

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL

**NECESSIDADES HÍDRICAS DE DUAS
CULTIVARES DE ABOBRINHAS SOB
DIFERENTES CONDIÇÕES DE CULTIVO NA
REGIÃO DE SINOP-MT**

CHARLES CAMPOE MARTIM

SINOP
MATO GROSSO - BRASIL

2017

CHARLES CAMPOE MARTIM

**NECESSIDADES HÍDRICAS DE DUAS CULTIVARES DE
ABOBRINHAS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE CULTIVO NA
REGIÃO DE SINOP-MT**

Orientador: **Prof. Dr. Adilson Pacheco de Souza**

Trabalho de Curso apresentado à
Universidade Federal de Mato
Grosso – UFMT - *Campus*
Universitário de Sinop, como parte
das exigências para obtenção do
Título de Engenheiro Agrícola.

SINOP

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

C198n Campoe Martim, Charles.
NECESSIDADES HÍDRICAS DE DUAS CULTIVARES
DE ABOBRINHAS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE
CULTIVO NA REGIÃO DE SINOP-MT / Charles Campoe
Martim. -- 2017
56 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Adilson Pacheco de Souza.
TCC (graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) -
Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências
Agrárias e Ambientais, Sinop, 2017.
Inclui bibliografia.

1. Cucurbita spp.. 2. análise de crescimento. 3.
eficiência no uso da água. 4. relação solo-planta-atmosfera.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a)
autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



TERMO DE APROVAÇÃO DE TC

TÍTULO DO TRABALHO: NECESSIDADES HÍDRICAS DE DUAS CULTIVARES DE ABOBRINHAS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE CULTIVO NA REGIÃO DE SINOP-MT

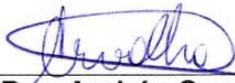
ACADÊMICO: CHARLES CAMPOE MARTIM

ORIENTADOR: Prof. Dr. ADILSON PACHECO DE SOUZA

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA:



Prof. Dr. Adilson Pacheco de Souza
Orientador



Profa. Dra. Andréa Carvalho da Silva
Membro



Prof. Dr. Manoel Euzébio de Souza
Membro

DATA DA DEFESA: 24/06/2017

DEDICATORIA

A Santo Pigosso Martim e Resilene Campoe Martim, meus pais, Alini e Marcos Aurélio Campoe Martim, meus irmãos, pelo incentivo em minhas escolhas, o que me permitiu hoje estar concluindo mais esta importante etapa na minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), pela oportunidade de estar cursando Engenharia Agrícola e Ambiental que é um curso que amo de coração.

Ao professor Adilson Pacheco de Souza pela grande oportunidade de estar participando do grupo de pesquisa Ambiente e Planta, iniciações, projetos de pesquisa e a orientação neste TCC, bem como os valorosos conselhos dados no decorrer do curso, que me ajudaram a percorrer caminhos bastante produtivos, obrigado.

Aos professores Andréa Carvalho e Emanuel Euzébio por ter participado da banca de avaliação, com suas valorosas contribuições neste trabalho.

A todos do grupo de pesquisa Interações Ambiente e Planta, em especial Suzana Grassi e Brena, pela ajuda desde a implementação do experimento a campo, avaliações, análises estatística e discussões.

No decorrer deste experimento, a técnica de laboratório Mariana Pizzatto teve um papel muito importante no seu sucesso deste trabalho.

A todos os funcionários da UFMT que de uma forma direta ou indireta contribuiu em minha formação.

A todos, os meus sinceros e profundos agradecimentos.

Sumário

RESUMO GERAL	i
ABSTRACT	ii
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	10
CAPÍTULO 1: DESEMPENHO AGRONÔMICO DE DUAS CULTIVARES DE ABÓBRINHA EM DIFERENTES COBERTURAS MORTAS DO SOLO	12
1 - INTRODUÇÃO.....	13
2 - MATERIAL E MÉTODOS.....	15
2.1. Localização da área experimental.....	15
2.2. Preparo da área experimental	15
2.3. Características agronômicas avaliadas	16
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
3.1. Dados meteorológicos	18
3.2. Variáveis morfológicas da abobrinha	19
3.3. Florescimento.....	22
3.4. Frutificação	27
3.5. Crescimento do fruto.....	31
3.6. Análise destrutiva.....	33
3.7. Produtividade	36
4 - CONCLUSÃO	38
5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
CAPÍTULO 2: COEFICIENTES DA CULTURA PARA DUAS CULTIVARES DE ABÓBORA SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE CULTIVO NA REGIÃO DE SINOP	41
1- INTRODUÇÃO.....	42
2 - MATERIAL E MÉTODOS	44
2.1. Análise preliminar do solo	44
2.2. Instalação e manejo dos tensiômetros.....	44
2.3. Coeficiente de cultivo.....	45
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
4 - CONCLUSÃO	52
5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
CONCLUSÃO GERAL	55
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA COMPLEMENTAR	56

RESUMO

As hortaliças durante o seu crescimento e desenvolvimento são consideradas sensíveis as condições adversas do ambiente principalmente no que se refere a disponibilidade de água e da radiação solar a qual influi diretamente na temperatura do ar e solo. Objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico, a evapotranspiração potencial e obter os coeficientes de cultivo da cultura (K_c) para as cultivares de abobrinha “Italiana” (*Cucurbita pepo*) e “Menina Brasileira” (*Cucurbita moschata*), submetidas a três condições de cultivo (palhadas de milheto, crotalaria e sem cobertura), em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, no município de Sinop-MT. O experimento foi conduzido em duas etapas, onde na primeira foi semeado os pré-cultivos: crotalaria e milheto as quais foram cortadas antes do florescimento, em seguida foram trituradas, secas e distribuídas na área de cultivo com densidade $2,5 \text{ Kg m}^{-2}$, já na segunda etapa abriu-se as covas, instalou-se o sistema de irrigação e ocorreu o plantio das mudas das cultivares: abóbora Italiana e Menina Brasileira. Na área foi instalado quatro baterias constituídas com três tensiômetros que permaneceram a (10, 20 e 30 cm) em cada tratamento para auxiliar no manejo da irrigação. As avaliações para a obtenção do desempenho agrônômico consistiram em análises de crescimento não destrutivas: número e dimensões lineares das folhas, comprimento de rama e altura de planta, diâmetro de caule, número de flores masculina, feminina e crescimento do fruto e nas colheitas dos frutos era determinado o comprimento, massa fresca, diâmetro do bojo e do pedúnculo do fruto, já no final do ciclo foi realizado a análise de crescimento destrutiva realizada no final do ciclo produtivo pela obtenção dos parâmetros: massa seca das folhas, caule, raiz e área foliar em cinco plantas aleatórias por tratamento. Na avaliação do volume de água no solo, as leituras dos tensiômetros eram realizadas com o uso do tensímetro digital no período vespertino, sendo os valores inseridos na equação de Van Genuchten que após ajustadas permitiam constatar a diferença de armazenamento entre dois dias e determinar a evapotranspiração da cultura e calcular a lâmina de irrigação. Pelas análises de regressão dos parâmetros: altura, comprimento de planta, diâmetro do caule, número de folhas e área foliar encontrou-se um ajuste da equação do tipo polinomial de segundo grau crescente. Analisando o número de flores totais encontradas para cada sexo nos tratamentos, bem como o número de frutos ao longo do ciclo se nota uma tendência a crescer no início das medições e até um ponto máximo decrescendo posteriormente. Verificou-se na análise de crescimento destrutiva para a maioria das variáveis avaliadas, que uso da cobertura de solo com a gramínea milheto permitiu a obtenção dos maiores valores médios, portanto melhor desenvolvimento da planta em ambas as cultivares. A ausência da cobertura do solo fez com a porcentagem de massa seca do sistema radicular fosse maior neste tratamento. A evapotranspiração da cultura e o coeficiente de cultivo não apresentaram diferença entre os tratamentos testados, já a eficiência no uso da água apresentou diferença com 7,84, 4,80 e 2,87 na cv. Italiana e 6,64, 2,77 e 0,58 Kg m^{-3} na Menina Brasileira pelo método EUA2. Conclui-se que, o uso da cobertura do solo em ambas as cultivares influenciou o desempenho agrônômico da abobrinha mais não influenciou na evapotranspiração da cultura e nem o coeficiente de cultivo.

Palavras-chave: *Cucurbita spp.*, análise de crescimento, eficiência no uso da água, relação solo-planta-atmosfera.

