação do experimento, de forma mecanizada com uma aração e duas gradagens, utilizando-se grade aradora e niveladora. Após, foi realizada correção do solo com aplicação única a lanço de calcário dolomítico, cuja quantidade foi obtida pelo método de elevação da saturação por bases (REINHARDT et al., 2000).

3.1 DELINEAMENTO, INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental foi em blocos ao caso, em esquema fatorial 5x4, com 20 tratamentos e três repetições. O primeiro fator corresponde a cinco densidades de plantio e o segundo, a três tipos de cobertura de solo (dois tipos de mulching plástico e uma cobertura verde) e o tratamento sem cobertura de solo (Tabela 3).

As unidades experimentais foram de tamanho variável com base na densidade de plantas. Os arranjos com fileiras duplas foram formados por quatro linhas duplas de 32 plantas totalizando 128 plantas por parcela, na qual as duas linhas centrais foram consideradas úteis, exceto as plantas finais da linha. As parcelas que receberam os tratamentos em fileiras simples foram formadas por cinco linhas de 21 plantas, totalizando 105 plantas na parcela, consideradas as três fileiras centrais como área útil.

Tabela 3 - Tratamentos resultantes do arranjo fatorial de cinco densidades de plantio, três coberturas de solo e testemunha (sem cobertura). Rio Branco, AC. 2016

Tratamento	Espaçamento/densidade de plantio	Tipo de cobertura
T1	0,9 x 0,4 x 0,3 (51.280 plantas/ha)	Sem cobertura
T2	0,9 x 0,4 x 0,4 (38.460 plantas/ha)	Sem cobertura
T3	0,9 x 0,5 x 0,3 (47.619 plantas/ha)	Sem cobertura
T4	0,9 x 0,5 x 0,4 (35.715 plantas/ha)	Sem cobertura
T5	0,9 x 0,3 (37.030 plantas/ha)	Sem cobertura
T6	0,9 x 0,4 x 0,3 (51.280 plantas/ha)	Cobertura - amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoii</i> , cv. mondubim)
T7	0,9 x 0,4 x 0,4 (38.460 plantas/ha)	Cobertura - amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoii</i> , cv. mondubim)
T8	0,9 x 0,5 x 0,3 (47.619 plantas/ha)	Cobertura - amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoii</i> , cv. mondubim)
T9	0,9 x 0,5 x 0,4 (35.715 plantas/ha)	Cobertura - amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoii</i> , cv. mondubim)
T10	0,9 x 0,3 (37.030 plantas/ha)	Cobertura - amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoii</i> , cv. mondubim)
T11	0,9 x 0,4 x 0,3 (51.280 plantas/ha)	Plástico preto
T12	0,9 x 0,4 x 0,4 (38.460 plantas/ha)	Plástico preto
T13	0,9 x 0,5 x 0,3 (47.619 plantas/ha)	Plástico preto
T14	0,9 x 0,5 x 0,4 (35.715 plantas/ha)	Plástico preto
T15	0,9 x 0,3 (37.030 plantas/ha)	Plástico preto
T16	0,9 x 0,4 x 0,3 (51.280 plantas/ha)	Plástico branco
T17	0,9 x 0,4 x 0,4 (38.460 plantas/ha)	Plástico branco
T18	0,9 x 0,5 x 0,3 (47.619 plantas/ha)	Plástico branco
T19	0,9 x 0,5 x 0,4 (35.715 plantas/ha)	Plástico branco
T20	0,9 x 0,3 (37.030 plantas/ha)	Plástico branco

Aos 30 dias após a calagem, seis meses antes do plantio do abacaxizeiro, as coberturas de amendoim forrageiro (*A. pintoii*, cv. mondubim) foram formadas a partir do plantio de estolões em sulcos espaçados 0,3 m, em solo sem adubação (Figura 2A).

Antes do plantio do abacaxizeiro, as coberturas plásticas foram alocadas de forma manual sobre leiras formadas com ajuda de enxada rotativa acoplada a microtrator. Tinham aproximadamente 30 cm de altura, com de 1,0 m de largura para o sistema de fileiras duplas e de 0,6 m para fileiras simples, com comprimento variável em função do tratamento (Figura 2B).

Figura 2 - Formação das parcelas experimentais com cobertura de amendoim forrageiro e mulching. Rio Branco, AC. 2016



A abertura das covas foi realizada com auxílio de espeque, com profundidade para enterrar um terço da muda (Figuras 3A e 3B). A adubação fosfatada (superfosfato simples) foi localizada nas covas de plantio, de acordo o teor identificado na análise de solo e recomendações técnicas (CUNHA et al., 1999).

Figura 3 - Parcelas coveadas e distribuição de mudas para plantio. Rio Branco, AC. 2016



A cultivar utilizada foi a BRS 'RBO' - Rio Branco, a mais cultivada no Acre (ANDRADE NETO et al., 2018), e as mudas utilizadas, do tipo filhote, com aproximadamente 30 cm de altura e massa entre 250 e 350g, adquiridas em cultivo comercial de produtor rural localizado no município de Rio Branco, AC .

O plantio foi realizado de forma manual em junho de 2016 (Figuras 4A e 4B), e como a época não é adequada aos plantios de sequeiro em decorrência da

escassez de chuvas, foi necessário o emprego de irrigação por sistema de mangueiras com microfuros, que aplicou lâmina de 2 mm dia⁻¹ logo após o plantio até a ocorrência das primeiras chuvas, no final do mês de setembro (Figuras 4C).

Figura 4 – Ilustrações da área experimental: distribuição e plantio das mudas, e tratamentos de coberturas com os *mulching* preto e branco, *A. pintoi* e solo sem cobertura. Rio Branco, AC. 2016



Adubações de cobertura com nitrogênio (na forma de ureia) e potássio (na forma de cloreto de potássio) foram realizadas conforme teores no solo e recomendações técnicas da cultura (CUNHA et al., 1999). Foram divididas igualmente em quatro aplicações aos 45, 120, 180 e 240 dias após o plantio (DAP), e os adubos foram aplicados na forma sólida, nas axilas das folhas basais das plantas.

O controle das plantas espontâneas foi por capinas manuais realizadas em intervalos de 45 dias, contados a partir do plantio, considerando o levantamento da produção de biomassa seca dessas plantas em função dos tratamentos.

Na condução do cultivo foi identificada ocorrência de podridão-do-olho (*Phytophthora nicotiana* var. *parasitica*). Quanto às pragas, notou-se à incidência de cochonilha (*Dysmicoccus brevipes*) e do percevejo do abacaxi (*Thlastocoris laetus*), que foram controlados com inseticida a base de carbaril, na dosagem recomendada (ANDRADE NETO et al., 2016a). Como se tratava de área de produção de abacaxi,

no monitoramento realizado após o aparecimento das primeiras inflorescências foi observada presença de broca-do-fruto (*Strymon megarus*), que foi controlada com aplicação de inseticida.

O tratamento da indução floral se deu aos 300 dias (dez meses) após o plantio com o uso do produto comercial (p.c.) Ethrel, a base de etefon (ácido 2-cloroetil-fosfônico). Da solução preparada a partir de 2 mL do p.c./litro de água e 2% de ureia ($m\ v^{-1}$) foi aplicada 50 mL no centro da roseta foliar da planta, assim como recomendado por Reinhardt et al. (2000).

3.2 AVALIAÇÕES E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Foram realizadas avaliações em campo e em laboratórios, abrangendo variáveis de produção de matéria seca de plantas espontâneas, de crescimento, de teor de macro e micronutrientes foliar, de rendimento e de qualidade físico-químicas dos frutos de abacaxizeiro.

3.2.1 Produção de matéria seca de plantas espontâneas

A identificação (LORENZI, 2008), a quantificação e a aferição da produção de matéria seca da parte aérea de plantas espontâneas foram realizadas a cada 45 dias, totalizando quatro amostragens, pelo método do quadrado inventário (0,50 m x 0,50 m), que foi lançado aleatoriamente nas entrelinhas de plantio, seguindo metodologia de Sarmento et al. (2015). Em cada quadro amostrado, as plantas espontâneas foram identificadas e contadas para determinação do número total, e da matéria seca total da parte aérea (Figuras 5A e 5B). O material coletado em cada época foi seco em estufa de circulação forçada, a 60 °C, até atingir massa constante. Os dados foram transformados em $t\ ha^{-1}$ e analisados por cada época, como também o total produzido no final do ciclo de avaliação, aos 180 dias do plantio.

Figura 5 - Método quadrado inventário utilizado para o levantamento de plantas espontâneas. Rio Branco, AC. 2016



3.2.2 Desenvolvimento vegetativo e crescimento de plantas

A cada 75 dias após o plantio, até os 300 dias (tratamento da indução floral) foram avaliadas quanto ao crescimento cinco plantas de abacaxizeiro, previamente identificadas na área útil de cada parcela (Figura 6A e 6C). Ao longo das avaliações, num total de quatro, foram obtidos dados de altura de plantas (cm), comprimento e largura da folha “D” (cm), utilizando-se régua milimetrada; e número de folhas por planta, por contagem (Figuras 6B e 6D).

No período de colheita dos frutos, em cada parcela as cinco plantas previamente acompanhadas foram coletadas com auxílio de Pás, que também erguiam a terra em volta que foram ensacadas e encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia da Embrapa Acre (Figura 7A). As plantas lavadas foram avaliadas e dissecadas quanto às raízes, retiradas dos detritos e da porção do caule abaixo do colo com auxílio de estiletes, como também folhas, pedúnculo e caule.

Foram avaliadas as seguintes características: altura de plantas (cm) e comprimento folha “D” (cm), com auxílio de régua milimetrada; comprimento e diâmetro central do caule (mm), com o uso de paquímetro digital (Figura 7B); massas secas (g) das folhas, das raízes, do caule e a total da planta, obtidas em balança analítica após período em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 60 ° C, até atingir massa constante (Figuras 7C e 7D).

Figura 6 - Plantas identificadas para acompanhamento e obtenção de variáveis de crescimento. Rio Branco, AC. 2016



Figura 7 - Plantas coletadas em campo para avaliações biométricas e processo de secagem e pesagem do material. Rio Branco, AC. 2017



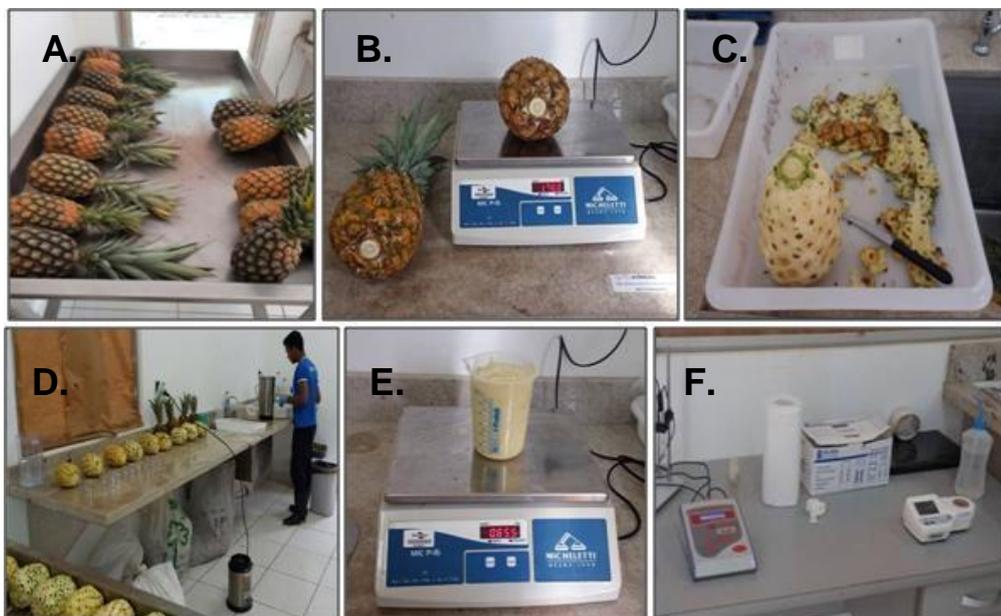
Para verificação do acúmulo de macro (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (B, Cu e Mn), conforme metodologia proposta por Malavota et al. (1997), as folhas “D” foram coletadas pela manhã, limpas e secas por inteiro em estufa de circulação forçada com temperatura controlada de 60 °C, até atingir massa constante, posteriormente moídas em moinho tipo Willey e reduzidas à peneira de 20 mesh.

Também foram realizadas avaliações de desenvolvimento vegetativo como o número de dias do plantio ao início da colheita, número de dias do tratamento de indução floral à colheita, percentagem de floração até os 60 dias após o tratamento de indução, além da ocorrência de tombamento de frutos, percentagem de perdas de plantas da parcela, número de mudas tipo filhote e de rebentos (mudas tipo filhote-rebentão e rebentão).

3.2.3 Produção e qualidade de frutos

A colheita dos frutos de todos os tratamentos ocorreu entre 485 e 512 dias após o plantio. Na área útil de cada parcela foram coletados 10 frutos aleatórios, quando apresentaram até 25% da casca com coloração amarelo-alaranjada (MAPA, 2002), conduzidos ao laboratório de Pós Colheita da Embrapa Acre e analisados quanto ao comprimento e diâmetro central do fruto (mm), massa do abacaxi com e sem coroa (Kg), massa fresca da coroa (g) (Figura 8A e Figura 8B).

Figura 8 - Ilustrações de parte dos processos e equipamentos para as análises da qualidade físico-química de abacaxi. Rio Branco, AC. 2017



Quanto à qualidade de frutos, após a remoção das cascas e trituração da polpa, avaliou-se o rendimento de suco, teor de sólidos solúveis totais (°Brix), potencial hidrogeniônico (pH), acidez total titulável (%) segundo Instituto Adolfo Lutz (1985) e expressa em ácido cítrico, além da relação entre os valores de sólidos solúveis totais e acidez total titulável (RATIO) (Figura 8C, Figura 8D, Figura 8E e Figura 8F). A produtividade ($t\ ha^{-1}$) foi obtida através da multiplicação da massa média dos frutos com coroa pela densidade de plantio, subtraídas as perdas.

3.2.4 Análises estatísticas

O conjunto de dados foi submetido aos pressupostos de análises da variância com a verificação de dados discrepantes, normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias (APÊNDICE A). Para as variáveis de teores de macro e micronutrientes na folha “D”, número de mudas do tipo rebento e acidez total titulável da polpa, efetuou-se a transformação de dados segundo a equação $(x+0,5)^{1/2}$. As análises de variância foram realizadas com os dados originais e/ou transformados pelo teste F, para verificação da existência ou não de efeito significativo dos tratamentos sobre as características avaliadas, com emprego do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey aos níveis de 5% de probabilidade, sendo que os dados quantitativos provenientes de avaliações em diferentes épocas, como produção de massa seca de plantas espontâneas e número de folhas por planta, e também de produtividade total de frutos em função das densidades de plantio, empregou-se a regressão linear.

A análise de crescimento do abacaxizeiro (altura, comprimento e largura da folha “D”) foi realizada por meio de regressão não linear, através do programa computacional SigmaPlot® versão 12, utilizando o modelo matemático sigmoidal, conforme Equação 1.

$$(1) \quad y = \frac{a}{1 + \exp\left(\frac{-(x - b)}{c}\right)}$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 IDENTIFICAÇÃO E PRODUÇÃO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS

As principais plantas encontradas que representaram a comunidade espontânea ou infestante da área experimental estão no Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição das plantas espontâneas por espécie e família obtidas em levantamento fitossociológico em cultivo de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO'. Rio Branco, AC. 2017

Família	Espécies		Grupo*
	Nome científico	Nome comum	
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	Serralha	Dico
Cleomaceae	<i>Cleome spinosa</i> Jacq.	Mussambê	Dico
Commelinaceae	<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	<i>Trapoeraba</i>	Mono
Cyperaceae	<i>Cyperus iria</i> L.	Tiririca	Mono
	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Junquinho	Mono
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca	Mono
	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Falso-alecrim	Mono
	<i>Kyllinga brevifolia</i> Roem. & Schult.	Junquinho	Mono
	<i>Pycreus polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.	Três-quinas	Mono
	<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schlttdl. & Cham.	Navalha-de-mico	Mono
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small	Erva andorinha	Dico
	<i>Chamaesyce prostrata</i> (Aiton) Small	Quebra pedra	Dico
Fabaceae	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	Estilosantes	Dico
Lamiaceae	<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	Alfavaca-de-cheiro	Dico
Linderniaceae	<i>Lindernia dubia</i> (L.) Pennell	Agriãozinho	Dico
Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i> L.	Malva	Dico
	<i>Sida glaziovii</i> K. Schum.	Guaxuma	Dico
	<i>Sidastrum micranthum</i> (A. St.-Hil.) Fryxell	Malva-preta	Dico
	<i>Sida urens</i> L.	Vassoura	Dico
	<i>Urena lobata</i> L.	Malva-roxa	Dico
Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Molugo	Dico
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Quebra-pedra	Dico
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> Forssk.	Rabo-de-burro	Mono
	<i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) Stapf	Braquiarião	Mono
	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	Braquiarinha	Mono
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Capim Colchão	Mono
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Pé-de-galinha	Mono
	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Capim Jaraguá	Mono
	<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	Capim gengibre	Mono
Rubiaceae	<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	Erva-quente	Dico

* Dico= dicotiledônea / Mono= monocotiledônea.

As espécies identificadas pertenciam a 13 famílias, distribuídas entre monocotiledôneas e dicotiledôneas, anuais e perenes. Do total, três famílias se destacaram (ciperáceas, malváceas e poáceas) devido ao número expressivo de espécies observadas.

As plantas espontâneas competem por espaço, luz, água e nutrientes com o abacaxizeiro. A produção de biomassa dos grupos de espécies de espontâneas é influenciada pelas épocas do ano, manejo do solo e da cultura, além de tratamentos aplicados (MODEL; FAVRETO, 2009). Assim, o conhecimento da população de plantas espontâneas é importante para adoção das estratégias necessárias ao manejo (SARMENTO et al., 2015).

Em abacaxizais do norte de Minas Gerais no período de primavera-verão as famílias de plantas espontâneas que mais se destacaram foram Euphorbiaceae e Poaceae, e no outono-inverno, Euphorbiaceae, com maiores índices de valor de importância somente para três famílias (SARMENTO et al., 2017).

No Acre um dos principais problemas no cultivo do abacaxizeiro orgânico é o manejo das plantas espontâneas durante o período de alta precipitação pluviométrica, principalmente das espécies gramíneas (SELHORST et al., 2017).

Quanto à produção de matéria seca acumulada da parte aérea de plantas espontâneas, não foi observada interação da densidade de plantio e as épocas de avaliação, porém, os tipos de cobertura de solo influenciaram significativamente ($p < 0,01$) essa variável nas diferentes épocas até 180 dias após o plantio (DAP) (Tabela 4).

Tabela 4 - Resumo da análise de variância da massa da matéria seca acumulada da parte aérea de plantas espontâneas (MSAP, $t\ ha^{-1}$) em cultivos de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio (D), cobertura de solo (CS) e épocas de avaliação (DAP). Rio Branco, AC. 2017

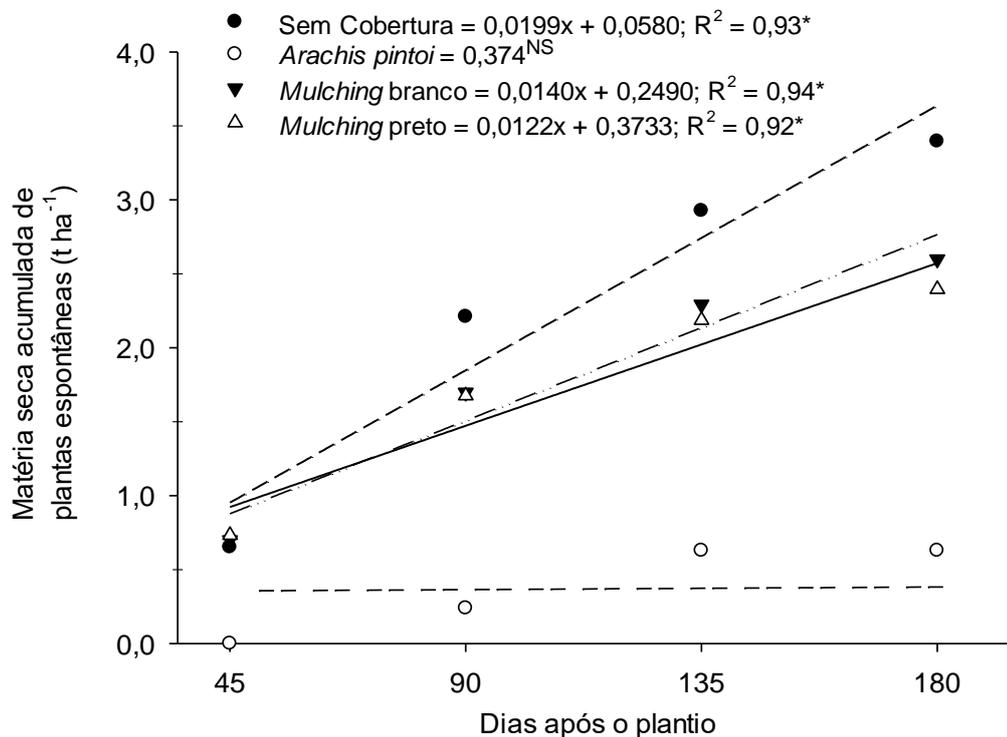
Fonte de Variação	GL (D)	GL (CS)	Quadrados médios	
			MSAP ¹ ($t\ ha^{-1}$)	
			D	CS
Blocos	2	2	0,53*	0,53*
Densidade (D) / Cobertura (CS)	4	3	6,38**	41,03**
Erro 1	8	6	0,047	0,054
Dias após o plantio (DAP)	3	3	35,48**	35,48**
D x DAP / CS x DAP	12	9	0,36 ^{ns}	2,09**
Erro 2	210	216	0,78	0,24
Total	239	239	-	-
CV (%). 1 (Parcela)			13,95	14,84
CV (%). 2 (Subparcela)			56,55	31,23

Teste F – ns, * ou **: não significativo e significativo ao nível de 5 ou 1%, respectivamente.

¹ MSAP = Matéria seca acumulada de plantas espontâneas ($t\ ha^{-1}$).

Com exceção dos cultivos com *A. pintoi* como cobertura de solo, a matéria seca acumulada por época de avaliação das plantas espontâneas demonstraram respostas lineares, com incremento diário após plantio de 19,9, 14,0 e 12,2 kg ha⁻¹, para os cultivos em solo sem cobertura ou coberto com mulching branco e preto, respectivamente (Figura 9).

Figura 9 – Matéria seca acumulada de plantas espontâneas (t ha⁻¹) em cultivos de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO' em função do tipo de cobertura de solo e épocas de avaliação. Rio Branco, AC. 2017



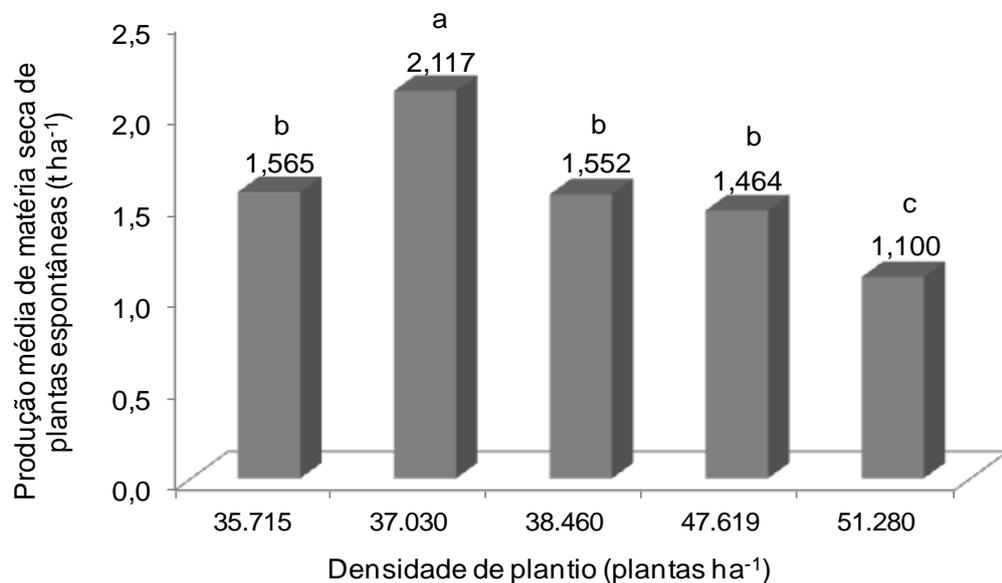
Os cultivos que proporcionaram a maior produção de matéria seca de plantas espontâneas foram aqueles sem cobertura de solo, atingindo a quantidade acumulada de 3,64 t ha⁻¹ aos 180 DAP. Das coberturas que influenciaram a produção acumulada de matéria seca das plantas espontâneas, o mulching preto promoveu menor incremento diário (12,2 kg ha⁻¹), com total de 2,57 t ha⁻¹ depois de 180 DAP. Os resultados possivelmente se justificam pela menor porção de solo exposto disponível para o crescimento da vegetação espontânea, quando se compara o mulching com o solo sem cobertura.

Diversos estudos demonstram que a cobertura do solo, tanto de origem orgânica como filmes plásticos refletem em benefícios na produção agrícola.

Especialmente no controle de plantas espontâneas, atua como barreira física oferecendo melhores condições ao desenvolvimento das culturas de interesse econômico (FILGUEIRA, 2008; OLINIK et al., 2011; AGUIAR JÚNIOR, 2014; BARBOSA et al., 2014; LAMBERT et al., 2017; MAIA et al., 2018).

Em que pese não haver interação significativa da densidade e as épocas de avaliação para a produção de matéria seca da parte aérea de plantas espontâneas, de forma geral a densidade de plantio influenciou essa variável, com menores valores observados nos cultivos com maior população, de 51.280 plantas ha⁻¹ (Figura 10). Nota-se que no sistema de fileira simples, com 37.030 plantas ha⁻¹, foi observada a maior produção de matéria de plantas espontâneas, possivelmente devido ao arranjo espacial de plantio que condicionou mais espaços livres propícios ao surgimento de espontâneas.

Figura 10 - Produção média de matéria seca da parte aérea de plantas espontâneas (t ha⁻¹) em cultivos de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', acumulada até aos 180 dias após o plantio, em função da densidade de plantio. Rio Branco, AC. 2017



Nos cultivos em fileiras duplas com densidades de até 47.619 plantas ha⁻¹, não houve diferenças estatísticas para a matéria seca de plantas espontâneas, contudo, percebe-se que o aumento da população de plantas reduziu numericamente a produção de espontâneas.

As diferentes densidades de plantio foi consequência da diminuição dos espaços

nas entrelinhas das fileiras duplas, de 0,50m para 0,40m, e também entre as plantas nas linhas, de 0,40m para 0,30m. Menores espaçamentos de cultivo condicionaram maior e mais rápido sombreamento do solo pelo dossel das plantas, principalmente a partir do segundo mês do cultivo com o estabelecimento e crescimento inicial da cultura. Além do porte baixo, o abacaxizeiro possui crescimento inicial lento o que torna a cultura mais suscetível a prejuízos pela competição com plantas espontâneas, principalmente nos primeiros meses do plantio (SELHORST et al., 2017).

O aumento da densidade de plantio propiciou maior capacidade de intercepção de luz pela cultura e limitou a incidência luminosa que atingia o solo. Isso afetou a emergência, o crescimento e o desenvolvimento de plantas espontâneas nos cultivos com menores espaçamentos (BRIGHENTI; OLIVEIRA, 2011; MAIA et al., 2018). O sobreamento exercido modifica o microclima desfavorecendo algumas plantas espontâneas, notadamente as de metabolismo C4 que demandam elevado índice de luminosidade (SARMENTO et al., 2015).

Eshetu et al. (2007) com a cv. 'Smooth Cayenne' no espaçamento de 0,90 x 0,60 x 0,30 m (densidade de 44.444 plantas ha⁻¹) verificaram que a produção de biomassa das plantas espontâneas chegou a 20, 13 e 6,5 t ha⁻¹, quando ao longo do ciclo da cultura, não foi realizada capina da lavoura ou quando se fez uma e duas limpezas em épocas programadas, respectivamente.

Quanto à matéria seca total das plantas espontâneas acumulada até os 180 dias após o plantio, houve interação significativa entre a densidade e os tipos de cobertura de solo (Tabela 5).

Tabela 5 - Resumo da análise de variância da massa da matéria seca acumulada de plantas espontâneas no período de 180 dias de cultivo de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função do tipo de cobertura de solo (CS) e densidade de plantio (D). Rio Branco, AC. 2017

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios
		Matéria seca de plantas espontâneas (t ha ⁻¹)
Blocos	2	0,25**
Cobertura de Solo (CS)	3	20,41**
Densidades de plantio (D)	4	3,09**
CS x D	12	0,65**
Erro	38	0,02**
Total	59	-
CV (%)		5,50

Teste F – ns, **: não significativo e significativo ao nível de 1%, respectivamente.

A produção de matéria seca das plantas espontâneas acumulada até os 180 dias do plantio variou entre 0,560 e 4,75 t ha⁻¹, representados pelos cultivos conduzidos em fileiras simples, com população de 37.030 plantas ha⁻¹, quando se utilizou a cobertura do solo com *A. pinto* e solo sem cobertura, respectivamente (Tabela 6).

Tabela 6 - Matéria seca da parte aérea de plantas espontâneas (t ha⁻¹) acumulada até os 180 dias de cultivo de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹) / Espaçamento				
	35.715 (0,9 x 0,5 x 0,4)	37.030 (0,9 x 0,3)	38.460 (0,9 x 0,4 x 0,4)	47.619 (0,9 x 0,5 x 0,3)	51.280 (0,9 x 0,4 x 0,3)
	----- matéria seca de plantas espontâneas (t ha ⁻¹) -----				
Sem cobertura	3,397 Ab	4,750 Aa	3,033 Ac	3,313 Abc	2,483 Ad
<i>Arachis pinto</i>	0,570 Ca	0,560 Ca	0,667 Ca	0,770 Ca	0,577 Da
Mulching branco	3,197 Aa	3,290 Ba	2,817 Ab	2,223 Bc	1,463 Cd
Mulching preto	1,997 Bcd	3,403 Ba	2,517 Bb	2,277 Bbc	1,780 Bd
CV (%)	5,50				

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem (p<0,05) entre si pelo teste de Tukey.

