



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS II
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGIA E AGROPERUÁRIA
BACHARELADO EM AGROECOLOGIA**

ARMANDO RODRIGUES DE MELO

Produção orgânica de quiabo variando coberturas de solo e turnos de rega

**LAGOA SECA
2017**

ARMANDO RODRIGUES DE MELO

Produção orgânica de quiabo variando coberturas de solo e turnos de rega

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC apresentado ao Departamento de Agroecologia e Agropecuária da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Agroecologia.

Área de concentração: Ciências Agrárias.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Dantas Fernandes
Co-orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Éliida Barbosa Corrêa

**LAGOA SECA
2017**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

M528p Melo, Armando Rodrigues de
Produção orgânica de quiabo variando coberturas de solo e
turnos de rega [manuscrito] / Armando Rodrigues de Melo. - 2017.
44 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Agroecologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Agrárias e Ambientais, 2017.

"Orientação: Prof. Dr. Pedro Dantas Fernandes,
Departamento de Agroecologia e Agropecuária".

"Co-Orientação: Profa. Dra. Élide Barbosa Corrêa,
Departamento de Agroecologia e Agropecuária".

1. Redução da evaporação. 2. Eficiência hídrica. 3.
Conservação da água. I. Título.

21. ed. CDD 635

ARMANDO RODRIGUES DE MELO

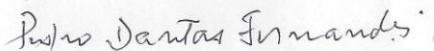
**PRODUÇÃO ORGÂNICA DE QUIABO VARIANDO COBERTURAS
DE SOLO E TURNOS DE REGA**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC apresentado ao Departamento de Agroecologia e Agropecuária da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Agroecologia.

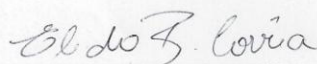
Área de concentração: Ciências Agrárias.

Aprovado em: 09 / 08 / 2017.

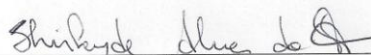
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Pedro Dantas Fernandes. (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profª. Drª. Élda Barbosa Corrêa (Co-orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profª. Msc. Shirleyde Alves dos Santos
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profª. Drª. Nair Helena Castro Arriel
EMBRAPA Algodão

SUMÁRIO

1 -	INTRODUÇÃO	05
2 -	OBJETIVOS.....	06
2.1 -	Objetivo geral.....	06
2.2 -	Objetivos específicos.....	06
3 -	REFERENCIAL TEÓRICO.....	06
3.1 -	Cultivo orgânico.....	06
3.2 -	O Cultivo do quiabo.....	09
3.3 -	Irrigação no cultivo do quiabo.....	10
3.4 -	Necessidades hídricas.....	11
3.5 -	Cobertura do solo.....	12
4 -	MATERIAL E MÉTODOS.....	13
4.1 -	Localização e instalação do experimento	13
4.2 -	Fatores e tratamentos em estudo.....	14
4.3 -	Produção de mudas e tratos	16
4.4 -	culturais.....	17
4.4.1 -	Variáveis em avaliação.....	17
4.4.2 -	Germinação	18
4.4.3 -	Crescimento	18
4.4.4 -	Componentes de produção.....	18
4.5 -	Impacto dos tratamentos sobre o solo	18
5-	Análises estatísticas	18
5.1 -	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5.2 -	Germinação.....	20
5.3 -	Componentes de Crescimento	28
5.4 -	Temperatura do solo.....	29
6 -	Componentes de produção.....	35
	CONCLUSÃO.....	35
	REFERÊNCIAS.....	41
	APENDICE A.....	41
	APENDICE B.....	42
	APENDICE C.....	

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE QUIABO VARIANDO COBERTURAS DE SOLO E TURNOS DE REGA

Armando Rodrigues de Melo

RESUMO

Visando a contribuir para a economia de água no cultivo de hortaliças, objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos de diferentes materiais em coberturas de canteiros cultivados com quiabeiros, sobre a redução do consumo de água, avaliando-se aspectos, culturais e de produção da cultura em cultivo orgânico. O experimento foi realizado no campus II da UEPB, localizado em Lagoa Seca-PB, em área experimental de 262,08 m². Foram testados três materiais na cobertura de solo, mais um tratamento testemunha (sem cobertura), combinados a três turnos de rega, resultando em um fatorial 4 x 3 (12 tratamentos). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo a parcela constituída de um canteiro, com as dimensões 2,40 m de comprimento e 1,20 m de largura (área: 2,88 m²), totalizando 48 parcelas. Obtiveram-se efeitos positivos da coberturas de solo sobre a economia de água. As coberturas mais eficientes foram a lona branca e as folhas de bambu, resultando em maior economia de água no cultivo do quiabeiro sem, no entanto, prejudicar a produção das plantas. Como limitação da pesquisa destaca-se a ausência de efeito significativo relacionado aos turnos de rega no desenvolvimento e produção do quiabeiro, em virtude da ocorrência de chuvas durante boa parte do período em que ocorreu o experimento.

Palavras-Chave: redução da evaporação; eficiência hídrica; conservação da água.

ORGANIC PRODUCTION OF OKRA VARYING SOIL COVERINGS AND IRRIGATION FREQUENCY

ABSTRACT

Aiming to contribute to the water economy in the cultivation of vegetables, this study aimed to evaluate the effects of different materials on cultivated soil cover, on the reduction of the water consumption in the beds in organic cultivation, evaluating physiological aspects, Cultural and cultural production. The experiment was carried out on campus II of the UEPB, located in Lagoa Seca-PB, in an experimental area of 262.08 m². Three materials were tested in the soil cover, plus one control treatment (without cover), combined with three irrigation shifts, resulting in a 4 x 3 factorial (12 treatments). The experimental design was completely randomized (4x3 factorial scheme), with four replications. The plot consisted of a plot of 2.40 m long and 1.20 m wide (area: 2.88 m²) and spacing among them 0.80 m, totaling 48 plots. The results found in plots with soil cover showed a strong influence on water saving. The most effective coverages were the white canvas and the bamboo leaves, presenting greater water savings in the cultivation of the okra without, however, harming its productivity. As a limitation of the research it is highlighted the absence of significant effect related to the irrigation shifts in the development and production of okra because of the occurrence of rains during a good part of the period in which the experiment occurred.

Keywords: Reduction of evaporation; Water efficiency; Conservation of water.

1. INTRODUÇÃO

O quiabo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench], planta da família das malváceas, é uma hortaliça muito consumida no Brasil, destacando-se em preferências gastronômicas de algumas regiões, com destaques para o Sudeste e Nordeste, principalmente em Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia e Pernambuco. Seu cultivo acontece, geralmente, em campo aberto. Apesar do destaque a esses Estados, o quiabo está presente em todo o território nacional (BROEK et al., 2003; FILGUEIRA, 2005; GALATI, 2010). O Brasil produziu, segundo o senso agropecuário IBGE (2006), 116,990 toneladas de quiabo em 28.367 estabelecimentos distribuídos em suas unidades federativas. TEIXEIRA e PIRES (2017) fundamentando a valorização dos recursos naturais encontrados em cada propriedade rural utilizando de métodos com base na Agroecologia, enfatizam a agricultura familiar como promotora das tecnologias que privilegiam o cultivo consciente a preservação e convivência harmoniosa com o meio ambiente, resultando em um ambiente equilibrado, produção orgânica e melhora nas condições de vida dos agricultores de base familiar agroecológica. SOUSA, et al. (2011) ao pesquisarem sobre horticultores familiares no município de Lagoa Seca-PB, identificaram que a produção de hortaliças é a principal fonte de atividade econômica nas comunidades rurais desse município. SANTANA, et al. (2009) em estudos sobre produção agrícola no perímetro irrigado do noroeste do estado de Sergipe, apontaram dados que representam grande importância do cultivo do quiabo naquela região, com crescimento substancial de sua área cultivada e significativa importância econômica.

As plantas olerícolas, em geral, são exigentes em água, fator diretamente relacionado à qualidade de seus produtos. Portanto, a irrigação é uma necessidade no cultivo dessas espécies, mesmo na estação chuvosa, por serem muito sensíveis à deficiência de umidade do solo, resultante da distribuição irregular das chuvas. A irrigação é um dos tratamentos culturais que mais favorece o aumento da produtividade, bem como, a melhoria da qualidade das hortaliças (FILGUEIRA, 2005).

Como a maioria das olerícolas, o quiabo é sensível à deficiência e ao excesso de água no solo. Embora não seja alta a sua exigência hídrica, comparativamente a outras espécies, a produção do quiabeiro é afetada pela deficiência hídrica (FILGUEIRA, 2005), sendo relevantes as práticas agrícolas que resultem na conservação da umidade no solo. Segundo a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI (1999), as plantas de quiabo, no

período após o transplante até o início do florescimento, são pouco exigentes em umidade do solo, e o período mais crítico ao déficit hídrico é o da formação e desenvolvimento dos frutos.

A cobertura do solo em hortaliças tem sido utilizada com o intuito de reduzir a desagregação do solo e a incidência de plantas invasoras, além de contribuir para manutenção da temperatura e umidade do solo em níveis adequados para o desenvolvimento das plantas (MULLER,1991).

As coberturas mais tradicionais são de materiais orgânicos vegetais: capim, palha, bagaço, casca e outros que estejam disponíveis. Podem ser utilizados, também, materiais inertes inorgânicos, como pedra, cascalho, carvão e papel tratado, dentre outros além de filmes plásticos (FILGUEIRA, 2005; ANDRADE et al., 2011). Não se encontrou na literatura disponível referência ao uso de cobertura do solo no cultivo de quiabo nessa região, razão da realização deste trabalho.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar os efeitos de diferentes materiais em coberturas de canteiros, em combinação com turnos de rega, sobre o crescimento e a produção do quiabeiro.

2.2. Objetivos Específicos

- a) Estudar os efeitos de diferentes coberturas de solo em combinação a turnos de rega, sobre crescimento e produção de quiabeiro, em cultivo orgânico;
- b) Avaliar índices de crescimento e de produção das plantas de quiabo, em função dos tratamentos testados;
- c) Verificar os materiais mais adequados para uso na cobertura dos canteiros cultivados com esta olerícola.

3. REFERENCIAL TEORICO

3.1 - Cultivo orgânico

O aumento populacional do planeta vem suscitando discussões sobre as perspectivas da humanidade para o futuro próximo. As reflexões atingem a todos, inclusive aos

pesquisadores, pela necessidade da geração de tecnologias para possibilitar suporte a tantas pessoas. Aspectos de sustentabilidade aparecem como ponto fundamental para o desafio de alimentar uma população da ordem de 9 bilhões de pessoas projetada para um futuro próximo. Dessa forma, o panorama para os próximos anos indica a necessidade de profundas mudanças no sistema produtivo em todo o mundo (HENZ et al. 2007; PRETTY et al. 2010).

Além do sério problema de alimentar a todos, a maior questão é a da sustentabilidade, garantindo à população qualidade de vida, pois não bastará produzir alimentos, mas a que custo social e ambiental serão eles produzidos (PRIMAVESI et al. 2002).

O cultivo orgânico aparece, não somente, como uma forma alternativa ao sistema do agronegócio atualmente vigente, mas, como uma forte base para uma mudança de paradigma das relações da sociedade com a agricultura. O resgate das questões sociais, ecológicas e ambientais no trato com a agricultura é o grande diferencial desse sistema, pois permite a equidade e o equilíbrio das relações e a sua sustentabilidade no tempo e no espaço (HENZ et al., 2007; PRETTY et al., 2010).

As hortaliças são, em muitos agroecossistemas, um componente chave para a diversificação, pois geralmente são de ciclo curto, o intervalo para o plantio também é curto (uma semana a 15 dias em algumas espécies), a área ocupada por ciclo de cultivo é variável dependendo da espécie, o que facilita o redesenho das propriedades. Ainda, o retorno econômico é rápido e alguns produtos exigem pouco processamento, podendo ser vendidos *in natura* e são de fácil aceitação no mercado (FILGUEIRA, 2005; SOUZA & RESENDE, 2006).

Contudo, ainda existem muitos desafios para o desenvolvimento do sistema produtivo de hortaliças orgânicas. São muitos os problemas enfrentados pelos agricultores, especialmente relacionado à produção de matéria orgânica, ao manejo de solo e controle de pragas, doenças e plantas espontâneas (KIEHL, 2004; MEDEIROS et al., 2009; VIDAL, 2010). São esses alguns exemplos que limitam, muitas vezes, o crescimento de áreas produtivas no sistema orgânico, tópicos implícitos e explícitos nos estudos propostos neste trabalho.