ABSTRACT

The vegetables during their growth and development are considered to be sensitive to the adverse conditions of the environment mainly in relation to the availability of water and solar radiation which directly influences the temperature of the air and soil. The objective was to evaluate the agronomic performance, potential evapotranspiration and to obtain the cultivation coefficients (K_c) for cultivars of "Italian" zucchini (*Cucurbita pepo*) and "Brazilian Girl" (*Cucurbita moschata*), submitted to three cultivation conditions (Millet straw, crotalaria and uncovered), in a dystrophic Red-Yellow Latosol, in the municipality of Sinop-MT. The experiment was carried out in two stages, in which the precultures were sown: crotalaria and millet which were cut before flowering, then crushed, dried and distributed in the growing area with density 2.5 kg m^{-2} . Already in the second stage the pits were opened, the irrigation system was installed and planting of the seedlings of the cultivars: Italian squash and Brazilian Girl took place. In the area was installed four batteries consisting of three tensiometers that remained at (10, 20 and 30 cm) in each treatment to assist in irrigation management. The evaluations to obtain agronomic performance consisted of nondestructive growth analyzes: number and linear dimensions of leaves, branch length and plant height, stem diameter, number of male, female flowers and fruit growth and fruit harvest. It was determined the length, fresh mass, diameter of the bulb and the peduncle of the fruit. At the end of the cycle, the analysis of destructive growth was carried out at the end of the productive cycle by obtaining the parameters: dry mass of leaves, stem, root and area. Leaf on five random plants per treatment. In the evaluation of the volume of water in the soil, the tensiometer readings were performed using the digital tensiometer in the evening period, and the values were inserted in the Van Genuchten equation that after adjusting allowed to verify the storage difference between two days and to determine the evapotranspiration of the crop and calculate the irrigation blade. By regression analysis of the parameters: height, plant length, stem diameter, number of leaves and leaf area, an adjustment of the equation of the second-degree polynomial type was found. Analyzing the number of total flowers found for each sex in the treatments, as well as the number of fruits along the cycle shows a tendency to grow at the beginning of the measurements and until a maximum point decreasing subsequently. It was verified in the analysis of destructive growth for most of the evaluated variables, that the use of the soil cover with the millet grass allowed to obtain the highest average values, therefore better development of the plant in both cultivars. The absence of soil cover caused the dry mass percentage of the root system to be higher in this treatment. The evapotranspiration of the crop and the cultivation coefficient showed no difference between the treatments tested, whereas the efficiency in the water use presented a difference with 7,84, 4,80 and 2,87 in the cv. Italian and 6,64, 2,77 and 0,58 kg m^{-3} in the Brazilian Girl by the us method². It was concluded that the use of soil cover in both cultivars influenced the agronomic performance of the zucchini plus did not influence the crop evapotranspiration nor the crop coefficient.

Keywords: *Cucurbita spp.*, Growth analysis, water use efficiency, soil-plant-atmosphere relationship.

1. INTRODUÇÃO GERAL

Atualmente, a agricultura vem sofrendo mudanças no intuito de aumentar a eficiência dos diferentes sistemas produtivos, por meio da inserção de novos conhecimentos nas áreas de melhoramento genético, adubação, mecanização e na irrigação, visando em conjunto propiciar a produtividade potencial das culturas (LATTARO & MALERBO-SOUZA, 2006).

A irrigação como prática agrícola, pode ser considerada um dentre, muitos dos usos consuntivos da água, tanto espacial quanto temporal, pois disponibiliza pontualmente o montante de água recalcado para a suplementação hídrica. Sendo assim, é de fundamental importância a realização de pesquisas para o aumento da eficiência do uso da água em sistemas agrícolas, sem afetar a produtividade (SOUZA et al., 2011a; YAVUZ et al., 2015).

A partir da evolução dos cultivos orgânicos e da agroecologia, foram geradas novas opções de sistemas de cultivo para hortaliças, com destaque para a produção sem a necessidade de revolvimento do solo visando manter a palhada disponível na superfície, principalmente para plantas cultivadas em covas (ECHER et al., 2014). A manutenção superficial de resíduos vegetais gera vários benefícios como a ciclagem natural de nutrientes, diminuição da evapotranspiração, controle de vegetação espontânea, dentre outros. Preferencialmente, essa prática deve considerar os insumos disponíveis na propriedade, permitindo, portanto, maior eficiência, juntamente com o aumento da qualidade dos produtos e com redução de custo, gerando possibilidades do aumento na renda do produtor rural (ECHER et al., 2014).

Em sistemas agrícolas onde não ocorre a suplementação hídrica por meio da irrigação, a palhada no solo pode amenizar o efeito de veranicos durante o ciclo da cultura, melhorando assim a qualidade final do produto (RESENDE et al., 2005). Entretanto independente do manejo agrícola, que será realizado no solo, é fundamental conhecer a demanda hídrica da planta e a disponibilidade de água no solo para fins de projeto e manejo hídrico (YAVUZ et al., 2015). O conhecimento da demanda hídrica da cultura durante todo ou parte do ciclo, pode ser obtido por medidas diretas ou por estimativas simplificadas baseadas nas variações micrometeorológicas locais.

Nesse contexto, uma variável importante na estimativa do consumo de água de uma cultura é a sua evapotranspiração (ETc) que, segundo Doorenbos & Kassam (1994), é dependente do conhecimento da evapotranspiração de referência (ETo), que diz respeito às condições climáticas do local de interesse, associado as características

fisiológicas e morfológicas da cultura, representadas por meio do seu coeficiente de cultura (K_c), que incorpora características da planta (como o índice de área foliar) e efeitos da evaporação do solo, variando ao longo do ciclo em função da taxa de crescimento e, conseqüentemente, da variação da cobertura do solo (Allen et al., 1998).

Para aplicações práticas da evapotranspiração, vários modelos matemáticos foram gerados e vem sendo ajustados em diferentes condições de cultivo para, justamente materializar numericamente a interação solo-planta-atmosfera e permitindo entender a relação de fonte e dreno nas plantas cultiváveis, períodos críticos de deficiência hídrica, que por sua vez, aumentam assim a eficiência de sistemas agrícolas (STRASSBURGER et al., 2011).

A adoção de sistemas de produção que envolva aspectos econômicos, ambientais e sociais, e que busquem formas de manejo que possibilitem a conservação dos recursos naturais, vem sendo preconizada na substituição dos sistemas convencionais de produção (SOUZA et al., 2013b). Neste contexto, dentre outros benefícios, a utilização de palhadas (plantio direto ou coberta morta superficial) propicia a conservação da fertilidade e a manutenção da dinâmica da água no solo com a disposição de resíduos culturais na superfície e o revolvimento mínimo do solo (RESENDE et al., 2005; STRASSBURGER et al., 2011; WANG et al., 2017).

Apesar da existência de valores tabelados e equações de ajuste para correção dos valores de K_c (ALLEN et al., 1998), as variações nas taxas de desenvolvimento das culturas quando submetidas a novos sistemas de cultivo, aliadas as variações edafoclimáticas, mostram a necessidade de determinações locais, principalmente na fase inicial dos cultivos quando se empregam recomendações generalizadas (SOUZA et al., 2013).

Com base no exposto, objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho agrônômico, a evapotranspiração potencial e obter os coeficientes de cultivo da cultura (K_c) para as cultivares de abobrinha “Italiana” (*Cucurbita pepo*) e “Menina Brasileira” (*Cucurbita moschata*), submetidas a três condições de cultivo no município de Sinop-MT.

**CAPÍTULO 1: DESEMPENHO AGRONÔMICO DE DUAS
CULTIVARES DE ABOBRINHA EM DIFERENTES COBERTURAS
MORTAS DO SOLO**

1 - INTRODUÇÃO

A abóbora tem uma grande importância na agricultura familiar, pois durante o seu processo produtivo gera muitos empregos, além de ser um alimento rico em vitaminas e minerais como ferro, cálcio, carotenóides e magnésio entre outros (VIDAL et al., 2013; YAVUZ et al., 2015).

Nas condições brasileiras, a produção de hortaliças é baseada e dependente do preparo intensivo do solo, que prejudica as características físico-hídricas do solo e o deixa exposto as grandes variações micrometeorológicas ao longo do dia e do ciclo de produção (ECHER et al., 2014).

A utilização de resíduos vegetais sobre o solo (palhada ou cobertura morta), advindas principalmente de restos culturais, apresenta inúmeras vantagens econômicas, sociais e ambientais, com destaque para a ciclagem de nutrientes, menor incidência de plantas daninhas, melhoria na condição térmica do solo e o uso eficiente da água (RESENDE et al., 2005; MOTA et al., 2010; SANTOS et al., 2011). Todavia, ressalta-se que as palhadas apresentam taxas de decomposição diferentes em uma mesma condição edafoclimática, pois esse processo é controlado diretamente pela relação C/N (SANTOS et al., 2011), portanto os seus efeitos positivos e negativos são variáveis para uma mesma cultura.

Atualmente, observa-se certa resistência por parte dos produtores de hortaliças no emprego de resíduos vegetais oriundos principalmente de restos culturais, pois de maneira generalizada, os olericultores têm uma preocupação equivocada de que as palhadas aumentam a incidência de pragas e doenças, visto que as hortaliças são mais sensíveis ao ataque destas moléstias. Nesse contexto, habitualmente os resíduos culturais são eliminados pela mecanização intensiva do solo, aumentando assim, o tempo para acumular matéria orgânica no mesmo (ECHER et al., 2014). Estudos relacionados aos diferentes sistemas de plantio vem crescendo no Brasil, principalmente para hortaliças, todavia, ainda existe a necessidade da avaliação da influência desses sistemas de produção sobre a maioria das culturas e em diferentes regiões edafoclimáticas (ECHER et al., 2014). Especificamente para o estado de Mato Grosso pesquisas associadas ao uso de palhadas e manejo de irrigação são escassas, independentemente do tipo de cultura.

Atualmente várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas utilizando tanto a cobertura morta vegetal, que não apresenta boa uniformidade na cobertura mais tem uma importância na manutenção da matéria orgânica e liberação de nutrientes como a

utilização de cobertura plástica do solo que apresenta uma boa uniformidade na cobertura do solo, porém vários estudos utilizando estes dois sistemas não apresentaram diferença na produção (MOTA et al., 2010).

Na avaliação de dois sistemas de manejo do solo (direto e convencional) Echer et al. (2014), ao utilizar 5 plantas de cobertura (Azevém (*Lolium multiflorum*), Ervilhaca comum (*Vicia sativa*), Aveia branca (*Avena strigosa*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) no cultivo da abóbora Mini-Jack observaram que não houve diferença significativa na produtividade da palhada no manejo do solo, contudo, o uso do Azevém propiciou um incremento na massa seca das plantas, e a cobertura por meio da Ervilhaca influenciou na produtividade das plantas. A utilização do plantio direto ou convencional, propiciaram resultados semelhantes independente da espécie, indicando que o plantio direto pode ser utilizado sem nenhuma restrição para o cultivar de abóbora Mini-Jack e como uma ferramenta de prática conservacionista (ECHER et al, 2014).