Depois de 180 dias do plantio, em todas as densidades, os cultivos sem cobertura de solo apresentaram maior produção acumulada de matéria seca de plantas espontâneas, quando comparados aos com cobertura de mulching preto (Tabela 6). Sem a cobertura de solo, a produção de matéria seca de plantas espontâneas variou de 2,48 a 4,75 t ha⁻¹, enquanto que com mulching preto as médias variaram entre 1,78 a 3,40 t ha⁻¹, utilizando as densidades de 51.280 e 37.030 plantas ha⁻¹, respectivamente.

No solo sem cobertura com população de 37.030 plantas ha⁻¹, a maior produção de matéria seca de espontâneas foi em razão da maior porção de solo exposto devido o arranjo de plantio em fileira simples (espaçamento de 0,9 x 0,3 m), o que favoreceu a incidência luminosa nas entrelinhas e com isso maior quantidade de plantas espontâneas, principalmente nos primeiros meses do plantio.

Resultados semelhantes foram observados por Selhorst et al. (2017) que utilizando a cv. BRS 'RBO' na mesma região desse experimento, com população de 30.000 plantas ha⁻¹ em fileira simples (0,90 x 0,37 m), observaram que a produção de massa seca de plantas espontâneas chegou a 4,329 t ha⁻¹ quando a primeira

capina foi realizada depois de 150 dias do plantio. Os autores ainda observaram que a massa seca média das plantas espontâneas segue função linear, e aumenta em 29,445 kg ha⁻¹ para cada dia de intervalo de capina.

Model e Favreto (2009), aos três meses após o plantio da cv. 'Pérola', na densidade de 50.000 plantas ha⁻¹ no espaçamento 1,00 x 0,2m, verificaram que apenas dez espécies de plantas invasoras foram capazes de produzir 18,24 t ha⁻¹ de biomassa verde, 99,4% da quantidade total apurada. Model et al. (2006), no mesmo período após o plantio, e empregando a mesma população e espaçamento que o trabalho anterior, observaram produção de biomassa seca de plantas espontâneas de 3,51 t ha⁻¹. Para eles, quando se planeja obter altos rendimentos faz-se necessário o controle eficiente das plantas espontâneas na fase inicial de crescimento da cultura.

A disparidade de valores da produção de matéria seca de plantas espontâneas é comum em áreas de cultivo, considerando as condições específicas inerentes ao solo, clima, banco de sementes, espécies predominantes, manejo do solo e da cultura, como outros fatores (VASCONCELOS et al., 2012; KORRES et al., 2018). Contudo, os diversos sistemas de cultivo empregados podem imprimir diferenças na área útil disponível ao crescimento e estabelecimento das plantas espontâneas, o que foi evidenciado no presente estudo.

Quanto ao desdobramento dos tipos de cobertura de solo em função das densidades de plantio, nota-se que nos cultivos sem cobertura ou com cobertura mulching preto, a quantidade produzida de matéria seca de plantas espontâneas foi superior quando se empregou densidade de 37.030 plantas ha⁻¹, quando comparada com as demais densidades (Tabela 6).

No cultivo com cobertura de mulching branco e população de 37.030 plantas ha⁻¹ a produção de matéria seca de plantas espontâneas foi maior que aqueles com densidades igual ou superior a 38.460 plantas ha⁻¹. Por outro lado, nos cultivos com *A. pintoi* foram registradas as menores quantidades produzidas de matéria seca de plantas espontâneas, que variou entre 0,56 a 0,77 t ha⁻¹, não diferindo estatisticamente entre si, independentemente da densidade de plantio (Tabela 6).

A cobertura verde do solo com *A. pintoi* exerceu efeito supressivo sobre a comunidade de plantas espontâneas, quando comparada aos demais tipos de coberturas testadas ou com solo sem cobertura.

O *A. pintoi* como cobertura viva permanente do solo em pomares pode beneficiar a cultura principal (AZEVEDO et al., 2014; SANTOS et al., 2014).

Entretanto, sua utilização em lavouras como cobertura do solo requer cuidados especiais, notadamente quanto ao arranjo espacial com cultura de interesse econômico, pois deve se restringir às entrelinhas de plantio considerando sua capacidade de competição, mais pronunciada durante a fase de estabelecimento (MIRANDA et al., 2008).

Neste estudo a cobertura verde de *A. pintoii* foi implantada seis (6) meses antes do abacaxizeiro, com objetivo de uniformizar esse tipo de cobertura viva do solo nas parcelas experimentais. Esse período de formação propiciou maior poder de competição da forrageira em detrimento ao abacaxizeiro, visto que no plantio das mudas foi observado que o sistema radicular do amendoim estava bem expandido e as plantas exuberantes no tocante à massa foliar.

Segundo Maia et al. (2012) a planta do abacaxizeiro tem crescimento lento devido possuir metabolismo ácido da crassuláceas (planta MAC), e por este motivo é menos agressiva e competitiva que as plantas espontâneas. Assim, deve-se evitar a competição nas lavouras, tornando imprescindível controle das plantas espontâneas durante o ciclo de crescimento do abacaxizeiro para se obter boa produção.

Em sistemas de cultivos consorciados de abacaxi, pimenta e feijão-caupi, Ajayi et al. (2016) evidenciaram que o crescimento e rendimento do abacaxizeiro foi comprometido devido a competição, especialmente do feijão por possuir crescimento vigoroso e a fase vegetativa prolongada.

Com o objetivo de manejar invasoras em lavoura de café, Santos (2011) testou leguminosas como cobertura viva nas entrelinhas e verificou que no segundo ano o *A. pintoii* reduziu a densidade e a biomassa das plantas espontâneas.

Quanto aos efeitos do mulching plástico, resultados semelhantes ao deste estudo foram demonstrados por Mangara et al. (2009) em pesquisa na Costa do Marfim, em que o mulching plástico de polietileno aos 75 dias após plantio do abacaxizeiro, foi capaz de reduzir a cobertura do solo por plantas espontâneas em 46,5%, enquanto que o controle sem mulching demonstrou 97,9% de cobertura de espontâneas. Os autores afirmaram que a ausência de luz estabelecida pelo plástico sobre o solo exerceu efeito supressivo na germinação das sementes e também no crescimento das plantas espontâneas, o que comprova sua eficiência para tal fim.

Matos et al. (2015) compararam o uso do mulching plástico com a capina química, cobertura morta com capim, roçagem ou capina manual e destacaram a vantagem do mulching por reduzir o custo com mão de obra no controle do mato,

considerando que foi necessário 13,5 h/d para a campina manual e apenas 1 h/d com o emprego do plástico como cobertura de solo. Além disso, propiciou a antecipação da colheita em dois meses em relação aos demais tratamentos. No mesmo sentido Monteiro (2011) relata experiências bem sucedidas, além de diversos benefícios da utilização do mulching na produção de frutas e hortaliças, notadamente quanto à redução no custo de produção.

Existam no mercado diversos tipos ou cores de filmes plásticos utilizados como cobertura de solo na agricultura (MONTEIRO, 2011), mas, independentemente da cor, muitos relatos confirmam os benefícios do mulching para plantas (NEGREIROS et al., 2005; MORAIS et al., 2008; YURI et al., 2012; DANTAS et al., 2013).

Dantas et al. (2011), verificaram que os filmes plásticos de cores branca, prata e preto em cultivo do meloeiro, não diferiram entre si quanto a produção da massa seca das plantas espontâneas, mas em relação ao controle sem cobertura, foram capazes de reduzir o percentual produzido em -994,8, -902,5 e -1.418,2 %, respectivamente.

Para o controle de plantas espontâneas nos cultivos de abacaxizeiros pode ser viável a utilização do mulching nas linhas e o *A. pinto* nas entrelinhas de plantio. A prática além de evitar a competição, diminuirá a área exposta disponível ao crescimento de plantas espontâneas e, conseqüentemente, o custo necessário no manejo (MANGARA et al., 2009). Além do mais, a eficiência da combinação de práticas de manejo no controle de plantas espontâneas em abacaxizeiros não é novidade na literatura (REINHARDT; CUNHA, 1999; MATOS et al., 2014).

4.2 AVALIAÇÕES DE CRESCIMENTO E VEGETATIVAS

4.2.1 Crescimento do abacaxizeiro em função da densidade de plantio

Não foi observado efeito significativo da interação entre a densidade de plantio (D) e épocas de avaliação (DAP) para as características de crescimento avaliadas. Porém, de forma isolada, a densidade influenciou a altura das plantas, comprimento da folha “D” e número de folhas emitidas (Tabela 7).

Tabela 7 - Resumo da análise de variância para a altura da planta, comprimento e largura da folha “D” (cm) e número de folhas (folhas planta⁻¹) emitidas pelo abacaxizeiro, cv. BRS ‘RBO’, em função da densidade de plantio e épocas de avaliação (DAP). Rio Branco, AC. 2017

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios			
		Altura da planta (cm)	Comprimento da folha D (cm)	Largura da folha D (cm)	Nº de folhas
Blocos	2	55,58*	22,64**	0,29*	64,86**
Densidades de plantio (D)	4	170,02**	139,97**	0,19 ^{ns}	24,40*
Erro 1	8	11,03	2,16	0,05	3,98
Dias após o plantio (DAP)	4	48.412,89**	35.627,06**	25,96**	1.427,10**
D x DAP	16	36,68 ^{ns}	19,59 ^{ns}	0,11 ^{ns}	2,63 ^{ns}
Erro 2	265	131,93	103,62	0,63	35,40
Total	299	-	-	-	-
CV (%). 1 (Parcela)		3,26	1,62	4,11	5,26
CV (%). 2 (Subparcela)		11,27	11,24	14,31	15,68

Teste F – ns, * : não significativo e significativo ao nível de 5 %, respectivamente.

O abacaxizeiro nas densidades de 47.619 e 51.280 plantas ha⁻¹, apresentou maior crescimento ao atingir altura de 102,85 e 104,38 cm, e comprimento da folha “D” de 92,35 e 92,12 cm, respectivamente (Tabela 8).

Tabela 8 - Altura da planta, comprimento e largura da folha “D” (cm) e número de folhas (folhas planta⁻¹) emitidas pelo abacaxizeiro, cv. BRS ‘RBO’, em função da densidade de plantio (plantas ha⁻¹). Rio Branco, AC. 2017

Densidade / Espaçamento	Altura da planta (cm)	Comprimento da folha “D” (cm)	Largura da folha D (cm)	Nº de folhas emitidas
51.280 (0,9 x 0,4 x 0,3)	104,38 a	92,12 a	5,51 a	37,56 ab
47.619 (0,9 x 0,5 x 0,3)	102,85 ab	92,35 a	5,49 a	37,06 b
38.460 (0,9 x 0,4 x 0,4)	100,47 c	89,55 b	5,58 a	38,13 ab
37.030 (0,9 x 0,3)	100,74 c	89,16 b	5,62 a	38,51 a
35.715 (0,9 x 0,5 x 0,4)	100,94 bc	89,70 b	5,53 a	38,52 a
Média	101,87	90,58	5,54	37,96
CV (%)	3,26	1,62	4,11	5,26

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si (p<0,05) pelo teste Tukey.

A maior altura e comprimento da folha “D” dos abacaxizeiros de cultivos com maior densidade de plantio pode estar relacionada à competição por luz. Nessas condições, geralmente, as plantas têm maior crescimento em altura e comprimento das folhas para compensar a taxa de absorção de luz, porém, diminuem o número de folhas emitidas (SOUSA et al., 2009; CARDOSO et al., 2013).

Em consórcio com mandioca Custódio et al. (2016) verificaram que o abacaxizeiro cv. BRS ‘RBO’ demonstrou maior comprimento médio da folha “D” quando submetido ao sombreamento natural de mandioca em cultivos mais

adensados. Segundo os autores, nessas condições o abacaxizeiro adota a estratégia de alongar as folhas na tentativa de melhorar ganhos fotossintéticos.

A planta adulta do abacaxizeiro ao crescer em condições adequadas atinge de 1,00 a 1,20 m de altura (REINHARDT et al., 2000). Mas, para Souza e Reinhardt (2009), a altura das plantas de variedades comerciais pode variar de 0,80 a 1,20 m. Assim, os valores médios observados para a altura das plantas em todas as densidades de plantio atendem aos informados na literatura para se obter boa produção de frutos.

As médias observadas para o comprimento da folha “D” nas diferentes densidades estão acima do limite mínimo estabelecido por Reinhardt et al. (2000) para a cv. ‘Smooth Cayenne’, que é igual ou superior a 70 cm de comprimento, a fim de orientar a época adequada da indução floral.

Maia et al. (2009) verificaram para a cv. ‘Pérola’ que o aumento da população de 41.666 para 55.555 plantas ha^{-1} , não alterou o comprimento da folha “D”. Mesmo resultado também foi observado por Cardoso et al. (2013) com a cultivar ‘Vitoria’, pois, com o aumento da população de 51.282 a 126.984 plantas ha^{-1} o comprimento das folhas “D” foram de 45,38 e 41,68 cm, quando se utilizou esterco bovino ou ureia como fonte de nitrogênio, respectivamente. Resultados semelhantes também foram demonstrados por Bueno (2016), que observou na cv. ‘Pérola’, aos 10 meses após o plantio irrigado, que o adensamento de 27.775 para 55.555 plantas ha^{-1} não interferiu no comprimento da folha “D”.

A largura da folha “D” variou entre 5,49 a 5,62 cm, e não foi influenciada pela densidade de plantio (Tabela 8). Para o abacaxizeiro, a largura e o comprimento da folha “D” são índices de crescimento correlacionados com a área foliar da planta, responsável pela captação e transformação da radiação solar em energia química. Assim, pode fornecer indicativos do rendimento ou produção da cultura (FRANCISCO et al., 2014; RIOS et al., 2018; SANTOS et al., 2018).

Segundo Souza e Reinhardt (2009), a indução floral artificial só deve ser realizada em plantas vigorosas e bem desenvolvidas o suficiente para suportarem a massa do fruto do tamanho planejado conforme as exigências do mercado consumidor. Para os autores, a massa do fruto tem correlação direta com o porte da planta na época da diferenciação floral, já que as plantas mais vigorosas tendem a produzir frutos maiores.

O abacaxizeiro proveniente dos cultivos com densidade de 35.715 e 37.030

plantas ha⁻¹, em média, tende a emitir maior número de folhas quando comparado àqueles de cultivos mais adensados (Tabela 8).

Conforme Souza et al. (2009), o adensamento altera a uniformidade de crescimento das plantas devido a competição pelos recursos do meio, sobretudo por luz. O mesmo foi verificado por Cardoso et al. (2013) que, além disso concluíram que o aumento da densidade de plantio reduz o número de folhas emitidas pelo abacaxizeiro Vitória em condições irrigadas. Por outro lado, Généfol et al. (2015) verificaram que o aumento da densidade de 50.000 para 70.000 plantas ha⁻¹, não interferiu no número de folhas do abacaxizeiro 'Gold' (MD2). A partir desses resultados, pode-se inferir que o número de folhas emitidas pelo abacaxizeiro depende do cultivar e também das condições de manejo, especialmente da adubação.

Kist et al. (1991), aos 14 meses após o plantio observaram que o abacaxizeiro Smooth Cayenne com populações de 61.540 e 34.190 plantas ha⁻¹ emitiram 31,35 e 35,62 folhas planta⁻¹, respectivamente. Já a cv. 'Pérola' na densidade de 41.666 plantas ha⁻¹, aos 19 meses após o plantio emitiu entre 44 e 46 folhas planta⁻¹ (FRANCO et al., 2014)

4.2.2 Crescimento do abacaxizeiro em função da cobertura de solo

Houve interação significativa ($p < 0,01$) entre o tipo de cobertura de solo e as épocas de avaliação (DAP) sobre a altura da planta e comprimento da folha "D" de abacaxizeiro cv. BRS 'RBO' (Tabela 9).

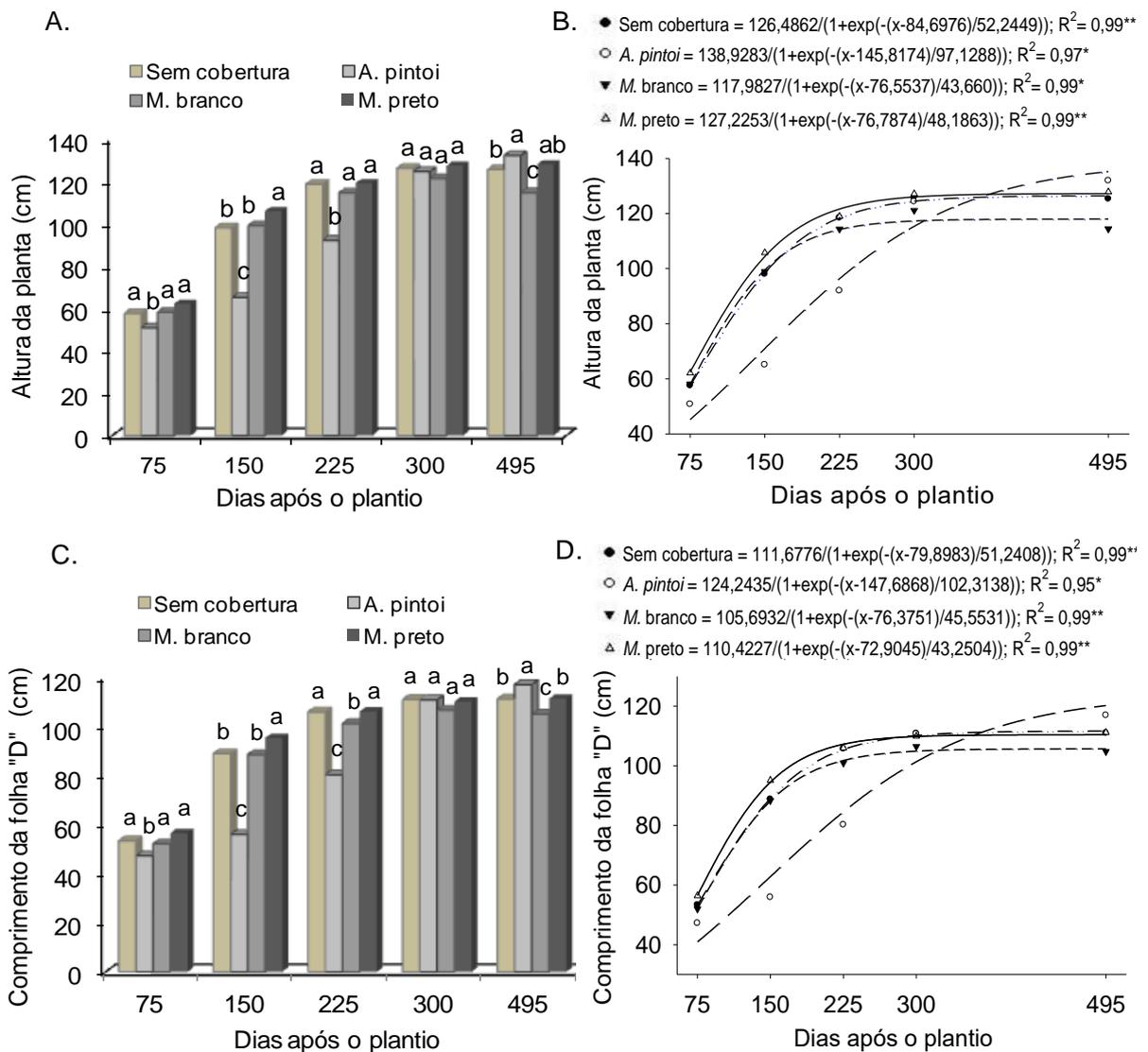
Tabela 9 - Resumo da análise de variância da altura da planta e comprimento da folha "D" (cm) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função do tipo de cobertura de solo e épocas de avaliação (DAP). Rio Branco, AC. 2017

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Altura da planta (cm)	Comprimento da folha "D" (cm)
Blocos	2	55,57 ^{ns}	22,64 ^{ns}
Cobertura de Solo (CS)	3	3.348,55**	2.699,72**
Erro 1	6	56,99	26,32
Dias após o plantio (DAP)	4	48.412,89**	35.627,06**
CS x DAP	12	1.337,94**	1.220,97**
Erro 2	272	36,29	20,01
Total	299	-	-
CV (%). 1 (Parcela)		7,41	5,66
CV (%). 2 (Subparcela)		5,91	4,94

Teste F – ns, **: não significativo e significativo ao nível de 1%, respectivamente.

Aos 150 dias após o plantio, o mulching preto proporcionou maior crescimento do abacaxizeiro em altura e comprimento da folha "D". Nas outras épocas de avaliação não foram observadas diferenças significativas quanto a estas características entre as plantas produzidas sem cobertura de solo e aquelas com mulching preto (Figuras 11A e 11C).

Figura 11 - Altura média (A, cm), comprimento médio da folha "D" (C, cm) e curvas de crescimento para altura (B) e comprimento da folha "D" (D) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função do tipo de cobertura de solo e épocas de avaliação (DAP). Rio Branco, AC. 2017



No cultivo com cobertura de *A. pinto*, o abacaxizeiro obteve menor crescimento em altura e comprimento da folha "D" até aos 225 dias após o plantio, mas se igualou estatisticamente as plantas dos demais tratamentos na época da

indução floral aos 300 dias.

Os valores médios observados de altura da planta no período da indução floral alcançaram 125,8, 124,3, 121,1 e 127,1 cm, e comprimento da folha “D” de 110,8, 110,7, 106,4 e 109,9 cm para os cultivos sem cobertura de solo e com coberturas de *A. pinto*, mulching branco e preto, respectivamente (Figura 11A e 11C).

O comprimento da folha “D” em todos os tratamentos de cobertura supera o mínimo de 70 cm estabelecido na literatura como indicativo para indução floral. Para a cv. BRS ‘RBO’, segundo Andrade Neto et al. (2016a), a folha “D” deve atingir comprimento de 95 cm para a indução floral. Assim, com base nessa característica pode haver possibilidade de antecipar a indução artificial do florescimento da cv. BRS ‘RBO’, principalmente em cultivos com coberturas plásticas (mulching preto e branco) ou sem cobertura solo, onde aos 225 dias após o plantio o comprimento das folhas “D” atingiram 105,96, 100,98 e 105,67 cm, respectivamente. Os abacaxizeiros produzidos com cobertura de *A. pinto*, mesmo apresentado comprimento médio da folha “D” de 80,2 cm aos 225 dias depois após o plantio, demonstraram em campo menor desenvolvimento quando comparada com as plantas dos demais tratamentos.

Ao empregar filme plástico preto e branco como cobertura do solo, Silva et al. (2017) na região de Bebedouro-SP, verificaram que não houve diferenças estatísticas no comprimento da folha “D” das variedades Pérola (79,2 cm), ‘Smooth Cayenne’ (63,5 cm), ‘Imperial’ (72,1 cm), ‘Ajubá’ (81,1 cm) e ‘Vitória’ (65,3 cm).

A folha “D” é a mais ativa fisiologicamente e importante para análise de crescimento e verificação do estado nutricional do abacaxizeiro, sendo utilizada para definir o momento ideal para indução floral artificial (REINHARDT; CUNHA, 2000; SAMPAIO et al., 2011). Além do mais, o crescimento e o desenvolvimento da folha “D” estão vinculados à frutificação, podendo existir correlação positiva entre suas características e a massa do fruto (KIST et al., 2011a; CAETANTO et al., 2013; VILELA et al., 2015; RIOS et al., 2018). Contudo, os resultados deste estudo evidenciam que ela não deve ser analisada isoladamente como indicativo para indução floral, já que o peso final do fruto depende de vários outros fatores, especialmente do estágio de crescimento alcançado pela planta no momento da indução (LEDO et al., 2004; VILELA et al., 2015).

Küster et al. (2018) concluíram que o comprimento e a largura da folha “D” são índices de crescimento que não podem ser empregados como indicadores das qualidades físicas e químicas dos frutos do abacaxizeiro Vitória. Na mesma

direção, Vilela et al. (2015) observaram comprimento médio da folha “D” de 86,75 cm para a cv. ‘Vitória’, e concluíram que essa variável teve baixa correlação significativa (0,44) com a massa de fruto.

Para as coberturas de solo, o crescimento em altura e o comprimento da folha “D” da cv. BRS ‘RBO’ foi melhor ajustado ao modelo sigmoidal, com tendência de maiores valores até 300 dias após o plantio para as plantas produzidas em solo sem cobertura e com os mulching preto e branco (Figura 11B e 11D). Resultados similares foram observados por Maia et al. (2016), para o abacaxizeiro ‘Pérola’.

O maior crescimento das plantas em altura e comprimento da folha “D” aconteceu até aos 225 dias após o plantio, para os cultivos sem cobertura do solo e com uso dos filmes plásticos preto e branco. O mesmo comportamento não foi observado para as plantas cultivadas com *A. pintoii*, pois, as curvas de crescimento comprovam o efeito da competição da leguminosa com o abacaxizeiro, prolongando a fase inicial de estabelecimento da cultura.

No período da indução floral, os valores estimados para altura das plantas chegaram a 124,5, 115,3, 117,3 e 126,0 cm para os cultivos sem cobertura de solo e com coberturas de *A. pintoii*, mulching preto e branco, respectivamente (Figura 11B). O mesmo comportamento foi observado quanto ao comprimento da folha “D”, que no período atingiram 110,2, 101,4, 104,9 e 109,8 cm para as plantas cultivadas nas mesmas condições de coberturas do solo, respectivamente (Figura 11D).

Os resultados demonstram que o crescimento do abacaxizeiro cv. BRS ‘RBO’ tende a estabilizar a partir da indução floral, seguindo o mesmo comportamento relatado na literatura para outras cultivares (CUNHA, 2009, RODRIGUES et al., 2010; MARQUES et al., 2011). Segundo Pegoraro et al. (2014) após a floração o crescimento do abacaxizeiro é reduzido radicalmente considerando que o metabolismo passa a ser voltado quase que exclusivamente aos desenvolvimento dos frutos.

No abacaxizeiro ‘Vitória’ a taxa máxima de crescimento em altura da planta e comprimento da folha “D” foi atingida entre 390 a 411 dias após o plantio, mas os valores máximos de 106 e 82 cm, respectivamente, somente foram observados após 550 dias (PEGORARO et al., 2014).

Na Paraíba, Rodrigues et al. (2010) observaram que os dados de altura das plantas das cultivares ‘Pérola’ e ‘Smooth Cayenne’ se ajustaram ao modelo linear, e aos 12 meses após o plantio as alturas estimadas foram de 133 e 100 cm, respectivamente. Cades (2015) pesquisando o escalonamento do plantio na época

seca observou que a altura e comprimento da folha “D” da cv. BRS ‘RBO’ se adequaram ao modelo sigmoidal, e aos 12 meses após o plantio o comprimento da folha “D” chegou próximo a 90 cm. Os resultados também concordam com os observados por Bento (2016) para a cv. BRS ‘RBO’ que, cerca de 12 meses após o plantio, demonstrou comprimento da folha “D” de no máximo 106,52 cm.

Custódio et al. (2016) verificaram que a cv. BRS ‘RBO’ submetida a diferentes condições de sombreamento apresentou comprimento da folha “D” variando de 97,0 a 105,7 cm.

Para a cv. ‘Pérola’ o comprimento da folha “D” variou entre 104,8 a 118,4 cm (KIST et al., 2011b), semelhantes aos valores deste estudo, porém, inferiores aos demonstrados por Franco et al. (2014) para a mesma cultivar, que apresentou o máximo de 60,1 cm de comprimento da folha “D” aos 15 meses após o plantio.

O tipo de cobertura de solo influenciou significativamente ($p < 0,01$) sobre a largura da folha “D” e o número de folhas total emitidas pelo abacaxizeiro nas diferentes épocas de avaliação (DAP), até o momento da indução floral, aos 300 dias após o plantio (Tabela 10).