Atualmente, o campo sofre as consequências da simplificação da agricultura, que seguiu o modelo da monocultura preconizado pela 'Revolução verde'. São algumas dessas consequências: a erosão, a contaminação de solos e mananciais hídricos, desequilíbrios biológicos e crescente resistência das pragas aos agrotóxicos (DAVIES & LENNARTSSON,

2005). A necessidade de mudança para uma estratégia mais conservacionista e preservacionista da agricultura é urgente. Em decorrência da Revolução Verde, o mundo vive um processo de mudanças no campo da agricultura, resultando em grandes transformações ao longo do tempo, gerando sérios danos socioambientais sobretudo no processo de cultivo de alimentos, tanto para o meio ambiente quanto para o trabalhador rural e se estende até ao consumidor final, em detrimento de insumos agrícolas como os agrotóxicos, de variedades de grãos transgênicos e de práticas como derrubada de florestas nativas para o cultivo de monocultura (FREITAS & GARCIA 2012).

Não são apenas questões relacionadas diretamente ao agricultor e ao seu sistema produtivo, vão muito além, com a preocupação da sociedade pelo consumo de alimentos mais “limpos”, exigindo cada vez mais do mercado a oferta de produtos oriundos de agricultura orgânica. Um exemplo concreto é o caso da concentração elevada de nitratos nas hortaliças. A elevação do teor de nitrato nas plantas se dá pela aplicação excessiva de adubos nitrogenados. O problema, neste caso, está relacionado ao efeito do nitrato na saúde humana, pois, uma vez ingerido, pode ser transformado em nitrito e combinar-se com as aminas para formar as nitrosaminas. Essas substâncias são cancerígenas, mutagênicas e teratogênicas (DAROLT, 2003; DAROLT & SKORA NETO, 2002). Essas e outras questões fazem parte do debate atual na sociedade e leva a um repensar das formas de produção e consumo e das nossas relações com a indústria da alimentação.

A conversão à horticultura orgânica, bem como, o seu manejo, exigem profundos conhecimentos agrônômicos e ecológicos, como também das particularidades da propriedade rural, da qualidade e quantidade dos recursos naturais e humanos (DAVIES & LENNARTSSON, 2005; SOUZA & RESENDE, 2006); exigem, ainda, paciência e persistência do agricultor. Essas questões aliadas à falta de tecnologia para a produção, de assistência técnica especializada e canais de comercialização dos produtos, são os problemas mais importantes apontados pelos agricultores.

A agricultura orgânica tem contribuído para a fixação no campo de um expressivo contingente de produtores familiares anteriormente excluídos. Os consumidores dos produtos orgânicos, ao priorizarem sua saúde e bem-estar, estão conscientes de que também promovem a qualidade de vida e saúde para os trabalhadores rurais e contribuem para a conservação do meio ambiente (VALLE et al. 2007).

Em termos econômicos, embora pareçam ser mais caros os seus produtos, ao se

comparar com o sistema convencional, são mais baixos os custos variáveis de produção para algumas culturas no sistema orgânico (VILELA et al., 2007). Em um estudo comparativo entre os sistemas de cultivo de soja orgânica e convencional no ano de 2002, foi constatado que tanto em adubos como em insumos para controle de doenças, os custos no sistema orgânico eram menores, comparativamente aos registrados em cultivos convencionais (DAROLT & SKORA NETO, 2002).

Os sistemas orgânicos são inspiradores de um novo paradigma no modo de conceber a agricultura (OLIVEIRA et al. 2004). As adaptações necessárias em face das mudanças climáticas globais exigem que os sistemas sejam resilientes, com possibilidades de continuarem funcionando, mesmo sob eventos inesperados. Os agricultores familiares, os mais vulneráveis a todas essas transformações, necessitam de práticas naturais mais adaptadas às adversidades locais, com o passar do tempo. Nesse foco se encaixa a preocupação pela economia de água, em áreas de produção de hortaliças no Nordeste brasileiro. Portanto, a agricultura orgânica se desponta como alternativa potencial, pois se baseia em práticas ecológicas e melhor uso dos recursos naturais para desenvolver a resiliência através do desenvolvimento de técnicas de uso e manejo correto do solo, água, biodiversidade e paisagem, combinando o conhecimento tradicional das comunidades com o conhecimento científico, melhor adaptado às condições dos ecossistemas locais e regionais.

3.2 – O cultivo do quiabo

O Brasil possui condições adequadas para o cultivo de grande parte das culturas comercializadas no país, e neste contexto inclui o quiabeiro, por se tratar de uma planta bem adaptada as condições de clima tropical e resistente a altas temperaturas (CAVALCANTE et al. 2010). Assim como outras olerícolas, o quiabeiro é uma cultura importante para a agricultura familiar, que vem, ao longo do tempo, desempenhando práticas de base agroecológica no cultivo de hortaliças, agregando valor aos seus produtos e contribuindo para o desenvolvimento social e ambiental no Nordeste brasileiro (LIMA et al. 2015).

Tivelli et al. (2013), em estudos com o cultivo do quiabeiro no estado de São Paulo, afirmaram que essa cultura é considerada promotora do desenvolvimento socioeconômico de municípios paulista em função da geração de emprego e renda.

Os frutos são ricos em vitaminas, sobretudo A, C e B1, e ricos em minerais, com destaque para cálcio. Na farmacopeia, são utilizados para controlar a glicose do sangue

(PAES et al., 2012).

O quiabeiro é uma planta sensível à acidez elevada, seu cultivo é recomendado em solos com pH entre 5,5 e 6,0. A adubação orgânica deve ser balanceada de acordo com as condições edafoclimáticas da região (TRANI et al., 2012). Quando exposta a condições adversas, a planta fica mais susceptível ao ataque de pragas como ácaros e nematoides. As doenças mais comuns, ocasionadas por fungos, são: oídio, murcha de fusário, mancha de ascochita, cercosporiose, antracnose e murcha de verticílio. E por bactérias: crestamento das folhas, mancha angular e podridão-mole dos frutos (KIMATI et al., 1997).

De acordo com Silva et al. (2007), o quiabeiro é uma cultura bem adaptada às temperaturas entre 18 e 35 °C. Condições climáticas com valores inferiores são prejudiciais às plantas, retardando o início de frutificação, causando abortamento de flores e queda da produção. Segundo Oliveira et al. (2003), as regiões Nordeste e Sudeste do Brasil possuem as condições climáticas mais favoráveis para o cultivo do quiabeiro, devido ser a planta tolerante a altas temperaturas, possibilitando ser cultivada nessas regiões durante todo o ano (OLIVEIRA, et al, 2007).

3.3 - Irrigação no cultivo do quiabo

As plantas olerícolas, em geral, são exigentes em água, sendo muito importante o visual externo dos produtos comercializáveis, geralmente relacionado à sua qualidade e preferências do consumidor. Quando a falta de água na cultura coincide com fases fenológicas de maior exigência hídrica, resulta em redução da produção e prejuízos para o produtor. Por tais argumentos, mesmo em épocas de chuvas, é necessário complementar o suprimento hídrico nos períodos de estiagem. Portanto, a irrigação é um dos tratos culturais que mais favorece o aumento da produtividade, bem como, a melhoria da qualidade das hortaliças (FILGUEIRA, 2005).

Como a maioria das olerícolas, o quiabo é sensível à deficiência e ao excesso de água no solo. Embora não seja alta a sua exigência hídrica, comparativamente a outras espécies, a produção do quiabeiro é afetada pela deficiência hídrica (FILGUEIRA, 2005), sendo relevantes as práticas agrícolas que resultem na conservação da umidade no solo. Dentre os tratos culturais, a irrigação é primordial para o bom desenvolvimento da cultura. Deve-se manter o solo junto às raízes com a umidade em nível superior a 65% de água útil, elevando-

se esse teor na época de frutificação e colheita (PAES et al., 2012). A falta de água nas fases de florescimento e frutificação resulta em quedas e abortamento de flores, afetando, significativamente, a produção e a qualidade do produto colhido.

Segundo a CATI (1999), as plantas de quiabo, no período após o transplante até o início do florescimento, são pouco exigentes em umidade do solo e o período mais crítico ao déficit hídrico é o da formação e desenvolvimento dos frutos. Com esta informação são concordantes as anotações contidas em Doorenbos & Kassam (1994), segundo os quais, o estágio inicial do período de floração é a fase mais sensível à escassez de água, não podendo baixar de 25% o esgotamento de água na zona radicular nesse período. Por outro lado, irrigações excessivas prejudicam a aeração do solo na camada da zona radicular principalmente em solos com drenagem deficiente, fatores que tendem ao desenvolvimento de várias doenças no solo (MORAES, 2006).

Portanto, o uso da irrigação é imprescindível na cultura de quiabo, por sua exigência hídrica em todo o ciclo. Mas, é importante se evitar o acúmulo de água no solo em que é cultivado, para não favorecer o surgimento de doenças que possam causar apodrecimento do colo e raízes das plantas, assim como, abortamento e queda de flores (FILGUEIRA, 2005).

3.4 - Necessidades hídricas

As plantas de quiabo, como já abordado, são mais sensíveis ao déficit hídrico durante o florescimento, a formação e o desenvolvimento dos frutos. Como acontece com outras malváceas, o ciclo fenológico do quiabeiro não segue o modelo clássico das hortaliças, sendo dividido em quatro estádios (inicial, vegetativo, reprodutivo e maturação), ocorrendo sobreposição do estágio reprodutivo com o de maturação. Em outras palavras, numa mesma planta podem ser encontrados flores, frutos em desenvolvimento e frutos maduros. Além disso, o ciclo pode se estender por períodos de até cinco ou mais meses, a depender, principalmente, da sanidade das plantas e do tipo de frutos desejado, se verde ou maduro (PAES et al., 2012).

Devido a particularidades da cultura, em que se sobrepõem alguns estádios de desenvolvimento das plantas, é difícil se estabelecer valores de coeficientes da cultura (K_c) para o cultivo de quiabo em todo o seu ciclo. Em condições similares aos deste projeto, em que serão estudados diferentes materiais na cobertura de solo, Allen et al. (1998) e Marouelli et al. (2008) recomendam valores de K_c variando de 0,15, no pegamento das mudas, a 0,90 na

fase de plena produção, em cultivos de gotejo com ‘mulching’. Mas, Paes et al. (2012), ao estudarem a determinação da demanda hídrica do quiabeiro, verificaram 3 estádios de desenvolvimento: estabelecimento da cultura (estádio 1), desenvolvimento vegetativo (estádio 2) e estágio de maturação (estádio 3). De acordo com esses autores, o estágio 1 foi de 40 dias, com Kc de 0,5 a 0,8; no estágio 2, a duração foi de 30 dias e os valores de Kc variaram de 0,5 a 1,03, já o estágio 3 foi de 110 dias e com Kc variando de 1,0 a 0,3.

3.5 - Cobertura de solo

A cobertura de solo é uma prática agrícola que consiste em cobrir a superfície do solo, preferencialmente nas entrelinhas, com uma camada de material orgânico ou inorgânico, geralmente resultante de restos culturais. Denomina-se “mulching” ou “cobertura morta” a aplicação de qualquer cobertura de origem vegetal na superfície do solo como palhadas diversas ou com filmes plásticos constituindo uma barreira física à transferência de energia e vapor d’água entre solo e atmosfera (STRECK et al., 1994; VERDIAL et al., 2000). A palhada forma uma camada protetora sobre o solo, exercendo efeito físico sobre as sementes e população de plantas invasoras, principalmente as jovens, atuando sobre a passagem de luz e liberando substâncias alelopáticas, proporcionando condições adversas para a germinação e o estabelecimento de espécies indesejáveis e favoráveis ao desenvolvimento da cultura (VARGAS & OLIVEIRA, 2005).

As coberturas utilizadas com maior frequência são as de materiais orgânicos, contendo carbono de origem vegetal que estejam disponíveis na propriedade rural, como capim, palha, bagaço e casca, entre outros. Materiais inerte/inorgânicos também podem ser utilizados, a exemplo de cascalho, carvão, papel tratado, além de filmes plásticos (FILGUEIRA, 2005; ANDRADE et al., 2011).

A cobertura morta, além de proporcionar o controle de determinados patógenos de solo, atua na conservação da umidade do solo, controle de plantas espontâneas, redução na lixiviação de nutrientes, prevenção de compactação e erosão do solo, afeta passivamente a microflora e microfauna antagonista, favorece o desenvolvimento da planta e reduz o uso de substâncias químicas, isso quando utilizada de maneira adequada (HOUSBECK et al., 1996).

Gasparim et al. (2005), objetivando avaliar a temperatura (T) no perfil do solo em diferentes profundidades e com duas densidades de cobertura morta, observaram que essa prática resultou na redução significativa da T no perfil do solo, quando comparada ao terreno

desnudo. Esses autores verificaram, também, que quanto maior a densidade de cobertura morta sobre o solo baixou o valor de T no perfil; em solo desnudo, no verão a temperatura média mensal foi maior nas menores profundidades, invertendo-se quando se aproximou o inverno, quando T se elevou nas camadas mais profundas. No decorrer das 24 horas do dia, o comportamento da temperatura foi semelhante em todos os dias estudados, tendo sempre a menor variação de temperatura a 40 cm e maior variação aos 2 cm de profundidade, independentemente da condição de cobertura do solo.