Segundo Santos et al., (2011) em solo sem cobertura a incidência de plantas daninhas foi 300 % superior quando comparado ao solo com palhada de restos culturais. Sendo os resíduos vegetais utilizados como cobertura morta juntamente com o material remanescente das culturas, fatores que minimizam as oscilações de temperatura do solo (TORRES et al., 2006).

Nesse contexto, objetivou-se avaliar a influência do emprego de resíduos vegetais de leguminosas (crotalária), gramíneas (milheto) e solo descoberto, no desempenho agrônômico de duas cultivares de abobrinha (Italiana e Menina Brasileira), em plantios de inverno/primavera, em Sinop – MT.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização da área experimental

O referido experimento foi conduzido no Setor de Produção Vegetal da Universidade Federal de Mato Grosso, no Campus Universitário de Sinop, localizado em 11°85'0,8" S e 55°38'57" W, e com altitude de 371 m. O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (EMBRAPA, 2013). O clima da região é classificado segundo Köppen como Aw (Tropical quente e úmido), com a temperatura, precipitação e evapotranspiração potencial média anual de 1974,77 e 1327,29 mm respectivamente. As temperaturas médias mensais oscilam de 23,2 a 25,8 °C, com média anual de 24,70 °C (SOUZA et al., 2013).

Para medição das variáveis meteorológicas durante o período experimental foi utilizada uma estação automática com os seguintes sensores: radiação PAR (Licor) a 2 m de altura, velocidade e direção do vento (anemômetro, 03002-L RM YOUNG) a 10 m de altura, psicrômetro com abrigo termométrico (Vaisala, CS 215) a 2 m de altura, pluviógrafo (TE 525) a 1,5 m de altura e heliógrafo. Na aquisição dos dados foi utilizado um datalogger CR1000 operando na frequência de 1 Hz e armazenando médias de 300 leituras ou 5 min. Semanalmente os dados armazenados no cartão de memória foram transferidos para o computador através de uma interface USB e do software PC208w.

2.2. Preparo da área experimental

O experimento foi conduzido com duas cultivares de abobrinha com diferentes hábitos de crescimento. A cv. Italiana (*Cucurbita pepo*) possui formato de copa tipo moita, crescimento ereto, estatura baixa e frutos no formato cilíndrico. A cv. Menina Brasileira (*Cucurbita moschata*) é tipo rasteira com ramas, com crescimento indeterminado e produz frutos com formato cilíndrico de pescoço.

O experimento foi avaliado em arranjo fatorial de 2 x 3 (duas cultivares e três tipos de cobertura do solo), em delineamento de blocos casualizados, com 4 repetições 20 plantas úteis cada. As três condições de cultivo avaliadas foram a condição sem cobertura (solo exposto) e solo coberto com a palhada de Milheto (*Pratylenchus brachyurus*) e Crotalária (*Crotalaria juncea*), em camada média de 2,5 Kg m⁻².

O experimento foi desenvolvido em duas etapas, sendo a primeira a condução e preparação da palhada dos pré-cultivos, e posteriormente realizou-se o cultivo das cultivares de abóbora. A semeadura do milheto e da crotalária ocorreu no dia 27/12/2015

em sulcos com espaçamento de 15 cm, sendo que 15 dias depois da semeadura foi aplicado uréia a lanço na área. Antes do lançamento das primeiras flores da crotalária, aos 90 DAS (dias após a semeadura) e do milho aos 92 DAS, foi realizado o corte a aproximadamente 10 cm acima do solo, sendo a biomassa fracionada com um triturador forrageiro e seca a sombra.

Em 19/07/2016 foi realizada a abertura das covas com as dimensões de 20 x 20 x 30 cm com espaçamentos de 1,0 x 1,5 m e de 1,0 x 0,75 m (planta x entrelinha) para cv. Menina Brasileira e Italiana, respectivamente. Aplicou-se 1,5 litro de esterco bovino curtido, como adubação orgânica, 100 g do adubo químico NPK 4-14-8 e 20 g calcário dolomítico por cova, baseados na análise de solo.

Empregou-se o sistema de irrigação do tipo gotejamento com distância entre emissores de 0,5 m e vazão 3 L/h.m para 10 mca. A irrigação na área experimental foi iniciada uma semana antes do plantio com o objetivo de propiciar a reação do calcário e dos adubos. Para o manejo da irrigação foi instalado quatro baterias de três tensiômetros a 10, 20 e 40 cm de profundidade, totalizando assim 36 tensiômetros em cada cultivar (12 em cada tipo de cobertura do solo). No dia 04/07/2016 foi realizado o plantio de duas sementes por cova de cada cultivar de abobrinha.

2.3. Características agronômicas avaliadas

A avaliação do desempenho da cultura foi realizada com base na soma térmica acumulada proposta por Ometto (1981) para o incremento de matéria seca (SOUZA et al., 2011b), utilizando como referência as temperaturas basais inferior e superior de 12 e 36 °C como proposto por (SOUZA et al., 2015).

Aos 29 DAS, deu-se início as avaliações não destrutivas em campo, que consistiu na mensuração da altura (cv. Italiana) e comprimento de plantas (cv. Menina Brasileira) com o auxílio de uma trena métrica (m) e o diâmetro de caule (cm) com um paquímetro digital. Adotou-se uma folha média em cada ramo das plantas da cv. Menina Brasileira para obtenção das medidas lineares da folha, e posteriormente obtenção da área foliar, conforme equações ajustadas por Souza et al., (2015). Já para a cv. Italiana foi gerado um modelo simplificado de estimativa da área foliar por meio da ferramenta de otimização Solver. Para isso, foram consideradas leituras realizadas no integrador de área foliar modelo LI 3100 da LI-COR e medidas lineares das folhas. Posteriormente a área foliar total da planta, foi obtida pelo produto do número de folhas pela área média da folha de referência.

O número de flores masculinas e femininas e frutos foram contabilizados entre 40 DAS e 57 DAS para as duas cultivares. Esse procedimento foi realizado diariamente no

período matutino, pois segundo Lattaro; Malerbo-Souza (2006), as flores da abóbora se abrem das 6 às 13 horas, murchando rapidamente a partir deste horário, o que dificulta a sua contabilização. E ainda, os botões florais dos sexos masculino e feminino, no período supracitado, também foram marcados do lançamento pela planta e acompanhado até o desabrochamento (período de antese).

Para a determinação do ciclo de crescimento dos frutos e flores baseado na soma térmica acumulada, foram marcados 10 frutos com até 1 cm de comprimento por tratamento e acompanhado diariamente com medições de comprimento, diâmetro do bojo e do pedúnculo até a colheita.

A colheita iniciou-se aos 43 e aos 71 DAS para cv. Italiana e cv. Menina Brasileira, respectivamente. Inicialmente, ocorreu a separação no campo de acordo com o tratamento (condições de cultivo) e cultivar, e em seguida os frutos foram encaminhados ao Laboratório de Agrometeorologia para a mensuração das variáveis morfométricas como o comprimento do fruto (cm), massa fresca (g), diâmetro do bojo e pedúnculo (cm).

Ao final do ciclo produtivo em 09/10/2016, foi realizada uma análise destrutiva, com coleta aleatória de plantas por repetição, para obtenção da área foliar e massas secas das diferentes partições planta (raiz, caule e folhas). A secagem do material coletado ocorreu em uma estufa de circulação forçada a 65° C até massa seca constante, e os resultados foram expressos em gramas.

Para os parâmetros estudados das duas cultivares, procedeu-se a análise de variância e havendo diferença significativa ($\alpha \leq 5\%$), para variáveis quantitativas realizou-se o teste de Tukey e qualitativas a regressão polinomial. Para a análise estatística utilizou-se o programa estatístico SISVAR.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Dados meteorológicos

As variáveis meteorológicas apresentaram influência direta no desempenho das culturas agrônômicas estudadas, devido a interação com os elementos climáticos que podem resultar desde condições ótimas de crescimento à condições de estresse para as culturas. A mensuração das variáveis meteorológicas é de fundamental importância para entender e propiciar melhores condições de desenvolvimento às plantas, por meio das práticas agrícolas que visam aumentar a eficiência do sistema de produção.

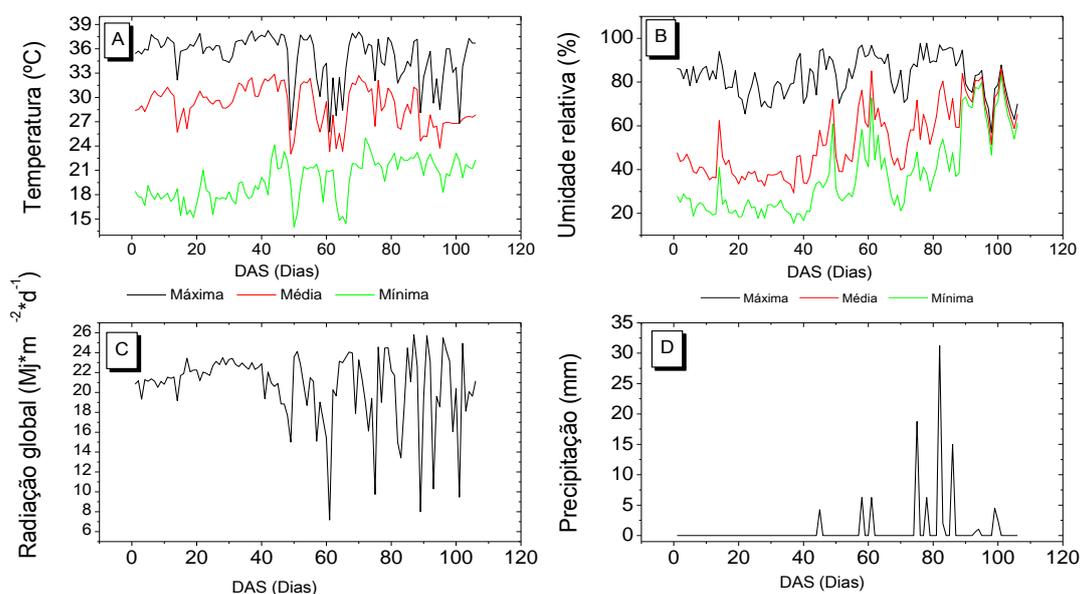


Figura 1: Variações da temperatura do ar (A), umidade relativa do ar (B), radiação global (C) e evapotranspiração/precipitação (D), em Sinop-MT, no período de 04/07 a 20/10/2016 (0 a 106 DAS, respectivamente).