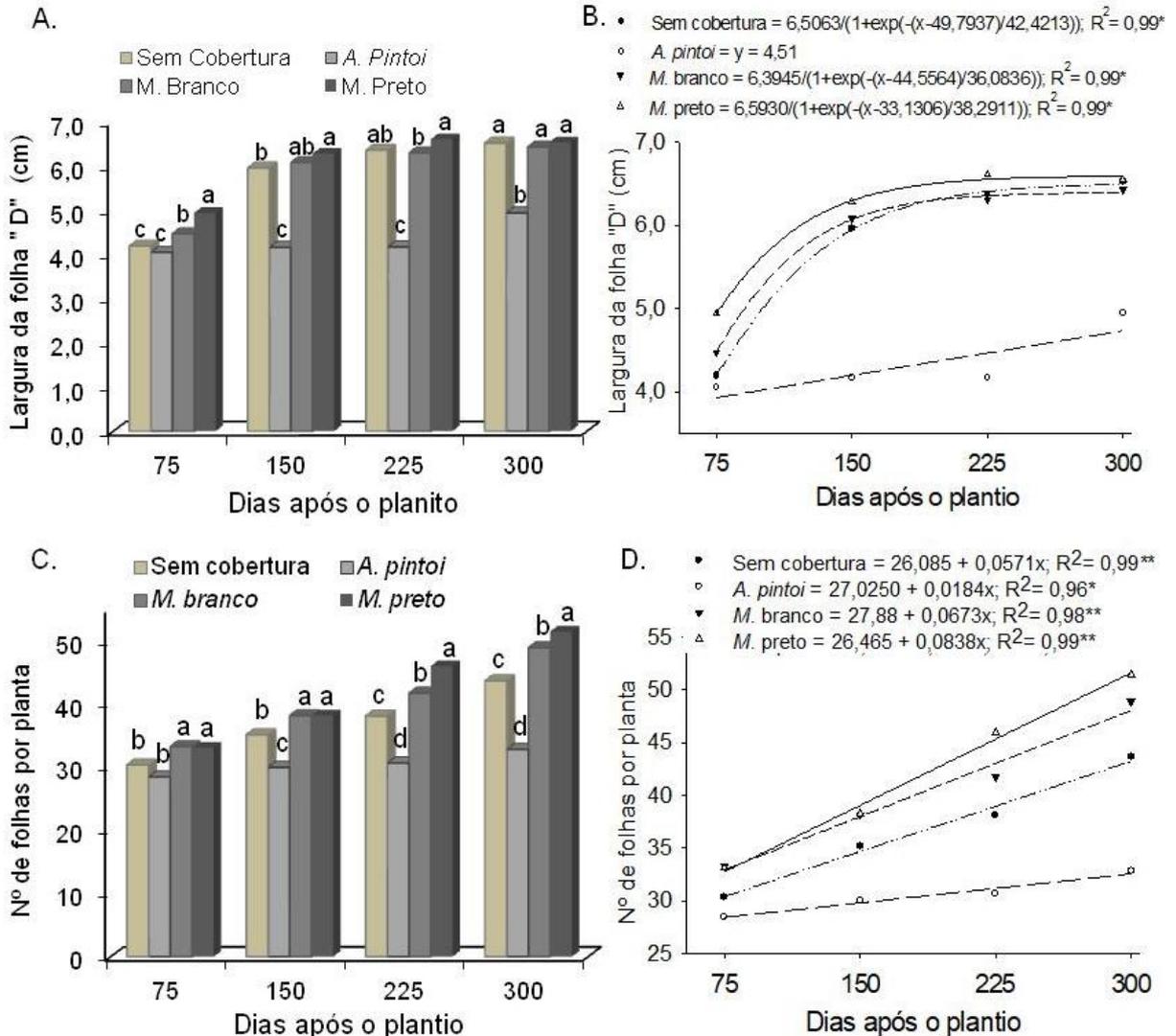
Tabela 10 - Resumo da análise de variância dos dados de largura da folha “D” (cm) e número de folhas (folhas planta⁻¹) emitidas pelo abacaxizeiro, cv. BRS ‘RBO’, em função da cobertura de solo e épocas de avaliação (DAP). Rio Branco, AC. 2017

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Largura da folha D (cm)	Nº de folhas
Blocos	2	0,14 ^{ns}	51,69*
Cobertura de Solo (CS)	3	38,24**	1.615,37**
Erro 1	6	0,04	6,52
Dias após o plantio (DAP)	3	33,72**	1.813,39**
CS x DAP	9	2,56**	114,91**
Erro 2	216	0,08	4,28
Total	239	-	-
CV (%). 1 (Parcela)		3,82	6,81
CV (%). 2 (Subparcela)		5,05	5,52

Teste F – ns, * ou **: não significativo e significativo ao nível de 5 ou 1%, respectivamente.

Em todas as épocas de avaliação, as plantas cultivadas com cobertura pelos mulching branco e preto apresentaram maior largura da folha “D” e número de folhas emitidas que aquelas provenientes de cultivo com *A. pintoii* (Figura 12A e 12C).

Figura 12 - Largura média da folha "D" (A, cm), número médio de folhas por planta (C, cm) e curvas de crescimento para largura da folha "D" (B) e número de folhas por planta (D) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da cobertura de solo e épocas de avaliação (DAP). Rio Branco, AC. 2017



A partir dos 150 dias após plantio até o momento da indução floral, os abacaxizeiros do cultivo com cobertura de *A. pinto* apresentaram menor crescimento em largura da folha "D" e número de folhas emitidas, quando comparadas com as plantas dos demais tipos de cobertura, confirmando a interferência competitiva sobre o abacaxizeiro a partir dos 75 dias depois do plantio.

O efeito prejudicial da concorrência da forrageira em detrimento a cultura de interesse reforça a necessidade de se manter limpa as proximidades das plantas pelo menos até os 300 dias após o plantio, como também de estudos para verificar arranjos espaciais mais adequados para a utilização de *A. pinto* como cobertura verde de solo em lavouras de abacaxizeiros. A interferência competitiva no

abacaxizeiro por plantas espontâneas, especialmente nos primeiros seis meses de cultivo, pode comprometer sobremaneira o desempenho da lavoura e, conseqüentemente, a produção de frutos (SELHORST et al., 2017).

No período da indução floral, aos 300 dias do plantio, não houve diferença estatística na largura da folha "D" entre os abacaxizeiros cultivados no solo sem cobertura e aqueles produzidos com filmes plásticos. Mas, a partir dos 225 dias de cultivo, a cobertura com mulching preto proporcionou melhores condições às plantas que emitiram maior número de folhas que aquelas produzidas nos demais tratamentos de cobertura ou em solo desprotegido (Figura 12C).

Verifica-se na Figura 12B que as plantas do solo sem cobertura ou com mulching branco e preto apresentaram crescimento da largura da folha "D" adequado ao modelo sigmoidal. Porém, no cultivo com *A. pinto* essa característica da planta não foi influenciada pela cobertura de solo, apresentando valor médio de 4,51 cm.

Entre 75 e 300 dias após o plantio a largura da folha "D" dos abacaxizeiros cultivados com os mulching branco e preto aumentou, em média, de 4,7 para 6,5 cm. Porém, só diferiram das plantas produzidas em solo sem cobertura na primeira avaliação aos 75 dias após o plantio. Os resultados dessa variável podem indicar que a cobertura do solo com mulching plástico, com destaque ao de cor preta, favoreceu o estabelecimento inicial das mudas.

Os valores observados de largura da folha "D" estão de acordo com Ritzinger (1992) que notou variação entre 5,6 a 6,8 cm para diversas cultivares de abacaxizeiros crioulos do Acre, dentre elas a cv. RBO 'BRS' que demonstrou folhas com a menor largura média, de 5,6 cm, entre todas avaliadas.

Investigando o crescimento de três cultivares de abacaxizeiro com emprego do mulching plástico como cobertura de solo no México, Martínez et al. (2005) a partir do terceiro mês do plantio confirmaram que as plantas cultivadas com mulching foram superiores aquelas de solo sem cobertura quanto a área foliar, índice de área foliar, taxa de crescimento relativo e produção de matéria seca.

Mahmud et al. (2018) empregando o mulching plástico como cobertura, estudou a suplementação mineral química e aplicação de vermicomposto na cv. 'Gold' (MD2), e verificaram a largura da folha "D" de 7,0 cm na indução floral, aos nove meses após o plantio. Constataram ainda largura da folha "D" de 6,5 cm e 4,6 cm para plantas que receberam e que não receberam nenhum tipo de adubação (controle), respectivamente.

Com a cultivar Imperial Rios et al. (2018) averiguaram que aos 238 dias após o plantio, a largura da folha “D” atingiu a menor medida, de 3,58 cm, porém, apresentou incremento, atingindo média superior a 4 cm aos 375 dias depois do plantio. Aguiar Júnior (2014) observaram largura da folha “D” em torno de 4 cm na cultivar ‘Turiaçu’, e que a cobertura de solo não foi capaz de influenciar essa características em relação aos solo sem cobertura. Marques et al. (2013) observaram antes e após a indução floral da cv. ‘Smooth Cayenne’, larguras médias da folha “D” variaram entre de 5,38 e 5,23 cm, respectivamente.

Resultados inferiores aos desse estudo também foram observados por Marques et al. (2011) para a cv. ‘Smooth Cayenne’ aos 309 dias após o plantio que, sob influência de diferentes doses e épocas de aplicação de nitrogênio apresentaram largura da folha “D” entre 4,9 e 5,7 cm. Da mesma forma Küster et al. (2017), para a cv ‘Vitória’ com floração induzida aos 10 meses após o plantio, encontraram largura da folha “D” de 5,16 e 3,70 cm quando os plantios foram realizados em julho e setembro, respectivamente.

O número médio de folhas emitidas por planta aumentou de forma linear a partir da primeira avaliação até a época da indução floral (Figura 12D). Na primeira avaliação, as plantas provenientes dos cultivos com mulching apresentaram em média 33 folhas, enquanto que as produzidas em solo sem cobertura ou com *A. pinto* demonstraram cerca de 30 e 28 folhas, respectivamente. Na indução floral o número estimado de folhas emitidas por planta chegou a 43,2, 32,5, 48,1 e 51,6, para os abacaxizeiros cultivados sem cobertura de solo e com coberturas de *A. pinto* e mulching branco e preto, respectivamente.

Em sistema orgânico de produção resultados semelhantes demonstram que o mulching plástico promoveu o aumento no número médio de folhas emitidas pelas cultivares ‘BRS Imperial’ e ‘Pérola’ (PEREIRA et al., 2016).

As folhas são órgãos especializados em captar a luz solar e realizar trocas gasosas com a atmosfera, e o conjunto delas forma o aparato responsável pelo processo fotossintético das plantas. Assim, no abacaxizeiro a quantidade de folhas está diretamente relacionada ao aumento do índice de área foliar e, por conseguinte, em maior produção de carboidratos, o que pode resultar em melhor desenvolvimento e produção de frutos (FRANCISCO et al., 2014; HOTEJNI et al., 2015).

Nas lavouras de abacaxizeiros, o número de folhas por planta, junto a outros critérios, serve como indicativo do período mais apropriado para se realizar a

indução artificial do florescimento (SAHOO et al., 2015). Por exemplo, para a cv. 'Turiaçu' nativa do Maranhão, Araújo et al. (2012) relatam que é necessário a planta emitir em média 61 folhas para se realizar a indução floral.

Diferente do observado neste estudo, Maia et al. (2016) constataram na cv. 'Pérola' que o número de folhas emitidas ao longo do tempo seguiu modelo quadrático. Além disso, concluíram que quanto maior o número de folhas, maior será o diâmetro do caule e também a produtividade da cultura. Segundo Cardoso et al. (2013) a cv. 'Vitória' apresentou um incremento linear do número de folhas com o passar do tempo de cultivo.

Resultados semelhantes ao deste estudo foram encontrados por Almeida (2019) para a cv BRS 'RBO', que aos 300 dias após o plantio emitiu de 47 e 50 folhas planta⁻¹ para cultivos de sequeiro e com irrigação suplementar, respectivamente. Cades (2015), também constatou aumento do número de folhas até 300 dias após o plantio para a cv. BRS 'RBO', que emitiu em média 40 folhas planta⁻¹, quantidade adequada ao abacaxizeiro para maior taxa fotossintética.

Généfol et al. (2015) verificaram que plantas do abacaxizeiro Gold (MD2) cultivado sob cobertura de filme de polietileno atingiram maior número de folhas (51,23) que as plantas cultivadas sem cobertura de solo (50,1 folhas planta⁻¹). Para essa cultivar, Mahmud et al. (2018) detectaram que, após a indução do florescimento, o número de folhas permaneceu inalterado até o final do primeiro ciclo de cultivo.

Além do tipo de cobertura de solo, resultados da literatura corroboram que o número de folhas emitidas pela planta de abacaxizeiro tem interferência do manejo adotado na cultura, por exemplo, a irrigação, adubação e outros (SOUZA et al., 2007; CARDOSO et al., 2013; BORBOR et al., 2018).

4.2.3 Crescimento do abacaxizeiro em função da densidade e cobertura de solo

Houve interação significativa entre as densidades de plantio e as coberturas de solo para o comprimento e diâmetro do caule do abacaxizeiro (Tabela 11).

Tabela 11 - Resumo da análise de variância do diâmetro (mm) e comprimento (cm) do caule de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Comprimento do caule (cm)	Diâmetro do caule (mm)
Blocos	2	12,67*	15,77*
Densidades de plantio (D)	4	1,68 ^{ns}	10,80*
Cobertura de solo (CS)	3	362,22**	261,86**
D x CS	12	12,27**	17,16**
Erro	38	2,74	3,62
Total	59	-	-
CV (%)		5,23	3,98
Média Geral		31,65	47,78

Teste F – ns, * ou **: não significativo e significativo ao nível de 5 ou 1%, respectivamente.

Em todas as densidades de plantio, a cobertura de *A. pintoi* levaram as plantas a atingir o menor comprimento e diâmetro do caule (Tabela 12 e 13).

Tabela 12 - Comprimento do caule (cm) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)				
	35.715	37.030	38.460	47.619	51.280
	----- comprimento do caule (cm) -----				
Sem cobertura	32,71 Abc	30,21 Bc	32,42 Abc	35,01 ABab	37,30 Aa
<i>Arachis pintoi</i>	22,72 Ba	25,09 Ca	24,84 Ba	23,42 Ca	26,01 Ca
Mulching branco	34,67 Aab	35,39 Aa	33,51 Aab	31,40 Bb	31,47 Bb
Mulching preto	35,98 Aa	35,39 Aa	35,77 Aa	35,27 Aa	34,33 ABa
CV (%)	5,23				

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem (p<0,05) entre si pelo teste de Tukey.

Tabela 13 - Diâmetro do caule (mm) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)				
	35.715	37.030	38.460	47.619	51.280
	----- diâmetro do caule (mm) -----				
Sem cobertura	50,78 Aa	46,13 Bb	48,11 Aab	50,22 Aab	50,26 Aab
<i>Arachis pintoi</i>	40,52 Bb	45,76 Ba	42,19 Bab	39,08 Bb	41,64 Bab
Mulching branco	50,10 Aa	50,83 Aa	50,68 Aa	47,90 Aa	43,38 Bb
Mulching preto	52,51 Aa	52,49 Aa	51,27 Aa	50,21 Aa	51,58 Aa
CV (%)	3,98				

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem (p<0,05) entre si pelo teste de Tukey.

Na densidade de 37.030 plantas ha⁻¹, com mulching preto e branco, as plantas apresentaram maior comprimento e diâmetro do caule que o cultivo sem cobertura do solo. Nas demais populações (35.715; 38.460; 47.619 e 51.280 plantas ha⁻¹) não foram observadas diferenças dessas características entre as plantas produzidas com mulching preto e sem cobertura do solo.

Na densidade de 47.619 plantas ha⁻¹ e cobertura de mulching preto os abacaxizeiros demonstraram maior comprimento do caule que os produzidos com mulching branco (Tabela 12). Na densidade de 51.280 plantas ha⁻¹, o diâmetro do caule foi maior nos cultivos com mulching preto em relação ao branco (Tabela 13).

Nos cultivos com cobertura de mulching preto não foram observadas diferenças do comprimento e diâmetro do caule entre as plantas produzidas nas diferentes densidades de plantio. Com o mulching branco houve tendência de diminuição do tamanho do caule com o aumento da população de plantas.

Souza et al. (2007) constataram que a cv. 'Pérola' apresentou maior diâmetro do caule (5,5 cm) aos 308 dias após o plantio, contudo, o maior o comprimento (26,17 cm) só foi observado aos 420 dias. Para a cv. 'Vitória' o diâmetro máximo do caule de 7,0 cm observado por Pegoraro et al. (2014) aos 441 dias após plantio.

Em estudos conduzidos por Mota et al. (2016), constataram diferenças no crescimento do diâmetro do caule da cv. 'ICA Fantástico' e 'Vitória', atribuídas pelas características genéticas peculiares de cada cultivar.

Os abacaxizeiros adultos apresentam caule com comprimento variando entre 20 e 35 cm, e diâmetro de 5,5 a 7,0 cm, sendo estas características observadas por produtores para definir a época adequada para indução floral (SOUZA et al., 2007; SAMPAIO et al., 2011). Nota-se que, independentemente do tratamento, a cv. BRS 'RBO' apresentou diâmetro do caule inferior aos demonstrados por Sampaio et al. (2011) para as cv. Gold', 'Jupí', 'Smooth Cayenne', 'Imperial' e 'Gomo-de-mel', todas na densidade de 44.444 plantas ha⁻¹, e cobertura de solo por mulching preto. Por outro lado, os valores dessa variável estão em consonância com o demonstrado por Cades (2015), Bento (2016) e Almeida (2019) para a cv. BRS 'RBO'.

A variação no crescimento do caule em diâmetro é resultado de vários fatores como condições edofoclimáticas, cultivar, tempo de cultivo, época da indução floral, tipos de mudas e tratos culturais aplicados (ALMEIDA, 2019).

Houve interação significativa ($p < 0,01$) entre a densidade de plantio e o tipo de cobertura de solo sobre as massas de matéria seca de raízes, do caule, das folhas e

da planta de abacaxizeiro (Tabela 14).

Tabela 14 - Resumo da análise de variância da massa da matéria seca (g) das raízes, do caule, das folhas e da planta de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios			
		Massa da matéria Seca (g)			
		Raiz	Caule	Folhas	Planta
Blocos	2	7,44 ^{ns}	10,17 ^{ns}	32,80 ^{ns}	97,16 ^{ns}
Densidade (D)	4	59,50**	1.452,47**	5.059,66**	10.323,48**
Cobertura de solo (CS)	3	1.093,88**	26.963,53**	275.316,05**	511.214,25**
D x CS	12	274,59**	1.246,95**	13.452,66**	16.153,38**
Erro	38	8,95	39,17	51,58	78,65
Total	59	-	-	-	-
CV (%)		10,57	4,79	2,05	1,70
Média Geral		28,32	130,77	350,53	522,08

Teste F – ns, **: não significativo e significativo ao nível de 1%, respectivamente.

Em todas as densidades de plantio foi observado que as plantas cultivadas com cobertura de *A. pintoi* apresentaram as menores massas de matéria seca das raízes, do caule, das folhas e total (Tabelas 15, 16, 17 e 18).

As maiores massas de matéria seca de raízes foram observadas nas densidades de 35.715 e 37.030 plantas ha⁻¹ sem cobertura de solo, enquanto que nas populações de 38.460 e 47.619 plantas ha⁻¹ se destacou o mulching branco se comparado ao preto. Na densidade de 51.280 plantas ha⁻¹ a cobertura com os filmes plásticos favoreceram ao crescimento das raízes (Tabela 15).

Tabela 15 - Massa da matéria seca (g) das raízes de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)				
	35.715	37.030	38.460	47.619	51.280
	----- massa da matéria seca das raízes (g) -----				
Sem cobertura	37,20 Aa	43,77 Aa	38,58 Aa	29,43 Bb	17,80 Bc
<i>Arachis pintoi</i>	19,86 Ba	16,32 Cab	19,66 Ba	11,85 Db	15,98 Bab
Mulching branco	20,11 Bc	31,70 Bb	43,68 Aa	43,84 Aa	40,37 Aa
Mulching preto	25,22 Bb	26,53 Bb	21,50 Bb	20,45 Cb	42,48 Aa
CV (%)	10,57				

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem (p<0,05) entre si pelo teste de Tukey.

O aumento da densidade de plantio em solo sem cobertura provocou a

diminuição da matéria seca das raízes, que variou entre 17,80 a 43,77 g. Por outro lado, o mulching branco favoreceu o crescimento das raízes em plantios com mais de 38.460 plantas ha⁻¹, onde a massa seca atingiu valores superiores a 40 g/planta. Já na cobertura com mulching preto a população de 51.280 plantas ha⁻¹ propiciou abacaxizeiros com maior massa seca das raízes (42,48 g) (Tabela 15).

Com exceção dos cultivos com cobertura de *A. pinto*, os resultados obtidos se assemelham aos verificados por Almeida (2019) para a cv. BRS 'RBO', que demonstrou massas de matéria seca de raízes variando de 20,044 a 27,51 g, em cultivo de sequeiro ou com irrigação suplementar, respectivamente. Assim como Silva (2017) para a cv. 'Pérola', Rodrigues et al. (2010) para a cv. 'Smooth Cayenne', verificaram massa seca de raiz bem superior aos observados neste estudo.

Segundo Rodrigues et al. (2010) a produção de matéria seca das raízes acentua-se entre o sexto e o oitavo mês depois do plantio. Esse período coincidiu com maior desenvolvimento ou expansão das características de crescimento avaliadas no presente estudo.

Maiores valores de massa da matéria seca de raízes em plantios sem cobertura com população inferior ou igual a 38.460 plantas ha⁻¹, foram possivelmente pela menor umidade disponível no solo, o que pode ter condicionado maior crescimento radicular em busca de água (CUNHA et al., 2007). O comportamento decrescente da variável com o adensamento também pode denotar tal hipótese, pois, à medida que aumenta a população eleva-se a concorrência intraespecífica, porém, por outro lado ocorre fechamento mais rápido do dossel que minimiza a perda de água do solo.

O sistema radicular do abacaxizeiro pode atingir 1,30 metros profundidade, contudo é bem superficial, já que aos 12 meses após o plantio 94% da massa das raízes estão localizadas nos primeiros 20 cm do solo (INFORZATO et al., 1968). Como a instalação do experimento foi realizada no início de junho, verificou-se um período de estiagem severo nos três meses subsequentes ao plantio (Figura 1) que pode ter interferido nos resultados, mesmo com a aplicação de água via irrigação.

Uma vez que a translocação de fotoassimilados entre as partes da planta é influenciada por variáveis climáticas (BARREIRO NETO et al., 2007), mesmo com irrigação suplementar, as condições locais favoreceram maior perda de água na camada superficial do solo nos primeiros meses de cultivo, notadamente nos plantios sem cobertura com menor população de plantas, afetando a partição e acúmulo de fitomassa nos diferentes órgãos (HSIAO; XU, 2000). No milho, o baixo potencial de

água no solo diminuiu a taxa de crescimento das folhas antes de afetar esse fenômeno nas raízes (MAZURANA et al., 2013). Isso pode ter ocorrido no abacaxizeiro, já que as plantas em cultivos menos adensados e sem cobertura de solo apresentaram menor comprimento do caule e acúmulo de fitomassa seca nas folhas e total na planta.

A massa da matéria seca do caule com populações de 35.715, 38.460 e 51.280 plantas ha⁻¹ foi maior com mulching preto, porém, não demonstraram diferenças entre as médias das plantas cultivadas sem cobertura do solo. Nas densidades de 37.030 e 47.619 plantas a massa seca do caule foi similar entre os cultivos com coberturas plásticas (mulching preto e branco), mas com valores superiores às plantas cultivadas com *A. pintoi* ou sem cobertura do solo (Tabela 16).

Tabela 16 - Massa da matéria seca (g) do caule de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)				
	35.715	37.030	38.460	47.619	51.280
	----- massa da matéria seca do caule (g) -----				
Sem cobertura	166,57 Aa	132,76 Bcd	157,41 Aab	119,31 Bd	146,55 Abc
<i>Arachis pintoi</i>	75,45 Cab	82,11 Ca	67,37 Cbc	56,25 Cc	65,87 Cbc
Mulching branco	147,44 Bb	168,58 Aa	136,31 Bb	171,63 Aa	87,13 Bc
Mulching preto	169,14 Aa	170,73 Aa	167,23 Aa	178,11 Aa	149,46 Ab
CV (%)	4,79				

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si (p<0,05) pelo teste de Tukey.

De forma geral, o mulching preto levou as plantas a alcançarem maior produção de massa da matéria seca do caule, destacando-se os cultivos com populações de até 47.916 plantas ha⁻¹, com valores variando entre 167,23 e 178,11 g. Com mulching branco, a maior massa seca (171,63 g) foi observada na população de 47.619 plantas, mas não diferiu do cultivo com 37.030 plantas ha⁻¹, onde a média observada foi de 168,58 g.

A massa da matéria seca do caule é positivamente correlacionada com a produção e qualidade dos frutos do abacaxizeiro (JUNGHANS et al., 2016). Mas, Vilela et al. (2015) relatam que a massa da matéria fresca e seca do caule e da raiz do abacaxizeiro 'Vitoria' têm correlações significativas inferiores a 0,80 com a massa do fruto. A média da massa de matéria seca do caule observada pelos autores para cultivar foi de 160 g aos 15 meses do plantio, resultado próximo ao observados para o abacaxizeiro cv. BRS 'RBO', submetido à maioria dos tratamentos, com exceção

das plantas cultivadas com cobertura verde de *A. pintoii*.

Aguiar Júnior (2014) observou a maior massa da matéria seca do caule da cv. 'Turiaçu' de 180 g em plantios realizados na época de fevereiro com uso de cobertura morta, que proporcionaram incremento de 26,28% em relação às plantas sem cobertura. Amaral et al. (2015) ao estudarem população de 41.666 plantas ha⁻¹ notaram que a cv. 'Pérola', irrigada com 75% ECA, produziu 2.192,71 kg·ha⁻¹ de massa seca do talo, que corresponde a aproximadamente 52,63 g planta⁻¹. Aos 12 meses após o plantio, Rodrigues et al. (2010) verificaram que a matéria seca do caule das cultivares 'Pérola' e 'Smooth Cayenne' alcançaram 86 e 20 g, em sequência. Ao menor valor, os autores atribuíram influência da baixa fertilidade do solo na área experimental.

Além das condições diversas de tratamentos e a outras que as plantas são submetidas, justificam as divergências de valores da massa seca do caule, possivelmente pelas diferenças na forma de coleta das plantas em campo, uma vez que neste estudo o caule foi representado tanto a parte subterrânea como a parte aérea após a dissecação dos demais órgãos. Por exemplo, Barreiro Neto et al. (2007) para avaliar a partição de fitomassa em abacaxizeiro, cortaram as plantas rente à superfície do solo (colo da planta) para posterior avaliação. Além disso, vale salientar que o maior tempo de permanência das plantas no campo pode ter contribuído para maiores valores da massa da matéria seca do caule, já que esse órgão continua a dinâmica de crescimento mesmo após a indução floral, tendo em vista a habilidade das folhas de manter alta sua capacidade fotossintética (MALÉZIEUX; BARTHOLOMEW, 2003; RODRIGUES et al., 2010).

O crescimento do caule com o passar do tempo indica o armazenamento de metabólitos da fotossíntese (SOUZA et al., 2007), mesmo porque ele serve como fonte de reservas de fotossintados preferencialmente ao fruto (BARREIRO NETO et al., 2007), como também a manutenção e crescimento de diversos tipos de mudas que surgem durante o ciclo reprodutivo. Reinhardt e Medina (1992) verificaram que na primeira fase do ciclo reprodutivo os caules das cultivares 'Pérola' e 'Smooth Cayenne' continuaram a acumular matéria seca e, de forma mais acentuada na segunda cultivar, que atingiu cerca de 120 g aos 15 meses após o plantio.

A massa da matéria seca das folhas nos cultivos com até 47.619 plantas ha⁻¹ apresentou comportamento análogo à massa seca da planta em relação aos tratamentos, pois, a cobertura de mulching preto proporcionou maiores valores, variando de 449,1 a 517,43 g para folhas, e de 661,28 a 724,95 g para a planta

(Tabelas 17 e 18).

Tabela 17 - Massa da matéria seca (g) das folhas de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)				
	35.715	37.030	38.460	47.619	51.280
	----- massa da matéria seca das folhas (g) -----				
Sem cobertura	366,35 Cb	273,49 Cd	336,19 Cc	400,31 Bbc	465,12 Aa
<i>Arachis pintoi</i>	153,30 Db	194,69 Da	150,63 Db	143,13 Db	154,94 Db
Mulching branco	489,46 Ba	448,79 Bb	436,00 Bb	354,16 Cc	259,13 Cd
Mulching preto	517,43 Aa	485,49 Ab	499,47 Ab	449,10 Ac	433,35 Bc
CV (%)	2,05				

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Na densidade de 51.280 plantas ha⁻¹ não houve diferença entre a massa da matéria seca das plantas produzidas com mulching preto (637,79 g) e sem cobertura de solo (646,06 g) (Tabela 18). Nota-se que nos cultivos sem cobertura ocorreu tendência de incremento da massa da matéria seca das folhas e da planta com o aumento da densidade de plantio. Por outro lado, nos demais tipos de cobertura as plantas demonstraram tendência em diminuir a massa seca total com o aumento da densidade de plantio (Tabela 18).

Tabela 18 - Massa da matéria seca (g) da planta de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)				
	35.715	37.030	38.460	47.619	51.280
	----- massa da matéria seca da planta (g) -----				
Sem cobertura	581,88 Cb	459,18 Cd	543,47 Cc	563,61 Bbc	646,06 Aa
<i>Arachis pintoi</i>	260,21 Db	305,13 Da	250,32 Db	222,07 Cc	248,67 Cb
Mulching branco	672,01 Ba	661,57 Ba	628,28 Bb	579,65 Bc	394,79 Bd
Mulching preto	724,95 Aa	695,87 Ab	704,81 Aab	661,28 Ac	637,79 Ad
CV (%)	1,70				

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

De forma geral, as maiores contribuições de matéria seca da planta ao sistema produtivo foram de 724,95 e 704,81 g, com mulching preto e populações de 35.715 e 38.460 plantas ha⁻¹, respectivamente, representando incrementos de 19,73% e 22,89% quando comparadas às plantas cultivadas sem cobertura de solo (Tabela 18).

Nos cultivos sem cobertura de solo a maior população (51.1280 plantas ha⁻¹) pode ter contribuído com melhores condições de umidade do solo que favoreceu o acúmulo de massa da matéria seca, de 646,06 g, mais notadamente em relação às plantas produzidas em fileira simples com 37.030 indivíduos ha⁻¹ (459,18 g). No mesmo sentido, outro aspecto importante é o porte e a arquitetura da planta da cv. RBS 'BRO' que pode se favorecer em plantios com densidades elevadas.

Nos sistemas sem cobertura a irrigação suplementar no início do desenvolvimento e a adubação parcelada individual reduziu a competição intraespecífica no cultivo mais adensado, contudo, possivelmente não influenciou a competição interespecífica no cultivo mais espaçado (menos adensados), uma vez que foi onde se observou maior produção de plantas espontâneas, já que as capinas foram programadas em períodos específicos.

A densidade de plantio ideal é aquela que proporciona melhor aproveitamento da área disponível com maior produção de frutos sem, no entanto, afetar a qualidade exigida pelo mercado consumidor (BUENO, 2016). Além desses aspectos, outros devem ser considerados como o cultivar, as condições edafoclimáticas e o manejo adotado nos pomares (REINHARDT; CUNHA, 2010).

Zhang e Bartholomew (1997) observaram que a taxa de crescimento de abacaxizeiro Smooth Cayenne diminuiu de 8,5 para 6,0 g kg⁻¹ dia⁻¹ à medida que aumenta a população de 26.100 para 128.100 plantas ha⁻¹. Em estudos conduzidos nas Filipinas Valleser (2018) não observou diferenças significativas entre a biomassa das plantas quando aumentou a densidade de 45.000 para 75.000 plantas ha⁻¹. Por outro lado, Py et al. (1987) relatam que na maioria das culturas o aumento da densidade de plantio diminui a massa média das plantas devido a maior competição por luz.