Gu (1986), ao trabalhar com filmes plásticos de coloração prateada na cultura do tomate, obteve aumento na produção comercial. Diversos autores indicam ser normal obter maior produção da cultura, cobrindo o solo com filme de polietileno (GUNADI & SUWANTI, 1988; CSIZINSZKY et al., 1995; SCHALK & LERON, 1987; ANDRADE et al., 2011). Nas condições do Oeste Potiguar, a cobertura morta com folhas trituradas de carnaubeira aumentou o número de frutos por planta e a produção de frutos comercializáveis na cultura do pimentão (NEGREIROS et al., 1990).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - Localização e instalação do experimento

O experimento foi realizado nas dependências da Escola Agrícola Assis Chateaubriand, campus II da UEPB, localizado em Lagoa Seca-PB, no período de março a agosto de 2016, em local com as coordenadas geográficas de Latitude $-07^{\circ} 09' 22,42790''$ e Longitude $-35^{\circ} 52' 09,64783''$ e altitude de 664 metros. O solo da área é Podzólico vermelho-amarelo eutrófico.

Previamente à instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo do local dos canteiros para análise de seus atributos físicos, químicos e de fertilidade realizado no laboratório do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande PB.

Dados da análise física do solo: granulometria (%) Areia = 67,28; Silte = 18,14; Argila = 14,58; Classificação textural = franco; Densidade do solo = 1,24; Densidade de partículas = 2,69; Porosidade = 53,90; Umidade (natural) = 0,41; (0,33atm) = 10,33; (15,0atm) = 6,53; Água disponível = 3,80.

Dados da análise química (meq/100g de solo) e de fertilidade: Ca = 2,35; Mg = 1,55;

Na = 0,54; K = 0,39; S = 4,83; H = 1,32; Al = 0,20; Carbono Orgânico = 0,91; Matéria Orgânica = 1,57; Nitrogênio = 0,09; Fósforo Assimilável = 3,90; Cond. Elétrica (suspensão solo-água) = 0,36 mmhos/cm; pH = 5,20; Cond. Elétrica (extrato de saturação) = 1,65 mmhos/cm; Cloreto (meq/L) = 17,75; Carbonato (meq/L) = 0,00; Bicarbonato (meq/L) = 0,50; Sulfato (meq/L) = Ausência; Cálcio (meq/L) = 3,62; Magnésio (meq/L) = 5,63; Potássio (meq/L) = 1,41; Sódio (meq/L) = Percentagem de saturação = 25,33; Relação de Adsorção de Sódio = 3,37; PSI = 8,50; Salinidade = Não salino; Classe do solo = Normal.

A área experimental mede, aproximadamente, 262,08 m². Dados da precipitação pluviométrica (mm) se deu por acesso ao site www.aesa.pb.gov.br da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), durante o período de realização do experimento no município de Lagoa Seca-PB e estão na Figura 1.

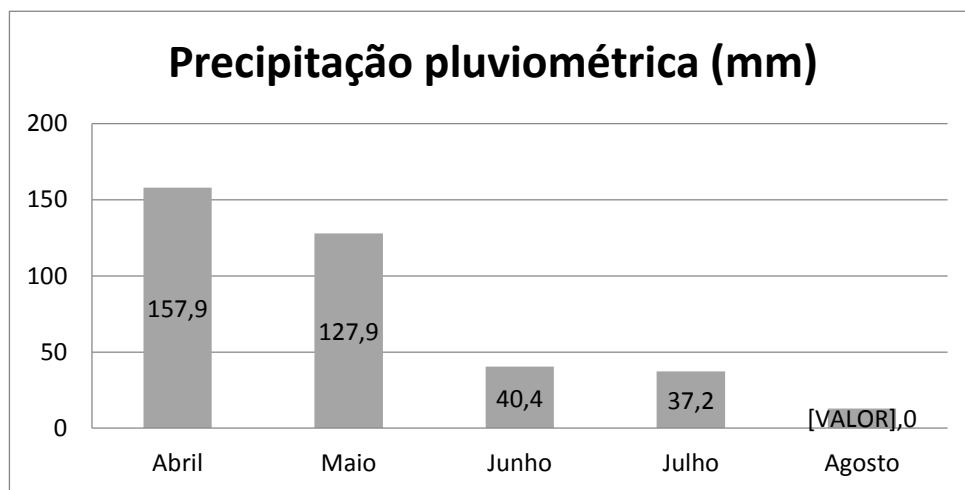


Figura 1. Dados da pluviometria durante o período do experimento no município de Lagoa Seca - PB de acordo com o site da AESA: Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba.

No presente estudo, foi utilizada a cultivar de quiabo ‘Santa Cruz 47’, com sementes padronizadas e certificadas, adquiridas no comércio local, acondicionadas em embalagem de alumínio, com referências de validade, poder germinativo e grau de pureza.

4.2 - Fatores e tratamentos em estudo

Foram testados três materiais na cobertura de solo, mais um tratamento testemunha, combinados a três turnos de rega. Coberturas do solo dos canteiros: SC (Sem cobertura); BB (Cobertura com baíha da bananeira); FB (cobertura com folhas de bambu) e LP (cobertura com lona plástica branca) adquirida no comércio local ao custo de R\$ 1,47 (m²). Turnos de rega: T1 = 24 horas, T2 = 48 horas e T3= 72 horas.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (esquema fatorial 4x3), com quatro repetições, sendo a parcela constituída de um canteiro, com as dimensões 2,40 m de comprimento e 1,20 m de largura (área: 2,88 m²), com espaçamento entre canteiros de 0,80 m. Ao todo, foram 48 parcelas (canteiros) como demonstrado na figura 2.

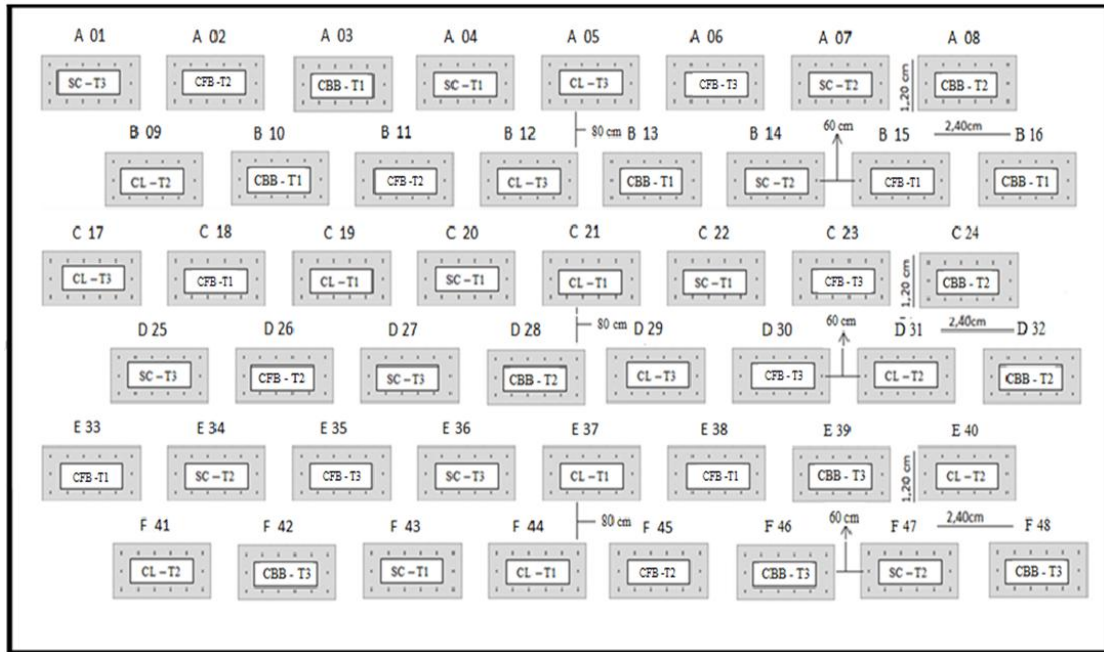


Figura 2. Croqui da distribuição das parcelas (canteiros).

A figura 3 apresenta a área experimental em fase de preparação das parcelas. Foram aplicados 3 kg de húmus de minhoca, incorporando-o ao solo, na profundidade de 10 cm. Em seguida, foram distribuídas as coberturas correspondentes aos tratamentos, deixando-se livre (no caso das coberturas com lona branca) uma área circular (aproximadamente 8 cm de diâmetro) no local previsto para as plantas de quiabo conforme exposto na figura 4.



Figura 3. As parcelas em fase de preparação. **Figura 4.** Cobertura com lona plástica branca.

Na Figura 5 podem ser visualizadas a disposição dos elementos de irrigação na área experimental e as coberturas dos canteiros, correspondentes aos tratamentos testados.



Figura 5. A: Distribuição dos elementos de irrigação na área do experimento. B: Canteiros preparados com as respectivas coberturas.

4.3 - Produção de mudas e tratos culturais

A sementeira foi realizada no dia 16/03/2016, manualmente. O espaçamento de plantio no canteiro foi de 0,50 x 0,50 m, com 3 filas de 5 plantas (15 plantas por canteiro), considerando-se como plantas úteis para avaliação do crescimento e de produção do quiabeiro as 3 situadas na fila do centro, sendo bordadura a planta de cada extremidade e as duas fileiras laterais utilizadas para a avaliação de germinação e índice de velocidade de emergência (IVE).

Para se garantir um bom ‘stand’ de plantas, as plantas úteis centrais para avaliação do crescimento e de produção do quiabeiro foram formadas em tubetes com capacidade para 288 ml, preenchidos com substrato contendo matéria orgânica, devidamente decomposta; foram transplantadas para os canteiros após emissão da primeira folha (após as cotiledonares). As plantas da bordadura foram formadas diretamente nos canteiros, em semeadura direta, distribuindo-se as sementes em covas rasas, na profundidade de 1,0 cm (FILGUEIRA, 2005).

O transplante das plantas centrais foi realizado no dia 25/03/2016, sendo transplantadas para os canteiros, em dia nublado, no final da tarde, para evitar o dessecação e facilitar o “pegamento”. Durante todo o período experimental houve controle de plantas invasoras, quando surgiam nos canteiros inclusive, entre os materiais de cobertura. As plantas foram conduzidas sem poda (Filgueira, 2005). Houve monitoramento e controle de insetos e de doenças. No dia 15/06/2016 foi aplicado biofertilizante via solo, na quantidade de 400 ml por planta.

A irrigação foi realizada por gotejamento, baseando-se em resultados obtidos por Paes et al. (2012), em trabalho de produção de quiabo irrigado. Com base nesses autores e considerando ser o foco principal desta pesquisa a conservação de água no solo com uso de coberturas, nos eventos de irrigação. Nos três primeiros dias, após o transplante, a irrigação foi diária, em todas as parcelas. No quarto dia após transplante, iniciaram-se os tratamentos de turno de rega, mantendo-se o mesmo volume de água por unidade de área (3 L m^{-2}) baseado no tempo cronológico de irrigação previamente calculado. Quando houve chuvas em volume igual ou superior a 3 mm, não se realizou irrigação no dia seguinte. A figura 6 mostra o croqui utilizado para o sistema de irrigação onde as cores vermelho, verde e azul, correspondem aos respectivos turnos de rega (24; 48 e 72 horas) devidamente distribuídos nos 4 blocos do experimento.

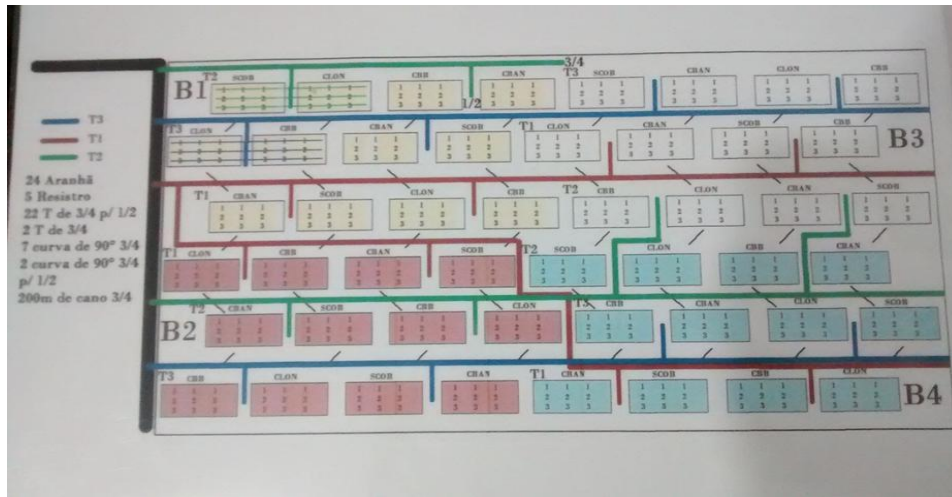


Figura 6. Croqui do sistema de irrigação utilizado no presente estudo.