Na Figura 1 apresentam-se os valores de temperatura e umidade máxima, média e mínima, radiação global, evapotranspiração da cultura e precipitação durante o período do experimento.

De acordo com os dados meteorológicos obtidos na estação meteorológica da UFMT-Sinop de 04/07 a 20/10/2016 tanto a temperatura máxima como mínima permaneceram entre 12 e 36 °C que são as temperaturas basal inferior e superior da abóbora segundo Souza et al. (2015), já a umidade relativa tanto a mínima como a máxima tiveram um aumento ao longo do ciclo da cultura, que também segundo Souza et al. (2013), é influenciado principalmente pelo final do inverno e início da primavera, com chuvas abundantes na região, que no período do experimento foi de até 6,25 mm, interferindo

assim na radiação global, que a partir dos 40 DAS, ocorreram variações diárias de 6,5 a 26 MJ m⁻² d⁻¹.

3.2. Variáveis morfométricas da abobrinha

Nas Figuras 2 e 3 estão apresentados os dados de altura de planta, diâmetro do caule, número de folhas e a área foliar para as cultivares Italiana e Menina brasileira. Os dados do crescimento aferidos por meio da altura de planta, diâmetro de caule, do número de folhas e área foliar, onde o tratamento utilizando palhada de milho como cobertura do solo apresentou os maiores incrementos quando comparado ao tratamento crotalária e sem cobertura, para as duas cultivares testadas. Para a cv. de abobrinha Italiana a cobertura do solo utilizando o (milheto) quando comparado com (crotalária e sem cobertura) propiciou uma diferença de altura das plantas no maior valor ao longo do ciclo de 17 e 24 cm, diâmetro de caule 0,05 e 0,9 mm, número de folhas de 2 e 5 folhas e área foliar de 781 e 2128 cm² sendo os menores incrementos encontrados no tratamento onde não havia cobertura no solo.

Verificando diferentes doses de nitrogênio e potássio na cv. Italiana, Costa et al. (2015), encontrou uma média de 42,95 cm para a altura de planta, e 52 mm de diâmetro de caule, dado de altura que corroboram com os encontrados neste estudo e já Resende et al. (2005), avaliando a altura de plantas de cenoura, encontrou valores menores do que os encontrados neste trabalho na condição de solo sem cobertura em relação aos tratamentos com cobertura do solo. Em experimento realizado por Strassburger et al. (2011), a abobrinha cv. Italiana apresentou para a variável área foliar um aumento constante até o final do ciclo da cultura que foi atingindo aos 86 e 73 dias após a semeadura nos cultivos de primavera-verão e verão-outono de 9625,65 e 7444,70 cm², neste estudo, os dados contidos na Figura 2 (D) para a área foliar também demonstraram desempenho semelhante com valores de área crescentes até os 67 (1008,71 GDA), 66 (994,29 GDA) e 67 (1005,57 GDA) dias após a semeadura que correspondeu a 3996,64, 3190,68 e 1842,13 cm² de área foliar nos tratamentos milheto, crotalária e sem cobertura, respectivamente.

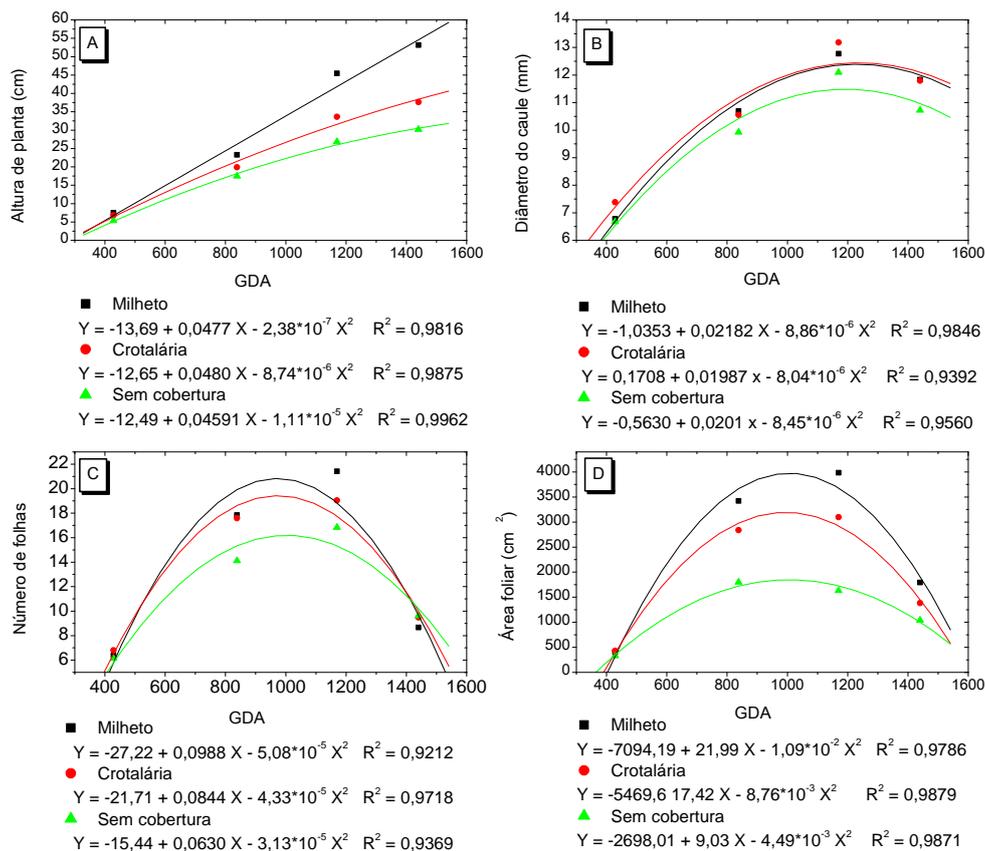


Figura 2: Análise de regressão para a altura de planta (A), diâmetro de caule (B), número de folhas (C) e área foliar em função da soma térmica acumulada para três condições de cultivo com a cv. Italiana (*Cucurbita pepo*) em Sinop-MT.

Os dados de crescimento da cv. Menina brasileira podem ser vistos na Figura 3, e observa-se que os valores das variáveis estudadas foram similares aos encontrados para a abóbora 'Italiana', onde verificou-se a diferença entre os tratamentos onde não havia cobertura no solo e uso do milho como cobertura morta, no comprimento de rama encontrou-se 150 e 332 cm, diâmetro de caule de 2,57 e 4,37 mm, número de folhas de 20 e 36 e área foliar de 3996,48 e 6147,42 cm².

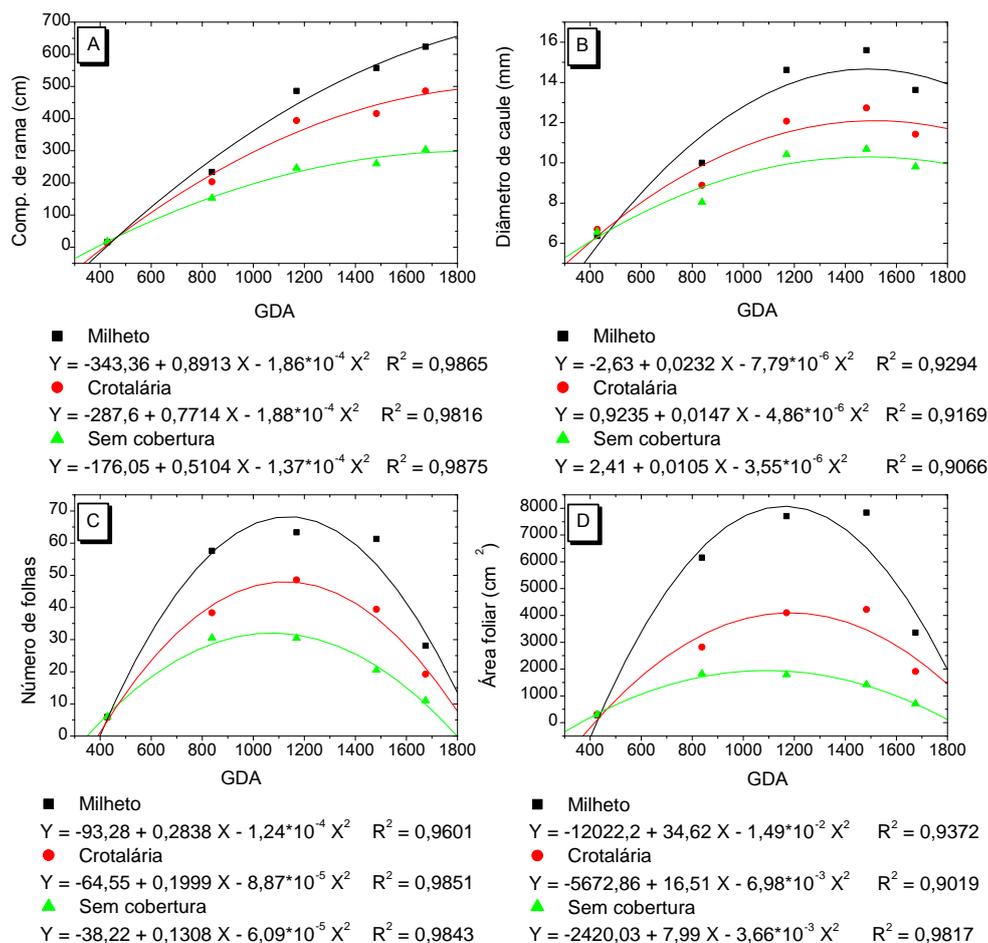


Figura 3: Análise de regressão para a altura de planta (A), diâmetro de caule (B), número de folhas (C) e área foliar em função da soma térmica acumulada para três condições de cultivo com a cv Menina Brasileira (*Cucurbita moschata*) em Sinop-MT.