O aumento da densidade eleva a oportunidade de ocorrência de competição entre as plantas. Por outro lado, a depender do arranjo espacial de plantio, manejo da adubação e da água, o número de plantas por unidade de área poderá ser ampliado até certo limite sem afetar a produção. Na mesma ótica, pode ser benéfico no manejo sanitário devido ao sobremento mais rápido do solo que afeta a incidência de plantas espontâneas, além de colaborar com a manutenção da água no sistema (SILVA, 1998).

Segundo Rodrigues et al. (2010) a massa da planta ou de alguns de seus órgãos no momento da indução floral são utilizados para predizer a massa do fruto no momento da colheita, contudo o manejo e as condições climáticas influenciam

essa vinculação. Barreiro Neto et al. (2007) revelam que a distribuição percentual da massa seca total nos órgãos das cultivares 'Smooth Cayenne' e 'Pérola' aos 15 meses do plantio foram de 81,88 e 80,42% para a fitomassa das folhas, e de 18,12 e 19,58% para o caule, respectivamente. Já Souza et al. (2007) observaram que as folhas representaram valores absolutos de 75,23% e o caule 9,72%.

Aguiar Júnior (2014) verificou a maior massa seca da parte aérea (folhas + caule) de 354,0 g, com utilização de cobertura de solo em plantios realizados em abril. Almeida (2019) ao avaliar o abacaxizeiro BRS RBO em diferentes épocas de plantio com e sem irrigação suplementar no Acre, observou aos 300 DAP a maior massa de matéria seca total da planta de 293,23 g no sistema irrigado. Os valores superiores deste estudo relação à massa seca total da planta, mesmo no sistema de fileiras simples (37.030 plantas ha⁻¹) sem cobertura de solo utilizado por Almeida (2019), provavelmente foi em decorrência do maior tempo de permanência em campo, além das condições diferenciadas de solo e dos próprios tratamentos empregados. Souza et al. (2007) aos 308 DAP observaram valor da massa seca da planta da cv. 'Pérola' de 411 g, porém, chegou a 555,96 g na colheita aos 448 DAP.

De forma geral, os cultivos com cobertura de mulching preto favoreceu o crescimento do abacaxizeiro ao longo do ciclo de desenvolvimento até a colheita dos frutos, produzindo plantas mais vigorosas que os demais tipos de cobertura ou solo desprotegido, assim como relatado por Py et al. (1984).

Para Botrel et al. (1990) a impermeabilidade e a cor preta da película polietileno utilizada como cobertura de solo diminuiu a evaporação da umidade solo condicionando maior aproveitamento dos nutrientes pelas plantas, principalmente no período seco, e no chuvoso a cobertura diminuiu as perdas por lixiviação. Os autores observaram que o polietileno ofereceu condições favoráveis ao melhor desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, proporcionou frutos maiores. Resultado semelhantes também foram demonstrados por Martínez et al. (2005) que observaram plantas com maior produção de matéria seca quando utilizou solo com cobertura plástica em relação ao solo sem cobertura.

Principalmente na produção de hortaliças o uso do mulching plástico é muito conhecido, inclusive com variações de cores. Yuri et al. (2012) relatam diversos tipos, como mulching preto, branco, cinza, verde, marrom, amarelo e prateado. No morangueiro os autores observaram melhor desenvolvimento e maior rendimento quando foram utilizados filmes plástico preto e prata, quando comparados ao de cor

branco como cobertura. Na cultura do meloeiro Negreiros et al. (2005) verificaram que o uso do mulching plástico, indiferentemente da cor, proporcionou maiores rendimentos. Dantas et al. (2013) também observaram com melancia, que a cobertura com mulching das cores prata, branco e preto não alteraram o número de frutos, a massa média dos frutos e nem a produtividade comercial e total da cultura.

No decorrer do experimento, notadamente na fase inicial de crescimento, observou-se que as folhas das plantas no ambiente com mulching branco apresentavam-se com aspecto amarelo-rosadas. Existem relatos na literatura que os filmes plásticos de cor branca, empregados como cobertura de solo (mulching) exercem alta refletividade da luz que atua de forma ascendente nas plantas (REISSER JÚNIOR et al., 2011; CARVALHO et al., 2015).

Considerando a época do plantio, junho/2016, essa condição possivelmente expôs as folhas à irradiâncias extremas que provocaram colapso no processo fotossintético (MENDES, 2014), e, por conseguinte, interferido na fase inicial de desenvolvimento das plantas. O abacaxizeiro é planta de pleno sol e exigir condição ótima de luminosidade para boa produção, e sua fisiologia é caracterizada pelo processo fotossintético facultativo do metabolismo MAC, atuando em condições favoráveis como C3 (COUTO et al., 2016). Assim, mesmo com a estratégia MAC o excesso de luminosidade pode provocar danos nos pigmentos e em outras estruturas do aparato fotossintético levando a ocorrência de foto-oxidação (KLUGE et al., 2015; TAIZ; ZEIGER, 2017), que pode explicar o fenômeno observado.

Em relação à concentração de nutrientes na folha “D”, com exceção do fósforo (P), os teores de N, K, Ca, Mg, S, B, Cu e Mn não foram influenciados pela interação densidade de planto e cobertura de solo, entretanto, o fator cobertura isolado influenciou os conteúdos de N, K e Cu (Tabelas 19 e 20).

O menor teor de N na folha “D”, correspondente ao tratamento sem cobertura de solo foi de $8,95 \text{ g kg}^{-1}$, enquanto o maior nível foi observado nas plantas cultivadas com cobertura de *A. pintoii*, $11,13 \text{ g kg}^{-1}$, que não diferiu estatisticamente dos valores observados em plantas dos cultivos com coberturas de mulching branco ($9,25 \text{ g kg}^{-1}$) e preto ($9,09 \text{ g kg}^{-1}$).

Tabela 19 - Resumo da análise de variância dos teores (g kg^{-1}) de macronutrientes na folha "D" de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios					
		Teores na Folha "D" (g kg^{-1})					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Blocos	2	23,55*	0,04 ^{ns}	133,59*	21,42 ^{ns}	3,80*	0,06 ^{ns}
Densidade de plantio (D)	4	1,16 ^{ns}	0,02 ^{ns}	9,66 ^{ns}	0,41 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,03 ^{ns}
Cobertura de solo (CS)	3	15,24*	0,03 ^{ns}	526,20**	0,23 ^{ns}	0,38 ^{ns}	0,01 ^{ns}
D x CS	12	5,71 ^{ns}	0,04*	12,02 ^{ns}	4,64 ^{ns}	0,76 ^{ns}	0,11 ^{ns}
Erro	38	4,32	0,02	12,33	6,29	0,91	0,10
Total	59	-	-	-	-	-	-
CV (%)		10,01	5,94	10,70	19,39	11,45	12,38
Média Geral		9,63	1,05	17,02	5,64	3,57	1,11

Teste F – ns, * ou **: não significativo e significativo ao nível de 5 ou 1%, respectivamente.

Tabela 20 - Resumo da análise de variância dos teores (mg kg^{-1}) de Boro (B), Cobre (Cu) e Manganês (Mn) na folha "D" de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		Teores na Folha "D" (mg kg^{-1})		
		B	Cu	Mn
Blocos	2	38,09*	204,25**	117.877,13*
Densidade de plantio (D)	4	9,57 ^{ns}	13,29 ^{ns}	12.478,53 ^{ns}
Cobertura de solo (CS)	3	10,23 ^{ns}	23,29*	42.606,45 ^{ns}
D x CS	12	2,64 ^{ns}	8,22 ^{ns}	20.333,87 ^{ns}
Erro	38	4,02	9,56	25.253,36
Total	59	-	-	-
CV (%)		5,86	13,64	25,49
Média Geral		16,54	7,28	311,48

Teste F – ns, * ou **: não significativo e significativo ao nível de 5 ou 1%, respectivamente.

Para o K, os maiores valores foram observados na folha "D" de plantas cultivadas com *A. pintoi* ($24,65 \text{ g kg}^{-1}$), enquanto que os menores níveis foram observados em plantas cultivadas com mulching preto ($13,02 \text{ g kg}^{-1}$) e branco ($11,63 \text{ g kg}^{-1}$), não diferindo estatisticamente em si (Tabela 21).

Tabela 21 - Teores (g kg^{-1}) de macronutrientes na folha "D" de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função do tipo de cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de Solo	N*	K*	Ca*	Mg*	S*
	----- g kg^{-1} -----				
Sem cobertura	8,95 b	18,68 b	5,54 a	3,36 a	1,10 a
<i>Arachis pintoi</i>	11,13 a	24,65 a	5,53 a	3,74 a	1,13 a
Mulching branco	9,25 ab	11,63 c	5,71 a	3,58 a	1,10 a
Mulching preto	9,09 ab	13,12 c	5,78 a	3,62 a	1,09 a
Média	9,63	17,02	5,64	3,57	1,11

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste Tukey. * Variável transformada pela equação $(x+0,5)^{1/2}$.

Os teores de N e K verificados na folha “D” de abacaxizeiro BRS RBO estão abaixo das faixas consideradas adequadas para a planta, independente da porção amostrada da folha (SIEBENEICHLER, et al. 2002). Os valores de N para todos os tratamentos de cobertura também são inferiores aos observados por Teixeira et al. (2009) e por Silva et al. (2012). Por outro lado, os resultados estão conexos aos observados por Rodrigues et al. (2013), uma vez que os autores atribuíram os baixos níveis de N ao aumento da translocação de reservas nutricionais para os frutos.

Segundo Bartholomew et al. (2003), concentrações de N superiores a 10 g kg^{-1} de matéria seca de tecido foliar favorecem o crescimento do abacaxizeiro, porém, abaixo restringe a formação de novos tecidos limitando o crescimento adequado.

Para os teores de K, somente no cultivo com cobertura de *A. pinto* a planta demonstrou concentração próximo ao verificado por Teixeira et al. (2009) e Rodrigues et al. (2013) para as cultivares ‘Smooth Cayenne’ e ‘Pérola’, respectivamente, porém, bem inferiores aos observados por Marques et al. (2013).

Os maiores teores de N e K na folha “D” das plantas cultivadas com cobertura verde de *A. pinto* corroboram os relatos da literatura que essa leguminosa colabora na ciclagem e disponibilização de nutrientes às plantas em cultivos consorciados (MIRANDA, 2008; AZEVEDO et al., 2014). De outra forma, o fato pode ter ocorrido pelo efeito diluição, uma vez que os abacaxizeiros cultivados com *A. pinto* apresentaram as menores dimensões foliares até o momento da indução floral, como também de matéria seca total, confirmando o mesmo efeito observado por Marques et al. (2013) com os nutrientes P, Ca e Mg na folha “D” de abacaxizeiro Smooth Cayenne.

Quanto ao Ca, Mg e S, não foram observadas diferenças dos teores foliares desses nutrientes entre as plantas dos tratamentos de cobertura, mas alcançaram valores médios de 5,64, 3,57 e $1,11 \text{ g kg}^{-1}$ de matéria seca, respectivamente (Tabela 21). Os conteúdos de Ca e Mg atendem os limites considerados adequados por Malavolta et al. (1997) e Malavolta (1992), quando as análises são realizadas com folha “D” inteira, como neste estudo. Já os teores de S no tecido foliar não contemplam os limites apontados por Siebeneichler et al. (2002) como adequados, porém, relevaram-se próximos as médias observadas por Coelho et al. (2010), de 1,2 à $1,9 \text{ g de S kg}^{-1}$ de matéria seca. Segundo Bartholomew et al. (2003), o aparecimento de sintomas de deficiência de S em abacaxizeiro se torna evidente em níveis igual ou inferiores a $0,6 \text{ g kg}^{-1}$.

A ausência de significância para os teores foliares de Ca, Mg e S se deve,

provavelmente, ao efeito da calagem com calcário dolomítico e da adubação com sulfato de amônio, que supriram igualmente as plantas com esses nutrientes. Veloso et al. (2001) relatam que a calagem aumenta os teores de Ca e Mg trocável no solo, o que contribuiu para o acréscimo desses elementos no tecido foliar do abacaxizeiro. Outrossim, Rodrigues et al. (2013) ressalta que a ausência de calagem propicia baixas concentrações foliares de Ca e Mg.

Os teores foliares de P variaram entre os extremos da população avaliados de 0,98 a 1,21 g kg⁻¹, correspondentes aos abacaxizeiros cultivados com mulching preto e populações de 35.715 e 37,030 indivíduos ha⁻¹, respectivamente (Tabela 22).

Tabela 22 - Teores de fósforo (P)* (g kg⁻¹) na folha “D” de abacaxizeiro, cv. BRS ‘RBO’, em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)				
	35.715	37.030	38.460	47.619	51.280
	----- P (g kg ⁻¹) -----				
Sem cobertura	1,04 Aa	1,01 Ba	1,00 Aa	1,05 Aa	1,04 Aa
<i>Arachis pintoii</i>	1,08 Aa	1,07 ABa	1,08 Aa	1,10 Aa	1,05 Aa
Mulching branco	1,10 Aa	1,04 Ba	1,05 Aa	1,01 Aa	1,06 Aa
Mulching preto	0,98 Ab	1,21 Aa	1,02 Ab	1,10 Aab	0,99 Ab
CV (%)	5,94				

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si (p<0,05) pelo teste de Tukey. * Variável transformada pela equação (x+0,5)^{1/2}.

A faixa de concentração foliar de P observada neste estudo contempla os resultados apresentados por Teixeira et al. (2009), como também estão compreendidos entre os limites desse nutriente observados por Rodrigues et al. (2013) na folha “D” da cv. ‘Pérola’, de 0,90 a 1,28 g kg⁻¹. Contudo são inferiores aos verificados por Marques et al. (2013) para cv. ‘Smooth Cayenne’, como também por Guarçoni e Ventura (2011) para a cv. ‘Gold’ (MD2).

Quanto aos micronutrientes, nota-se na Tabela 23 que não houve diferenças entre os teores de B e Mn na folha “D” de abacaxizeiro BRS RBO, com valores médios de 16,54 e 311,48 mg kg⁻¹, respectivamente. Para os teores foliares de Cu o maior valor (8,70 mg kg⁻¹) também foi observado em plantas cultivadas com cobertura de *A. pintoii*. Para o B os resultados coincidem aos apresentados por Siebeneichler et al. (2002) quando não se realizou pulverização na lavoura, mas, tanto as concentrações desse nutriente como de Cu, apresentaram-se inferiores aos

recomendados por Malavolta et al. (1997), de 30 e 40 mg kg⁻¹ para o B, e de 9 a 12 mg kg⁻¹ para o Cu. Contudo, os teores de Mn estão acima do limite sugerido pelos mesmos autores, de 50 a 200 mg kg⁻¹.

Tabela 23 - Teores (mg kg⁻¹) de micronutrientes na folha "D" de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função do tipo de cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de Solo	B*	Cu*	Mn*
	----- mg kg ⁻¹ -----		
Sem cobertura	16,23 a	7,90 ab	375,47 a
<i>Arachis pinto</i>	17,63 a	8,70 a	333,64 a
Mulching branco	16,65 a	6,51 ab	279,01 a
Mulching preto	15,67 a	5,99 b	257,81 a
Média	16,54	7,28	311,48

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. * Variável transformada pela equação $(x+0,5)^{1/2}$.

O diagnóstico nutricional da planta é uma ferramenta que deve ser utilizada para aumentar a produção e a qualidade dos frutos pela gestão eficiente da fertilização (AGBANBA et al., 2011). De acordo com Ramos et al. (2011) no abacaxizeiro cv. 'Imperial', na fase inicial de formação dos frutos, os teores foliares dos macronutrientes de plantas normais e deficientes são, respectivamente, de: N= 14,5 e 9,7; P= 1,23 e 0,67; K= 20,0 e 11,6; Ca= 4,37 e 0,91; Mg= 2,26 e 0,73 e S= 1,45 e 0,45 g kg⁻¹ de matéria seca.

A variação no acúmulo de nutrientes na folha "D" de abacaxizeiro BRS 'RBO' observada neste trabalho em relação à literatura, deve-se ao fato da época de coleta do material analisado, pois, aconteceu no final do ciclo produtivo juntamente com a colheita dos frutos. A planta quando entra no período reprodutivo apresenta maior tendência em direcionar os metabólitos (água e nutrientes) das folhas para os frutos (BARREIRO NETO et al., 2007). Para Souza et al. (2007), na fase de crescimento vegetativo o abacaxizeiro depende de reservas acumuladas, como também da eficiência do processo fotossintético da planta em continuar a produzir novos produtos que serão transportados para outros órgãos, como por exemplo o fruto.

Quanto às avaliações vegetativas, a interação entre a densidade de plantio e cobertura de solo influenciou significativamente o tempo do plantio à colheita (TPC, em dias) e o tempo do tratamento de indução floral à colheita (TTIFC, em dias), porém, a percentagem de plantas floridas aos 60 dias após a indução floral (PF) foi influenciada somente pelo tipo de cobertura (Tabela 24).

Tabela 24 - Resumo da análise de variância do tempo do plantio à colheita (TPC, dias), tempo do tratamento de indução floral à colheita (TTIFC, dias) e percentagem de florescimento aos 60 dias após a indução floral (PF) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		TPC	TTIFC	PF
Blocos	2	2,82 ^{ns}	2,47 ^{ns}	49,48 ^{ns}
Densidade (D)	4	23,07 ^{ns}	25,44 ^{ns}	39,95 ^{ns}
Cobertura de solo (CS)	3	791,93 ^{**}	758,06 ^{**}	428,61 ^{**}
D x CS	12	52,51 ^{**}	51,02 ^{**}	28,70 ^{ns}
Erro	38	13,43	9,76	18,67
Total	59	-	-	-
CV (%)		0,74	1,86	5,41
Média Geral		495,88	167,88	79,83

Teste F – ns, **: não significativo e significativo ao nível de 1%, respectivamente.

De forma geral, nos diferentes sistemas de produção, a colheita dos frutos foi realizada em média aos 495,8 DAP. Após 60 dias do tratamento de indução floral, em torno de 79,83% das plantas estavam floridas, e foram necessários, em média, 167,8 dias depois da indução para colheita dos frutos (Tabela 24).

Em todas as densidades a cobertura de *A. pintoii* prolongou o ciclo de cultivo de abacaxizeiro BRS 'RBO', que levou em média 505,7, 512,7, 505,0, 503,3 e 504,3 dias do plantio à colheita dos frutos, para às respectivas populações estudadas (Tabela 25). Nota-se ainda que nesse sistema de cobertura de solo com população igual ou superior a 38.460 plantas ha⁻¹, o período do plantio à colheita não diferiu estatisticamente dos cultivos com cobertura de mulching branco.

Tabela 25 - Tempo do plantio à colheita dos frutos (TPC, em dias) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)				
	35.715	37.030	38.460	47.619	51.280
	----- dias -----				
Sem cobertura	492,0 Bab	500,7 Ba	490,3 Bb	489,3 BCb	494,0 BCab
<i>Arachis pintoii</i>	505,7 Aab	512,7 Aa	505,0 Aab	503,3 Ab	504,3 Aab
Mulching branco	492,0 Bab	490,3 Cb	497,3 ABab	497,0 ABab	500,0 ABa
Mulching preto	492,3 Ba	485,7 Ca	491,3 Ba	485,7 Ca	489,3 Ca
CV (%)	0,74				

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem (p<0,05) entre si pelo teste de Tukey.

O menor tempo decorrido do tratamento de indução floral a colheita (TTIFC) foi observado com cobertura de mulching preto e população de 47.619 plantas ha⁻¹, enquanto que o maior tempo foi na cobertura de *A. pintoi* com 37.030 plantas ha⁻¹ (Tabela 26).

Tabela 26 - Tempo decorrido do tratamento de indução floral à colheita dos frutos (TTIFC, em dias) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função a densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)				
	35.715	37.030	38.460	47.619	51.280
	----- dias -----				
Sem cobertura	164,0 Bb	172,7 Ba	162,3 Cb	161,3 Bb	166,0 BCab
<i>Arachis pintoi</i>	176,7 Ab	184,7 Aa	176,0 Ab	175,3 Ab	176,3 Ab
Mulching branco	164,3 Bb	162,3 Cb	169,3 ABab	169,0 Aab	172,0 ABa
Mulching preto	164,3 Ba	158,7 Ca	163,3 BCa	157,7 Ba	161,3 Ca
CV (%)	1,86				

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem (p<0,05) entre si pelo teste de Tukey.

Com população de 37.030 plantas ha⁻¹, o mulching preto antecipou a colheita em 15 dias em relação ao solo sem cobertura, porém, nas demais densidades não houve diferenças no tempo decorrido do plantio à colheita (TPC) e também do tratamento de indução floral à colheita (TTIFC) entre os cultivos com mulching preto e sem cobertura de solo (Tabelas 25 e 26).

Nos cultivos com mulching preto não foram observadas diferenças significativas no período decorrido do plantio e do tratamento de indução à colheita dos frutos, independentemente da população utilizada. Ao contrário, nos demais tratamentos de cobertura ocorreram variações desses tempos em função da densidade de plantio. Por exemplo, depois do plantio ou da indução floral, a colheita mais precoce aconteceu aos 489,3 DAP nos cultivos sem cobertura de solo com população de 47.619 plantas ha⁻¹, e mais tardia aos 512,7 DAP na população de 37.030 plantas com cobertura de *A. pintoi*.

A cobertura do solo com o mulching preto propiciou condições às plantas ao ponto de eliminar o efeito do aumento da densidade de plantio sobre a duração do ciclo do abacaxizeiro BRS 'RBO', favorecendo menor tempo de espera entre o plantio e a colheita dos frutos, assim com evidenciado por Matos et al. (2015). Por outro lado, Kist et al. (1991) observaram que o aumento da população de 34.190

para 61.540 plantas ha⁻¹ causou o atraso no início da colheita em cerca de sete dias.

Segundo Carvalho et al. (2005), dependendo das condições climáticas, o ciclo produtivo do abacaxizeiro pode variar de 12 a mais de 24 meses. Para os diferentes tratamentos neste estudo, o ciclo de produção do abacaxizeiro durou entre 16 e 17 meses devido à indução floral artificial, uma vez que este procedimento determina a duração do ciclo dado à sensibilidade da planta frente à aplicação artificial de Ethephon (KIST et al., 2011a).

Pelo porte avaliado no momento da indução floral, seria necessário mais tempo para crescimento das plantas cultivadas com cobertura de *A. pintoii*, independentemente da densidade de plantio. Para Généfól et al. (2016), a duração do ciclo do abacaxizeiro 'Gold' (MD2) dependeu da fase de crescimento vegetativo das plantas, e nas condições do Sul da Costa do Marfim variou de 12 a 15 meses em função da densidade e sistemas de plantio, porém, o período da indução floral a colheita foi de 5 meses, em torno de 150 dias, independentemente dos tratamentos.

Quanto ao período entre a indução floral e a colheita dos frutos verificado neste estudo, detectou-se que foram inferiores aos observados por Carvalho et al. (2005) para a cv. 'Smooth Cayenne', que necessitou 196,2 a 278,8 dias em função da época em que foi realizada a indução floral. Da mesma forma, Kist et al. (2011a) verificaram tempo entre a indução e a colheita variando de 194 a 222 dias.

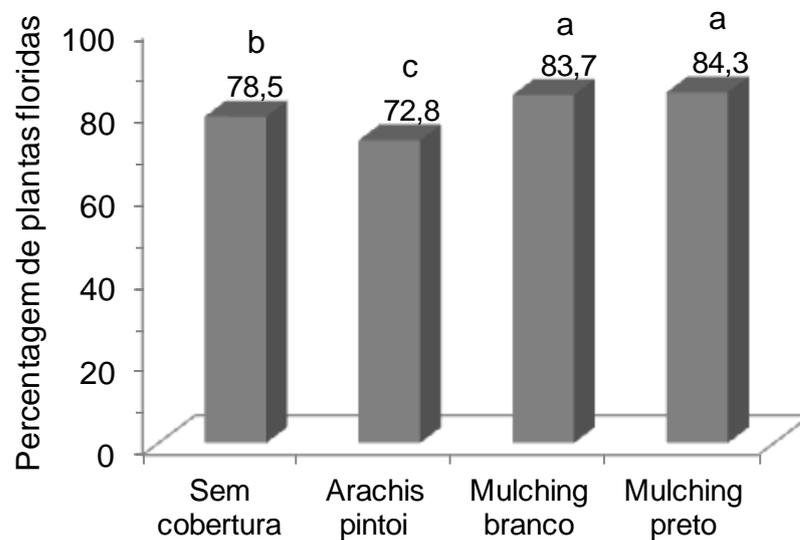
Em relação ao ciclo da cultura, a duração entre 16 e 17 meses em função dos tratamentos propostos está em consonância aos sugeridos por Oliveira et al. (2009) e Ledo et al. (2004), como também coincide aos períodos observados por Bento (2016) e Almeida (2019) para a mesma cultivar e condições edafoclimáticas. Segundo Spironello et al. (1997), locais mais quentes e ensolarados aliados aos tratamentos culturais e manejo da cultura podem propiciar precocidade no ciclo do abacaxizeiro. Matos et al. (2015) utilizando mulching plástico em cultivos de abacaxizeiro observaram a redução de dois meses no tempo de colheita, em relação à capina química, manual, roçagem ou cobertura morta com capim.

A antecipação da colheita pode ser interessante ao produtor, uma vez que pode colocar frutos no mercado em ocasiões de baixa oferta em que os preços atingem melhor patamar. No Mato Grosso, Kist et al. (2011a) observaram que a colheita precoce em períodos mais oportunos favoreceu os preços de comercialização dos frutos, mesmo sendo de menor tamanho.

Nota-se na Figura 13 que para todas as densidades de plantio a percentagem

de plantas floridas aos 60 dias após o tratamento de indução floral variou entre 72,8 e 84,3%, correspondente esses extremos aos cultivos com cobertura de *A. pinto* e mulching preto, respectivamente. Todavia, as plantas cultivadas com mulching branco tiveram, estatisticamente, o mesmo índice de floração (83,7%) que as do mulching preto, contudo, na média, mais plantas floriram nesses cultivos que naqueles realizados sem cobertura (Figura 13).

Figura 13 - Percentagem de plantas de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', floridas aos 60 dias após o tratamento de indução floral, em função do tipo de cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017



Considerando a época de indução em abril/2017, ocorreu volume de precipitação satisfatória no mês seguinte (Figura 1) o que pode ter favorecido melhor resposta ao estímulo floral. Cardoso et al. (2005) nas condições de Londrina-PR induziram plantas da cv. 'Smooth Cayenne' nos meses de abril a julho e verificaram que até 30 de agosto todos os tratamentos demonstraram índices de florescimento superiores a 90%. No entanto, o cultivo induzido em abril antecipou a colheita em 15 dias em relação às demais épocas de indução.

Os resultados foram superiores aos observados por Ledo et al. (2004), de 76,25% com mesmo cultivar e tempo de avaliação, exceto para a cobertura verde de *A. pinto*, onde se observou o menor índice de plantas floridas. Cunha (1999a) ressalta que o vigor da planta na ocasião da indução floral interfere na resposta ao tratamento de indução.

4.3 AVALIAÇÕES DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS

Houve interação significativa ($p < 0,01$) entre a densidade de plantio e o tipo de cobertura de solo sobre o número de mudas do tipo filhotes, emitidas pelo abacaxizeiro cv. BRS 'RBO'. Mas o número de mudas do tipo rebentos não foi influenciado pelos fatores estudados (Tabela 27).

Tabela 27 - Resumo da análise de variância do número de mudas dos tipos filhotes e rebentos (mudas planta⁻¹) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios	
		Nº de filhotes	Nº de rebentos
Blocos	2	0,004 ^{ns}	0,17*
Densidades de plantio (D)	4	1,96**	0,02 ^{ns}
Cobertura de solo (CS)	3	12,63**	0,02 ^{ns}
D x CS	12	1,28**	0,02 ^{ns}
Erro	38	0,097	0,03
Total	59	-	-
CV (%)		5,96	21,9
Média Geral		5,21	0,82

Teste F – ns, * ou **: não significativo e significativo ao nível de 5 ou 1%, respectivamente.

O número médio de mudas do tipo filhotes por planta variou de 3,33 a 6,41, com destaque negativo para a cobertura de *A. pintoii*, já que as plantas produziram menor quantidade mudas em todas as densidades de plantio (Tabela 28). Nos cultivos com densidades de 37.030 e 51.280 plantas ha⁻¹ o mulching preto proporcionou maior quantidade de filhotes que aqueles sem cobertura de solo.

Tabela 28 - Número de filhotes (mudas planta⁻¹) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio				
	35.715	37.030	38.460	47.619	51.280
	----- nº de filhotes planta ⁻¹ -----				
Sem cobertura	6,41 Aa	4,81 Bb	5,75 Aa	5,85 Aa	4,77 Bb
<i>Arachis pintoii</i>	3,97 Bb	4,89 Ba	3,33 Bb	3,38 Cb	3,80 Cb
Mulching branco	5,89 Aa	6,25 Aa	6,33 Aa	4,53 Bb	4,48 BCb
Mulching preto	6,33 Aa	5,81 Aab	6,22 Aa	5,28 Ab	6,18 Aa
CV (%)	5,96				

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem ($p < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

No solo sem cobertura o menor número de filhotes na população de 37.030 plantas ha⁻¹ pode ter ocorrido devido à maior incidência de plantas espontâneas que concorreram com o abacaxizeiro (Tabela 6). Na população de 51.280 plantas ha⁻¹ o efeito negativo foi provavelmente em decorrência de competição intraespecífica, ou seja, entre as plantas do abacaxizeiro considerando o menor espaçamento, bem como as condições menos favoráveis ao aproveitamento dos recursos do meio, se comparado ao solo com cobertura morta pelos filmes plásticos (mulching).

Com maiores populações (47.619 e 51.280 plantas ha⁻¹), a cobertura de mulching preto favoreceu a produção de mudas do tipo filhotes, atingindo 5,28 e 6,18 por planta. Por outro lado, com mulching branco as plantas demonstraram em média de 4,53 e 4,48 mudas, nas respectivas densidades (Tabela 28). Nota-se, também, que em todas as populações estudadas o mulching preto propiciou produção média de mudas acima de 5 filhotes por planta, evidenciando o benefício dessa cobertura para o abacaxizeiro.