4.4 - Variáveis em avaliação

4.4.1 – Germinação

Foram realizadas contagens diárias de plântulas emergidas para avaliação de germinação. Ao final do teste, a porcentagem de germinação foi calculada mediante contagem diária do número total de plântulas normais emersas. O Índice de Velocidade de Emergência (IVE) foi estimado com base nos registros diários de plântulas emergidas nas bordaduras de cada parcela, pela fórmula proposta por MAGUIRE (1962):

$$\text{IVE} = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$$

Em que: IVE = índice de velocidade de emergência; E1, E2,... En: número de plântulas normais anotadas na primeira, segunda contagem ... e na última (n) contagem; N1, N2,... Nn correspondem ao número de dias da sementeira à primeira, segunda e última (n) contagem.

4.4.2 - Crescimento

Aos 30, 45, 60, 75, 90 e 105 dias após sementeira (DAS), foram mensurados: AP - altura das plantas (do colo à gema terminal); DC -diâmetro do caule (no coleto) e NF - número de folhas (as funcionais, cor verde característica da espécie).

4.4.3 - Componentes de produção

Na produção de quiabo foram avaliadas as seguintes variáveis por planta: NFr - número de frutos e MVFr - massa verde de frutos por planta; CFr - comprimento, DFr - diâmetro e MSFr - massa seca de frutos (média por planta).

4.4.4 - Impacto dos tratamentos sobre o solo

Para se avaliar os efeitos das coberturas sobre a temperatura do solo, foram instalados termômetros na profundidade de 10 cm, em relação à superfície dos canteiros e registrados os valores em graus Celsius, uma vez por mês, em cada parcela, por 3 meses durante a fase experimental.

4.5 - Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com Teste de F ($p < 0,05$) e comparação de médias pelo teste Tukey ($p < 0,05$). Quando necessário, para se ter distribuição de normalidade dos dados, fez-se a transformação mais apropriada, baseando-se em procedimentos estatísticos (FERREIRA, 2000).

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 - Germinação

Os dados referentes à porcentagem de germinação de sementes de quiabeiro, em função dos diferentes tipos de cobertura do solo, estão na Tabela 1. Não diferiram os tratamentos de cobertura, na germinação das sementes, embora maior média tenha sido registrada com baínhas de bananeira (BB - 94,44%). A explicação deve estar na prática normalmente utilizada na germinação de olerícolas, em que se garante aplicação de água aos canteiros, em irrigações diárias. Zucchi, et al. (2012), trabalhando também com quiabo, em cultivo solteiro, encontraram resultados inferiores (75%) aos obtidos neste trabalho, possivelmente por algum problema de dormência nas sementes usadas por aqueles autores. Segundo Medina (1971), é necessário quebrar a dormência das sementes do quiabo para melhorar a porcentagem de germinação, pois as mesmas são classificadas como “duras”, por terem uma camada impermeável à água e ao oxigênio, elementos estes essenciais para o processo germinativo; neste trabalho não houve problemas de dormência.

Tabela 1. Porcentagem de germinação (%) de sementes de quiabo em função das diferentes coberturas de solo.

Tipos de Cobertura	Blocos				Médias
	B1	B2	B3	B4	
SC	88,88	83,33	86,11	100,00	89,58a
LP	86,11	91,66	86,11	83,33	86,80a
BB	94,44	88,88	100,00	94,44	94,44a
FB	86,11	91,66	88,88	77,77	86,10a
Médias	88,88	88,88	90,27	88,88	

CV%	7,10
-----	------

Legenda: SC (Sem cobertura); LP (cobertura com lona plástica branca); BB (cobertura com baínha da bananeira) e FB (cobertura com folhas de bambu).

Na Tabela 2, estão os dados referentes ao índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE) de quiabo, em função dos tratamentos de cobertura do solo, não sendo constatado efeito significativo entre eles. Portanto, como aconteceu com o percentual de germinação, a velocidade de emergência não foi, também, afetada pelos tratamentos, possivelmente decorrente das chuvas que ocorreram no período, como pode ser constatado pelos dados de pluviosidade, expostos na Figura 1.

Em estudo realizado com palhada de aveia preta na cobertura de solo em cultivo de soja, Bortoluzzi e Eltz (2000) verificaram maior IVE, em comparação com o tratamento sem cobertura de solo.

Tabela 2. Índice de velocidade de emergência de plântulas em função das diferentes coberturas de solo.

Tipos de Cobertura	Blocos				Médias
	B1	B2	B3	B4	
SC	1,683	1,644	1,865	1,949	1,73a
LP	1,717	1,708	1,620	1,725	1,74a
BB	1,797	1,777	1,869	1,833	1,76a
FB	1,756	1,833	1,710	1,566	1,76a
Médias	1,78	1,69	1,81	1,71	
CV%	6,32				

Legenda: SC (Sem cobertura); LP (cobertura com lona plástica branca); BB (cobertura com baínha da bananeira) e FB (cobertura com folhas de bambu).

5.2 – Componentes de crescimento

Os dados relacionados às variáveis de crescimento estão na Tabela 3, sendo notório o efeito significativo dos tratamentos de cobertura dos canteiros nas variáveis de crescimento, em todas as avaliações ao longo do ciclo. Considerado, isoladamente, o turno de rega afetou a altura das plantas e o número de folhas, ao final do ciclo, coincidindo com períodos de baixa incidência de chuvas (Figura 1). Efeito interativo (COB x TR) foi observado apenas na emissão foliar.

Altura de planta

Mesmo com efeito significativo dos tratamentos de cobertura do solo, em todas as

avaliações, e da frequência de irrigação (TR), nas duas últimas avaliações, ao final do ciclo, sobre o crescimento dos quiabeiros em altura, não foi significativa a interação entre ambos os fatores, isto é, o efeito da proteção de cobertura dos canteiros na altura das plantas não dependeu da frequência de irrigação.

Baseando-se em Kosterna et al. (2014), os efeitos positivos da lona plástica, neste trabalho, podem ser atribuídos ao aumento da absorção de nutrientes, pelo fato de o sistema radicular ser mantido em níveis adequados de umidade e por diminuir as flutuações de temperatura ao longo do dia.

Resende et al. (2005) ao trabalhar com o cultivo de cenoura em solo coberto com diferentes tipos de restos vegetais, observaram valores significantes em altura e desenvolvimento das plantas sob a influência das coberturas em comparação com o cultivo em solo descoberto, demonstrando ser vantajosa a adoção dessa metodologia para melhorar as condições de campo no cultivo dessa hortaliça.

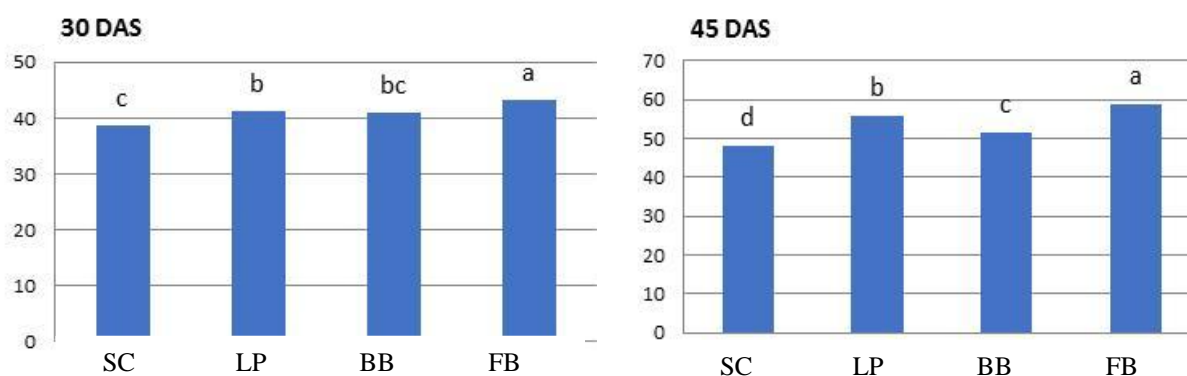
Tabela 3. Resumo da Análise de Variância para altura de planta, diâmetro do caule e número de folhas de quiabeiro, em diferentes períodos de avaliação.

Quadrado Médio - Períodos de avaliação							
Altura de plantas							
FV	GL	30	45	60	75	90	105
COB	3	1.345*	1.768**	3.948**	4.932**	8.227**	7.324**
TR	2	0.088 ^{ns}	0.073 ^{ns}	0.028 ^{ns}	0.074 ^{ns}	2.039*	2.025*
COB x TR	6	0.075 ^{ns}	0.388 ^{ns}	0.566 ^{ns}	0.755 ^{ns}	0,977 ^{ns}	1.005 ^{ns}
TRAT.	11	1,135*	1.707*	1.398*	1.758*	1.948*	2.768*
RESÍDUO	36	0.089	0.342	0.826	0.921	1.360	1.192
CV%		8,78	13,05	15,86	14,15	14,77	12,39
Diâmetro do caule							
COB	3	0.440**	1.607**	1.536**	1.672**	1.335**	0.988**
TR	2	0.003 ^{ns}	0.033 ^{ns}	0.039 ^{ns}	0.028 ^{ns}	0.029 ^{ns}	0.059 ^{ns}

COB x TR	6	0.036 ^{ns}	0.237 ^{ns}	0.161 ^{ns}	0.116 ^{ns}	0.134 ^{ns}	0.044 ^{ns}
TRAT.	11	0.640 ^{**}	0.574 ^{**}	0.514 [*]	0.524 [*]	0.442 [*]	0.304 [*]
RESÍDUO	36	0.039	0.144	0.197	0.253	0.231	0.192
CV%		10,12	13,56	14,15	14,20	12,85	11,50
Número de folhas ¹							
COB	3	0.146 [*]	0.174 [*]	1.026 ^{**}	1.364 ^{**}	2.142 ^{**}	2.212 ^{**}
TR	2	0.013 ^{ns}	0.001 ^{ns}	0.191 ^{ns}	0.291 [*]	0.359 [*]	0.287 [*]
COB x TR	6	0.094 ^{ns}	0.011 ^{ns}	0.138 ^{ns}	0.144 ^{ns}	0.865 [*]	1.155 ^{**}
TRAT.	11	0.094 [*]	0.026 ^{**}	0.390 ^{**}	0.542 [*]	0.757 [*]	0.785 [*]
RESÍDUO	36	0.035	0.004	0.120	0.242	0.355	0.375
CV%		7,74	5,45	12,05	15,42	18,58	19,72

Legenda: * Significativo a 5 e a ** 1% de probabilidade pelo teste F; ^{ns} não significativo. ¹Dados transformados em \bar{x} .

Com uso da cobertura de lona branca, (vide apêndice B) aos 75 DAS, foi maior a altura dos quiabeiros (90,6), diferindo estatisticamente da cobertura com folhas de bambu (vide apêndice A) (84,9). Em relação à avaliação aos 90 DAS, a cobertura de lona também favoreceu melhores resultados (109,6), sendo neste período, mais uma vez, constatados os piores resultados no tratamento sem cobertura do solo. Aos 105 DAS, as coberturas de lona branca (116,2) e folhas de bambu (110,1) proporcionaram os melhores resultados, sem diferirem significativamente. Com média superior a 1,80 m, os valores de altura de genótipos de quiabo, dentre eles a cultivar ‘Santa Cruz 47’, encontrados por Santos-Cividanes et al. (2011), foram superiores aos valores encontrados neste trabalho; a explicação pode estar nas diferenças entre as propriedades químicas e de fertilidade do solo e condições edáficas e climáticas da região de Ribeirão Preto, SP, onde eles trabalharam.