Na Tabela 2 estão apresentadas as variáveis morfométricas mensuradas ao longo do ciclo da abobrinha Italiana e Menina brasileira em avaliações não destrutivas, para a altura de planta, diâmetro do caule, número de folhas e para a área foliar não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, passando a existir diferença a partir da segunda avaliação aos 838 GDA (55 DAS) onde o tratamento milheto apresentou os maiores valores médios. Em plantas de cenoura cultivadas sob diferentes coberturas do solo como serragem, casca de arroz, raspa de madeira e capim seco foi constatado, um maior número de folhas por planta quando comparado ao solo sem cobertura (RESENDE et al., 2005).

Para Strassburger et al. (2011), os frutos funcionam como os maiores drenos consumidores de fotoassimilados na abobrinha cv. Italiana, representando 52 % na primavera-verão e 39 % verão-outono de massa seca, informação que pode ser constatada (Figura 5) no experimento a partir do acúmulo de 750 e 975 GDA para as

abobrinhas 'Italiana' e 'Menina Brasileira' momento em que teve início a maior produção de frutos e o acúmulo de 838 GDA em ambas as cultivares (Tabela 2) ocasionando diferença significativa entre os tratamentos (milheto, crotalária e sem cobertura) para a maioria das variáveis morfométricas avaliadas, provavelmente influenciado pelo incremento de massa fresca nos frutos (drenos).

Tabela 2: Variáveis morfométricas média semanal de crescimento de duas cultivares de abobrinha em diferentes somas térmicas acumuladas (GDA) e diferentes condições de cultivo, em Sinop-MT, entre 04/07 a 20/10/16.

Cobertura do solo	cv. Italiana				cv. Menina Brasileira				
	429	838	1170	1441	429	838	1170	1483	1676
	Altura da planta (cm)				Comprimento da planta (cm)				
Milheto	7,50 A	23,25 A	45,41 A	53,13 A	15,53 A	233,75 A	485,35 A	557,32 A	623,03 A
Crotalária	6,77 A	19,87 AB	33,58 B	37,61 B	13,93 A	203,17 AB	393,67 B	415,43 B	485,46 B
Sem cobertura	5,33 A	17,46 B	26,83 C	30,16 C	17,09 A	152,81 B	246,25 C	259,53 C	303,47 C
	Diâmetro do caule (mm)								
Milheto	6,78 A	10,69 A	12,77 A	11,83 A	6,38 A	9,99 A	14,62 A	15,59 A	13,62 A
Crotalária	7,38 A	10,55 A	13,18 A	11,79 A	6,69 A	8,89 AB	12,07 B	12,73 B	11,42 B
Sem cobertura	6,67 A	9,92 A	12,09 A	10,72 A	6,55 A	8,03 B	10,41 C	10,68 C	9,80 C
	Número de folhas (folhas/planta)								
Milheto	6,37 A	17,84 A	21,41 A	8,65 A	5,85 A	57,57 A	63,29 A	61,25 A	28,07 A
Crotalária	6,81 A	17,58 A	19,03 AB	9,48 A	5,73 A	38,30 B	48,50 B	39,40 B	19,23 AB
Sem cobertura	6,13 A	14,10 B	16,83 B	9,60 A	6,06 A	30,50 B	30,44 C	20,50 C	11 B
	Área foliar (cm)								
Milheto	392,92 A	3420,55 A	3981,22 A	1791,86 A	277,75 A	6151,02 A	7699,15 A	7833,96 A	3352,20
Crotalária	426,62 A	2836,23 A	3097,17 B	1380,32 A	307,99 A	2817,43 B	4095,08 B	4218,51 B	1909,60
Sem cobertura	328,82 A	1767,59 B	1629,79 C	1038,47 A	300,29 A	1828,22 B	1791,15 C	1422,06 C	703,27 B

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.3. Florescimento

A fenofase conhecida como florescimento em muitas espécies vegetais, bem como nas que compõem a família botânica Cucurbitácea marca a entrada no ciclo reprodutivo, e denota o surgimento do órgão agrícola comercializado. Neste sentido, quando se pensa em produção agrícola, vários fatores devem ser levados em consideração, entre eles a quantidade, qualidade e distribuição das flores femininas e masculinas ao longo do ciclo da planta, bem como o número de agentes polinizadores que visita a área de plantio (LATTARO & MALERBO-SOUZA, 2006).

A distribuição média dos órgãos reprodutivos: flores masculinas e femininas por planta ao longo do ciclo das cultivares avaliadas pode ser observado na Figura 4. Na

cultivar Italiana as primeiras flores surgiram com o acúmulo de 599 GDA (40 DAS), sendo que observou-se para as flores do sexo masculino um pico de produção no início do período avaliativo chegando a 3 flores aos 649 GDA (43 DAS) e decrescendo posteriormente, chegando a 0,5 flor por planta aos 950 GDA (63 DAS) já as flores do sexo feminino oscilaram em média 0,55 a 0,15 na cobertura do solo com milho e crotalária e 0,1 na condição sem cobertura do solo e a relação dos frutos masculinos por femininos de 5,53, 5,08 e 7,03. Costa et al., (2015) constatou que aproximadamente aos 43 dias após o plantio, ocorreu o início do lançamento dos primeiros botões florais masculinos e femininos, corroborando com os dados deste experimento onde o lançamento iniciou-se também aos 43 dias. E para Strassburger et al., (2011), o abortamento de flores femininas na cv. Italiana alcançou percentuais que variaram entre 70,3 e 63 % nas estações da primavera-verão e verão-outono no município de Pelotas/RS.

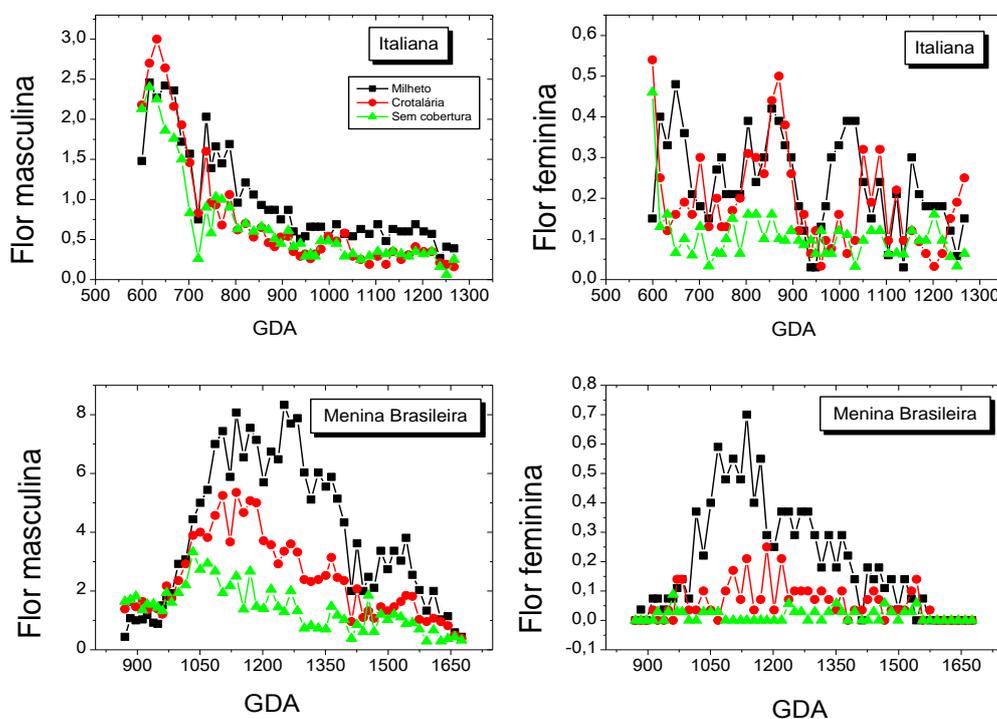


Figura 4: Evolução diária do número de flores masculinas e femininas das cultivares de abobrinha Italiana (*Cucurbita pepo*) e Menina Brasileira (*Cucurbita moschata*) para três condições de cultivo em Sinop-MT.

O início do florescimento na abóbora 'Menina brasileira' (Figura 5), ocorreu com o acúmulo de 870 GDA (57 DAS), com um aumento gradual do número de flores masculinas, saindo de 1,5 para a estabilização em torno de (8, 4,5 e 2,5) flores para as condições: milho, crotalária e sem cobertura, respectivamente, decrescendo até valores próximos de zero, fato também observado para as flores do sexo feminino,

saindo de 0 e estabilizando em 0,7 (cobertura com milho), 0,25 (cobertura crotalária) e 0,1 (sem cobertura) até chegar a 0 no final do ciclo, onde para ambos os sexos das flores a cobertura do solo com a gramínea milho apresentou os melhores resultados, quando comparado aos outros tratamentos. De acordo com, Lattaro & Malerbo-Souza (2006) a diferença entre o número de flores masculinas e femininas entre as espécies de abóbora se dão por questões climáticas e genéticas.