O número de filhotes observados nas plantas cultivadas com mulching preto são conexos ao observado por Ledo et al. (2004) na ocasião da colheita, isto é 6,29 filhotes planta⁻¹ para cv. BRS 'RBO', quando induzidas aos 12 meses de idade. Porém, quando a indução ocorreu aos 10 meses foram constatadas 3,38 mudas planta⁻¹, valor próximo aos verificados nos cultivos com cobertura de *A. pintoii*.

Ritzinger (1992) ao caracterizar as cultivares de abacaxizeiros do Acre, observou que a cv. BRS 'RBO' emitiu em média 7,7 filhotes e um rebentão por planta, observados na colheita. Já Andrade Neto e Nogueira (2018) relatam que a cultivar não forma rebentões na base da planta, mas pode emitir até 8 mudas do tipo filhotes.

A menor quantidade de filhotes nos cultivos com *A. pintoii* pode ter ocorrido pelas condições da planta no momento da indução floral, que na ocasião se apresentavam menos desenvolvidas que aquelas dos demais tratamentos de cobertura, independente da densidade de plantio. O número de mudas emitidas pelo abacaxizeiro está diretamente relacionado ao estado de crescimento da planta no momento da indução floral (CUNHA et al., 2009), pois, além de surgirem juntamente com a infrutescência e concorrerem como drenos, são propágulos que têm crescimento contínuo mesmo após a colheita do fruto.

Com o uso de cobertura com mulching branco houve tendência das plantas diminuírem a quantidade de filhotes com o aumento da densidade de plantio. Souza et al. (2009) observaram comportamento análogo à cv. 'Pérola', pois o aumento da densidade

de 31.749 para 71.429 plantas ha^{-1} provocou diminuição do número de mudas do tipo filhote, porém este fator não influenciou no número de mudas do tipo rebentão.

O número de mudas produzidas varia em função do cultivar, fatores ambientais e tratos culturais aplicados na lavoura, considerando que influenciam o crescimento do abacaxizeiro (REINHARDT; CUNHA, 2006).

Devido a maior abundância, facilidade de obtenção e uniformidade de tamanho e peso, na maioria das regiões produtoras de abacaxi, as lavouras comerciais são predominantemente formadas por mudas do tipo filhotes (REINHARDT; SOUZA, 2000). Assim, o número de mudas produzidas passa a ser importante aliado do produtor que, além de garantir material propagativo para formação de novo pomar sem custo adicional, pode comercializar as mudas excedentes aferindo maior renda com a cultura.

Santana et al. (2001) ressaltam que, apesar de existir tendência de diminuição do número de mudas do tipo filhote por planta com o aumento da densidade, essa prática é conveniente aos produtores porque além de aumentar o número de mudas produzidas por unidade de área, pode atender a demanda de material propagativo em algumas regiões.

Galeano e Ventura (2018) constataram que a obtenção de mudas para formação dos pomares ainda requer elevado investimento devido à pequena disponibilidade para atender à demanda, especialmente da cv. 'Vitória' em relação à 'Smooth Cayenne', uma vez que em sistema de fileira dupla a participação da mudas no custo de produção pode atingir 39,4 e 25,5%, respectivamente.

Houve interação significativa ($p < 0,01$) entre a densidade de plantio e o tipo de cobertura de solo para o comprimento do fruto, mas, a massa fresca da coroa e o diâmetro do fruto tiveram influências isoladas da densidade e do tipo de cobertura, respectivamente (Tabela 29).

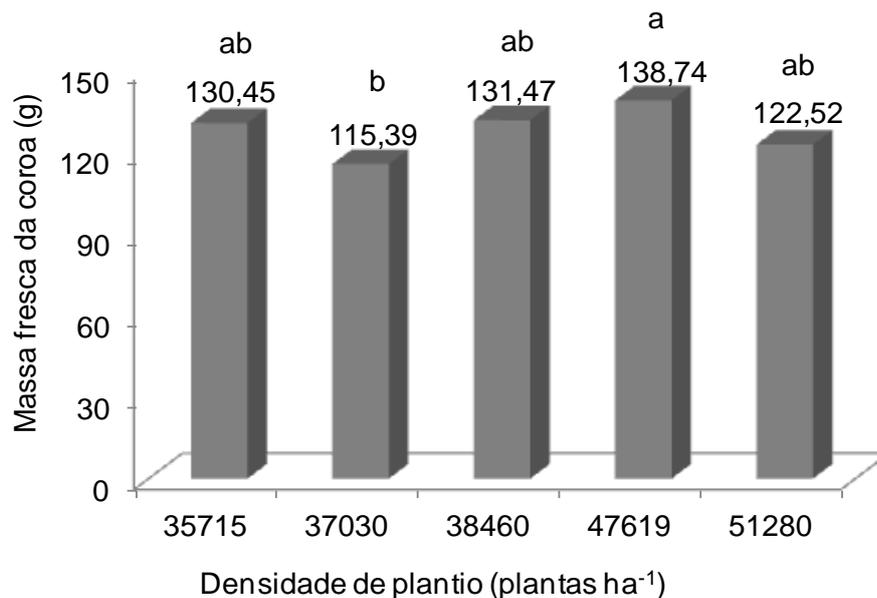
Os cultivos com população de 47.619 plantas ha^{-1} , em todas as coberturas de solo, tenderam a produzir frutos com coroas mais pesadas (138,74 g) em relação aos cultivos em fileira simples com 37.030 plantas ha^{-1} (115,39 g). Todavia, não diferiram estatisticamente daqueles produzidos com populações de 35.715, 38.460 e 51.280 plantas ha^{-1} , onde as coroas alcançaram massa média de 130,45, 131,47 e 122,52 g, respectivamente (Figura 14).

Tabela 29 - Resumo da análise de variância dos dados de massa da coroa (g), diâmetro e comprimento (mm) dos frutos de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		Massa da coroa	Frutos	
			Diâmetro	Comprimento
Blocos	2	242,85 ^{ns}	36,79 ^{ns}	350,85 ^{ns}
Densidade (D)	4	965,98*	14,33 ^{ns}	130,89 ^{ns}
Cobertura de solo (CS)	3	615,90 ^{ns}	351,53**	1551,13**
D x CS	12	626,72 ^{ns}	36,91 ^{ns}	207,09**
Erro	38	336,22	19,85	76,35
Total	59	-	-	-
CV (%)		14,36	3,76	5,75
Média Geral		127,72	118,43	151,88

Teste F – ns, * ou **: não significativo e significativo ao nível de 5 ou 1%, respectivamente.

Figura 14 - Massa fresca (g) da coroa de frutos de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio. Rio Branco, AC. 2017



A massa média da coroa de abacaxi BRS 'RBO' no experimento foi de 127,72 g, enquanto na cv. 'Pérola' foi de 108 a 214 g (PEREIRA et al., 2009), na 'Smooth Cayenne' de 121,3 g (SAMPAIO et al. 2011). Em todas as densidades de plantio os valores da massa fresca da coroa também foram comparáveis aos observados por Barker et al. (2018) no abacaxizeiro Vitória que, cultivado na densidade de 51.280 plantas ha⁻¹, produziram frutos com coroas pesando entre 88,8 a 137,62 g.

Bengozi et al. (2007) verificaram que os frutos da cv. 'Pérola' comercializados

na Companhia de Entrepostos e Armazéns de São Paulo (CEAGESP – SP) apresentaram menor peso médio de coroa quando provenientes de Sapé/PB (90,4 g), Santa Rita/PB (72,1 g), Floresta/PA (109,9 g), Conceição do Araguaia/PA (98,4 g) e Tuntum/MA (94,7 g). Já Pereira et al. (2009), em Miranorte – TO, observaram frutos da cv. ‘Pérola’ com massa de coroa variando entre 108 e 214 g, a depender da época das amostragens realizadas na Cooperativa dos Fruticultores da Região Central do Estado do Tocantins.

Em Votuporanga-SP, Spironello et al. (1997) verificaram que o aumento da densidade de plantio de 35.714 para 60.606 plantas ha⁻¹ nas cultivares ‘Pérola’ e ‘Smooth Cayenne’ proporcionou em redução na massa média das coroas. O mesmo comportamento também foi evidenciado por Martínez et al. (2006) no México em três cultivares de abacaxizeiros, dentre elas a ‘Smooth Cayenne’, que demonstraram tendência de diminuir o peso da coroa com o aumento da densidade de 30.000 para 60.000 plantas ha⁻¹. Por outro lado Santana et al. (2001), em Entre Rios na Bahia, observaram que diferentes espaçamentos entre linhas duplas, linhas simples nas fileiras duplas e entre plantas nas linhas, com densidades variando de 63.247 a 87.791 plantas ha⁻¹, não influenciaram no peso da coroa na cv. ‘Smooth Cayenne’, que demonstrou massa média de 132,8 g.

Resultados superiores ao deste estudo também foram verificados na literatura, por exemplo, por Carvalho et al. (2005) que observaram na cv. ‘Smooth Cayenne’ coroas com massa média entre 205,5 a 283,7 g. Ademais, discordam de Ledo et al. (2004) e Ritzinger (1992) que notaram massa de coroas de 169,92 e 160 g em abacaxi da cv. BRS ‘RBO’.

Segundo Almeida (2019) a cv. BRS ‘RBO’ tende a produzir frutos grandes, e como consequência coroas grandes. Os valores médios da massa de coroa observados pelo autor oscilaram entre 88,7 e 230,8 g para sistema de produção com irrigação suplementar, e de 89,8 a 213,13 g em cultivo de sequeiro, levando em consideração diferentes épocas de plantio. Ainda segundo o autor, o plantio realizado em junho beneficiou o crescimento da coroa dos frutos, o que não é favorável à comercialização, uma vez que os consumidores têm preferência por frutos maiores com coroas pequenas (BENGOZI et al., 2007; CADES, 2015; ALMEIDA, 2019).

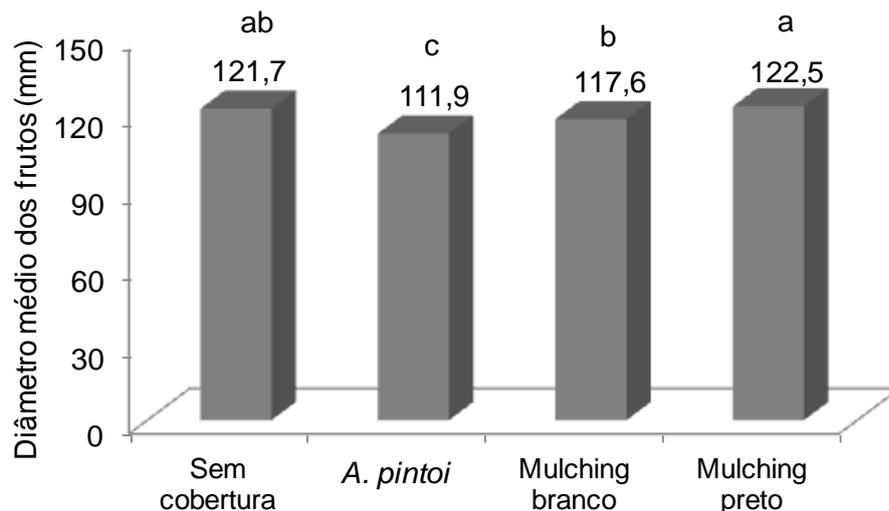
Para Reinhard e Medina (1992), a cv. ‘Smooth Cayenne’ apresenta coroas mais pesadas do que a cv ‘Pérola’, e essa característica pode ser mais sujeita a interferências das condições ambientais, sendo altos índices pluviométricos e

luminosidade inadequada os principais motivos relacionados ao maior crescimento da coroa (CADES, 2015). Contudo, já se sabe que outros fatores também influenciam essa característica como o tipo e tamanho das mudas utilizadas no plantio, como também a idade de indução floral (LEDO et al., 2004; BARKER et al., 2018).

O diâmetro médio dos frutos não foi afetado pelo aumento da densidade de plantio, como evidenciado por Santana et al. (2001) que observaram frutos com 12,34 cm. Da mesma forma, Martínez et al. (2006) relatam que o aumento da população de 30.000 para 60.000 plantas ha⁻¹ não afetou o diâmetro central dos frutos da cv. 'Smooth Cayenne', entretanto outras duas cultivares, 'Champaka' e 'Gold', tenderam a diminuir o diâmetro do fruto com a elevação da densidade de plantio. Souza et al. (2009) observaram que o aumento da população de 31.746 para 71.429 plantas ha⁻¹ afetou negativamente o diâmetro médio dos frutos, que variou entre 12,8 e 13,8 cm da maior para menor população estudada.

Quanto ao efeito da cobertura de solo, o mulching preto proporcionou frutos com maior diâmetro (122,54 mm) quando comparados aos produzidos com coberturas de *A. pinto* (111,93 mm) e mulching branco (117,59 mm), contudo não diferiram daqueles produzidos sem cobertura (121,66 mm) (Figura 15).

Figura 15 - Diâmetro médio (mm) do fruto de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função do tipo de cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017



Aguiar Júnior (2014) não observou diferenças significativas no diâmetro dos frutos da cv. 'Turiaçu' cultivada com e sem cobertura de solo em plantio realizado em junho, e os valores médios chegaram a 10,32 e 10,48 cm, para os respectivos

sistemas com e sem cobertura. Os autores verificaram influência da cobertura sobre o diâmetro dos frutos somente em plantios realizados em julho, e atribuíram os efeitos as variações sazonais de temperatura, precipitação e umidade.

Berilli et al (2014), ao estudarem as cultivares 'Pérola', 'Vitória' e 'Gold' em na densidade de 37.030 plantas ha⁻¹, detectaram diâmetros de frutos de 10,8; 10,5 e 11,8 cm, respectivamente. Almeida (2019) notou que a maioria dos plantios realizados entre os meses de junho de 2014 a fevereiro do ano seguinte produziram frutos com diâmetro médio variando entre 105 e 111 mm.

Cades (2015), com população de 37.030 plantas ha⁻¹, observou frutos com maior diâmetro de 12,12 cm, quando o plantio foi realizado em julho e as plantas induzidas com 10 meses de idade. Mas, com plantio em junho e a indução aos 10 meses de idade, o diâmetro médio dos frutos em cultivos irrigado e sequeiro alcançaram, respectivamente, 10,67 e 10,40 cm, inferiores aos deste estudo para maiorias dos tratamentos empregados. Bento (2016) observou para cv. BRS 'RBO' cultivada com densidade de 37.030 plantas ha⁻¹, valores do diâmetro de frutos superiores a 11,07 cm.

O comprimento médio dos frutos variou entre os extremos da população avaliados de 128,03 a 171,05 mm (Tabela 30). Os frutos mais compridos, com 170,25 e 171,05 mm, foram observados nos cultivos com populações de 37.030 e 51.280 plantas ha⁻¹ com cobertura de mulching preto e sem cobertura de solo, respectivamente. Já os frutos de menor comprimento médio (128,03 mm) foram colhidos de cultivos com cobertura de *A. pintoï*, em todas as densidades de plantio.

Tabela 30 - Comprimento médio (mm) do fruto de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)				
	35.715	37.030	38.460	47.619	51.280
	----- comprimento do fruto (mm) -----				
Sem cobertura	148,48 Ab	154,94 ABab	148,23 Ab	158,66 ABab	171,05 Aa
<i>Arachis pintoï</i>	147,38 Aa	145,28 Ba	138,95 Aa	134,79 Ca	128,03 Ba
Mulching branco	148,63 Aa	159,23 ABa	153,88 A a	141,37 BCa	145,18 Ba
Mulching preto	153,06 Aa	170,25 Aa	157,65 Aa	167,59 Aa	164,96 Aa
CV (%)	5,75				

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem (p<0,05) entre si pelo teste de Tukey.

O comprimento do fruto nas populações de 35.715 e 38.460 plantas ha⁻¹ não

foi afetado pelos tipos de cobertura, porém, nas demais densidades o mulching preto proporcionou frutos com maior comprimento médio que os cultivos com mulching branco e *A. pintoi*. Em todas as populações estudadas os frutos produzidos com mulching preto não diferenciaram quanto ao comprimento daqueles colhidos sem cobertura do solo (Tabela 30).

Quanto ao efeito das coberturas do solo sobre o comprimento dos frutos, nota-se na Tabela 30 que somente nos cultivos sem cobertura do solo houve diferença significativa entre as médias com a variação da densidade de plantio, com tendência de frutos maiores com o aumento da população.

Santana et al. (2001) ao estudar a densidade de plantio sobre as características dos frutos da cv. 'Smooth Cayenne' observaram comprimento médio de 13,83 cm. Os autores notaram ainda que a variação da densidade de plantio entre 63.247 a 87.791 plantas ha⁻¹ não influenciou as características físicas dos frutos, dentre elas o comprimento. Resultados similares foram demonstrados por Melo et al. (2004) que constataram que o adensamento, de 31.250 para 55.555 plantas ha⁻¹, no abacaxizeiro Pérola não alterou significativamente o comprimento e nem o diâmetro dos frutos, que demonstraram valores médios de 19,10 e 10,07 cm, respectivamente. Aguiar Júnior (2014) evidenciou que a cobertura de solo favoreceu maior comprimento do fruto (20,1 cm) da cv. 'Turiaçu' em relação ao solo sem cobertura (18,9 cm), contudo isso ocorreu somente em plantios realizados na época de julho.

A variação nas características física dos frutos está relacionada às condições climáticas, tratos culturais, época de plantio, colheita e cultivar (PEREIRA et al., 2009). No Tocantins, por exemplo, Pereira et al. (2009) constataram que o diâmetro e comprimento médio dos frutos sem coroa da cv. 'Pérola' variou de 9,8 a 10,6 cm e entre 15,8 a 20,3 cm, respectivamente, em função da época do ano que são amostrados, o que evidencia a influência das condições climáticas sazonais sobre as características dos frutos.

Após avaliarem o comportamento de sete genótipos de abacaxizeiro no Espírito Santo Caetano et al. (2015) observaram diferenças entre eles quanto ao diâmetro e comprimento médio do fruto, sendo a variação entre todos os genótipos de 10,0 a 12,3 cm e de 13,6 a 19,7 cm, respectivamente, comprovando diferenças dessas características em função do material genético. Os autores confirmaram ainda que independente do genótipo, existe forte correlação do crescimento do diâmetro e comprimento com a massa do fruto.

Os resultados de comprimento médio dos frutos deste estudo encontram-se dentro da faixa demonstrada na literatura. Berilli et al. (2014) constataram valores entre 11,7 a 16,1 cm, para genótipos de abacaxizeiro caracterizados em Cachoeira de Itapemirim-ES, como também por Cades (2015) e Almeida (2019) para a cv. BRS 'RBO'. Outrossim, os valores observados também são análogos ao sugerido por Ritzinger (1992) para cultivar, de 152 mm para o comprimento médio dos frutos, indicando que o uso de cobertura do solo com filmes plásticos e o aumento da densidade de plantio até 51.280 plantas ha⁻¹ em cultivos sem cobertura favorece maior comprimento dos frutos.

Ao relacionar os resultados das variáveis comprimento e diâmetro, nota-se que o formato cilíndrico dos frutos obtidos concorda com Andrade Neto e Nogueira (2018), como também fica evidente que os cultivos com mulching preto e sem cobertura produziram os maiores abacaxis. Segundo Oliveira et al. (2015) e Vilela et al. (2015) os valores de diâmetro e comprimento estão diretamente relacionados a massa final dos frutos. Almeida (2019) corrobora a afirmação, pois, o comprimento e o diâmetro do fruto de abacaxizeiro cv. BRS 'RBO', apresentaram alta significância de correlação positiva com sua massa com e sem coroa.

O tamanho, o formato e a coloração do abacaxi são os principais atributos levados em conta pelo consumidor (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Segundo Bengozi et al. (2007), no Brasil, frutos da cv. 'Smooth Cayenne' são preferencialmente destinados ao mercado externo devido suas características externas e coloração da polpa. Já frutos da cv. 'Pérola', pelo sabor doce e menor acidez, são preferidos pelo mercado interno. No México, Martínez et al. (2006) relatam que em função do formato, os abacaxis são destinados a três tipos de mercados: o doméstico para consumo da fruta fresca que tem preferência por frutos cônicos; para exportação que exige frutos cilíndricos devido às embalagens; e o industrial que exige abacaxis cilíndricos que tem maior rendimento.

A densidade de plantio e a cobertura de solo influenciaram significativamente as características de massa do fruto com e sem coroa e a produtividade total, tanto de formas isoladas como na interação, entretanto, não alteraram o rendimento médio de suco (Tabela 31).

Tabela 31 - Resumo da análise de variância da massa do fruto com coroa (MFCC, kg) e sem coroa (MFSC, kg), rendimento de suco (RS, %) e produtividade ($t\ ha^{-1}$) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios			
		MFCC	MFSC	RS	Produtiv. ($t\ ha^{-1}$)
Blocos	2	0,03 ^{ns}	0,02 ^{ns}	4,41 ^{ns}	3,73 ^{ns}
Densidades de plantio (D)	4	0,03*	0,03*	20,81 ^{ns}	1.092,82**
Cobertura de solo (CS)	3	1,41**	1,41**	21,01 ^{ns}	2.121,19**
D x CS	12	0,05**	0,05**	15,31 ^{ns}	102,17**
Erro	38	0,01	0,01	23,54	14,65
Total	59	-	-	-	-
CV (%)		6,18	6,74	8,39	6,16
Média Geral		1,62	1,49	57,87	62,17

Teste F – ns, * ou **: não significativo e significativo ao nível de 5 ou 1%, respectivamente.

As variáveis de massa do fruto com e sem coroa apresentaram comportamento semelhante para todos os tratamentos e, de forma geral, em todas as densidades de plantio a cobertura com mulching preto proporcionou abacaxis mais pesados, com valores acima de 1.830 e 1.717 g para frutos com e sem coroa, respectivamente (Tabela 32 e 33). Como observado em outras características, em todas as populações estudadas os cultivos com cobertura com *A. pintoi* produziram frutos com as menores massas, cujas médias com e sem coroa ficaram entre 1.087 a 1.293 g, e de 973 a 1.170 g, respectivamente.

Tabela 32 - Massa do fruto com coroa (MFCC, kg) de abacaxi BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio (plantas ha^{-1})				
	35.715	37.030	38.460	47.619	51.280
	----- massa do fruto com coroa (kg) -----				
Sem cobertura	1,650 Ba	1,677 Aa	1,660 Aa	1,867 Aa	1,820 Aa
<i>Arachis pintoi</i>	1,087 Ca	1,293 Ba	1,203 Ba	1,123 Ba	1,150 Ba
Mulching branco	1,823 ABa	1,767 Aa	1,730 Aa	1,790 Aa	1,323 Bb
Mulching preto	1,920 Aa	1,863 Aa	1,867 Aa	1,883 Aa	1,830 Aa
CV (%)	6,18				

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem ($p < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Tabela 33 - Massa do fruto sem coroa (MFSC, kg) de abacaxi BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)				
	35.715	37.030	38.460	47.619	51.280
	----- massa do fruto sem coroa (kg) -----				
Sem cobertura	1,540 Ba	1,547 Aa	1,547 Aa	1,723 Aa	1,697 Aa
Arachis pintoí	0,973 Ca	1,170 Ba	1,070 Ba	0,990 Ba	1,023 Ba
Mulching branco	1,660 ABa	1,663 Aa	1,590 Aa	1,643 Aa	1,190 Bb
Mulching preto	1,780 Aa	1,760 Aa	1,730 Aa	1,757 Aa	1,717 Aa
CV (%)	6,74				

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem ($p < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Na população de 35.715 plantas ha⁻¹, nota-se que os frutos com maior massa com e sem coroa (Tabelas 32 e 33) foram observados com mulching preto, sem diferenciar do branco, se comparadas aos cultivos com *A. pintoí* e sem cobertura de solo. Por outro lado, nas demais densidades as médias não foram diferentes, uma vez que os frutos colhidos de cultivos com os filmes plásticos e sem cobertura de solo apresentaram estatisticamente o mesmo peso com e sem coroa, exceto na população de 51.280 plantas ha⁻¹, onde os abacaxis produzidos com mulching branco foram iguais aqueles com cobertura de *A. pintoí*.

Ao observar os tipos de cobertura, verifica-se que o aumento da densidade de plantio não alterou estatisticamente a massa média dos frutos, com e sem coroa, produzidos sem cobertura do solo ou com coberturas de *A. pintoí* e mulching preto, porém, no mulching branco com maior população (51.280 plantas ha⁻¹) foram colhidos os frutos com a menor massa em relação às demais densidades. Nota-se nos cultivos sem cobertura de solo, que as densidades de 47.619 e 51,280 plantas ha⁻¹ promoveram incrementos de massa nos frutos com coroa de aproximadamente 200 g e 150 g, respectivamente, em relação aos cultivos com menores populações (Tabelas 32 e 33).

A colheita de frutos maiores está diretamente relacionada ao desenvolvimento vegetativo ou porte da planta anterior ao tratamento e indução floral (GUARÇONI; VENTURA, 2011; CAETANO et al., 2013; HOTEJNI et al., 2014). Dessa forma, justificam-se os menores frutos colhidos de cultivos que empregaram o *A. pintoí* como cobertura de solo, já que a competição com a leguminosa ocorreu desde o estabelecimento inicial e desenvolvimento da cultura, refletindo na colheita de

abacaxis com menor peso com e sem coroa.

O tamanho do fruto pode ter sido influenciado pelo teor de água do solo, que refletiu no vigor da planta ao longo do ciclo de desenvolvimento, considerando que a cobertura com filme plástico tende a preservar maior umidade devido a menor perda de água pela evaporação, principalmente no período seco (MONTEIRO, 2011; MAIA et al., 2018). Além disso, a umidade e a temperatura do solo tendem a ser mantidas e mais elevadas o que favorece a atividade microbiana e maior mineralização de nutrientes, tornando-os mais disponíveis às plantas (COOLONG, 2012).

Os resultados concordam com Py et al. (1984), Botrel et al. (1990) e Généfol et al. (2015), já que o uso da cobertura plástica (mulching) em cultivos de abacaxizeiros favoreceu a produção de frutos maiores, uma vez que nesse sistema há maior disponibilidade de água, menor competição com plantas espontâneas, maior crescimento radicular na estação seca e melhor aproveitamento dos nutrientes. Mesmo em época de plantio desfavorável ao desenvolvimento da planta, a cobertura do solo proporcionou leve aumento na massa do fruto da cv. 'Turiaçu', o que refletiu no rendimento final da cultura (AGUIAR JÚNIOR, 2014).

Nos cultivos sem cobertura do solo, em que pese não ter sido observada diferença estatística quanto à massa média dos frutos, com e sem coroa, produzidos nas diferentes densidades de plantio, nota-se que nos sistemas em fileiras dupla o aumento da população favoreceu o tamanho do fruto. A própria cultura em plantios mais adensados possivelmente promoveu o fechamento mais rápido e eficiente do dossel contribuindo no controle de plantas espontâneas, além da conservação e maior umidade no solo (CHOAIRY; FERNANDES, 1983), sobretudo no período seco. É provável também que, mesmo em maiores densidades o limite de competição pelos recursos do meio e de crescimento não tenha sido alcançado, ainda mais que a adubação foi parcelada e individual por planta.

Na literatura há diversos relatos que o aumento da população de plantas até certo limite não altera as características físicas ou peso dos frutos (CHOAIRY; FERNANDES, 1983; KIST et al., 1991; SANTANA et al., 2001; MELO et al., 2004; CARDOSO et al., 2013). Mas também, há evidências que o aumento da densidade de plantio pode afetar negativamente o peso médio do abacaxi, como relatado por Souza et al. (2009), Généfol et al. (2015) e Valleser (2018). Da mesma forma, na Costa Rica, Leon e Kellon (2012) realizaram pesquisas em fazendas produtoras do abacaxi MD2 e constataram que a densidade de plantio e a fertilização influenciam o peso do fruto na

região pesquisada, que variou entre 1,5 a 2,0 kg.

Para todos os tratamentos os valores médios observados para massa do fruto com coroa estão dentro dos padrões para comercialização *in natura*, conforme classificação do abacaxi de polpa amarela quanto ao calibre estabelecida pela Instrução Normativa/SARC Nº 001/2002 do Ministério da Agricultura sobre a (MAPA, 2002), que pode variar entre 0,900 a 2,400 kg. Nesse caso, nota-se que a maioria dos cultivos com cobertura de *A. pinto*i produziram frutos pequenos com massa dentro dos padrões da Classe 1 (frutos com peso entre 0,900 até 1,200 kg), exceto na densidade de 37.030 plantas ha⁻¹ em que o abacaxi com coroa alcançou 1,293 kg, assumindo portanto a classe 2, em que frutos devem ter peso maior que 1,200 até 1,500 kg. O mulching preto, em todas as densidades de plantio, proporcionou colheita de frutos da classe 4, pois apresentaram massa média variando de 1,830 a 1,920 kg. Comportamento similar foi observado nos cultivos sem cobertura o solo com populações superiores a 47.619 plantas ha⁻¹, uma vez que os cultivos menos adensados, com 35.715 a 38.460 plantas, a massa média dos frutos com coroa não ultrapassou 1,677 kg.

Considerando que o mercado brasileiro de frutas *in natura* paga melhor por frutos grandes, com exceção dos cultivos com cobertura de *A. pinto*i e com mulching branco utilizando densidade de 51.280 plantas ha⁻¹, os demais tratamentos propiciaram bons resultados para esta variável, tendo em vista que os valores observados de massa do fruto são superiores ao intervalo sugerido por Chitarra e Chitarra (2005) de 1,0 a 1,4 kg para a cv. 'Perola', tida como referência por ser a mais cultivada no país (BERILLI et al., 2014). Andrade Neto e Nogueira (2018) colocam que a cv. BRS 'RBO' apresenta frutos com peso superior a 1,5 kg, o que confirma o baixo desempenho das lavouras com cobertura de *A. pinto*i, independente da densidade de plantio.

Segundo relatos de Vilela et al. (2015), no período da safra o mercado brasileiro tem preferência para consumo *in natura* de frutos com massa mínima de 1,100 kg, porém, na entressafra são aceitos frutos com massas menores que 800 g. Para o mercado externo, a massa deve está entre 700 e 2.300 g, uma vez que frutos menores e maiores que esses limites têm baixo valor comercial, mas podem ser direcionados à indústria. No mesmo sentido Pádua et al. (2016) admitem que o mercado de frutas frescas no Brasil paga mais por frutos maiores que 1,5 kg, entretanto, frutos menores com peso entre 0,5 a 0,9 kg, obtidos geralmente em cultivos mais adensados, são bem valorizados pelo mercado europeu.