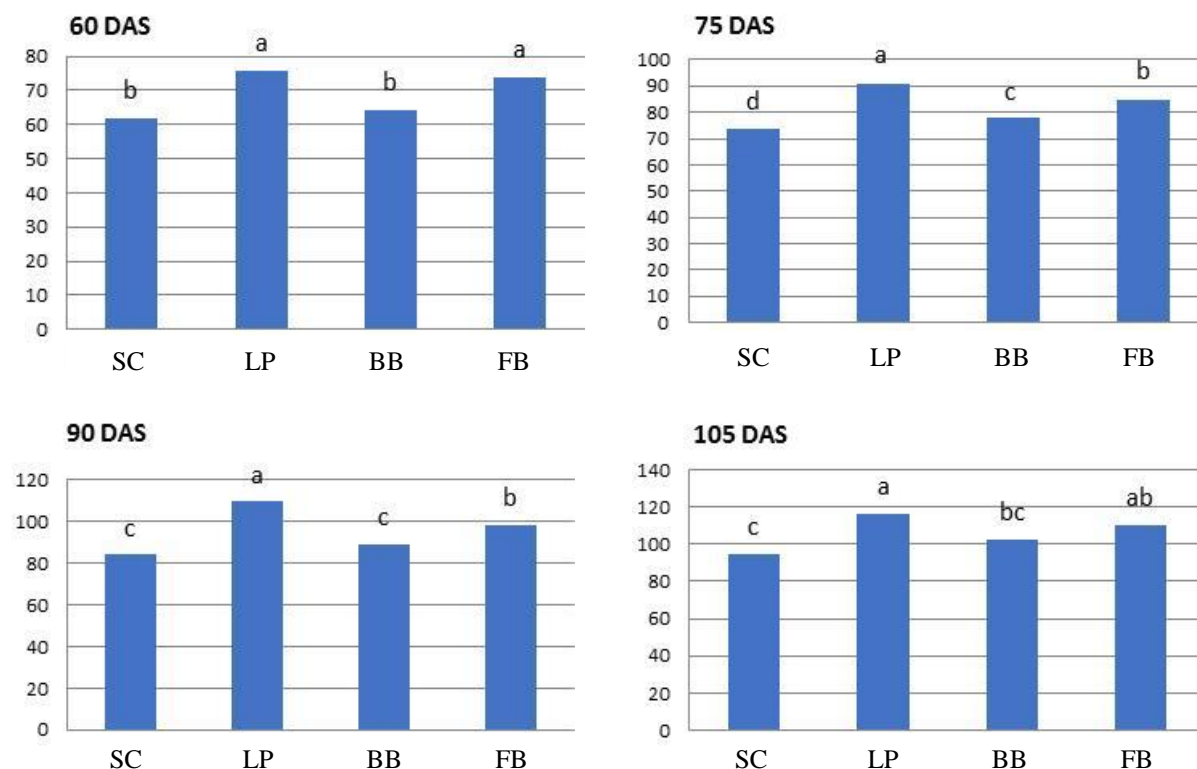


Figura 7. Altura média dos quiabeiros (cm), em função dos tratamentos de cobertura do solo. Legenda – DAS: dias após semeadura; SC: Sem Cobertura; LP: Lona Plástica Branca; BB: Baínha de Bananeira; FB: Folhas de Bambu.

Os dados relacionados à média de altura das plantas de quiabeiro (cm), em função dos tratamentos do turno de rega, estão dispostos na Tabela 4. Registrou-se efeito significativo nas duas últimas avaliações, ao final da fase experimental, aos 90 e 105 DAS; nesse período, diminuiu a pluviosidade, ou melhor, as chuvas foram em baixa intensidade (chuviscos), o que favoreceu a prática de irrigar as plantas em menor intervalo. Em comparação com o turno de rega de 24 horas, a irrigação das plantas em intervalo de 48 horas, resultou em redução da altura em 5,6%, aumentando para 15,5% no turno de rega de 72 horas.

A falta de efeitos significativos do turno de rega nas avaliações ocorridas no início do ciclo, até 75 DAS, coincidiu com maior frequência das chuvas no período (Figura 1); tal fato está relacionado, também, à baixa exigência hídrica do quiabeiro (Filgueira, 2005; Paes et al., 2012), suprindo a água dos chuviscos a necessidade da planta por umidade do solo. Monte et al. (2009), trabalhando com tomateiros, em épocas de estiagem, constataram diferenças significativas entre turnos de rega, sobre o crescimento das plantas.

Tabela 4. Altura média de plantas (cm) em função dos tratamentos

de Turno de Rega em todas as avaliações.

Turno de Rega	Datas de avaliação (DAS)					
	30	45	60	75	90	105
24h	11,7 a	21,1 a	33,9 a	47,2 a	63,8 a	78,2 a
48h	10,8 a	19,8 a	32,3 a	46,1 a	62,6 a	73,8 b
72h	11,0 a	20,2 a	32,0 a	46,5 a	58,8 b	66,1 c

Médias com mesma letra, na mesma data de avaliação, não diferem, significativamente, pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$)

Diâmetro do caule

Em diâmetro de caule (cm), foi constatado efeito altamente significativo dos diferentes tipos de cobertura do solo, em todos os períodos de avaliação. Não foi verificada influência dos turnos de rega, nem do efeito interativo entre os fatores, nessa variável.

Na Figura 8 estão os valores médios do diâmetro do caule (mm) dos quiabeiros, cultivados em canteiros com diferentes tipos de cobertura do solo. Em geral, há predomínio dos dados registrados com uso de lona plástica, muito próximos dos obtidos com folhas de bambu e com baínhas de bananeira (vide apêndice C). A maior diferença está no tratamento sem cobertura do solo (SC), em comparação ao uso das outras fontes de materiais para proteger os canteiros, em todas as avaliações.

O crescimento das plantas, em diâmetro, foi abaixo do esperado, registrando-se valores máximos de 16,5 e 16,9 mm, ao final do ciclo. Souza (2012), trabalhando com adubação orgânica e química em quiabeiros, também da cultivar ‘Santa cruz 47’, no Estado de Sergipe, verificou diâmetros de frutos variando entre 15,4 e 26,5 mm. Os níveis de fertilidade do solo usado por aquele autor para cultivo das plantas eram altos, o que pode explicar tais diferenças.

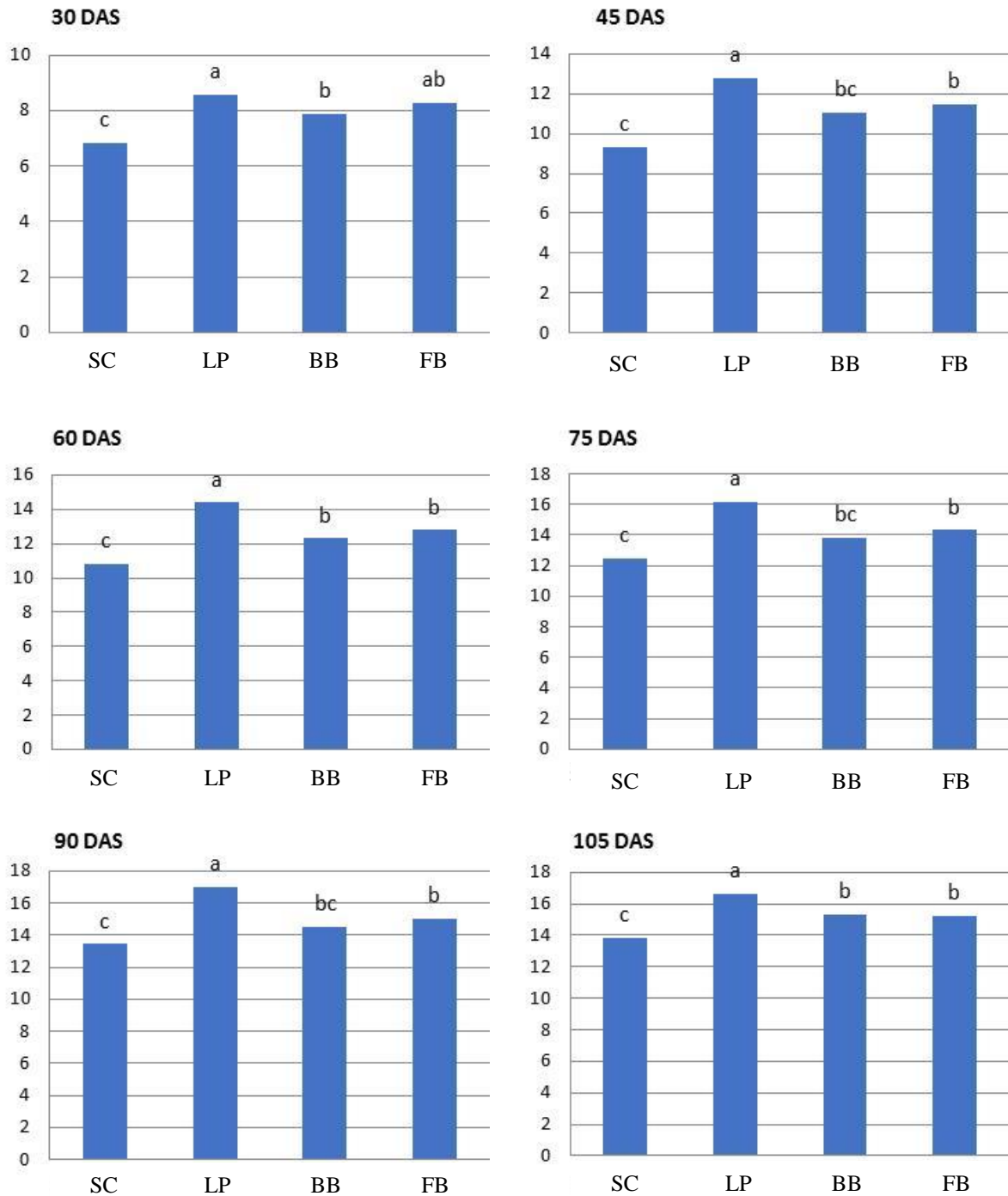


Figura 8. Diâmetro médio de caule (mm) por planta em função dos tratamentos de cobertura de solo nas datas de avaliação ao longo do ciclo. Legenda: DAS: dias após semeadura; SC: Sem Cobertura; LP: Lona Plástica Branca; BB: Baínha de Bananeira; FB: Folhas de Bambu.

Na Tabela 5 estão os dados referentes ao diâmetro médio do caule (mm) dos quiabeiros em função dos tratamentos de turno de rega. Não foi observado efeito significativo em nenhuma das avaliações, ao longo do ciclo; portanto, repete-se em diâmetro do caule o mesmo que foi registrado com altura média de plantas, decorrente, possivelmente, da

regularidade de ocorrência de chuvas durante a fase experimental. Estes resultados, registrados com variáveis de crescimento, abrem uma expectativa sobre os resultados a serem discutidos e interpretados relacionados aos componentes de produção.

Tabela 5. Diâmetro médio de caule (mm) em função dos tratamentos de Turno de rega nas avaliações ao longo do ciclo de estudos.

Turno de rega	Datas de avaliação (DAS)					
	30	45	60	75	90	105
24h	7,9 a	11,8 a	12,5 a	14,7 a	15,2 a	15,4 a
48h	8,0 a	11,0 a	12,2 a	14,5 a	14,9 a	15,0 a
72h	7,7 a	11,2 a	11,9 a	13,6 a	14,2 a	14,6 a

Médias com mesma letra, na mesma data de avaliação, não diferem, significativamente, pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$)

Número de folhas

Constatou-se, também, efeito altamente significativo dos diferentes tipos de cobertura do solo sobre o número de folhas, em todas as avaliações (Tabela 3). O turno de rega foi significativo a partir de 75 DAS. Os dois fatores atuaram, interativamente (COB x TR), nas duas últimas avaliações, aos 90 e 105 DAS (Tabela 3).

Nas demais datas de avaliação, o efeito significativo foi apenas da Cobertura do solo, isoladamente. Na Tabela 6 estão as médias do número de folhas presentes nas plantas, nas datas de avaliação em que o fator COB foi significativo, isoladamente (30, 45, 60 e 75 DAS).

Nota-se uma tendência de as plantas formarem maior número de folhas, quando se usou cobertura do solo nos canteiros, em comparação com o tratamento sem proteção (SC). Entre as coberturas, os valores de NF foram aproximados, uma evidência de ser equivalente a eficiência dos respectivos materiais utilizados, até aos 75 DAS.

Tabela 6. Valores médios de número de folhas (NF) por planta, por ocasião das avaliações realizadas no período entre 30 e 75 DAS

Cobertura de solo	Avaliações ¹			
	30 DAS	45 DAS	60 DAS	75 DAS
SC	2,000b (4)	2,236b (5)	2,449b (6)	2,449b (6)
LP	2,236a (5)	2,449a (6)	2,828a (8)	3,000a (9)
BB	2,000b (4)	2,449a (6)	2,645a (7)	2,828a (8)
FB	2,236a (5)	2,449a (6)	2,828a (8)	3,000a (9)

¹Dados transformados em \bar{x} (entre parênteses estão as médias dos dados originais)

A Figura 9 contém a representação gráfica dos dados referentes ao número médio de folhas, em função dos tratamentos de cobertura do solo e turno de rega, nas avaliações (90 e 105 DAS) em que foi significativa a interação entre os fatores.

Nas duas últimas avaliações, foi reduzida a emissão foliar nas plantas submetidas ao tratamento testemunha, sem cobertura, comparativamente ao uso de materiais na proteção dos canteiros, fato já registrado, também, nas outras variáveis de crescimento. Constata-se, também, o predomínio dos dados registrados nas plantas submetidas às coberturas com lona plástica (LP) e com folhas de bambu (FB), em relação ao uso de baínha de bananeira (BB), sobre o número de folhas dos quiabeiros.