Na Figura 5 estão apresentados os dados do número médio de frutos diários nos três tratamentos e para as duas cultivares de abobrinha. A abóbora 'Italiana' apresentou um pico de produção de frutos por planta ao acumular 900 GDA (60 DAS), com posterior decréscimo do ciclo produtivo, onde os três tratamentos tiveram um desempenho próximo com (0,32; 0,36 e 0,28) frutos por planta para as coberturas: milho, crotalária e condição sem cobertura, respectivamente. Olinik, et al. (2011), avaliando o número médio de frutos por planta em híbridos da cv. Italiana com solo coberto e sem cobertura encontrou, respectivamente, 3,02 e 2 frutos por planta. E Strassburger et al. (2011), verificou para a cv. Italiana que os primeiros frutos começaram a ser colhidos aos 50 e 33 dias após a semeadura, neste experimento a colheita iniciou-se aos 49 (599 GDA) e 61 (912 GDA) dias após a semeadura nas cv. Italiana e Menina Brasileira, respectivamente. A abobrinha 'Menina Brasileira' manteve constante sua produção de frutos, permanecendo em média 0,23 e 0,12 no tratamento onde a cobertura morta foi milho e crotalária e os menores valores médios de produção (0,04 frutos/planta) verificados no tratamento sem cobertura.

Para os autores (LATTARO; MALERBO-SOUZA, 2006; OLINIK et al., 2011) o número de frutos está associado diretamente com o número de flores masculinas e femininas, presença de insetos polinizadores, condições ambientais e nutricionais. Onde temperaturas consideradas altas para a cultura da abóbora ocasiona o abortamento de frutos e inibi a presença de polinizadores, diminuindo assim a produtividade da planta (ECHER et al., 2014, OLINIK, et al. 2011). Na análise do índice de pagamento do fruto Olinik et al. (2011), comparou seis tipos de cobertura do solo, sendo cinco sintéticas e uma com material orgânico (casca de arroz) em relação ao solo descoberto nos híbridos de abobrinha Italiana (Novita Plus e Samira) encontrando uma média de 26,44 % (solo coberto) e 18,58 % (solo descoberto).

Para Strassburger et al. (2011), com relação a partição de fotoassimilados concernente a abobrinha 'Italiana', sugere-se que a redução da taxa de crescimento das partes vegetativas (caule e folha) ocorre, devido as altas taxas de crescimento do fruto, pois o mesmo funciona como dreno preferencial para a planta.

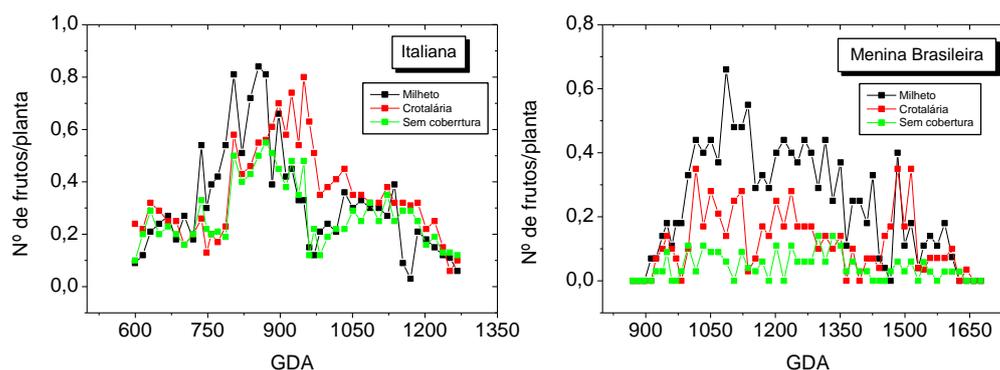


Figura 5: Evolução diária do número de frutos médio por planta para duas cultivares de abobrinha Italiana (*Cucurbita pepo*) e Menina Brasileira (*Cucurbita moschata*) em três condições de cultivo em Sinop-MT.

Na Tabela 4 estão apresentados os dados da razão entre o surgimento de flores do sexo masculino e feminino semanal, contabilizado diariamente na área experimental. Para a abóbora da cultivar Italiana a única diferença estatística encontrada ocorreu com o acúmulo de 868 GDA, no tratamento sem cobertura onde foi observada a maior razão (5,16), entre os diferentes sexos, que na média do ciclo produtivo chegou a 5,51, 5,28 e 7,23 flores do sexo masculino para cada flor do sexo feminino nos tratamentos milheto, crotalária e sem cobertura.

Tabela 4: Razão entre flores masculinas e flores femininas médio semanal de duas cultivares de abobrinha em diferentes somas térmicas acumuladas (GDA) e diferentes condições de cultivo, em Sinop-MT, entre 04/07 e 20/10/16.

GDA	Cobertura do Solo		
	Milheto	Crotalária	Sem Cobertura
cv. Italiana			
650	7,34 a	12,09 a	16,33 a
761	6,07 a	5,75 a	9,36 a
868	3,28 b	2,05 b	5,16 a
960	7,50 a	4,14 a	4,68 a
1069	3,69 a	2,89 a	4,48 a
1203	5,49 a	4,75 a	3,35 a
CICLO	5,51	5,28	7,23
cv. Menina Brasileira			
911	13,65 a	12,37 a	14,73 a
1002	18,72 a	47,39 a	49,43 a
1120	13,03 a	51,23 a	14,48 a
1235	22,00 a	40,97 a	19,84 a
1348	25,05 a	37,34 a	21,20 a
1454	23,64 a	23,66 a	10,42 a
1560	14,21 a	14,39 a	13,54 a
1651*	-	-	-
CICLO	18,61	32,48	20,52

* Nesse período ocorreu a formação somente de flores masculinas. Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os dados dos valores da soma térmica acumulada para a abóbora 'Menina Brasileira' não apresentou diferenças estatísticas entre os tratamentos testados onde a média da razão da flor do sexo masculino para as flores do sexo feminino durante o ciclo foi de (18,61, 32,48 e 20,52) nos tratamentos milheto, crotalária e sem cobertura, respectivamente.

Os valores da razão entre os sexos das flores no tratamento sem cobertura do solo foram maiores, pois o número de flores do sexo feminino semanal chegou quase a zerar. Assim como, Lattaro; Malerbo-Souza, (2006) encontrou na cultivar de abóbora caipira (*Cucurbita mixta*) uma relação de flor masculina pela feminina de 3,2:1 que pode ter sido influenciado por fatores ambientais, morfológicas e nutricionais.

O acúmulo da soma térmica na alteração das fenofases durante o desenvolvimento do ciclo pode ser observado na Tabela 5, onde, verificou-se para a abóbora 'Italiana' diferença estatística entre os tratamentos, apenas para o período de duração da flor do sexo masculino, ocorrendo maior acúmulo com o uso da cobertura crotalária com 234,8 GDA (16 DAS). Evidenciou-se também que na cv. Menina Brasileira o uso da cobertura do solo com o milheto atrasou o lançamento do primeiro botão floral do sexo masculino, a abertura da flor feminina, a duração do crescimento do fruto até a colheita e antecipou as fases do lançamento do botão floral do sexo feminino e o surgimento do primeiro fruto, sendo que para a abóbora 'Menina Brasileira' os tratamentos com cobertura e sem cobertura do solo alteraram profundamente a duração das fenofases quando comparado a 'Italiana'.

Tabela 5: Exigências térmicas para as diferentes fenofases do florescimento e frutificação de duas cultivares de abobrinha em diferentes condições de cultivo, em Sinop-MT, entre 04/07 e 20/10/16.

Cultivar	Cobertura do Solo		
	Milheto	Crotalária	Sem Cobertura
Lançamento da primeiro botão floral masculino			
Italiana	610,6 (41) a	605,6 (40) a	603,6 (40) a
Menina Brasileira	922,5 (62) a	882,7 (59) b	895,1 (60) ab
Lançamento da primeiro botão floral feminino			
Italiana	697,3 (46) a	699,5 (47) a	734,3 (49) a
Menina Brasileira	1020,0 (68) c	1149,3 (77) b	1327,7 (89) a
Abertura da flor feminina			
Italiana	140,6 (9) a	127,6 (8) a	137,3 (9) a
Menina Brasileira	223,7 (15) a	193,6 (13) b	154,2 (10) b
Duração da flor masculina			
Italiana	191,2 (13) b	234,8 (16) a	214,1 (15) ab
Menina Brasileira	299,2 (20) a	218,4 (16) a	286,5 (19) a
Lançamento do primeiro fruto			

Italiana	704,3 (47) a	728,9 (49) a	736,4 (49) a
Menina Brasileira	1026,8 (68) b	1091,8 (73) b	1217,5 (81) a
Crescimento do fruto até a colheita			
Italiana	223,7 (15) a	193,6 (13) a	154,2 (10) b
Menina Brasileira	223,7 (15) a	193,6 (13) a	154,2 (10) b

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Valores entre parênteses representam a média do número de dias para a soma térmica ser atingida.

3.4. Frutificação

Na Figura 6 são apresentadas as variáveis comprimento e a massa fresca média dos frutos para as duas cultivares de abóboras estudadas. Observou-se para a abóbora italiana a influência da soma térmica no início do desenvolvimento do fruto, com o acúmulo de aproximadamente 600 GDA, a partir do começo das avaliações os valores do comprimento do fruto foram crescentes chegando ao ponto máximo de 23,35, 19,83 e 18,46 cm nos tratamentos (milheto, crotalária e sem cobertura, respectivamente), e 579,79, 426,11 e 361,24 g para a massa fresca do fruto para os mesmos tratamentos, com decréscimo dos valores em seguida, constatou-se ainda que os maiores valores do comprimento e da massa fresca do fruto foi verificado quando houve o uso da cobertura morta com a gramínea milheto em ambas as cultivares testadas.