Bengozi et al. (2007), depois de avaliar a qualidade de frutos de abacaxi comercializados na Central de Abastecimento de São Paulo (CEAGESP), constataram que o peso médio dos frutos varia em relação as regiões produtoras, indicando diferenças na adoção de tecnologias na produção. Os autores verificaram que os frutos da cv. 'Smooth Cayenne' vindos de Minas Gerais (Canápolis) e de São Paulo (Bauru e Guaraçai) apresentaram massa média de 1,82 e 1,59 kg, respectivamente. Já o peso dos abacaxis Pérola originados da Paraíba (Sapé e Santa Rita) foi de 1,29 kg; do Tocantins (Miracema do Tocantins) de 1,59 kg; do Rio de Janeiro (São Francisco e Campos dos Goytacazes) de 1,79 kg; de Minas Gerais (Frutal) de 1,70 kg; da Bahia (Itaberaba) de 1,83 kg; do Pará (Floresta e Conceição do Araguaia) de 1,38 kg; do Maranhão (Tuntum) de 1,91 kg; e de Goiás (Jaraguá) com peso médio de 1,77 kg. Considerando o consumo *in natura*, Pereira et al. (2009) apontam o intervalo ideal para massa do fruto de 1,0 a 1,5 kg, os valores observados neste estudo atendem as exigências. Da mesma forma, nota-se que os resultados de massa média dos frutos observados são comparáveis aos obtidos por Caetano et al. (2015) com as cultivares 'Smooth Cayenne', 'Gold' (MD2), 'Pérola' e 'Vitória', como também por Ledo et al. (2004), Cades (2015), Bento (2016) e Almeida (2019), todos com a cv. BRS 'RBO'.

Quanto ao rendimento de suco (RS), os valores médios observados em todas as densidades de plantio e coberturas do solo foram em torno de 57,87% ou 0,578 mL de suco por grama de fruto (Tabela 31). Considerando que grande parte dos abacaxis produzidos no Brasil são destinados à indústria de alimentos para processamento, e nesse caso o suco é o produto nobre da fruta, seu rendimento acaba sendo um dos índices mais importantes de avaliação (GRANADA et al., 2004; SOUZA et al., 2009).

Santana et al. (2001) não observaram alteração no rendimento de suco em frutos da cv. 'Smooth Cayenne' com o aumento da densidade de 58,526 para 87.791 plantas ha⁻¹, ficando os valores em torno de 49,9%, resultado inferior aos observados nesse estudo. Por outro lado, também para a cv. 'Smooth Cayenne', Souza e Torres (2011) aumentaram a população de 31.746 para 71.429 plantas ha⁻¹ e verificaram diminuição de 24,44% no rendimento de suco. Resultados similares foram observados por Souza et al. (2009) e Souza et al. (2011), em que o aumento da densidade ocasionou o decréscimo no rendimento de suco.

Aguiar Júnior (2014) observou comportamento semelhante quanto ao efeito da cobertura do solo sobre o rendimento de polpa, que foi de aproximadamente 70%, contudo, não houve diferença das médias entre frutos colhidos sem e com

cobertura de solo.

Pereira et al. (2009) observaram que frutos da cv. 'Pérola' comercializados no Tocantins entre novembro de 2006 e maio do ano seguinte demonstraram rendimento de suco entre 0,57 a 0,72 ml g⁻¹, com melhores resultados para colheitas de janeiro a abril, período com alta disponibilidade de água. Para Bento (2016) o rendimento médio de suco em frutos da cv. BRS 'RBO' cresce linearmente com o fornecimento de N na adubação, e os valores verificados foram superiores a 58%.

O menor rendimento de suco observado neste estudo em comparação à literatura provavelmente foi devido à baixa disponibilidade hídrica nos meses que antecederam a colheita (outubro/2017) (Figura 1), considerando ser um dos fatores que afetam essa variável (SANTANA et al., 2001; PEREIRA et al., 2009). Contudo, em que pese o rendimento de suco não ter sido influenciado pelas densidades e coberturas do solo, o valor médio observado para todos os tratamentos ficou acima de 40%, índice este apontado por Carvalho et al. (1999) como o mínimo necessário para frutos destinados a exportação ou indústria.

As produtividades observadas variaram entre 35,607 a 86,753 t ha⁻¹, correspondentes aos sistemas com 35.715 plantas ha⁻¹ empregando cobertura de *A. pintoii*, e com 51.280 plantas ha⁻¹ e mulching preto, respectivamente (Tabela 34).

Tabela 34 - Produtividade, em t ha⁻¹, de abacaxizeiro cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de solo	Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)				
	35.715	37.030	38.460	47.619	51.280
	----- produtividade (t ha ⁻¹) -----				
Sem cobertura	53,333 Bb	56,933 Ab	58,273 Ab	81,803 Aa	85,537 Aa
<i>Arachis pintoii</i>	35,607 Cc	43,543 Bbc	42,693 Bbc	49,500 Bab	54,170 Ba
Mulching branco	60,010 ABb	59,233 Ab	60,760 Ab	77,670 Aa	62,463 Bb
Mulching preto	63,116 Ab	63,750 Ab	66,183 Ab	82,143 Aa	86,753 Aa
CV (%)	6,16				

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem (p<0,05) entre si pelo teste de Tukey.

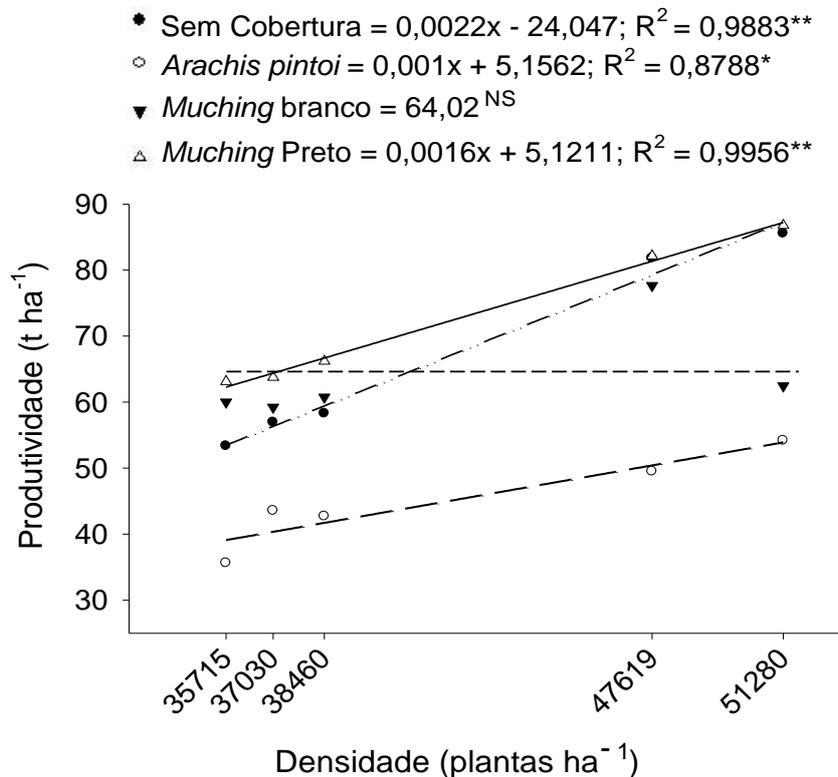
Analisando a produtividade em relação às densidades de plantio (Tabela 34), os resultados seguiram o mesmo comportamento da massa do fruto com e sem coroa (Tabelas 32 e 33), com os menores valores observados nos cultivos com cobertura de *A. pintoii*. Por outro lado, nota-se que o adensamento (47.619 e 51.280

plantas ha^{-1}) refletiu maiores produtividades, exceto com cobertura de mulching branco, onde o rendimento da maior população (51.280 plantas ha^{-1}) não diferiu dos alcançados pelas menores densidades, até 38.460 plantas ha^{-1} .

Segundo Aguiar Júnior (2014) e Almeida (2019) a produtividade é diretamente relacionada à massa dos frutos, porém, com aumento da população de plantas por área, esse fator passa ser um componente da produtividade, uma vez que em cultivos mais adensados o aumento da produtividade se deve, sobretudo, a ampliação do número de frutos colhidos, já que cada planta produz um abacaxi por ciclo produtivo (SANTANA et al., 2001).

Com exceção da cobertura de mulching branco, a produtividade de abacaxizeiro BRS RBO respondeu em função linear as densidades de plantio, com incremento positivo do aumento da população de plantas (Figura 16).

Figura 16 - Rendimento médio de frutos (t ha^{-1}) de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio. Rio Branco, AC. 2017



Para os cultivos com mulching preto e sem cobertura de solo os aumentos de produtividade foram de 23,637 e 32,204 t ha^{-1} da menor para a maior população, incrementos na ordem de 37,4% e 60,4%, respectivamente. As observações

confirmam os resultados obtidos por Choairy e Fernandes (1983), Santana et al. (2001), Silva et al. (2015), Souza et al. 2011, Généfol et al. (2016) e Valleser (2018) que constataram que o aumento da densidade de plantio eleva produtividade. Melo et al. (2004), em Sergipe, por exemplo, obteve produtividades de 37.500 e 55.256 kg ha⁻¹ com a cv. 'Pérola' quando aumentou a densidade de plantio de 31.250 para 55.555 plantas ha⁻¹, respectivamente, incremento na ordem de 47%.

Hung et al. (2011) verificando o crescimento, rendimento e a qualidade de frutos de frutos de clones da cv. 'Smooth Cayenne' sob influência de diferentes densidades de plantio, observaram que os cultivos mais adensados com 78.000 plantas ha⁻¹ produziram frutos mais leves (1,2 kg), com aproximadamente 21% a menos de massa que aqueles produzidos com população de 66.000 plantas ha⁻¹ (1,6 kg). Essa diferença teve reflexos na produtividade final, uma vez que o maior rendimento (86,32 t ha⁻¹) foi observado com população 66.000, em relação a 78.000 plantas ha⁻¹ que refletiu colheita de 73,27 t ha⁻¹.

Na Costa Rica, Leon e Kellon (2012) notaram que o emprego de densidades de plantio acima de 68.000 plantas ha⁻¹ proporcionaram maiores rendimentos, e mesmo assim foi possível observar fazendas que produziam frutos grandes, com massa variando entre 1,750 a 1,900 kg para a cv. 'Gold' (MD2). Para os autores, os abacaxicultores têm preferência por baixas densidades, uma vez que os espaços na lavoura facilitam o manejo da cultura, diminuem a concorrência intraespecífica além de aumentar o tamanho dos frutos, que alcançam melhores preços de comercialização.

Quanto ao efeito da cobertura do solo, Alwis e Herath (2012) no Sri Lanka testaram diversos tipos de cobertura de solo no cultivo do abacaxizeiro utilizando população de 14.600 plantas ha⁻¹, e o plástico de polietileno preto se destacou com a produtividade de 24,3 t ha⁻¹. Aguiar Júnior (2014) verificou que a cobertura de solo com restos picados de mudas de abacaxizeiro proporcionou rendimento superior em relação ao solo sem cobertura, contudo esse efeito só foi evidente em cultivos implantados em julho, com produtividades de 48,1 e 44 t ha⁻¹, respectivamente. Resultados semelhantes também foram evidenciados por Markos (2014) na Etiópia, com a cv. 'Smooth Cayenne' que aumentou a produtividade de 55,0 para 70,32 t ha⁻¹ quando a cobertura morta do solo passou de zero (0) para 100%, respectivamente.

Ao comparar o custo de produção de abacaxi Vitória em condições de sequeiro em sistemas de produção em fileiras simples (37.037 plantas ha⁻¹) e duplas (51.280 plantas ha⁻¹), Galeano e Ventura (2018) observaram produtividade de

51.900 kg ha⁻¹ em fileiras simples, e de 71.859 kg ha⁻¹ em fileiras duplas. Nota-se que o aumento de 14.243 plantas ha⁻¹ promoveu incremento de 19.959 kg de frutos na mesma área utilizada, que corresponde em torno de 38,5% a mais de produção.

Quanto aos rendimentos (t ha⁻¹) observados neste estudo e comparando-os aos resultados da literatura, especialmente para a cv. BRS 'RBO', Bento (2016) em sistema de fileiras simples (30.037 plantas ha⁻¹) e doses crescentes de K obteve produtividades máxima e mínima de 52,89 e 50,33 t ha⁻¹, inferiores aos deste trabalho com a mesma população, porém, superiores aos cultivos com cobertura de *A. pintoi*. No mesmo sentido Almeida (2019) obteve maiores produtividades (55,79 e 54,68 t ha⁻¹) em plantios realizados em dezembro e janeiro com uso de irrigação suplementar, enquanto que em sistema de sequeiro as médias observadas alcançaram 49,13 t ha⁻¹ em plantio de janeiro, e de 47,78 t ha⁻¹ para dezembro. Resultados inferiores foram evidenciados por Selhorst et al. (2017), e também por Cades (2015) que, empregando a mesma população de plantas obteve a maior produtividade, de 37,30 t ha⁻¹, utilizando irrigação suplementar em lavoura implantada em junho.

Cabe destacar que o rendimento médio observado em todos os sistemas de produção estudados foram superiores a média do Acre, de 13,06 t ha⁻¹, bem como a nacional, de 24,19 t ha⁻¹ (IBGE, 2019). Os resultados confirmam o potencial de crescimento da cultura se adotadas as práticas de manejo recomendadas e adequadas as condições locais (ANDRADE NETO et al., 2015; ANDRADE NETO et al., 2016a).

Pode-se inferir ainda que o uso de cobertura de solo com mulching preto é indicado para plantios com baixas densidades (< 38.460 plantas ha⁻¹), por propiciar menor ocorrência de plantas espontâneas, maior crescimento da planta de abacaxizeiro e produção de frutos com melhores aspectos físicos, quando comparado aos cultivos sem cobertura, uma vez que quanto maior essas características, maior tende a ser o rendimento da cultura (ALMEIDA, 2019). Por outro lado, com a elevação da densidade plantio esse efeito foi diluído devido provavelmente ao menor espaçamento, pois, às próprias plantas no decorrer do crescimento ofereceram condições mais favoráveis ao crescimento para se obter rendimentos semelhantes aos cultivos com cobertura plástica.

Os dados corroboram que o aumento da densidade de plantio na cv. BRS 'RBO' é uma prática viável, principalmente a pequenos produtores que têm limitação de área para ampliar a produção, visto que proporciona maior rendimento (MELO et

al., 2004; SILVA et al., 2015), além do que, até certo limite não dificulta o manejo da cultura devido as folhas com bordas sem espinhos, o que pode compensar no custo de produção. Ademais, reforça ainda a necessidade de novos estudos com a cultivar considerando diferentes sistemas de plantio (fileiras simples e duplas), espaçamentos e densidades mais elevadas em outras situações de solo, já que muitos estudos relatam que a elevação da densidade até a ideal não altera os atributos dos frutos, contudo aumenta a produtividade final e o rendimento líquido da cultura (CHOAIRY; FERNANDES, 1983; KIST et al., 1991; MELO et al., 2004; CARDOSO et al., 2013; SILVA et al., 2015).

No tocante as variáveis de qualidade dos frutos, como: teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), potencial hidrogeniônico (pH) e a relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (RATIO) não apresentaram efeito significativo da interação densidade de plantio e cobertura de solo. Apesar disso, de forma isolada os tipos de cobertura de solo influenciaram ($p < 0,05$) o pH e o RATIO da polpa do fruto de abacaxizeiro BRS 'RBO' (Tabela 35).

Tabela 35 - Resumo da análise de variância dos dados de sólidos solúveis totais (SST, °Brix), potencial hidrogeniônico (pH), acidez total titulável (ATT, % de ácido cítrico) e razão sólidos solúveis/acidez titulável (SST/ATT, RATIO) da polpa de frutos de abacaxizeiro, cv. BRS 'RBO', em função da densidade de plantio e cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios			
		SST	pH	ATT	SST/ ATT
Blocos	2	0,48 ^{ns}	0,19*	0,01 ^{ns}	242,35 ^{ns}
Densidades de plantio (D)	4	0,71 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,00 ^{ns}	8,47 ^{ns}
Cobertura de solo (CS)	3	3,18 ^{ns}	0,11*	0,02 ^{ns}	374,97*
D x CS	12	1,24 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,01 ^{ns}	73,72 ^{ns}
Erro	38	1,30	0,02	0,01	95,96
Total	59	-	-	-	-
CV (%)		8,66	3,03	4,69	24,29
Média Geral		13,19	4,61	0,35	40,33

Teste F – ns, * : não significativo e significativo ao nível de 5 %, respectivamente.

O aumento da densidade de plantio de 35.715 para 51.280 plantas ha⁻¹ não interferiu nas características químicas do fruto em nenhum tipo de cobertura de solo testado, concordando com diversos trabalhos da literatura (SANTANA et al., 2001; MELO et al., 2004; SOUZA et al., 2009; SOUZA; TORRES, 2011; SILVA et al., 2015; VALLESER, 2018).

O teor de sólidos solúveis totais (SST) não foi afetado pelos tipos de

cobertura de solo em nenhuma densidade de plantio avaliada (Tabela 36), mas, os valores observados ficaram em torno de 13,19 °Brix, adequados para comercialização *in natura*, uma vez que a Instrução Normativa/MAPA/SARC Nº 001/2002 (MAPA, 2002) estabelece o mínimo de 12 °Brix. Do mesmo modo, os teores verificados nos frutos de todos os tratamentos estão acima do exigido de 11 °Brix como parâmetro mínimo para polpa natural de abacaxi, conforme Instrução Normativa/MAPA/nº 12/1999 (MAPA, 2000) que fixou valores de SST, AAT e outros aspectos naturais para abacaxi e mais frutas.

Usado como identificador do teor de açúcares totais em frutos, o SST serve como um dos principais indicativos do grau de maturidade (SILVA et al., 2011). Os resultados observados neste estudo estão acima daqueles demonstrados por Almeida (2019) para abacaxis BRS ‘RBO’ colhidos em plantios realizados em junho, tanto em cultivos irrigados como de sequeiro. Também são superiores aos evidenciados por Cades (2015) para frutos da cv. BRS ‘RBO’ induzida aos 10 meses do plantio, realizados em junho (9,98 °Brix) ou julho (10,87 °Brix), mas semelhantes com aqueles de plantios efetivados em agosto (13,81 °Brix) e setembro (13,94 °Brix).

Tabela 36 - Sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), acidez total titulável (ATT)* e relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) da polpa de abacaxi BRS ‘RBO’, em função do tipo de cobertura de solo. Rio Branco, AC. 2017

Cobertura de Solo	SST	pH	ATT	SST/ ATT
Sem cobertura	12,53 a	4,57 ab	0,37 a	36,29 b
<i>Arachis pintoí</i>	13,31 a	4,52 b	0,39 a	35,98 b
Mulching branco	13,34 a	4,69 a	0,32 a	46,04 a
Mulching preto	13,60 a	4,68 a	0,34 a	43,01 ab
Média	13,19	4,61	0,35	40,33

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem ($p < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey. * Variável transformada pela equação $(x+0,5)^{1/2}$.

Os teores de SST observados coincidem ainda com os apresentados por Caetano et al. (2015) para frutos das cultivares ‘Pérola’ (13,1 °Brix) e ‘Vitoria’ (13,3 °Brix), mas são inferiores aos observados nos abacaxis ‘Smooth Cayenne’ (15,0 °Brix) e ‘Gold’ (14,7 °Brix). Silva et al. (2015) também observaram SST superior para abacaxis “Smooth Cayenne” (15,77 °Brix), igualmente a Barker et al. (2018) para frutos da cv. ‘Vitoria’.

Para todos os tratamentos os valores observados de SST na polpa dos frutos estão abaixo da faixa indicada por Chitarra e Chitarra (2005), entre 14 a 16 °Brix, para abacaxis consumidos *in natura*. Contudo, atendem o mínimo de 13 °Brix exigido para

frutos considerados maduros da cv. 'Smooth Cayenne', com exceção dos cultivos sem cobertura de solo, em que o teor médio de SST dos frutos colhidos chegou a 12,53 °Brix.

Os resultados evidenciados neste trabalho provavelmente foram devido ao estágio de maturação em que os frutos foram colhidos, apresentando casca com até 25% amarelo-alaranjada (MAPA, 2012), já que os teores de açúcares totais tendem a aumentar conforme a maturação (SOUZA et al., 2013; LEONEL et al., 2014; NOGUEIRA, 2014). Valores elevados de SST são desejados pela indústria, pois, quanto maior a quantidade de substâncias dissolvidas no suco, que é matéria prima, menor será a adição de açúcares no processamento, implicando em economia e maior rendimento de suco (SOUZA et al., 2013).

Não houve diferença estatística quanto a acidez total titulável (ATT) do suco dos frutos colhidos em todos os tipos de cobertura de solo (Tabela 36), porém, nota-se tendência de menores valores em frutos provenientes de cultivos com coberturas de filmes plásticos, assim como evidenciado por Amorim et al. (2011) que observaram pequena redução da acidez titulável em frutos da cv. 'Vitoria' de cultivos com cobertura de plástico preto, mas mesmo assim os valores observados pelos autores foram bem superiores aos deste estudo.

Ledo et al. (2004), para abacaxi BRS RBO, obtiveram ATT de 0,55%, enquanto que Almeida (2019) observaram valores médios variando entre 0,4 e 0,6%. Berilli et al. (2011) observaram % de ácido cítrico em frutos das cultivares 'Vitória', 'Pérola' e 'Gold', de 0,81, 0,59 e 0,52, respectivamente, bem superiores aos evidenciados para o abacaxi BRS RBO.

Os valores de ATT detectados por Caetano et al. (2015) em frutos 'Gold' (0,35%), 'Pérola' (0,30%) e 'Imperial' (0,28%) são aproximados aos observados neste estudo. Resultados semelhantes de % de ácido cítrico também foram observados por Leonel et al. (2014) em frutos em estágio de maturação pintado para a cv. 'Smooth Cayenne', que demonstraram teor médio pouco superior a 0,3 g/100 mL.

A acidez do suco é utilizada como índice de qualidade de frutos de abacaxi, e pode variar conforme as condições de cultivo, como também pela intensidade luminosa durante a fase de crescimento, o que pode proporcionar frutos com maior acidez (RIOS et al., 2018). Da mesma forma, Julius et al. (2017) verificaram que baixas temperaturas alguns dias depois do florescimento pode resultar em frutos com baixos teores de açúcares solúveis totais e acidez titulável.

Apesar de baixos teores de ácido cítrico observados em abacaxi BRS RBO

em relação aos verificados na literatura para outros cultivares, os valores estão dentro dos limites considerados como adequados por Chitarra e Chitarra (2005) em frutos para consumo *in natura* (0,32 a 1,22%), como também se apresentaram pouco maiores que o mínimo de 0,32% de ácido cítrico para polpa natural de abacaxi, como estabelecido pelo MAPA (2000).

Em relação a cobertura de solo, os cultivos com filmes plásticos branco e preto produziram frutos apresentando polpas com maiores valores de potencial hidrogeniônico (pH) e RATIO (SST/ ATT), se comparados aos provenientes de cultivos com *A. pinto* (Tabela 36).

Os valores de pH variaram entre 4,52 e 4,69, resultados semelhantes aos observados por Almeida (2019) para abacaxis de cultivos com irrigação suplementar (4,36) e de sequeiro (4,56). No entanto, valores de pH mostraram-se superiores aos observados por Silva et al. (2015), de 3,43 para abacaxi Vitória; Viana et al. (2013) para frutos das cultivares 'Gold' (3,80), 'Imperial' (3,96), 'Smooth Cayenne' (3,29), 'Pérola' (3,95) e 'Vitória' (3,45), e por Barker et al. (2018) para a cv. 'Vitória' (3,33 a 3,73).

Assim como a acidez, o pH do suco remete ao grau de amadurecimento dos frutos, sendo valores superiores a 3,7, indicativo da época correta de colheita para frutos da cv. 'Smooth Cayenne' (SOUZA et al., 2013).

Os altos teores de SST e a baixa acidez dos frutos condicionaram maiores relações SST/ATT, principalmente em frutos provenientes de cultivos com coberturas plásticas. Esse índice é usado como indicativo do sabor, pois, abacaxis de melhor qualidade apresentam maior conteúdo de açúcares e baixa acidez (ANDRADE et al., 2015). Berilli et al. (2011) relata que a relação entre o SST e a ATT (RATIO), é a expressão mais conveniente para correlacionar a percepção de doçura e acidez em frutos de abacaxi.

Estudos sobre a avaliação sensorialmente de abacaxis consumidos *in natura* revelam que frutos da cv. 'Gold' têm maior aceitação entre os consumidores, possivelmente pelo elevando RATIO da polpa (28,46) em relação aos das cultivares 'Vitória' (19,80) e 'Pérola' (22,17) (BERILLI et al., 2011).

Os frutos de abacaxizeiro BRS RBO tiveram RATIO entre 35,98 e 46,04 em função da cobertura (Tabela 34). Abacaxis para consumo *in natura* devem apresentar valores de RATIO compreendidos entre 23,50 e 40,90 (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Com base nessa faixa de valores, nota-se que as coberturas plásticas favoreceram a diminuição da acidez, conseqüentemente, propiciaram a produção de

frutos mais adocicados que os cultivos sem cobertura do solo ou com *A. pintoi*.

Segundo Reinhardt et al. (2004) o tamanho, a coloração e a parte analisada exercem efeitos sobre as características químicas do fruto, entre elas o RATIO, que diminui em abacaxis pequenos, mas aumenta com a coloração amarelada da casca e da porção inferior para superior do fruto.

Em cultivos de sequeiro Almeida (2019) verificaram maiores valores de RATIO em frutos da cv. BRS 'RBO' de plantios concebidos em janeiro (34,38) e fevereiro (40,93). Igualmente em cultivos com irrigação suplementar, em que de plantios realizados em janeiro (38,54) e fevereiro (34,95) produziram frutos com maior RATIO. O Autor observou ainda valores de RATIO bem inferiores aos desde estudo, notadamente em cultivos de sequeiro com plantios realizados entre a época de junho a novembro, em que os frutos demonstraram RATIO abaixo de 22,9. A disponibilidade hídrica afeta os valores de RATIO nos frutos de abacaxizeiro (PEREIRA et al., 2009), uma vez que é comum frutos mais doces serem produzidos em época de maior oferta natural de água, ou quando aplicada quantidade maior via irrigação (SOUZA; TORRES, 2011).

Com base nos resultados, inferi-se que frutos da cv. BRS 'RBO', mesmo colhidos na fase de maturação pintados, apresenta-se mais adocicados que outros abacaxis comercializados no Brasil, tanto os consumidos *in natura* ou destinados à indústria (BERRILI et al. 2014; FRANCO et al., 2014; ANDRADE et al., 2015; SILVA et al., 2015; KÜSTER et al., 2017; BARKER et al. 2018).

De forma geral, para a maioria dos sistemas de produção testados os valores médios obtidos para praticamente todas as características avaliadas correspondem ao padrão da cultivar BRS 'RBO', que atende as exigências para consumo da fruta *in natura* como também da indústria de polpas.

5. CONCLUSÕES

O aumento da densidade de plantio em cultivos sem cobertura de solo diminui a produção de matéria seca de plantas espontâneas.

A cobertura com filme plástico preto (mulching) proporciona menor produção de matéria seca de plantas espontâneas e maior crescimento do abacaxizeiro, em cultivos menos adensados.

A cobertura viva de solo com *Arachis pintoii* atrasa o crescimento e diminui o rendimento do abacaxizeiro, independente da densidade de plantio.

Em todas as coberturas testadas e para os cultivos sem cobertura de solo, o rendimento total da cultura do abacaxizeiro cv. BRS 'RBO' aumenta com a densidade de plantio, até 51.280 plantas ha⁻¹, sem alterar as características físico-químicas dos frutos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os benefícios do uso de cobertura de solo vão muito além dos ganhos produtivos, considerando ser uma forma ecológica de manejar os cultivos, com reflexos diretos na diminuição dos custos e aumento da qualidade.

Neste estudo a utilização de cobertura do solo com filme plástico no cultivo provocou a diminuição de plantas espontâneas, além disso, proporcionou melhores condições ao crescimento do abacaxizeiro que produziram frutos maiores que em condições de cobertura de *Arachis pinto* ou sem cobertura de solo, visto que influenciou as características de produção e físicas dos frutos, principalmente em baixas densidades de plantio que comumente é empregada pela maioria dos pequenos abacaxicultores acrianos.

Diante dos resultados, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas locais para avaliar mais tipos de cobertura de solo, considerando outros materiais disponíveis, principalmente de baixo custo e acessíveis aos produtores. Também, são necessários estudos de outras variedades de amendoim forrageiro e/ou leguminosas que podem servir como cobertura do solo em cultivos de abacaxizeiro, levando em consideração o sincronismo dos plantios, distâncias de coroamento, plantio nas entrelinhas, bem como a conjugação dos métodos utilizando cobertura viva nas entrelinhas e morta nas linhas de plantio, e as peculiaridades edafoclimáticas das diversas regiões produtoras.

Outrossim, nas condições deste estudo restou comprovado em plantios da cv. BRS 'RBO' a conveniência de se elevar a população de plantas por área, tendo em vista a possibilidade de aumentar a produtividade sem, no entanto, comprometer a qualidade da produção. Recomendação semelhante também foi feita por Santana et al. (2001) que observaram grande potencial da cv. 'Smooth Cayenne' para uso de altas densidades de plantio, em torno de 70.000 plantas ha⁻¹, mesmo em condições de sequeiro da região dos Tabuleiros Costeiros da Bahia.

Neste sentido há necessidade do desenvolvimento de estudos com densidades de plantios superiores a 51.280 plantas ha⁻¹, bem como arranjos de plantio que melhor se adéquam à cultura sem comprometer a aplicação das práticas necessárias ao manejo adequado.