O efeito interativo COB x TR é de fácil constatação, pois diminuiu a emissão de folhas quando aumentou o intervalo de irrigação, em todos os tratamentos de cobertura de solo, com exceção da cobertura com lona (LP), em que não houve redução de NF no turno de rega de 72 horas. Este tipo de proteção tende a conservar mais a umidade no perfil do solo, em relação às outras formas de proteção. Aos 105 DAS, efeito similar foi observado, também, na cobertura com folhas de bambu (FB), sem diferenças significativas entre os tratamentos de intervalo de irrigação (TR - turno de rega).

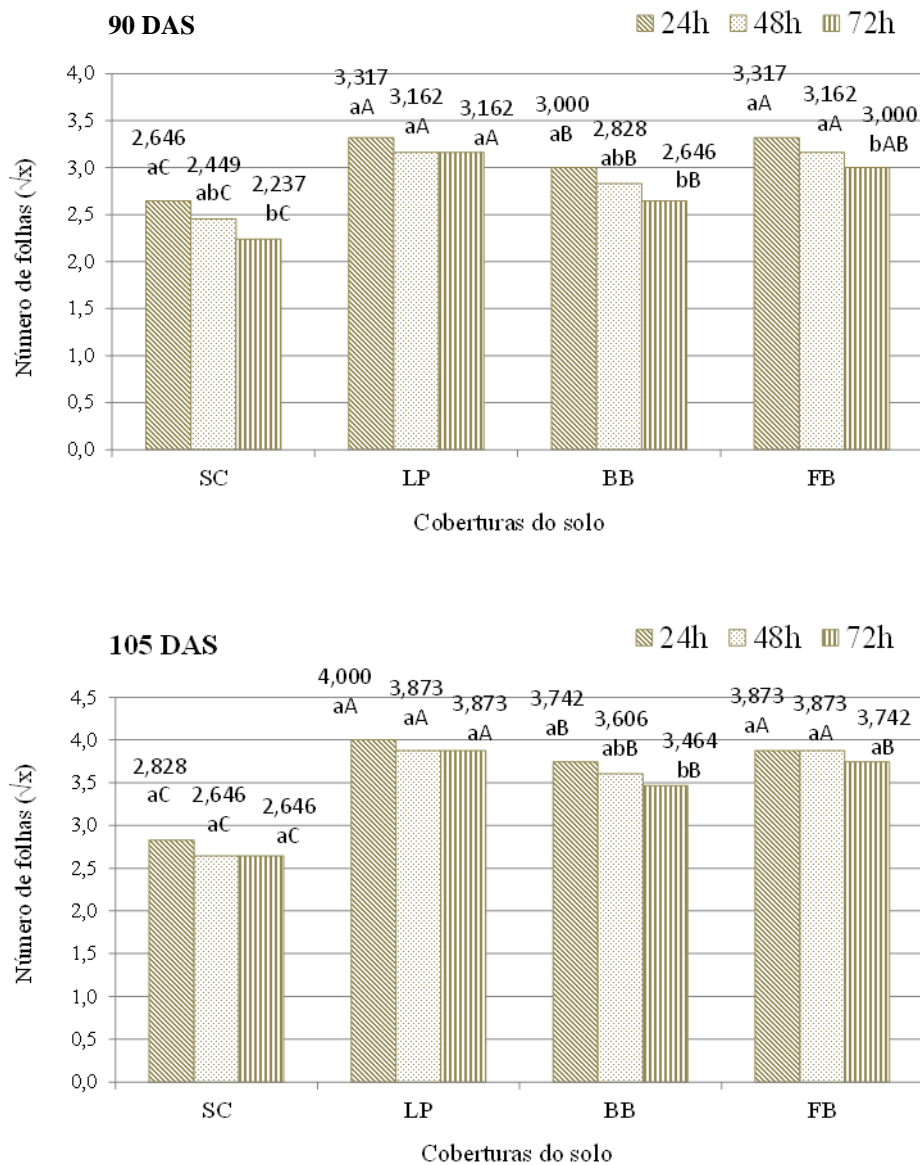


Figura 9. Número médio de folhas (NF) do quiabeiro por planta, em função da interação entre os tratamentos de cobertura do solo (COB) e turno de rega (TR) nas datas de avaliação em que COB x TR foi significativa (90 e 105 DAS).

Obs.: Não há diferença significativa entre tratamentos de TR ($p < 0,05$), na mesma cobertura de solo, nas médias com igual letra minúscula; médias com mesma letra maiúscula é sinal de não haver diferença de NF no mesmo turno de rega, variando a cobertura de solo. Legenda: (DAS) dias após semeadura. Dados transformados em \sqrt{x} .

Como em outras variáveis de crescimento, foram baixos os dados de número de folhas, possivelmente decorrente da fertilidade do solo. Conduzindo um experimento até 90 DAS, Ferreira et al. (2012) registraram maior número de folhas em quiabeiros, mas eles trabalharam com diferentes lâminas de irrigação, em condições da região de Mossoró, RN.

5.3 - Temperatura do solo

Os dados referentes à temperatura aferida no solo, em função dos tipos de cobertura, em diferentes horários, na profundidade de 10 cm, estão na Tabela 7. Foram poucas as variações nas condições térmicas do solo, nas diversas avaliações. Apenas na primeira avaliação (17 de maio), houve registro de temperaturas mais altas nos horários da tarde, decorrente de ter coincidido essa data com uma estiagem nos dois dias precedentes, resultando em menor nível de umidade do solo e, conseqüentemente, em oscilações da temperatura. Nessa avaliação, tendeu a ser maior a temperatura na condição de solo limpo, sem cobertura e, também, com uso de lona plástica. Por sua impermeabilidade, o material plástico pode influenciar no aumento de temperatura, o que aconteceu nessa data. Com uso de BB e de FB, registraram-se valores mais baixos, por conter esses materiais, principalmente a bálnha de bananeira, maior teor de água. Tal fato é decorrente do calor específico alto da água, requerendo maior energia para aumentar a temperatura, beneficiando o solo (REICHARDT, 1985; SUTCLIFFE, 1998).

Nas outras datas, era comum a ocorrência regular de chuviscos, contribuindo para menor variação da temperatura durante o dia, o que se refletiu em valores térmicos similares na avaliação do solo. Segundo Resende et al. (2005), por serem constituídas de materiais de diferentes espessuras e propriedades térmicas, as coberturas de canteiros podem modificar o regime térmico dos solos, aumentando ou diminuindo a temperatura. Por essa razão, podem ser observados efeitos diversos dos tipos de cobertura do solo sobre as culturas (MOURA FILHO et al., 2009).

Tabela 7. Temperatura do solo em três etapas dos estudos, em função das diferentes coberturas dos canteiros, variando os horários de leitura.

Temperatura do solo			
17/05/2016			
Tipo de cobertura	Horários		
	7:00h	13:00h	17:00h
SC	24,18a	30,09a	28,82a
LP	24,28a	29,80ab	28,49a
BB	24,11a	29,38ab	28,08ab
FB	24,42a	28,57b	27,14b
17/06/2016			
SC	25,05a	31,35a	30,56a
LP	24,93a	31,37a	30,40a
BB	25,10a	31,43a	30,28a
FB	25,04a	31,33a	30,51a
17/07/2016			
SC	25,39a	31,60a	30,48a
LP	25,62a	31,82a	30,85a
BB	25,38a	31,50a	30,53a
FB	25,40a	31,60a	30,64a

Legenda: * SC (Sem cobertura); LP (Cobertura com lona plástica branca); BB (Cobertura com baínha da bananeira) e FB (Cobertura com folhas de bambu).

5.4 - Componentes de produção

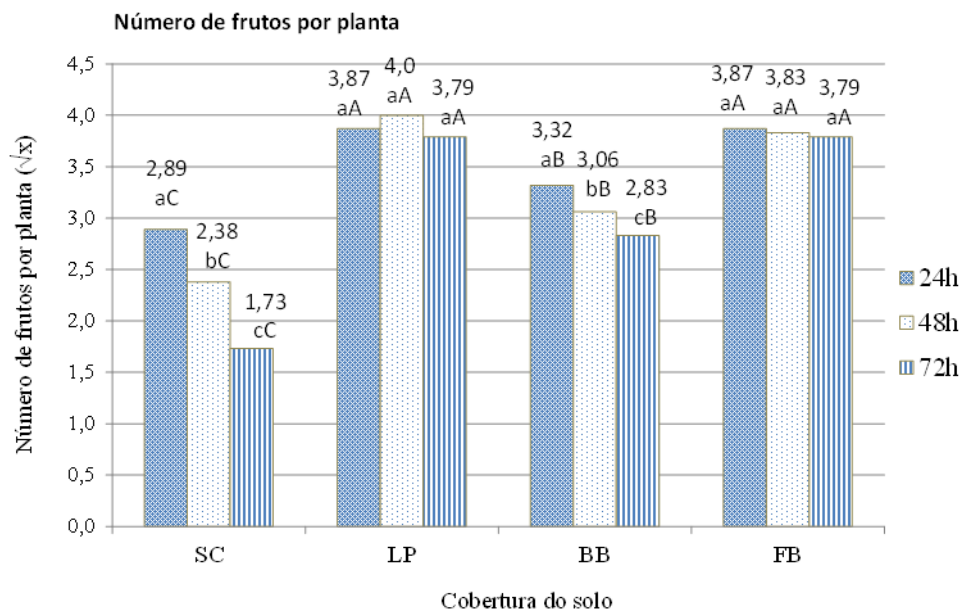
Dados da análise de variância referentes ao número e peso de frutos por planta, comprimento e diâmetro médio de fruto por planta, e fitomassa de frutos do quiabeiro, em função dos tratamentos de cobertura de solo e turnos de rega, estão na Tabela 8. Foram estatisticamente significativos os fatores em estudo, isoladamente e em interação, sobre todas as variáveis de produção.

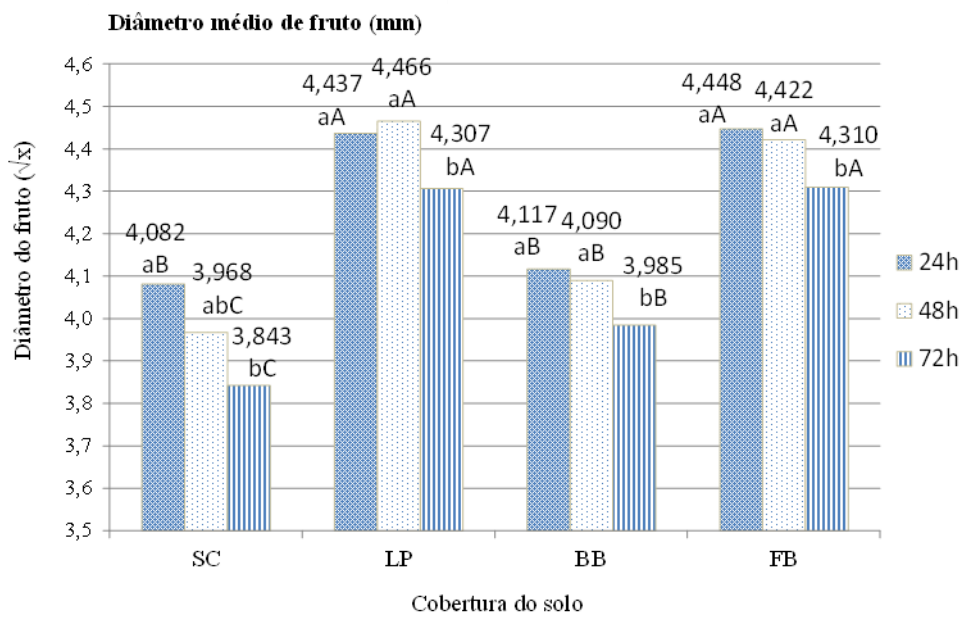
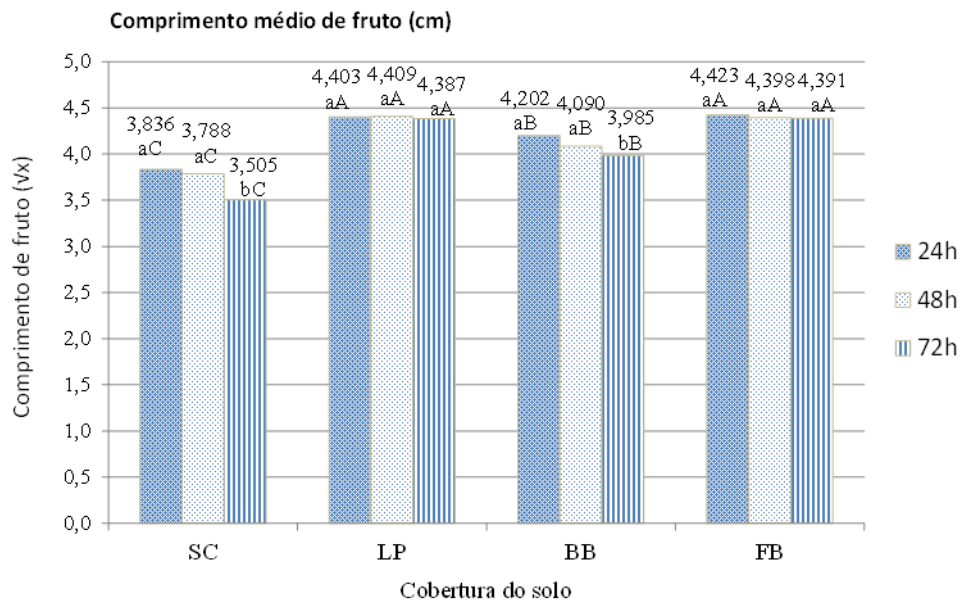
Tabela 8. Dados da análise de variância referentes a número de frutos (NFr), diâmetro de fruto (DFr), comprimento do fruto (CFr), massa verde de frutos por planta (MVFr) e massa seca do fruto (MSFr) do quiabeiro em função dos fatores em estudo (COB e TR).