No crescimento do fruto mensurado por meio das variáveis comprimento e massa fresca para a abóbora 'Menina Brasileira', constatou-se que com o uso da cobertura crotalária, o acúmulo térmico foi menor (800 GDA), quando comparado aos outros tratamentos onde a soma térmica foi maior (1000 GDA), observou-se que para esta cultivar da primeira colheita até a última essas variáveis tenderam somente a decrescer, começando com 23, 21 e 20 cm de comprimento do fruto e 450, 325 e 250 g na massa fresca do fruto, verificou-se que o cultivo sob a palhada do milheto propiciou os maiores valores do comprimento e também da massa fresca, quando comparado com o solo desnudo. Na avaliação qualitativa e quantitativa de frutos da abóbora, tem-se uma relação direta com a presença de polinizadores na área de plantio (LATTARO; MALERBO-SOUZA, 2006).

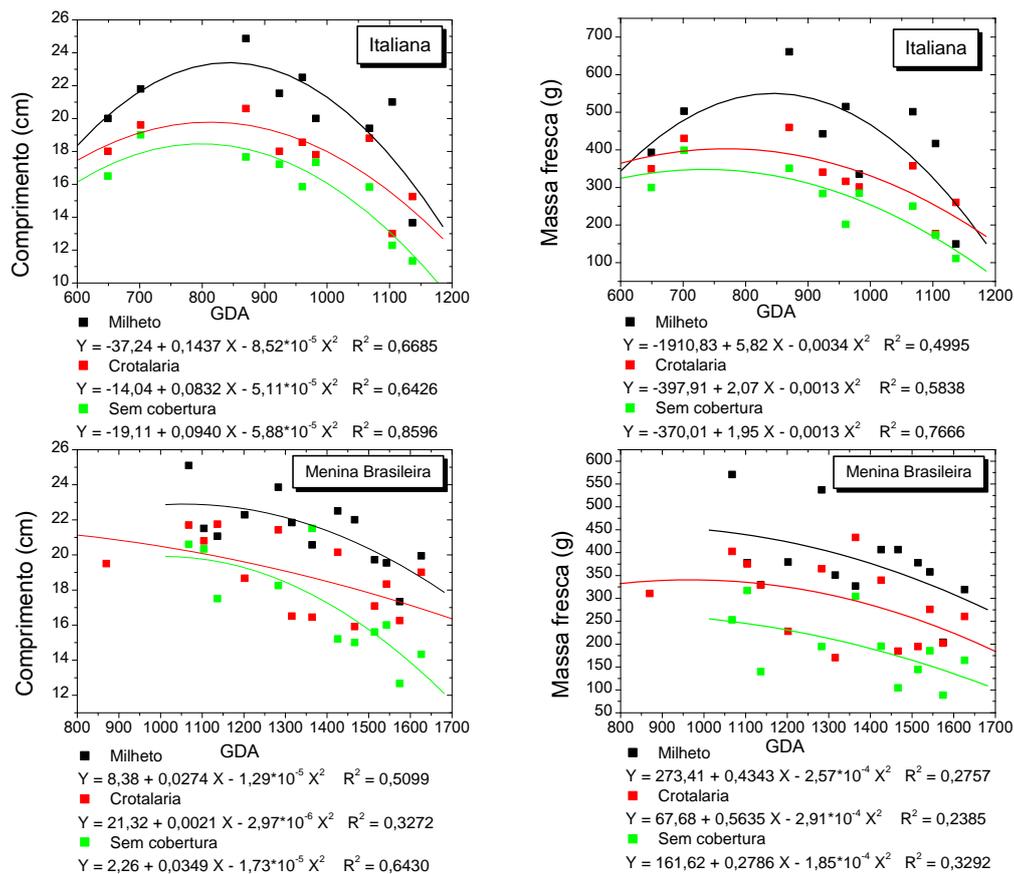


Figura 6: Comprimento e massa fresca de frutos das cultivares Italiana (*Cucurbita pepo*) e Menina Brasileira nas colheitas realizadas, (*Cucurbita moschata*) sob diferentes condições de cultivo em Sinop-MT.

A relação da massa pelo comprimento médio do fruto, que caracteriza a má formação, pode ser visto na Figura 7, notou-se para ambas as cultivares uma mesma relação, e frutos com um comprimento médio de até 17,5 cm, produzidos na condição sem cobertura do solo obteve a maior massa fresca, ocorrida devida, as deformidades morfológicas do fruto acarretando num aumento do diâmetro e não da variável comprimento, já a partir do valor de 17,5 cm de comprimento, os frutos colhidos nesse tratamento teve frutos com um menor peso em relação ao comprimento. Observou-se que frutos colhidos no tratamento sem cobertura do solo para ambas as cultivares apresentou um comprimento máximo de 22,5 cm, e os frutos produzidos na cobertura do solo com milho alcançaram valores de 30 e 35 cm para a 'Italiana' e 'Menina Brasileira', respectivamente.

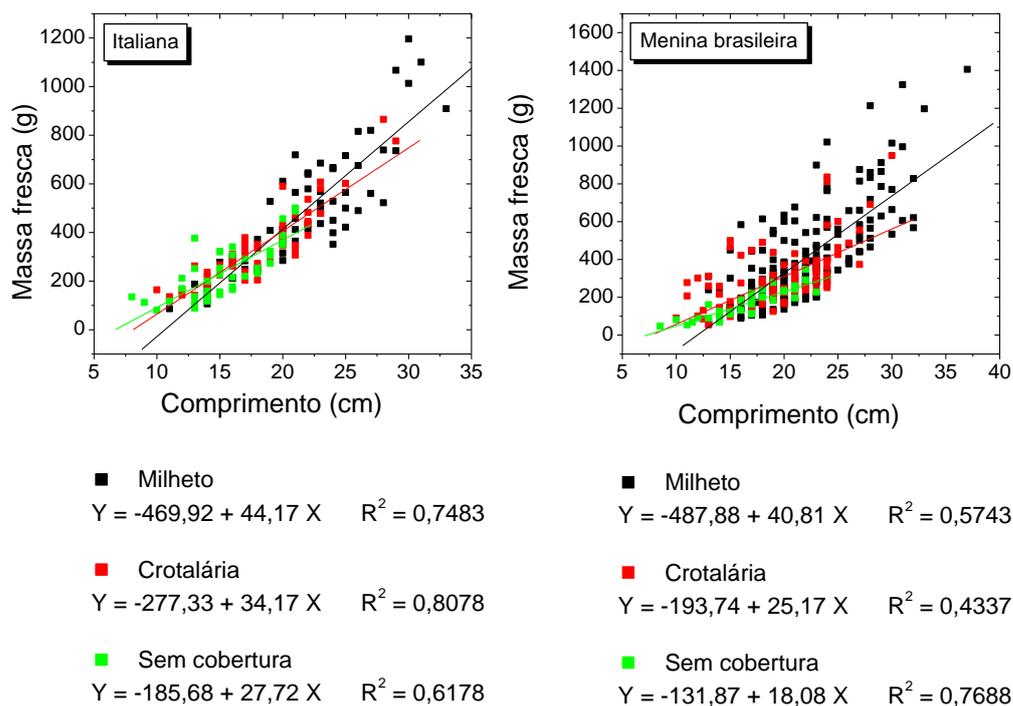


Figura 7: Massa fresca em função do comprimento de frutos das abobrinhas Italiana (*Cucurbita pepo*) e a Menina Brasileira (*Cucurbita moschata*) em diferentes condições de cultivo em Sinop-MT.

Os valores das variáveis morfométricas da cv. Italiana podem ser vistas na Tabela 9 para as diferentes condições de cultivo. As diferenças estatísticas entre os tratamentos, ocorreram para a massa fresca e o comprimento do fruto, somente a partir do acúmulo de 870 GDA (58 DAS) e diâmetro do bojo e pedúnculo a partir de 961 GDA (64 DAS), sendo a cobertura com milho o tratamento que apresentou o melhor desempenho.

A caracterização biométrica do fruto demonstra a influência do ambiente e das variáveis climáticas sobre o produto local, já que na escolha dos frutos para comercialização, muitos são deixados na propriedade por não atender ao formato exigido pelo consumidor (BLANK et al., 2013).

O diâmetro máximo das raízes na cultura da cenoura, quando cultivada sob diferentes condições de cultivo, onde a palhada foi de Guandu (*Cajanus cajan*) e Gliricídia (*Gliricidia sepium*) ditas leguminosas, obtiveram os maiores valores quando comparado ao Cameroon (*Pennisetum purpureum*) e o solo desnudo (SANTOS et al. 2011).

Tabela 9: Variáveis morfométricas médias do fruto da abobrinha cv. Italiana, em diferentes somas térmicas (GDA) e condições de cultivo, em Sinop-MT, entre 04/07 e 20/10/16.