REFERÊNCIAS

- ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais - SECTEMA. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, fase II, Documento Síntese**. Rio Branco, AC, 2006. 355 p.
- ACRE. Secretaria de Estado de Planejamento. **Acre em números**. Rio Branco, 2017. 180 p.
- AGBANGBA, E. C.; SOSSA, E. L.; DAGBENONBAKIN, G. D.; DIATTA, S.; AKPO, L. E. DRIS model parameterization to access pineapple variety 'Smooth Cayenne' nutrient status in Benin (West Africa). **Journal of Asian Scientific Research**, Karachi, v. 1, n. 5, p. 254-264, Sep. 2011.
- AGRIBUSINESS: **anúário da agricultura brasileira**. São Paulo: Informa Economics IEG/FNP, 2018. 440 p.
- AGUIAR JÚNIOR, R. A. **Desenvolvimento vegetativo, expansão da colheita e qualidade de frutos de abacaxi 'Turiaçu' em função da época de plantio e mulching**. 2014. 122 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Programa de Pós-Graduação em Agroecologia. Universidade Estadual do Maranhão, São Luiz. 2014.
- AJAYI, A. J.; AGELE, S. O.; AIYELARI, O. P. Growth, yield and yield components of pineapple in a pineapple-pepper-cowpea Intercropping System. **International Journal of Horticulture**, British Columbia, v. 6, n. 1, p. 1-7, Jan./Dec. 2016.
- ALMEIDA, U. O. de. **Desempenho agrônômico de abacaxizeiro BRS 'RBO' em diferentes épocas de plantio cm irrigação suplementar e sequeiro**. 2019. 78 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Produção Vegetal) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2019.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Mattawa, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ALWIS, J.; HERATH, H. Impact of Mulching on Soil Moisture, Plant Growth and Yield of Mauritius pineapple (*Ananas comosus*. L. Merr). **Jornal of Food and Agriculture**, Makandura, v. 2, n. 1, p. 15-21, Jan./Jun. 2012.
- AMARAL, U. do; MAIA, V. M.; PEGORARO, R. F.; KONDO, M. K.; MAIA, L. C. B. Matéria seca, conteúdo de carbono e nitrogênio em cultivo de abacaxizeiro 'Pérola' irrigado. **Revista Interciencia**, Caracas, v. 40, n. 9, p. 639-643, Set. 2015.
- AMATO, A. L. P.; MAIA, F. C.; MAIA, M. S.; CAETANO, L. S.; SIMIONI, S. B.; CONTO, L.; BONINI FILHO, R. M. Estabelecimento de condições de luz e temperatura para germinação de sementes de amendoim forrageiro. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 61-66, jul./set. 2007.
- AMORIM, A. V.; LACERDA, C. F. de; MOURA, C. F. H.; GOMES FILHO, E. Fruit size and quality os pineapples cv. Vitória in response to micronutrient doses and way of application and to soil covers. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, número especial, p. 505-510, Out. 2011.

ANDRADE NETO, R. de C.; NEGREIROS, J. R da S.; ARAÚJO NETO, S. E. de; CAVALCANTE, M. de J. B.; ALÉCIO, M. R.; SANTOS, R. S. **Diagnóstico da potencialidade da fruticultura no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2011. 36 p. (Documento, 125).

ANDRADE NETO, R. de C.; NOGUEIRA, S. R. **BRS RBO: Cultivar de abacaxizeiro para o Estado do Acre e recomendações básicas para seu plantio**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2018. 2 p. (Folder).

ANDRADE NETO, R. de C.; NOGUEIRA, S. R.; CAPISTRANO, M. da C.; OLIVEIRA, J. R. de; ALMEIDA, U. O. de. **Recomendações técnicas para o cultivo do abacaxizeiro, cv. Rio Branco (BRS RBO)**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2016a. 10 p. (Comunicado técnico, 192).

ANDRADE NETO, R. de C.; NOGUEIRA, S. R.; NASCIMENTO, G. C. do; NEGREIROS, J. R da S.; GOMES, F. C. da R. **Sistema de produção da cultura do abacaxi para o estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa, Acre, 2018 (Embrapa Acre. Sistema de produção, 9). Publicação Eletrônica.

ANDRADE NETO, R. de C.; OLIVEIRA, J. R. de; MUNIZ, P. S. B.; COSTA, D. A. da; ALMEIDA, U. O. de; ARAÚJO, J. M. **Indicação de práticas agropecuárias para o escalonamento da produção de abacaxi no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2015. 2 p. (Folder).

ANDRADE NETO, R. de C.; SÁ, C. P. de; OLIVEIRA, J. R. de; MUNIZ, P. S. B. **Análise do comportamento sazonal do abacaxi comercializado na central de abastecimento de Rio Branco, Acre, entre 2010 e 2015**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2016. 22 p. (Documentos, 149).

ANDRADE NETO, R.C; NEGREIROS, J. R.; ARAÚJO NETO, S. E.; CAVALCANTE, M. J. B.; ALECIO, M. R.; SANTOS, R. S. **Gargalos Tecnológicos da Fruticultura no Acre**. Documentos, nº 123, Série Embrapa, dezembro, 2011a, 36p.

ANDRADE, M. das G. dos S; SILVA, S. de M.; SOARES, L. G.; DANTAS, A. L.; LIMA, R. P.; SOUZA, A. S. B. de; MELO, R. de S. Aspecto da qualidade de infrutescências dos abacaxizeiros 'Pérola' e 'Vitória'. **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, v. 36, n. 1, p. 96-102, jan./dez. 2015.

ARAGÓN, C.; CARVALHO, L.; GONZÁLEZ, J.; ESCALONA, M.; AMANCIO, S. The physiology of ex vitro pineapple (*Ananas comosus* L. Merr. Var MD-2) as CAM or C₃ is regulated by the environmental conditions. **Plant Cell Reports**, v. 31, n. 4, p. 757-769, April. 2012.

ARAÚJO, J. R. G.; AGUIAR JÚNIOR, R. A.; CHAVES, A. M. S.; REIS, F. de O.; MARTINS, M. R. Abacaxi 'Turiaçu': cultivar tradicional nativa do Maranhão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 1270-1276, dez. 2012.

ARAÚJO, W. F.; BOTREL, T. A. Influência do CO₂ via água de irrigação e da cobertura plástica no solo na Abobrinha. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 2, p. 216-221, abr./jun. 2010.

ASSIS, G. M. L. de; VALENTIM, J. F. Programa de melhoramento genético do amendoim forrageiro: avaliação agronômica de acessos no Acre. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, PA, v. 4, n. 8, jan./jun. 2009.

AZEVEDO, F. A. de; DUVARESCH, D. L.; MARTINELLI, R.; AGUILLERA, D. F. F.; SILVA, B. M. P. da; SILVEIRA, N. M.; BINOTI, R. M. Manejo da cobertura do solo na citricultura brasileira. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v. 35, n. 2, p. 85-95, Aug./Dec. 2014.

BARBOSA, A. P.; KONDO, P. N. Y.; RERISON CATARINO DA HORA, R. C. da; GOMES, G. R.; FREIRIA, G. H. Desempenho produtivo de pepino tipo conserva sob diferentes coberturas de solo. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 19; p. 751-758, jul./dez. 2014.

BARKER, D. L.; ARANTES, S. D.; SCHIMILDT, E. R.; ARANTES, L. de O.; FONTES, P. S. F.; BUFFON, S. B. Post-harvest quality of 'Vitória' pineapple as a function of the types of shoots and age of the plant for floral induction. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, n. 4, p. 1-13, April. 2018.

BARREIRO NETO, M.; FERNANDES, P. D.; LACERDA, J. T. de; SANTOS, E. S. dos; FONTINÉLI, I. S. C. Partição de fitomassa em abacaxizeiro e qualidade da água de irrigação. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 1, n. 1, p. 19-23, set. 2007.

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

BARTHOLOMEW, D. P.; MALÉZIEUX, E.; SANEWSKI, G. M.; SINCLAIR, R. Inflorescence and fruit development and yield. In: BARTHOLOMEW, D. P.; Paull, R. E.; Rohrbach, K. G. (eds.). **The pineapple: botany, production and uses**. Manoa, Honolulu, University of Hawaii, 2003. p. 167-202.

BARTHOLOMEW, D. P.; PAUL, R. E.; ROHRBACH, K. G. **The pineapple: botany, production and uses**. Honolulu, CAB, 2003. 301 pp.

BENFICA, A. F.; OLIVEIRA, A. M. G.; CARDOSO, C. E. L.; JUNGHANS, D. T.; REINHARDT, D. H. R. C.; CUNHA, G. A. P. da; JESUS, G. S. de; OLIVEIRA, J. R. S.; SOUZA, L. F. da S.; SANCHES, N. F. **Sistema de produção de abacaxi para o extremo sul da Bahia**. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, 2016. 780 p. (Sistema de produção, 19/versão eletrônica). Disponível em: <<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/temas-publicados>>. Acesso em: 07 abr. 2018.

BENGOZI, F. J.; SAMPAIO, A. C.; SPOTO, M. H. F.; MISCHAN, M. M.; PALLAMIN, M. L. Qualidades físicas e químicas do abacaxi comercializado na CEAGESP – São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 540-545, dez. 2007.

BENTO, G. F. **Desempenho agrônomo, produção e qualidade dos frutos de abacaxizeiro cv. BRS 'RBO' submetido a níveis de adubação com NPK**. 2016. 85 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2016.

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, Jaboticabal**, v. 33, número especial, p. 592-598, out. 2011.

BERILLI, S. da S.; FREITAS, S. de J.; SANTOS, P. C. dos; OLIVEIRA, J. G. de; CAETANO, L. C. S. Avaliação da qualidade de frutos de quatro genótipos de abacaxi para consumo *in natura*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 503-508, jun. 2014.

BORBOR, M.; RODRÍGUEZ, J.; URCIA, M.; CEDANO, C.; ZAVALETA, J. Influencia de la procedencia de la semilla por la edad de la plantación en el crecimiento, el rendimiento y calidad de piña 'Roja Trujillana'. **Scientia Agropecuaria**, Trullillo, v. 9, n. 2, p. 209-214, 2018.

BOTREL, N.; SIQUEIRA, D. L. de; COUTO, F. A. D. A.; RAMOS, V. H. V. Plantio de abacaxizeiro com cobertura de polietileno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 10, p. 1483-1488, out. 1990.

BRAGA, M. B.; MAROUELLI, W. A.; RESENDE, G. M.; MOURA, M. S. B.; COSTA, N. D.; CALGARO, M.; CORREIA, J. S. Coberturas do solo e uso de manta agrotêxtil (TNT) no cultivo do meloeiro. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 147-153, jan./mar. 2017.

BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, F. M. Biologia de plantas daninhas. In: OLIVEIRA JR. R. S. de; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. (Ed.). **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba, PR: Omnipax, 2011. cap. 1, p. 01-36.

BRITO NETO, J. F. de; PEREIRA, W. E.; SÁ SOBRINHO, R. G. de; BARBOSA, J. A.; SANTOS; D. P. dos. Aspectos produtivos da abacaxicultura familiar e comercial no estado da Paraíba. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 4, p. 43-50, out./dez. 2008.

BUENO, J. A. R. **Densidades de plantio e doses de potássio em abacaxizeiro 'Pérola' sob irrigação**. 2016. 42 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2016.

CABRAL, J. R. S. **Cultivares de abacaxi**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. 20 p. (Circular Técnica, 33).

CABRAL, J. R. S.; MATOS, A. P. **BRS Ajubá, cova cultivar de abacaxi**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2008. 4 p. (Comunicado Técnico, 126).

CABRAL, J. R. S.; MATOS, A. P. **Imperial, nova cultivar de abacaxi**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. 4 p. (Comunicado Técnico, 114).

CADES, M. **Plantio escalonado do abacaxizeiro, variedade RBR-1, na época seca**. 2015. 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2015.

CAETANO L. C. S.; VENTURA, A. J.; BALBINO, J. M. de S. Comportamento de genótipos de abacaxizeiro resistentes à fusariose em comparação a cultivares comerciais suscetíveis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 2, p.404-409, jun. 2015.

CAETANO, L. C. S.; VENTURA, J. A.; COSTA, A. de F. S. da; GUARÇONI, R. C. Efeito da adubação com nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento, na produção e na qualidade de frutos do abacaxi 'Vitória'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p. 883-890, set. 2013.

CARDOSO, M. M.; PEGORARO, R. F.; MAIA, V. M.; KONDO, M. K.; FERNANDES, L. A. Crescimento do abacaxizeiro 'Vitória' irrigado sob diferentes densidades populacionais, fontes e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p. 769-781, set. 2013.

CARVALHO NETO, A. B. de; PANDOLFI, M. A.; OLIVEIRA, R. C. de. Sustentabilidade na agricultura familiar com o uso da tecnologia do mulching em Taquaritinga – SP. In: **III SIMTEC – Simpósio de Tecnologia da FATEC Taquaritinga**. 11 p. out. 2015. Disponível em: <www.fatectq.edu.br/SIMTEC>. Consultado em: 17 de abril 2019.

CARVALHO, S. L. C. de; NEVES, C. S. V. J; BURKLE, R.; MARUR, C. J. Épocas de indução floral e soma térmica do período do florescimento à colheita de abacaxi Smooth Cayenne. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 430-433, dez. 2005.

CARVALHO, V. D. de. Composição, colheita, embalagem e transporte do fruto. In: Cunha, G. A. P. da; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. da S. (Org.). **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 367-388.

CHITARRA, M. I.; CHITARRA, A. B. **Pós-Colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e Manuseio**. 2 ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005, 785 p.

CHOAIRY, S. A.; FERNANDES, P. D. Densidades de plantio na cultura do abacaxi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, n. 9, p. 985-988, set. 1983.

COELHO, R. I.; CARVALHO, A. J. C. de; THIEBAUT, J. T. L.; SOUZA, M. F. de. Teores foliares de nutrientes em mudas do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' em resposta à adubação. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 33, n. 2, p. 173-181, jul./dez. 2010.

COOLONG, T. Mulches for Weed Management in vegetable production. In: PRICE, A. J. (Ed.). **Weed Control**. Rijeka: InTech, 2012. p. 57-74. Disponível em: <<http://www.intechopen.com/books/weed-control/mulches-for-weed-management-in-vegetable-production>>. Acesso em: 03 abr. 2019.

COUTO, T. R. do; SILVA, J. R. da; MORAIS, C. R. de O.; RIBEIRO, M. S.; TORRES NETTO, A.; CARVALHO, V. S.; CAMPOSTRINI, E. Photosynthetic metabolism and growth of pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.) cultivated ex vitro. **Theoretical and Experimental plant Physiology**, Campos do Goytacazes, v. 28, n. 3, July./Sept. p. 333-339, 2016.

CRESTANI, M.; BARBIERI, R. L.; HAWERROTH, F. J.; CARVALHO, F. I. F. de; OLIVEIRA, A. C. de. Das Américas para o Mundo - origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 40, n. 6, p. 1473-1483, jun. 2010.

CUNHA, F. F. da; SOARES, A. A.; SEDIYAMA, G. C.; MANTOVANI, E. C.; PEREIRA, O. G.; ABREU, F. V. de S.; SOUZA, D. O. Avaliação do sistema radicular do Capim-Tanzânia submetido a diferentes níveis de irrigação e turnos de rega. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v. 15, n. 3, p. 200-211, jul./set. 2007.

CUNHA, G. A. P. da. Implantação da Cultura. In: CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S. **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, Embrapa, 1999. p. 139-167.

CUNHA, G. A. P. da. Applied aspects of pineapple flowering. **Bragantia**, Campinas, SP, v. 64, n. 4, p. 499-516, Oct./Dec. 2005.

CUNHA, G. A. P. da. Fisiologia da floração do abacaxizeiro. In: CARVALHO, C. A. L. de; DANTAS, A. C. V. L.; PEREIRA, F. A. de C.; SOARES, A. C. F.; MELO FILHO, J. F. de; OLIVEIRA, G. J. C. de (Org.). **Tópicos em ciências agrárias**. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2009. p. 57-75.

CUNHA, G. A. P. da. Florescimento e uso de fitorreguladores. In: CUNHA, G. A. P. da; CABRAL, J. R. dos S.; SOUZA, L. F. de S. (Org.). **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999a. p. 229-251.

CUNHA, G. A. P. DA; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. DA S. (ORGS.) **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999, 480 p.

CUSTÓDIO, R. A.; ARAÚJO NETO, S. E.; FERMINO JÚNIOR, P. C. P.; ANDRADE NETO, R. de C.; SILVA, I. F. Morpho-anatomy of leaves and yield of pineapple plant in intercropping with cassava. **Bioscience jornal**, Uberlândia, v. 32, n. 4, p. 839-848, July./Aug. 2016.

DANTAS, M. S. M.; GRANGEIRO, L. C.; MEDEIROS, J. F. de; CRUZ, C. A.; CUNHA, A. P. A. da. Rendimento e qualidade de melancia cultivada sob proteção de agrotêxtil combinado com mulching plástico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 8, p. 824-829, ago. 2013.

DANTAS, M. S. M.; MEDEIROS, J. F. de; FREIRE, A. G. Produção e qualidade do meloeiro cultivado com filmes plásticos em repostas à lâmina de irrigação. **Revista Ciências Agrônômica**, Fortaleza, CE, v. 42, n. 3, p. 652-661, jul./set. 2011.

ESHETU, T.; WONDYIFRAW TEFERA, W.; KEBEDE, T. Effect of Weed Management on Pineapple Growth and Yield. **Eth. J. of Weed Mgt.**, Jimma, v. 1, n. 1, p. 29-40, 2007.

ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; ALMEIDA, D. L. de; URQUIAGA, S.; BUSQUET, R. N. B. Bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes utilizadas como coberturas vivas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 3, p. 415-420, mar. 2006.

FAGHERAZZI, A. F.; RICHTER, A.; FAGHERAZZI, M.; MAGRO, M.; MEYER, G.; RUFATO, L. Desempenho produtivo e qualitativo de morangueiros submetidos a dois tipos de mulching. **Revista da 14ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa**, Bagé, v. 14, n. 14, 2017.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT Database. 2019. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/es/#data>>. Acesso em: 07 abr. 2019.

FERREIRA, D.; F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, Nov./Dec. 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de oleicultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3ª ed. Viçosa, Ed. UFV, 2008. 421p.

FRANCISCO, J. P.; DIOTTO, A. V.; FOLEGATTI, M. V.; SILVA, L. D. B.; PIEDADE, S. M. S. Estimativa da área foliar do abacaxizeiro cv. Vitória por meio de relação alométricas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 2, p. 285-293, jun. 2014.

FRANCO, L. R. L.; MAIA, V. M.; LOPES, O. P.; FRANCO, W. T. N.; SANTOS, S. R. dos. Crescimento, produção e qualidade do abacaxizeiro 'Pérola' sob diferentes lâminas de irrigação. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 2, p. 132-140, abr./jun. 2014.

FRESCHI, L.; RODRIGUES, M. A.; DOMINGUES, D. S.; PURGATTO, E.; SLUYS, M. A.; MAGALHÃES, J. R.; KAISER, W. M.; MERCIER, H. Nitric oxide mediates the hormonal control of crassulacean acid metabolism expression in young pineapple plants. **Plant Physiology**, Waterbury, v. 154, n. 4, p. 57-72, Feb. 2010.

GALEANO, E. A. V.; VENTURA, J. A. Análise comparativa de custos de produção e avaliação econômica dos abacaxis 'Vitória', 'Pérola' e 'Smooth Cayenne'. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, PA, v. 61, n. 1, p. 1-7, jan./dez. 2018. Disponível em: <<https://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/2765>>. Acesso em: 04 mai. 2019.

GÉNÉFOL, O.; BRAHIMA, C.; LEZIN, B. E.; MOMADOU, C.; FATOGOMA, S.; EMMANUEL, D. A.; DAOUDA, K.; EUGÈNE, Y. Effects of planting bed and density on the yield of pineapple (*Ananas comosus* L. var., MD2) grow in short rainy season in Southern Côte d'Ivoire. **Asian journal of Agricultura Research**, v. 11, n. 1, p. 18-25, Dec. 2016.

GÉNÉFOL, O.; LEZIN, B. E.; MAMADOU, C.; BRAHIMA, C.; FATOGOMA, S.; EMMANUEL, D. A.; DAOUDA, K. Effets du lit et de la densité de plantation sur la croissance végétative de l'ananas (*ananascomosus* L., var. MD2) dans la localité de Dabou en Côte D'ivoire. **European Scientific Journal**, Archamps Technopole, v. 11, n. 18, p. 411-424, June. 2015.

GOMES JR., F. G.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 26, n. 4, p. 789-798, out./dez. 2008.

GONDIM, T. M. de S.; AZEVEDO, F. F. Diferenciação floral do abacaxizeiro cv. SNG-3 em função de idade da planta e da aplicação do carbureto de cálcio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 420-425, ago. 2002.

GRANADA, G. G.; ZAMBIAZI, R. C.; MENDONÇA, C. R. B. Abacaxi: produção, mercado e subprodutos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 405-422, jul./dez. 2004.

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**, Viçosa, MG, v. 35, n. 4, p. 1367-1376, jul./ago. 2011.

HE, H.; WANG, Z.; GUO, L.; ZHENG, X.; ZHANG, J.; LI, W.; FAN, B. Distribution characteristics of residual film over a cotton field under long-term film mulching and drip irrigation in an oasis agroecosystem. **Soil & Tillage Research**, Elsevier, v. 180, p. 194-203, Aug. 2018.

HOTEGNI, V. N. F.; LOMMEM, W. J. M.; AGBOSSOU, E. K.; STRUIK, P. C. Heterogeneity in pineapple fruit quality results from plant heterogeneity at flower induction. **Frostiers in Plant Science**, Lausanne, v. 5, n. 670, p. 01-13, Dec. 2014.

HOTEGNI, V. N. F.; LOMMEN, W.J.M.; AGBOSSOU, E.K.; STRUIK, P.C. Influence of weight and type of planting material on fruit quality and its heterogeneity in pineapple [*Ananas comosus* (L.) Merrill]. **Frontiers in Plant Science**, Lausanne, v. 5, n. 798, p. 1-15, Jan. 2015.

HSIAO, T. C.; XU, L. K. Sensitivity of growth of roots versus leaves to water stress: biophysical analysis and relation to water transport. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 51, n. 350, p. 1595-1616, Sept. 2000.

HUNG, N. Q.; THOA, D. K.; HUONG, N. T. T. Effect of planting density on growth, development and yield of irrigated pineapple in Nghe na province. **Acta Horticulturae**, Johor Bahru, n. 902: p. 307-300, Jul. 2011.

IAC - Instituto Agronômico de Campinas. **Cultivar de Abacaxizeiro IAC Fantástico**. Campinas: IAC, 2010. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/cultivares/inicio/Folders/Abacaxi/IACFantastico.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

IBGE. **Produção agrícola municipal - PAM**. [2019]. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 05 fev. 2019.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **'Vitória': Nova cultivar de abacaxi resistente à fusariose**. Vitória, 2006. (Documentos, 148).

INFORZATO, R.; JACSKMOLLEY, G.; ROCHELLE, L. A. Sistema radicular do abacaxizeiro, aos 4, 8 e 12 meses, plantado no início da estação seca, em solo Latossol vermelho escuro-orto. **Bragantia**, Campinas, v. 27, n. 11, p. 135-141, mar. 1968.

JULIUS, I. P.; TSENG, H. H.; LIN, H. L. Low temperature effect on flower and fruit development of 'Tainug n° 17' pineapple. **Acta Horticulturae**, Kaohsiung County, n. 1166, p. 131-136, Jun. 2017.

JUNGHANS, D. T.; CABRAL, J. R. S.; MATOS, A. P. de. **Variedades resistentes a pragas e doenças da abacaxicultura**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. 19 p. Disponível em: <http://old.todafruta.com.br/noticia_anexo_arquivo.php?id=61>. Acesso em: 03 mar. 2018.

JUNGHANS, D. T.; SANTOS FILHO, S. A; LEAL, D. R. M. 'D' leaf and fruit characteristics in 'BRS Imperial' pineapple cultivar. **Acta Horticulturae**, Brisbane, n. 1111: p. 248-254, Feb. 2016.

KIST, G. K.; MANICA, I.; GAMA, F. S. N. da; ACCORSI, M. R. Influência de densidades de plantio do abacaxi cv. *Smooth cayenne*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 325-330, mar. 1991.

KIST, H. G. K. **Manejo da floração visando o escalonamento da Produção do abacaxizeiro no cerrado Mato-Grossense**. 2010. 75 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

KIST, H. G. K.; RAMOS, J. D.; SANTOS, V. A. dos, RUFINI, J. C. M. Fenologia e escalonamento da produção do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' no Cerrado de Mato Grosso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 9, p. 992-997, set. 2011a.

KIST, H. G. K.; RAMOS, J. D.; PIO, R.; SANTOS, V. A. dos. Diquat e ureia no manejo da floração natural do abacaxizeiro 'Pérola'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 4, p. 1048-1054, dez. 2011b.

KLUGE, R. A.; TEZOTTO-ULIANA, J. V.; SILVA, P. P. M. da. Aspectos fisiológicos e ambientais da fotossíntese. **Revista Virtual de Química**, Niterói, v. 7, n.1, p.56-73, jan./fev. 2015.

KOLLER, O. C.; KOLLER, O. L.; SOPRANO, L.; ANDREOLA, F. Manejo do pomar. In: KOLLER, O.L. (Org.) **Citricultura catarinense**. Florianópolis, SC: Epagri, 2013. p. 277-310.

KORRES, N. E.; BURGOS, N. E.; DUKE, S. O. (ed.). **Weed control: Sustainability, hazards and risks in Cropping systems worldwide**. Boca Raton, FL: CRC Press (Taylor & Francis Group), 2018. 678 p.

KÜSTER, I. S.; ALEXANDRE, R. S.; ARANTES, S. D.; SCHMILDT, E. R.; ARANTES, L. de O.; KLEM, D. L. B. Phenotypic correlation between leaf characters and physical and chemical aspects of cv. Vitória pineapple fruit. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, n. 2, p. 1-9, Nov./Dec. 2018.

KÜSTER, I. S.; ALEXANDRE, R. S.; ARANTES, S. D.; SCHMILDT, E. R.; ARANTES, L. de O.; BONONO, R.; KLEM, D. L. B. Influência da época de plantio e indução floral na qualidade de frutos de abacaxi 'Vitória'. **Revista Ifes Ciência**, Vitória, ES, v. 3, n. 2, p. 29-53, jul./ago. 2017.

LAMBERT, R. A.; BARRO, L. S.; CARMO, K. S. G.; OLIVEIRA, A. M. S. BORGES, A. A. Mulching é uma opção para o aumento de produtividade da melancia. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, MS, v. 4, n. 1, p. 53-57, jan./mar. 2017.

LEDO, A. S.; GONDIM, T. M. S. OLIVEIRA, T. K.; NEGREIROS, J. R. S.; Azevedo, F. L. Efeito de indutores de florescimento nas cultivares de abacaxizeiro RBR-1, SNG-2 e SNG-3 em Rio Branco-Acre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 395-398, dez. 2004.

LEON, R. G.; KELLON, D. Characterization of 'MD-2' pineapple planting density and fertilization using a grower survey. **HortTechnology**, Virgínia, v. 22, n. 5, p. 644-650, Oct. 2012.

LEONEL, S.; LEONEL, M.; SAMPAIO, A. C. Processamento de frutos de abacaxi cv. Smooth Cayenne: perfil de açúcares e ácidos dos sucos e composição nutricional da farinha de cascas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 2, p. 433-439, jun. 2014.

LIU, C. A.; JIN, S. L.; ZHOU, L. M.; JIA, Y.; Li, F. M.; XIONG, Y. C.; Li, X. G. Effects of plastic film mulch and tillage on maize productivity and soil parameters. **European Journal of Agronomy**, v. 31, n. 4, p. 241-249, Nov. 2009. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1161030109000872>>. Acesso em: 16 dez. 2018.

LORENZI, H. 4 ed. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasíticas e tóxicas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

MACHADO, S. de C. S. **A agricultura familiar e políticas públicas como instrumentos para o desenvolvimento local: o cultivo do abacaxi no município de Conceição do Araguaia-PA**. 2015. 195 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais e Desenvolvimento Local) - Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

MAHMUD, M.; ABDULLAH, R.; YAACOB, J. S. Effect of vermicompost amendment on nutritional status of sandy loam soil, growth performance, and yield of pineapple (*Ananas comosus* var. MD2) under field conditions Mawiyah Mahmud. **Agronomy**, Basel, v. 8, n. 9 (183), p. 01-17, Sept. 2018.

MAIA, L. C. B.; MAIA, V. M.; LIMA, M. H. M. e; ASPIAZÚ, I.; PEGORARO, R. F. Growth, production and quality of pineapple in response to herbicide use. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 799-805, set. 2012.

MAIA, V. M.; ALMEIDA JPUNIOR, A. B.; MIZOBUTSI, G. P.; MIZOBUTSI, E. H.; PACHECO, D. D. Fruit and planting material production by irrigated Pérola pineapple in response to planting spacing under semi-arid conditions. **Acta Horticultrae**, João Pessoa, v. 822, p. 125-130, Mar. 2009.

MAIA, V. M.; ASPIAZÚ, I.; PEGORATO, R. F. Sustainable weed control in pineapple. In: KORRES, N. E.; BURGOS, N. E.; DUKE, S. O. (ed.). **Weed control: Sustainability, hazards and risks in Cropping systems worldwide**. Boca Raton, FL: CRC Press (Taylor & Francis Group), 2018. cap. 25. p. 470-484.

MAIA, V. M.; OLIVEIRA, F. S.; PEGORARO, R. F.; ASPIAZÚ, I.; PEREIRA, M. C. T. 'Pérola' pineapple growth under semi-arid climate conditions. **Acta Horticultrae**, Leuven, v. 1111, p. 267-274, Apr. 2016.

MALAVOLTA, E. **ABC da análise de solos e folhas: amostragem, interpretação e sugestões de adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 124 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional da plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

MALÉZIEUX, E.; BARTHOLOMEW, D.P. Plant nutrition. In: BARTHOLOMEW, D.P.; PAUL, R.E.; ROHRBACH, K.G. (Eds). **The Pineapple: botany, production and uses**. Honolulu: CAB, 2003. p. 143-165.