Quadrado Médio ¹ Componentes de produção						
Fonte de Variação	GL	NFr	DFr	CFr	MVFr	MSFr
COB	3	3.122**	43109.46**	0.11050**	0.991*	0.358**
TR	2	2.195*	54199.44*	0.3318**	0.492*	0.114*
COB x TR	6	1.246*	25216.13*	0.2225*	0.391*	0.028*
TRAT.	11	1.021**	14638.55*	0.04830*	0.602*	0.050**
RESÍDUO	36	0.169	6246.96	0.02017	0.194	0.015
CV%		14.49	14.17	3,47	8.85	8.76

Legenda: * e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F; ns não significativo. ¹Análises realizadas com dados transformados em \sqrt{x} .

Os dados médios estão dispostos, graficamente, na Figura 10, considerando a interação entre os fatores (COB x TR), isto é, não são apresentados dados do efeito isolado dos tratamentos sobre os componentes de produção das plantas.





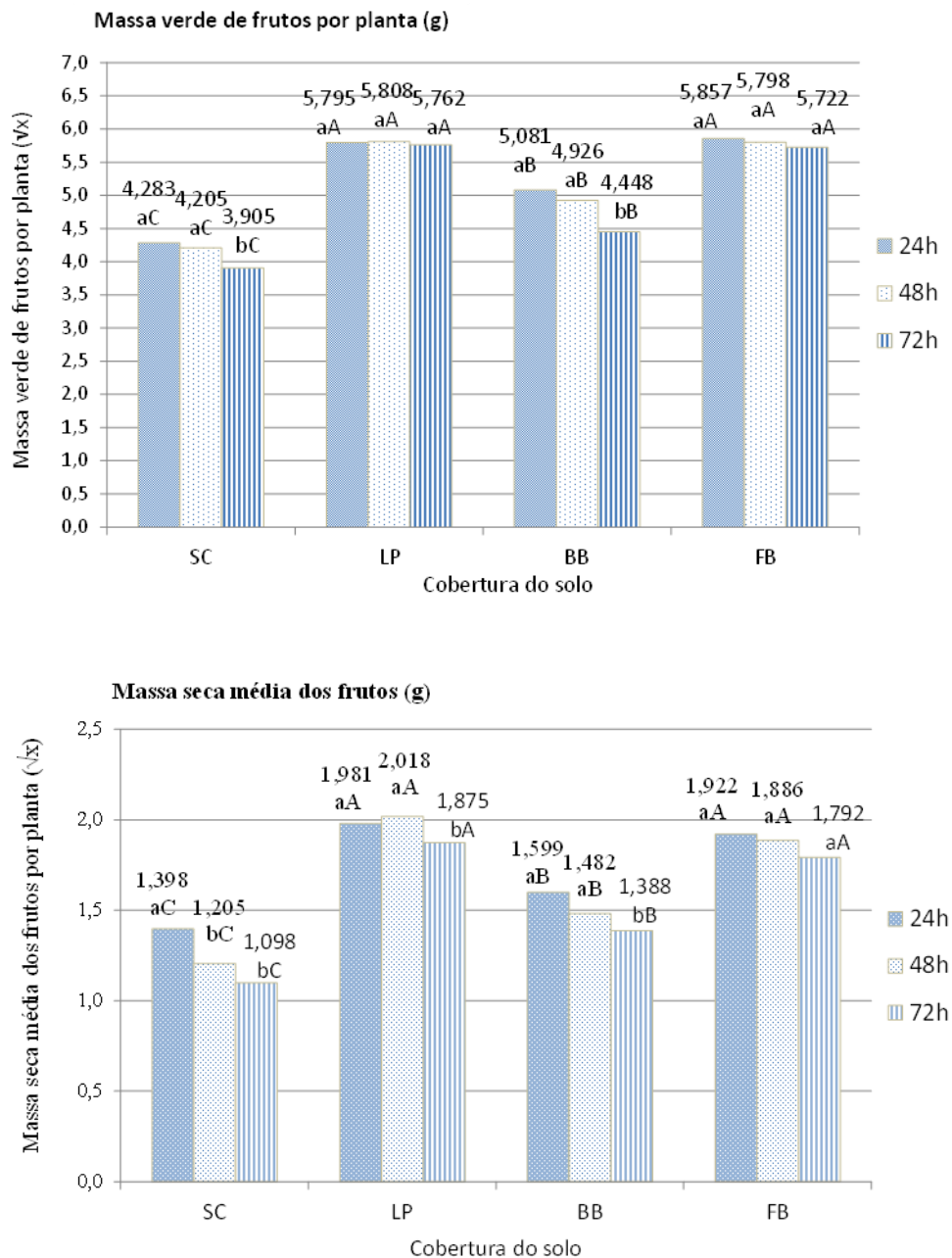


Figura 10. Número de frutos e massa de frutos por planta, comprimento de fruto (cm), diâmetro de fruto (mm) e massa seca dos frutos (g) do quiabeiro, em função dos tratamentos do turno de rega nas datas de avaliação em que a variável foi significativa.

Obs.: Não há diferença significativa entre tratamentos de TR ($p < 0,05$), na mesma cobertura de solo, nas médias com igual letra minúscula; médias com mesma letra maiúscula é sinal de não haver diferença da variável no mesmo turno de rega, variando a cobertura de solo. Legenda: (DAS) dias após semeadura. Dados transformados em \sqrt{x} .

Em todas as variáveis de produção, sobressaíram-se os tratamentos de cobertura de solo, com destaque para os dados obtidos com lona plástica e folhas de bambu que, em geral,

se equivaleram, isto é, os seus valores foram aproximados. A proteção menos eficiente foi a de bálnha de bananeira (BB), mesmo assim, sobressaindo-se em relação aos dados registrados no tratamento sem proteção do solo (SC).

Em relação ao fator ‘turno de rega’, nota-se que aumentando o intervalo entre irrigações, decresceram os valores de todos os componentes de produção, em todos os tratamentos (COB). O decrécimo foi maior nas plantas cultivadas sem proteção do solo (SC), do que nos outros casos em que houve cobertura com os outros materiais (LP, BB e FB). Interessante é se notar que o uso de lona plástica como proteção do solo, prática muito utilizada na olericultura, inclusive por reduzir o crescimento de plantas invasoras, deve ser eficiente, também, em manter a umidade do solo, reduzindo a sua evaporação, pois, neste trabalho, tendeu a aumentar os índices das variáveis de produção quando a irrigação ocorreu a cada 48 horas de intervalo.

Nos casos de menor eficiência dos tratamentos de cobertura de solo (SC e BB), foi mais prejudicial aos componentes de produção, a irrigação no intervalo de 72 h. A explicação está, também, no fato de ser arenoso o solo da área, sendo fundamental a sua proteção para a conservação da umidade em seu perfil. Esse efeito negativo foi mais visível no turno de rega de 72 h, sem cobertura da superfície (SC), em que a redução foi de 64% (dados originais, sem transformação), comparando-se o número de frutos coletados nos tratamentos T1 (24 horas) e T3 (72 horas), na mesma condição de proteção do solo.

O número de frutos foi a variável de produção mais beneficiada pela proteção do solo, considerando os efeitos da cobertura em relação ao cultivo em solo limpo (SC), vindo, em seguida, o diâmetro do fruto. No primeiro caso e tomando-se como base os dados da Figura 6, constata-se terem sido colhidos 15 frutos, em média (raiz quadrada = 3,87), nas plantas cultivadas sob proteção de lona (LP) e de folhas de bambu (FB), enquanto apenas 8,33 quiabos (raiz quadrada = 2,89) foram colhidos por planta, nos canteiros sem cobertura, no mesmo turno de rega (24 horas), representando incremento superior a 44%. Vale ser ressaltado que esta comparação envolve as duas melhores coberturas do solo. Na comparação entre SC (solo sem proteção) e cobertura com bálnha de bananeira (BB), o número de frutos formados com a proteção foi superior a 24% (dados sem transformação: 11 frutos obtidos com cobertura de BB e 8,33 frutos com SC).

Os dois componentes de produção, comprimento e diâmetro do fruto, foram afetados também, pelos tratamentos, mas com maior impacto sobre o crescimento em diâmetro. Em

ambos os casos, como aconteceu, também, com número de frutos, foram constatados efeitos significativos das coberturas entre si e em relação ao tratamento SC, mas com valores menos dispersos do comprimento (CFr). Isto é, mesmo sendo favorecido pelos materiais LP e FB, as médias registradas entre elas foram mais aproximadas no comprimento (CFr) que no diâmetro dos quiabos (DFr).

Na análise sobre a massa verde e seca dos frutos, registrou-se maior diferença dos valores em fitomassa seca, entre tratamentos. Os valores de massa verde incluem o conteúdo em água dos quiabos, o que pode resultar em uma menor amplitude de variação; os de massa seca, ao contrário, refletem a fitomassa acumulada por ação dos processos energéticos da planta, mais apropriados, portanto, para se avaliar o efeito efetivo dos tratamentos. Nesta importante variável, constata-se, mais uma vez, terem sido superiores, embora sem diferirem entre si, os efeitos das coberturas de solo com plástico (LP) e com folhas de bambu (FB). A proteção dos canteiros com baínha de bananeira veio em seguida, sendo mais aconselhável proteger o solo com este material do que deixar os canteiros desprovidos de cobertura (SC).

Avaliando a utilização de materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão, Queiroga et al. (2002) verificaram que o diâmetro, número e massa de fruto e a produção foram afetados pela cobertura morta, sendo a palha de carnaúba superior aos demais materiais usados como cobertura. Segundo os autores, tal fato se deve à melhor conservação da umidade do solo, menor incidência de plantas daninhas, redução da temperatura do solo e ao fornecimento de nutrientes às plantas, devido a sua rápida decomposição. Gliessman (2001) indica que as coberturas mortas formadas por resíduos de lenta decomposição, como é o caso das gramíneas, contribuem para a conservação da umidade do solo, tendo efeito direto sobre a produção agrícola.

Ao final da interpretação dos resultados das variáveis de crescimento, inseriu-se uma expectativa sobre a sua relação com os resultados das variáveis de produção. Em relação ao crescimento, constataram-se poucos efeitos do fator turno de rega (TR), isoladamente ou em interação COB x TR. A explicação estava na regularidade de ocorrência de chuvas durante a fase experimental, isto é, os chuviscos (mais regularidade que volume) constantes em julho e agosto, os dois últimos meses da fase experimental (Figura 1), não afetaram o crescimento dos quiabeiros. Nesses meses, as plantas já estavam na fase de reprodução, o que explicam os efeitos dos fatores, em interação, sobre os componentes de produção.

6 - CONCLUSÃO

O uso de coberturas do solo não teve influência sobre a germinação do quiabeiro.

O crescimento e a produção dos quiabeiros foram favorecidos pelos tratamentos de cobertura dos canteiros, em comparação ao seu cultivo em solo sem proteção.

As coberturas lona plástica branca e folhas de bambu foram as mais eficientes no cultivo de quiabeiros com efeitos similares entre si. Em termos agroecológicos, o uso de folhas de bambu é a cobertura indicada para proteção do solo.

O turno de rega, variando entre 24 e 72 horas, só influenciou as variáveis de crescimento nas avaliações ao final do ciclo, quando a pluviosidade embora constante, era menor, na forma de chuviscos.

Os componentes de produção foram afetados, interativamente, pelas coberturas do solo e turno de rega, considerando a sua coincidência com menor pluviosidade.

Os valores de temperatura do solo tenderam a ser mais altos nos casos de cultivo em solo sem proteção.

7. REFERÊNCIAS

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Chuvas Acumuladas no ano 2016**. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/>. Acesso em: 19/05/2017.

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 328p. (Irrigation and Drainage Papers, 56).