MANGARA, A.; N'DA ADOPO, A. A.; KOUAME N', D. M.; KEHE, M. Effect of polythene and cover crop *Mucuna pruriens* (L.) DC. In the controlo of weeds in pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) in Côte d'Ivoire. **Journal of Applied Biosciences**, Ruiru, v. 22, n. 10, p. 1326-1332, Out. 2009.

MAPA. **Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação do abacaxi**. Anexo 1. Brasília: MAPA, 2002. (Instrução Normativa/SARC nº 01, de 01 de fevereiro de 2002). Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/abacaxi/arquivos/norma.html>>. Acesso em: 23 mai. 2019.

MAPA. **Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas.** Anexo 1. Brasília: MAPA, 2000. (Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000). Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/vigilancia-agropecuaria/ivegetal/bebidas-arquivos/in-no-1-de-7-de-janeiro-de-2000.doc>>. Acesso em: 27 mai. 2019.

MARKOS, D. Effect of tulch type, ground cover percentage and sucker management on growth and yield of pineapple (*ananas comosus* L. merrill) under growing conditions of Sidama Zone, Southern Ethiopia. **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare, IISTE**, v. 4, n. 6, p. 27-32, 2014. Disponível em: <<https://www.iiste.org/Journals/index.php/JBAH/issue/view/1131>>. Acesso em: 02 mai. 2019.

MARQUES, L. S.; ANDREOTTI, M.; BUZETTI, S.; ISEPON, J. dos S. Produtividade e qualidade de abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne, cultivado com aplicação de doses e parcelamentos do nitrogênio, em Guaraçá-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 1004-1014, set. 2011.

MARQUES, L. S.; ANDREOTTI, M.; BUZETTI, S.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; GARCIA, C. M. de P. Análise química da folha “D” de abacaxizeiro cv. Smooth cayenne antes e após a indução floral em função de doses e parcelamentos de nitrogênio. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 1, p. 41-50, Jan./Feb. 2013.

MARTÍNEZ, A. R.; PÉREZ, A. L. del Á.; MARTÍNEZ, L. R.; ROMÁN, A. E. B.; URIZA-ÁVILA, D. Rendimiento y calidad de fruto de cultivares de pina em densidades de plantación. **Revista Fitotecnia Mexicana**, Chapingo, v. 29, n. 1, p. 55-62, Jan./Mar, 2006.

MARTÍNEZ, A. R.; PÉREZ, A. L. del A.; ROMÁN, A. E. B.; MARTÍNEZ, L. R. Growth analysis for three pineapple cultivars grown on plastic mulch and bare soil. **Revista Interciencia**, Caracas, v. 30, n. 12, p. 758-763, Dec. 2005.

MATOS, A. P. de. Produção integrada de abacaxi. In: MATOS, A. P. de. (ed.). **Produção integrada de fruteiras tropicais.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2012. p. 25-68.

MATOS, A. P. de; ARAÚJO, Q. S.; GALVÃO, F. J. P.; SOUZA, C. S. Manejo das plantas infestantes em plantios de abacaxi em Presidente Tancredo Neves, Mesorregião do Sul Baiano. In: **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em anais de congresso (ALICE).** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DA CULTURA DO ABACAXI, 6., 2015, Conceição do Araguaia.[Anais]. Belém, PA: SEDAP, 2015. 1 CD-ROM.

MATOS, A. P. de; SANCHES, N. F.; VASCONCELOS, J. A. R.; SIMÃO, J. H.; MAGALHÃES, M. M. de S.; SOUZA, L. F. da S.; SIEBENEICHLER, S. C.; PEREIRA, A. de O.; QUEIROZ, G. B. de; RITZINGER, C. H. S. P.; ELIAS JUNIOR, J.; TEIXEIRA, F. A.; TAVARES, I. A. **Sistema de Produção Integrada para a cultura do abacaxi no estado do Tocantins.** Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, 2016. 42 p. (Sistema de produção, 44/versão eletrônica). Disponível em: <<https://www.spo.cnpia.embrapa.br/temas-publicados>>. Acesso em: 07 abr. 2018.

MATOS, A. P. de; VASCONCELOS, J. A. R.; SIMÃO, A. H. (Ed). **Cultura do Abacaxi: Sistema de Produção para a Região de Itaberaba, Bahia.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. 58 p. (Documentos, 138).

MATOS, A. P. de; TAVARES, G.; MACHADO, S. de C. S.; SIMÃO, A. H.; SANCHES, N. F. **Instrução práticas para o cultivo do abacaxi em Conceição do Araguaia – Pará: Guia do Produtor**. Conceição do Araguaia: Instituto Federal do Pará / Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e de Pesca, 2017. 52 p. Disponível em: <http://www.sedap.pa.gov.br/sites/default/files/arquivos_dados_agropecuarios/Cartilha%20do%20PRODUTOR%20%281%29.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2019.

MATOS, A. P. de; VASCONCELOS, J. A. R.; SIMÃO, A. H. (Ed). **Práticas de cultivo para a cultura do abacaxi no Estado do Tocantins**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014. 36 p. (Documentos, 211).

MAZURANA, M.; FINK, J. R.; SILVEIRA, V. H. da; LEVIEN, L. Z.; BREZOLIN, D. Propriedades físicas do solo e crescimento do milho em um Argissolo Vermelho sob tráfego controlado de máquinas. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, MG, v. 37, n. 5, p. 1185-1195, set./out. 2013.

MEDEIROS, J. F.; SANTOS, S. C. L.; CÂMARA, M. J. T.; NEGREIROS, M. Z. Produção de melão Cantaloupe influenciado por coberturas do solo, agrotêxtil e lâminas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 4, p. 538-543, out./dez. 2007.

MELETTI, L. M. M.; SAMPAIO, A. C.; RUGGIERO, C. Avanços na fruticultura tropical no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, p. 73-91, out. 2011. (Número Especial, 1).

MELO, A. S.; VIÉGAS, P. R. A.; MELO, D. L. M. F. de; COSTA, L. A. S.; GÓIS, M. P. P. Rendimento, qualidade da fruta e lucratividade do abacaxizeiro cv. Pérola em diferentes espaçamentos. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 41, p. 9-222, jan./jun. 2004.

MENDES, E. M. de O. **Influência do Sobreamento parcial e da cobertura do solo sobre o desenvolvimento da planta de abacaxi Gigante-de-Tarauacá**. 2014. 60 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Programa de Pós-graduação em Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, Maranhão, MA, 2014.

MIRANDA, E. M. de. **Fungos micorrízicos arbusculares em amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. e Greg.)**. 2008. 95 f. Tese (Doutorado em Agronomia Ciências do Solo) - Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

MIRANDA, E. M. de; SAGGIN JÚNIOR, O. J.; SILVA, E. M. R. da. **Amendoim forrageiro: importância, usos e manejo**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2008. 85 p. (Documentos / Embrapa Agrobiologia, 259).

MODEL, N. S.; FAVRETO, R. Produção de biomassa de plantas daninhas e seu potencial de uso em lavouras de abacaxizeiro no litoral norte de Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 15, n. 1 e 2, p. 13-20, jan./dez. 2009.

MODEL, N. S.; FAVRETO, R.; RODRIGUES, A. E. C. Efeito de tratamentos de controle de plantas daninhas sobre produtividade, sanidade e qualidade de abacaxi. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 16, n. 1 e 2, p. 51-58, jan./dez. 2010.

MODEL, N. S.; FAVRETO, R.; RODRIGUES, A. E. C. Efeito do preparo do solo e de técnicas de plantio na composição botânica e biomassa de plantas daninhas no abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 12, n. 1-2, p. 57-64, jan./dez. 2006.

MODEL, N. S.; FAVRETO, R.; RODRIGUES, A. E. C. Espécies e biomassa de plantas daninhas no abacaxizeiro em função de cinco tratamentos de controle. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 95-104, jun./dez. 2008.

MONTEIRO, I. Mulching: qualidade e redução de custos na produção. **Revista Plasticultura**, Campinas, v. 5, n. 20, p. 16-20, set./out. 2011.

MORAIS, E. R. C. de; MAIA, C. E.; NEGREIROS, M. Z. de; ARAÚJO JUNIOR, B. B. de; MEDEIROS, J. F. de. Crescimento e produtividade do meloeiro Goldex influenciado pela cobertura do solo. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 129-137, abr./jun. 2008.

MOTA, M. F. C.; PEGORARO, R. F.; BATISTA, P. S. C.; PINTO, V. de O.; MAIA, V. M.; SILVA, D. F. da. Macronutrients accumulation and growth of pineapple cultivars submitted to aluminum stress. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 20, n. 11, p. 978-983, Nov. 2016.

NASCIMENTO, N. T. A.; MEDRADO, S. dos S.; TOGNI, F.; CASEMIRO, I. de P.; PEDRO FILHO, F. de S. Gestão de tecnologias no Agrobusiness: um estudo de caso na produção de abacaxi em Porto Velho, Brasil. **Revista GEINTEC**, São Cristóvão, v. 4, n. 3, p. 1076-1091, jun./set. 2014.

NEGREIROS, M. Z. de; COSTA, F. de A.; MEDEIROS, J. F. de; LEITÃO, M. de M. V. B. R.; BEZERA NETO, F.; SOBRINHO, J. E. Rendimento e qualidade do melão sob lâminas de irrigação e cobertura do solo com filmes de polietileno de diferentes cores. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 3, p. 773-779, jul./set. 2005.

NOGUEIRA, N. T. **Qualidade pós-colheita do abacaxi em função das épocas de plantio associadas ao uso de irrigação**. Rio Branco, 2014. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Produção Vegetal) – Programa de Pós-graduação em Agronomia. Universidade Federal do Acre, 2014.

OLINIK, J. R.; OLIVEIRA JÚNIOR, A.; KEPP, M. A.; REGHIN, M. Y. Produtividade de híbridos de abobrinha italiana cultivada sob diferentes coberturas de solo. **Horticultura brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 1, p. 130-134, jan./mar. 2011.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. de; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. 348 p.

OLIVEIRA, A. M. G.; NATALE, W.; ROSA, R. C. C.; JUNGHANS, D. T. Adubação N-K no abacaxizeiro 'BRS Imperial' - II - Efeito no solo, na nutrição da planta e na produção. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 3, p.764-773, set. 2015.

OLIVEIRA, A. M. G.; REINHARDT, D. H.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. da S. **Épocas de Plantio do Abacaxizeiro para o Extremo Sul da Bahia**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009, 6 p. (Comunicado Técnico, 134).

ORLANDI-MATTOS, P.; E.; AGUIAR, R. B.; VAZ JUNIOR, I. da S.; MORAES, J. Z.; CARLINI, E. L. de A.; JULIANO, M. A.; JULIANO, L. Enkephalin related peptides are released from jejunum wall by orally ingested bromelain. **Peptides**, Elsevier, v. 115, n. 5, p. 32-42, May. 2019.

PACHECO, L. P.; MONTEIRO, M. M. de S.; SILVA, R. F. da; SOARES, L. dos S.; FONSECA, W. L.; NÓBREGA, J. C. A.; PETTER, F. A.; ALCÂNTARA NETO, F. de; OSAJIMA, J. A. Produção de fitomassa e acúmulo de nutrientes por plantas de cobertura no cerrado piauiense. **Bragantia**, Campinas, v. 72, n. 3, p.237-246, jul./ago. 2013.

PÁDUA, T. R. P. de; MATOS, A. P. de; ROSA, R. C. C.; REIS, R. C.; VIANA, E. de 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: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. 4 p. (Circular Técnica, 120).

PALMIERI, F. G.; RODRIGUES, G. G.; MARCOMINI, L. R. da S. Pequenos mercados, grandes oportunidades: boas opções para diversificar a produção. **Revista Hortifruti Brasil**, v. 16, n. 171, p. 8-12, set. 2017.

PEGORARO, R. F.; SOUZA, B. A. M. de; MAIA, V. M.; AMARAL, U. do; PEREIRA, M. C. T. Growth and production of irrigated Vitória pineapple grown in semi-arid conditions. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 3, p. 693-703, Sept. 2014.

PEREIRA, F. das N.; OLIVEIRA, F. O. de P.; PADUA, T. R. P. de; MATOS, A. P. Uso de mulching plástico para o cultivo de variedades de abacaxi em sistema orgânico de produção. In: Jornada Científica Embrapa Mandioca e Fruticultura, 10., 2016: Cruz das Almas, BA. Traduzindo ciência para o mundo: **resumos**. Brasília, DF: Embrapa, 2016.

PEREIRA, M. A. B.; SIEBENEICHLER, S. C.; LORENÇONI, R.; ADORIAN, G. C.; SILVA, J. C. da; GARCIA, R. B. M.; PEQUENO, D. N. L.; SOUZA, C. M. de; BRITO, R. F. F. de. Qualidade do fruto de abacaxi comercializado pela Cooperfruto – Miranorte – TO. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 1048-1053, dez. 2009.

PY, C.; LACOEUILHE, J. J.; TEISSON, C. **L'ananas, sa culture, ses produits**. Paris: Maisonneuve et Larose: Agence de coopération culturelle et technique, 1984. 562 p.

PY, C.; LACOEUILHE, J. J.; TEISSON, C. **The pineapple: cultivation and uses**. Paris: Maisonneuve & Larose, 1987. 568 p.

QUEIROGA, R. C. F.; NOGUEIRA, I. C. C.; BEZERRA NETO, F.; MOURA, A. R. B. de; PEDROSA, J. F. Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo do pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 3, p. 416-418, set. 2002.

RAMALHO, A. A.; DALAMARIA, T.; SOUZA, O. F. de. Consumo regular de frutas e hortaliças por estudantes universitários em Rio Branco, Acre, Brasil: prevalência e fatores associados. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 7, p. 1405-1413, jul. 2012.

RAMOS, M. J. M.; MONNERAT, P. H.; PINHO, L. G. R.; SILVA, J. A. Deficiência de macronutrientes e de boro em abacaxizeiro 'Imperial': composição mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 261-271, mar. 2011.

REBELLO, F. K.; HORNRNA, A. K. O. Zoneamento Agrícola do Estado do Pará: reflexões para intensificação do uso da terra. **Revista Movendo Idéias**, Belém, v. 10, n. 18, p. 26-45, nov. 2005.

REINHARDT, D. H. A planta e seu ciclo. In: REINHERDT, D. H.; SOUZA, L. F. S.; CABRAL, J. R. S. (Ed.). **Abacaxi e produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência Tecnológica, 2000. p. 13-14. (Frutas do Brasil, 7).

REINHARDT, D. H. R. C.; MEDINA, V. M. Crescimento e qualidade do fruto do abacaxi cvs. Pérola e Smooth Cayenne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília - DF, v. 27, n. 3, p. 435-447, mar. 1992.

REINHARDT, D. H.; CUNHA, G. A. P. **A propagação do abacaxizeiro**. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológica, 2006. 59 p. (Coleção Plantar; 52).

REINHARDT, D. H.; CUNHA, G. A. P. da. **Cultivo do abacaxizeiro**. Jaboticabal: FUNEP, 2010. p. 17-22. (Série Frutas Nativas).

REINHARDT, D. H.; CUNHA, G. A. P. da. Manejo da Floração. In: REINHERDT, D. H.; SOUZA, L. F. S.; CABRAL, J. R. S. (Ed.). **Abacaxi e produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência Tecnológica, 2000. p. 41-44. (Frutas do Brasil, 7).

REINHARDT, D. H.; CUNHA, G. A. Plantas daninhas e seu controle. In: CUNHA, G. A. P. da; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. da (Org.). **O Abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: EMBRAPA, 1999. cap. 10, p. 253-268.

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

REINHARDT, D. H.; SOUZA, A. da S. Manejo e Produção de Mudas. In: REINHERDT, D. H.; SOUZA, L. F. S.; CABRAL, J. R. S. (Ed.). **Abacaxi e produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência Tecnológica, 2000. p. 19-22. (Frutas do Brasil, 7).

REINHARDT, D. H.; SOUZA, J. da S.; ALMEIDA, C. O. de. **Situação e perspectivas da abacaxicultura na Bahia**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DA CULTURA DO ABACAXI, 5., 2013, Palmas. Produção e qualidade com tecnologia e sustentabilidade: anais. Palmas: Secretaria da Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins, 2013. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/979790/1/SITUACAOEPERSPECTIVASHAROLDREINHARDT.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2019.

REINHARDT, D. H.; SOUZA, L. F. da S.; CABRAL, J. R. S. (Org.). **Abacaxi. Produção: aspectos técnicos**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 77 p. (Frutas do Brasil, 7).

REISSER JÚNIOR, C.; ANTUNES, L. E. C.; STEINMETZ, S.; ALMEIDA, I. R.; RADIN, B. **Variações da temperatura do ar e do solo sob a influência de filmes plásticos de diferentes cores na produção do morangueiro**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. 12 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 260).

- RIOS, E. S. C.; MENDONÇA, R. M. N.; CARDOSO, E. de AL.; COSTA, J. P. da; SILVA, S. de M. Quality of 'Imperial' pineapple infructescence in function of nitrogen and potassium fertilization. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 13, n. 1, p. 01-08, Jan./Mar. 2018.
- RITZINGER, R. **Avaliação e caracterização de cultivares de abacaxi no Acre**. 2. reimp. Rio Branco, AC: Embrapa-CPAF Acre, 1992. 28 p. (Boletim de Pesquisa, 3).
- RITZINGER, R. **Recomendação de cultivares de abacaxi para o Acre**. 2. reimp. Rio Branco, AC: Embrapa-CPAF Acre, 1996. (Folder).
- RODRIGUES, A. A.; MENDONÇA, R. M. N.; SILVA, A. P. da; SILVA, S. de M.; PEREIRA, W. E. Desenvolvimento vegetativo de abacaxizeiros 'Pérola' e 'Smooth Cayenne' no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 126-134, mar. 2010.
- RODRIGUES, A. A.; MENDONÇA, R. M. N.; SILVA, A. P. da; SILVA, S. de M. Nutrição mineral e produção de abacaxizeiro 'pérola', em função das relações k/n na adubação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 625-633, jun. 2013.
- ROSSET, J. S.; COELHO, G. F.; STREY, M. G. L.; GOLÇALVES JUNIOR, A. C. Agricultura convencional versus sistemas agroecológicos: modelos, impactos, avaliação da qualidade e perspectivas. **Scientia Agraria Paranaensis**, Mal. Cdo. Rondon, v. 13, n. 2, abr./jun., p. 80-94, 2014. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/7351>>. Acesso em: 15 nov. 2018.
- SAHOO, A. K.; KAR, I.; MOHANTY, A.; PANDA, R.; BHOYAR, R. K. Use of plant growth regulators and fertilizer for regulating the flowering and quality of pineapple fruit – A review. **Integrated Journal of British**, Índia, v. 2, n. 1, p. 30-37, Jan./Feb. 2015.
- SAMPAIO, A.C., FUMIS, T.F., LEONEL, S. Crescimento vegetativo e características dos frutos de cinco cultivares de abacaxi na região de Bauru-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 816-822, set. 2011.
- SAMPAIO, R. A.; ARAÚJO, W. F. Importância da cobertura plástica do solo sobre o cultivo de hortaliças. **Agropecuária Técnica**, João Pessoa, v. 22, n. 1/2, p. 1-12, 2001.
- 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**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 353-358, ago. 2001.
- SANTOS, J. C. F.; COSTA, R. S. C. da; LEÔNIDAS, F. das C.; MENDES, A. M.; RODRIGUES, V. G. S. **Manejo agroecológico de plantas daninhas da cultura do café**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2014. 28 p. (Documentos / Embrapa Rondônia, 159).
- SANTOS, J. C. F.; **Manejo de plantas daninhas usando leguminosas herbáceas consorciada com a cultura do café**. 2011, 95 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2011.
- SANTOS, M. P.; MAIA, V. M.; OLIVEIRA, F. S.; PEGORARO, R. F.; SANTOS, S. R. dos; ASPIAZÚ. Estimation of total leaf area and D leaf area of pineapple from biometric characteristics. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, n. 6, p. 1-4, Nov./Dec. 2018.

SARMENTO, H. G. dos S.; CAMPOS FILHO, J. M.; ASPIAZÚ, I.; RODRIGUES, T. M.; FERREIRA, E. A. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de bananicultura no Vale do Rio Gortuba, norte de Minas Gerais. **Revista Agro@ambiente On-line**, Boa Vista, RR, v. 9, n. 3, p. 308-316, jul./set. 2015.

SARMENTO, H. G. dos S.; RODRIGUES, T. M.; ASPIAZÚ, I.; CORSATO, C. D. Phytosociological survey in pineapple cultivated in northern Minas Gerais. **Nativa**, Sinop, v. 5, n. 4, p. 231-236, Jul./Ago. 2017.

SELHORST, P. O.; ARAÚJO NETO, S. E. de; UCHÔA, T. L.; RODRIGUES, M. J. da S.; GALVÃO, R. de O. Intervalos de capinas no cultivo orgânico do abacaxizeiro. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 14, n. 26; p. 420-428, jul./dez. 2017.

SIEBENEICHLER, S. C.; MONNERAT, P. H.; CARVALHO, A. J. C. de; SILVA, J. A. da. Composição mineral da folha em abacaxizeiro: Efeito da parte da folha analisada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 194-198, abr. 2002.

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

SILVA, C. W. A. da. **Marcha de absorção de micronutrientes pelo abacaxizeiro 'Pérola' na região de Tabuleiros Costeiros da Paraíba**. 2017. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

SILVA, D. F. da; 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, jan./mar. 2015.

SILVA, J. R. O adensamento como forma de aumentar a produtividade do abacaxi. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 195, p. 62-64, 1998.

SILVA, J. W. P.; SILVA, N. A.; BORGES, D. O.; SANTOS, C. G. P.; RODRIGUES, L. M. Estudo de parâmetros físico-químicos de qualidade para polpas de acerola, abacaxi e maracujá. **FAZU em Revista**, Uberaba, v. 8, n. 01, p. 89-94, jan./dez. 2011.

SILVA, R. R.; PAROLIN, L. G.; MINGOTTE, F. L. C.; FUZETO, A. P. Desenvolvimento vegetativo de variedades de abacaxizeiros na região de Bebedouro-SP. **Science and Technology Innovation in agronomy**, Bebedouro, v. 1, n. 1, p. 13-21, set. 2017.

SILVA, A. L. P.; SILVA, A. P.; SOUZA, A. P.; SANTOS, D.; SILVA, S. M.; SILVA, V. B. Resposta do abacaxizeiro 'Vitória' a doses de nitrogênio em solos de tabuleiros costeiros da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 36, n. 2, p. 447-456, mar./apr. 2012.

SILVA, S. E. L. da; SOUZA, A. das G. C. de; BERNI, R. F.; SOUZA, M. G. de. **A cultura do abacaxizeiro no Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 6 p. (Circular Técnica, 21).

SILVA, W. da; SILVEIRA, A. M. E.; TAVARES, R.; MARTINS, G. S.; LIMA, J. S. Cobertura do solo com material orgânico no desenvolvimento inicial de sorgo forrageiro. **Agrarian academy**, Goiânia, v. 5, n. 9; p. 122-129, Jan./Jun. 2018.

SOUZA, C. B. de; SILVA, B. B. da; AZEVEDO, P. V. de. Crescimento e rendimento do abacaxizeiro nas condições climáticas dos Tabuleiros Costeiros do Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 2, p. 134-141, mar./abr. 2007.

SOUZA, L. F. da S.; CABRAL, J. R. S.; REINHARDT, D. H. Introdução. In: REINHARDT, D. H.; SOUZA, L. F. S.; CABRAL, J. R. S. (Org.) **Abacaxi e produção: aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA, 2000. p. 09. (Frutas do Brasil, 7).

SOUZA, L. F. da S.; REINHARDT, D.H. Abacaxizeiro. In: Crissóstomo, L. A.; Naumov, a. (Org.). **Adubando para alta produtividade e qualidade - Fruteiras Tropicais do Brasil**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. IPI Boletim 18, p. 182-205.

SOUZA, O. P. de; COUTINHO, A. C.; TORRES, L. R. Avaliação econômica da produção do abacaxi irrigado cv Smooth Cayenne no cerrado, em Uberaba-MG. **Revista de Ciências da Vida**, Seropédica, v. 30 n. 1, p. 121-132, jan./jun. 2010.

SOUZA, O. P. de; TORRES, J. L. R. Caracterização física e química do abacaxi sob densidades de plantio e lâminas de irrigação no triângulo mineiro. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 23, n. 4, p. 175-185, out./dez. 2011.

SOUZA, O. P. de; ZANINI, J. R.; TORRES, J. L. R.; BARRETO, A. C.; SOUZA, E. L. C. Rendimento de suco e qualidade química do abacaxizeiro sob lâminas e frequência de irrigação. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 6, p. 1971-1980, nov./dez. 2013.

SOUZA, O. P.; TEODORO, R. E. F.; MELO, B. de.; 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. 475-476, mai. 2009.

SPIRONELLO, A.; BORTOLETTO, N.; SIGRIST, J.; M.; M.; NAGAI, V. Avaliação agrotecnológica e do ciclo de variedades de abacaxizeiro, em duas densidades, em Votuporanga (SP). **Bragantia**, Campinas, v. 56, n. 2, p. 343-355, jul./dez. 1997.

TACHIE-MENSON, J. W.; SARKODIE-ADDO, J.; CARLSON, A.G. Effects of weed management on the prevalence of pink pineapple mealybugs in Ghana. **Journal of Science and Technology**, Parit Raja, v. 34, n. 2, p. 17-25, Aug. 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artemed, 2017. 858 p.

TEIXEIRA, L. A. J.; QUAGGIO, J. A.; ZAMBROSI, F. C. B. Preliminary Dris normas for 'Smooth Cayenne' pineapple and derivation of critical levels of leaf nutrient concentrations. **Acta Horticulturae**, João Pessoa, n. 822, p.131-138, Mar. 2009.

TIBOLA, C. S.; FACHINELLO, J. C. Tendências e estratégias de mercado para a fruticultura. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, n. 2, p. 145-150, abr./jun. 2004.

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. da C.; SALES, M. F. L. **Amendoim forrageiro cv. Belmonte**: leguminosa para diversificação das pastagens e conservação do solo no Acre. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001. 18 p. (Circular Técnica, 43).

VALLESER, V. C. Planting density influenced the fruit mass and yield of 'Sensuous' pineapple. **International Journal of Scientific and Research Publications**, v. 8, n. 7, p. 113-119, July. 2018.

VASCONCELOS, M. da C. C.; SILVA, A. F. A. da; LIMA, R. da S. Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas. **Agropecuária Científica do Semi-Árido**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 01-06, jan./mar. 2012.

VELOSO, C. A. C.; OEIRAS, A. H. L.; CARVALHO, E. J. M.; SOUZA, F. R. S. de. Resposta do abacaxizeiro à adição de nitrogênio, potássio e calcário em Latossolo Amarelo do Nordeste Paraense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 396-402, ago. 2001.

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**, Santa Maria, v. 43, n. 7, p. 1155-1161, jul. 2013.

VILELA, G. B.; PEGORARO, R. F.; MAIA, V. M. Predição de produção do abacaxizeiro 'Vitória' por meio de características fitotécnicas e nutricionais. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, CE, v. 46, n. 4, p. 724-732, out./dez. 2015.

YURI, J.; E.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D.; MOTA, J. H. Cultivo de morangueiro sob diferentes tipos de mulching. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 3, p. 124-127, jul./set. 2012.

ZHANG, J.; BARTHOLOMEW, D. O.; Effect of population density on growth and dry – Matter partitioning of pineapple. **Acta Horticultrae**, Trois-Ilets, v. 425, p. 363-376, Dec. 1997.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Pressupostos da análise de variância dos dados de crescimento, produção e qualidade de frutos de abacaxizeiro influenciado por densidades de plantio e coberturas de solo, pelos testes de Grubbs¹, Shapiro-Wilk² e Bartlett³. Rio Branco, AC. 2017

Variáveis	Normalidade dos Erros	Homog. das Variâncias
	Shapiro-Wilk	Cochran/Bartlett
Matéria seca de plantas espontâneas	NR	NR
Altura da planta	NR	NR
Comp. folha "D"	NR	NR
Larg. folha "D"	NR	NR
Nº de folhas planta ¹	NR	NR
Compr. do caule	NR	NR
Diâmetro do caule	NR	NR
Matéria seca da raiz	NR	NR
Matéria seca do caule	NR	NR
Matéria seca das folhas	NR	NR
Matéria seca da Planta	NR	NR
Teor de N na folha "D"	NR	* (x+0,5) ^{1/2}
Teor de P na folha "D"	NR	* (x+0,5) ^{1/2}
Teor de K na folha "D"	NR	* (x+0,5) ^{1/2}
Teor de Ca na folha "D"	* (x+0,5) ^{1/2}	
Teor de Mg na folha "D"	* (x+0,5) ^{1/2}	
Teor de S na folha "D"	NR	* (x+0,5) ^{1/2}
Teor de B na folha "D"	NR	* (x+0,5) ^{1/2}
Teor de Cu na folha "D"	* (x+0,5) ^{1/2}	
Teor de Mn na folha "D"	* (x+0,5) ^{1/2}	
Nº de dias do plantio à colheita	NR	NR
Porcentagem de florescimento	NR	NR
Nº de dias do TIF à colheita	NR	NR
Nº de filhotes	NR	NR
Nº de rebentos	* (x+0,5) ^{1/2}	
Massa da coroa	NR	NR
Diâmetro do fruto	NR	NR
Comprimento do fruto	NR	NR
Massa do fruto com coroa	NR	NR
Massa do fruto sem coroa	NR	NR
Rendimento de suco	NR	NR
Produtividade	NR	NR
Sólidos Solúveis Totais (SST)	NR	NR
Potencial Hidrogeniônico (pH)	NR	NR
Acidez Total Titulável (ATT)	* (x+0,5) ^{1/2}	
RATIO (SST/ATT)	NR	NR

* Dados transformados pelas respectivas equações.

¹ GRUBBS, F. E. Procedures for the detection of atypical observations on samples. **Technometrics**, Princeton, v. 11, n. 1, p. 01-21, de Feb. 1969.

² SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete examples). **Biometrika**, London, v. 52, n. 3-4, p. 591- 611, Dec. 1965.

³ BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Proceedings of the Royal Statistical Society Series A 160**, p. 268–282, Jan. 1937.