ANDRADE, J.W.S.; FARIAS JÚNIOR, M.; SOUSA, M.A.; ROCHA, A.C. Utilização de diferentes filmes plásticos como cobertura de abrigos para cultivo protegido. **Acta Scientiarum - Agronomy**, v.33, n.3, p.437-443, 2011

BORTOLUZZI, E.C.; ELTZ, F.L.F. Efeito do manejo mecânico da palhada de aveia preta sobre a cobertura, temperatura, teor de água no solo e emergência da soja em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, n.2, p.449-457, 2000.

BROEK, R.V.D. et al. Controle alternativo de oídio (*Erysiphe cichoracearum*) em quiabeiro (*Hibiscus esculentus*). **Revista Ecosystema**, v.27, n.1, p.23-26, 2003.

CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, SP. **Quiabo – Tecnologias agrícolas** - CATI - SP, 1999.

CAVALCANTE, L. F. et al. Teores foliares de macronutrientes em quiabeiro cultivado sob diferentes fontes e níveis de matéria orgânica. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 31, n. 1, p. 19-28, jan./mar. 2010. Disponível em:

<http://www.redalyc.org/html/4457/445744095002/>. Acesso em: 14 ago. 2017.

CSIZINSZKY, A.A.; SCHUSTER, D.J.; KRING, J.B. Color mulches influence yield and insect pest populations in tomatoes. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.120, n.5, p.778-784, 1995.

DAROLT, M.R. **A qualidade dos alimentos orgânicos**. Planeta Orgânico, 2003. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/daroltqualid.htm>. Acessado em 16 mar. 2014.

DAROLT, M. R; SKORA NETO, F. Sistema de plantio direto em agricultura orgânica. *Revista Plantio Direto*, v. 70, p. 28-31, 2002. Disponível em: http://www.e-campo.com.br/Banco_de_Imagens/Organicos/PDF/Plantio.pdf. Acesso em: 26 jul. 2017.

DAVIES, G.; LENNARTSSON, M. **Organic vegetable production** - A complete guide. Marlborough, GB: The Crowood Press Ltd. 2005.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33).

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In... REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000. *Anais...* São Carlos, SP: SIB, p. 255-258, 2000.

FERREIRA, L.E. ; MEDEIROS, J.F. ; SILVA, N.K.C. ; LINHARES, P.S.F. ; ALVES, R.C. Salinidade e seu efeito sobre a produção de grãos do quiabeiro Santa Cruz 47. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.7, p.108-113, 2012.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2ed. Viçosa: UFV, 2005.

FREITAS, C. M; GARCIA, E. G. Trabalho, saúde e meio ambiente na agricultura. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 37, n. 125, p. 12-16, 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/1005/100522973003.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2017.

GALATI, V.C. **Crescimento e acúmulo de nutrientes em quiabeiro** ‘Santa Cruz 47’. 2010, 26p. Dissertação (mestrado) - Jaboticabal: UNESP. 2010.

GASPARIM, E.; RICIERI, R.P.; SILVA, S.L.; DALLACORT, R.; GNOATTO, E. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.27, n.1, p.107-115, 2005.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2.ed. Porto Alegre: Editora da Universidade. 2001, 653p.

GU, Z.X. Cultural techniques for autumn tomatoes mulched with silver-coloured films. Shanghai Agricultural. **Science Technology**, v.4, n.178, p.29-34, 1986.

GUNADI, N; SUWANTI, D. Effects of mulching and planting spacing on growth and yield of fresh market tomatoes var. Verlian bull. **Penelitian Horticultural**, v.12, n.2, p.61-66, 1988.

HENZ, GP; ALCÂNTARA, FA; RESENDE, FV. **Produção orgânica de hortaliças**. Brasília. Embrapa Informação Tecnológica. 2007.

HOUSBECK, M.K.; PENNYPACKER, S.P.; STEVENSON, R.E. The effect of plastic mulch and forced heated air on *Botrytis cinerea* on geranium stock plants in a research greenhouse. **Plant Disease**, v.80, p.170-173, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. Censo agropecuário 2006: resultados preliminares. IBGE, 2006. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf. Acesso em 14.ago de 2017. Acesso em: 14.ago de 2017.

KIEHL, E.J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. Piracicaba, SP: FEALQ, 2004.

KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia - Volume 2: Doenças das plantas cultivadas**. Ed. Agronômica Ceres, 1997.

KOSTERNA E. Soil mulching with straw in broccoli cultivation for early harvest. **Journal of Ecological Engineering**, v.15, n.2, p.100-107, 2014.

LIMA, F. A. X. et al. Do Convencional ao Agroecológico: a experiência de Santa Cruz da Baixa Verde-Sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 3, 2015. Disponível em: <http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/13304>. Acesso em: 13 ago. 2017.

MAGUIRE, J.D. Speed germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Sci**, v.2, p.176-177, 1962.

MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C.; SILVA, H.R. **Irrigação por aspersão em hortaliças: Qualidade da água, aspectos do sistema e método prático de manejo**. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa Hortaliças, 2008. 150p.

MEDEIROS, M.A.; SUJII, E.R.; MORAIS, H.C. Effect of plant diversification on abundance of South American tomato pinworm and predators in two cropping systems. **Horticultura Brasileira**, v.27, p.300-306, 2009.

MEDINA, P.V.L. **Efeito de profundidade de plantio, tipo de leito, modo de semeadura e pré-tratamento na germinação do quiabeiro (*Hibiscus esculentus* L.)**. 1971. 42p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MONTE, J.A.; SOUZA, A.P.; CARVALHO, D.F.; PIMENTEL, C. Influência do turno de rega no crescimento e produção do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v.27, p.222-227, 2009.

MORAES, I.V.M. **Cultivo de hortaliças**. 2006. Disponível em: http://www.alegresvegetarianos.com.br/arquivos/curso_cultivo_de_hortaliças.pdf. Acesso em: 18 mai.2017.

MOURA FILHO, E.R.; FREIRE, J.O.; DANTAS, M.M.; OLIVEIRA H.V. Efeito da cobertura do solo na produtividade da alface. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 161-164, 2009.

MULLER, A.G. **Comportamento térmico do solo e do ar em alface (*Lactuca sativa* L.) para diferentes tipos de cobertura do solo**. 1991. 77p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

NEGREIROS, M.Z.; PEDROSA, J.F.; NOGUEIRA, I.C.C. Efeito de cobertura morta sobre cultivares de pimentão na região de Mossoró-RN. **Horticultura Brasileira**, v.8, n.1, p.1-3, 1990.

OLIVEIRA, A.P.; ALVES, A.U.; DORNELAS, C. S. M.; SILVA, J. A.; PORTO, M. L. Rendimento de quiabo em função de doses de nitrogênio. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.25, n.2, p.265-268, 2003.

OLIVEIRA, F.N.S.; LIMA, H.J.M.; CAJAZEIRA, J.P. **O uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânicos**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, no 89. 2004

OLIVEIRA, R.D.L.; SILVA, M.B.; AGUIAR, N.D.C.; BÉRGAMO, F.L.K.; COSTA, A.S.V; PREZOTTI, L. Nematofauna associada à cultura do quiabo na região leste de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 1, p. 88-93. 2007.

PAES, H.M.F.; ESTEVES, B.S.; SOUSA, E.F, Determinação da demanda hídrica do quiabeiro em Campos dos Goytacazes, RJ. **Revista Ciência Agronômica**, v.43, n. 2, p. 256-261, 2012.

PRETTY, J.; SUTHERLAND, W.J.; ASHBY, J. The top 100 questions of importance to the future of global agriculture. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v.8, p.219-236, 2010.

PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A.C.; ARMELIN, M.J.A. Qualidade mineral e degradabilidade potencial de adubos verdes conduzidos sobre Latossolo, na região tropical de São Carlos, SP, Brasil. **Revista de Agricultura**, v.77, p.89-102, 2002.

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

REICHARDT, K. **Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera**. Campinas: Fundação Cargil, 1985. 466p.

RESENDE, F. V. et al. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. Embrapa Hortaliças-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2005. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/778369/1/resendeuso.pdf>. Acesso em: 17 ago. de 2017.

SANTANA, G. C. C. et al. Perfil da produção agrícola no Perímetro Irrigado Califórnia-SE. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 1, p. 33-40, 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/Documents/Downloads/146-151-1-PB.pdf>. Acesso em: 14.ago de 2017.

SANTOS-CIVIDANES, T. M. et al. Atributos agronômicos de cultivares de quiabeiro em diferentes sistemas de fertilização. **Ciência & Tecnologia: FATEC JB**, v.2, n.1, p.1-13, 2011.

SCHALK, J.M.; LERON, R.M. Reflective mulches influence plant survival, production, and insect control in fall tomatoes. **HortScience**, v.22, n.1, p.30-32, 1987.

SILVA, M.B; COSTA, C. R; COSTA, A, S, V; PREZZOTI, L. **101 Culturas: Manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte – MG: EPAMIG, 2007, p. 653.

SOUSA, I.; CHAVES, L. H. G.; BARROS JÚNIOR, G. Uso de agrotóxicos impactando a saúde de horticultores familiares na região de Lagoa Seca-Paraíba. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v.8, n.1, p.232-245, 2011. Disponível em: [file:///C:/Users/Documents/Downloads/EA-2010-530%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Documents/Downloads/EA-2010-530%20(2).pdf). Acesso em: 14.ago de 2017.

SOUZA, I.M. **Produção do quiabeiro em função de diferentes tipos de adubação**. 2012, 66p. (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE.

SOUZA, J.L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa, MG: Ed. Aprenda fácil, 2006.

STRECK, N.A.; SCHNEIDER, P.M.; BURIOL, G.A. Modificações físicas causadas pelo mulching. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.2, p.131-42, 1994.

SUTCLIFFE, J. F. **As plantas e a água**. Tradução: MACIEL, H. E. T. São Paulo: Ed. USP, 1998. 126 p.

TEIXEIRA, C. T. M. ; PIRES, Maria, L. L. S. Análise da Relação Entre Produção Agroecológica, Resiliência e Reprodução Social da Agricultura Familiar no Sertão do Araripe. **Rev. Econ. Sociol. Rural [online]**. 2017, vol.55, n.1, pp.47-64. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/resr/v55n1/1806-9479-resr-55-01-00047.pdf>. Acesso em: 16 ago. de 2017.

Tivelli, S.W.; KANO, C.; PURQUERIO, L.F.V.; WUTKE, E.B.; ISHIMURA, I. Desempenho do quiabeiro consorciado com adubos verdes eretos de porte baixo em dois sistemas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, v.31, p.483-488, 2013.

TRANI, P.E.; PASSOS, F.A. TEODORO, M.C.C.L.; SANTOS, V. J. ; FRARE, P. **Calagem e adubação para a cultura do quiabo**. Instituto Agrônômico, Centro de Horticultura, Campinas – SP. 2012.

VALLE, J.C.V.; CARNEIRO, R.G.; HENZ, G.P. Mercado e comercialização. In: HENZ, G.P; ALCÂNTARA, F.A.; RESENDE, F.V. **Produção Orgânica de Hortaliças**. Brasília; Embrapa Informação Tecnológica. p. 227-236. 2007.

VARGAS, L.; OLIVEIRA, O.L.P. **Embrapa Uva e Vinho**. Sistema de Produção, 9. ISSN 1678-8761. Versão Eletrônica. Dez./2005. Disponível em: <<http://sistemas.de.producao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasRusticasParaProcessamento/manejo.htm>>. Acesso em: 05 de março de 2007.

VERDIAL, M.F; LIMA, M.S; MOGOR, A.F; GOTO, R. Comportamento da alface tipo americana sob diferentes coberturas de solo. **Horticultura Brasileira**, v.18, p.486-488, 2000. Suplemento Julho.

VIDAL, M.C. **Efecto de la asociación de plantas aromáticas com Brassica spp. em el control de la hernia de las crucíferas (*Plasmodiophora brassicae* Woron.)**. 2010. 152f. Tese (Doutorado Agroecología, Sociología y Desarrollo Rural Sostenible) – Instituto de Sociologia y Estudios Campesinos, Universidade de Córdoba, Espanha. 2010.

VILELA, N.J.; RESENDE, F.V.; CARNEIRO, R.G. Custos de produção. In: HENZ, G.P.; ALCÂNTARA, F.A.; RESENDE, F.V. **Produção orgânica de hortaliças**. Brasília; Embrapa Informação Tecnológica. p.237-245. 2007.

ZUCCHI, M.R.; PERINNAZZO, F.K.; PEIXOTO, N.; MENDANHA, W.R.; ZATARIN, M.A. Associação das culturas de quiabo e feijão-caupi. **Revista Agrotecnologia**, v. 3, p. 12-23, 2012.

APENDICE A – Cobertura com folhas de bambu



APENDICE B – Cobertura com lona plástica branca



APENDICE C – Cobertura com baínha de bananeira