Cobertura do Solo	649	702	870	924	961	982	1068	1104	1137
Massa fresca do Fruto (g)									
Milheto	393,0 A	502,8 A	660,5 A	442,2 A	514,7 A	335,3 A	501,1 A	416,7 A	149,1 A
Crotalária	349,2 A	430,3 A	459,1 B	340,5 A	315,8 AB	300,9 A	357,1 A	176,7 A	259,9 A
Sem cobertura	398,6 A	299,3 A	350,4 B	283,2 A	201,4 B	284,2 A	249,9 A	173,1 A	110,9 A
Comprimento do Fruto (cm)									
Milheto	20,0 A	21,8 A	24,9 A	21,5 A	22,5 A	20,0 A	19,4 A	21,0 A	13,7 A
Crotalária	18,0 A	19,6 A	20,6 B	18,0 AB	18,6 AB	17,8 A	18,8 A	13,0 B	15,3 A
Sem cobertura	19,0 A	16,5 A	17,6 B	17,2 B	15,9 B	17,3 A	15,8 A	12,3 B	11,3 A
Diâmetro do bojo do fruto (cm)									
Milheto	5,6 A	6,2 A	6,8 A	6,2 A	6,7 A	4,9 A	6,2 A	6,1 A	3,8 A
Crotalária	6,0 A	5,6 A	6,1 A	6,1 A	5,2 B	5,3 A	5,7 A	5,0 A	4,5 A
Sem cobertura	5,8 A	5,6 A	5,5 A	5,1 A	4,6 B	4,8 A	5,5 A	4,6 A	3,6 A
Diâmetro do pedúnculo do fruto (cm)									
Milheto	5,8 A	5,5 A	6,6 A	4,9 A	5,0 A	5,3 A	6,4 A	4,6 A	4,1 A
Crotalária	5,8 A	5,9 A	6,1 A	4,7 A	5,0 A	4,9 A	5,6 A	4,5 A	4,8 A
Sem cobertura	6,1 A	5,5 A	6,4 A	4,4 A	3,9 B	5,5 A	4,1 B	4,8 A	4,3 A

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 10 são apresentadas as variáveis morfométricas para a cv. Menina Brasileira nas diferentes condições de cultivo. As variáveis de massa fresca, comprimento do fruto, diâmetro do bojo e pedúnculo do fruto obtiveram os maiores valores no tratamento onde a cobertura do solo ocorreu com a gramínea milho em todas as colheitas.

Observa-se uma variação de massa no valor de 338,33 g entre os frutos colhidos nos tratamentos do solo coberto com milho para o solo desnudo, bem como 4,49 cm de diferença no comprimento dos frutos para as mesmas comparações, resultados estes que confirmam os benefícios da cobertura do solo já largamente citados em diversos trabalhos (SILVA, 2011), já que ocorre a proteção do solo com o aumento da disponibilidade de água para a planta.

Tabela 10: Variáveis morfométricas médias do fruto da abobrinha cv. Menina Brasileira, em diferentes somas térmicas (GDA) e condições de cultivo, em Sinop-MT, entre 04/07 e 20/10/16.

GDA	Milheto	Crotalária	Sem Cobertura	Milheto	Crotalária	Sem Cobertura
	Massa fresca do fruto (g)			Comprimento do fruto (cm)		
1068	611,26 a	402,43 ab	272,90 b	25,09 a	21,70 a	20,60 a
1104	377,70 a	374,88 a	317,21 a	21,50 a	20,80 a	20,33 a
1137	329,72 a	328,80 a	139,65 a	21,06 a	21,75 a	14,33 b
1202	379,28 a	227,69 a	-	22,28 a	18,67 a	-
1283	536,73 a	364,53 ab	194,39 b	23,85 a	21,43 ab	18,25 b
1316	350,79 a	170,79 a	-	21,84 a	16,50 a	-
1364	326,80 a	433,06 a	304,22 a	20,57 a	16,44 a	21,50 a
1426	406,43 a	339,44 a	195,28 a	22,50 a	20,14 a	15,20 b
1467	406,20 a	184,45 ab	103,97 b	22,00 a	15,92 b	15,00 b
1514	377,68 a	194,69 a	144,44 a	19,72 a	17,08 a	15,60 a
1543	357,56 a	275,80 a	185,23 a	19,54 a	18,33 a	16,00 a
1575	203,71 a	202,02 a	88,28 a	17,33 a	16,25 a	12,67 a
1626	318,80 a	260,36 a	164,48 a	19,94 a	19,00 a	17,00 a
	Diâmetro do bojo do fruto (cm)			Diâmetro do pedúnculo do fruto (cm)		
1068	7,17 a	6,38 a	4,61 b	4,71 a	4,61 a	3,99 a
1104	6,50 a	5,93 a	6,02 a	3,72 a	3,92 a	3,78 a
1137	6,26 a	6,33 a	5,22 a	3,40 a	3,47 a	2,86 a
1202	6,59 a	4,94 a	-	3,48 a	3,78 a	-
1283	6,84 a	6,22 ab	4,65 b	4,34 a	3,84 a	2,29 b
1316	5,84 a	4,83 a	-	3,72 a	3,30 a	-
1364	6,38 a	6,97 a	6,34 a	3,40 a	4,37 a	3,18 a
1426	5,82 a	6,46 a	5,00 a	3,82 a	3,84 a	2,98 a
1467	6,07 a	4,92 ab	3,82 b	3,33 a	3,33 a	2,57 a
1514	5,88 a	5,04 a	4,46 a	4,41 a	3,52 ab	2,85 b
1543	6,11 a	5,75 a	5,03 a	3,81 a	3,64 a	3,48 a
1575	5,05 a	5,12 a	4,00 a	3,16 a	3,60 a	2,68 a
1626	5,87 a	5,80 a	5,00 a	3,84 a	3,24 a	3,51 a

Médias seguidas pela mesma letra na linha para uma mesma variável do fruto, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.5. Crescimento do fruto

Na Figura 8, estão apresentados os dados do crescimento dos frutos das cultivares de abóboras estudadas. Observou-se para a abóbora 'Italiana' que os valores das variáveis comprimento, diâmetro do bojo e pedúnculo ao longo do desenvolvimento do fruto nos tratamentos milho e crotalária foram similares, já o tratamento sem cobertura a partir dos 110 GDA (8 DAS) diferenciou-se dos demais chegando ao final do ciclo de crescimento com valores (36, 37 e 39 %) menores para os parâmetros comprimento, diâmetro do bojo e pedúnculo quando comparado as coberturas: milho e crotalária.

Na abóbora 'Menina Brasileira' o comprimento do fruto, o diâmetro do bojo e do pedúnculo foram influenciados no tratamento sem cobertura do solo pelo acúmulo da

soma térmica que variou de 50 GDA (3 DAS) até em torno de 175 GDA (12 DAS), onde pode ser constatado os maiores valores médios para estes parâmetros neste intervalo de graus dias. Nos demais tratamentos os maiores valores destas variáveis apresentaram-se crescentes com o aumento da soma térmica, iniciando em 1 e culminando em 200 GDA.

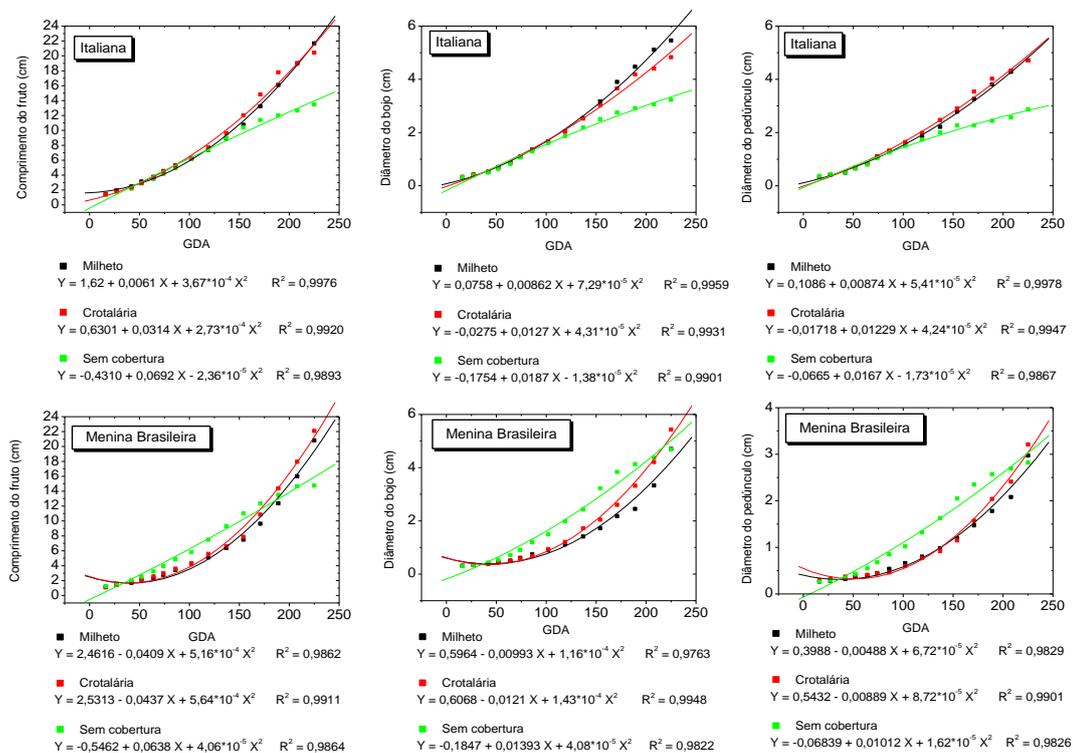


Figura 8: Comprimento do fruto, diâmetro do bojo e pedúnculo em relação a soma térmica acumulada (GDA) para diferentes condições de cultivo das abobrinhas 'Italiana' (*Cucurbita pepo*) e 'Menina brasileira' (*Cucurbita moschata*) em Sinop-MT.

Na Figura 9 estão descritas a distribuição da frequência do diâmetro do bojo em relação ao pedúnculo. Como na cv. Italiana os frutos são no formato cilíndrico então a relação do diâmetro do bojo pelo pedúnculo deve se aproximar de 1, onde a maior frequência no tratamento com cobertura de milho e sem cobertura foi obtido entre 1 e 1,1 com uma frequência de 50 e 65 % respectivamente, já na cobertura com crotalária encontrou-se uma relação de 0,9 a 1 e frequência de 58 %. Nessa relação o tratamento sem cobertura obteve as maiores distribuições de frequência, porém como constatado nas Figuras 7; 8 e Tabela 9 devido a variável comprimento do fruto, este tratamento obteve um desempenho menor comprometendo assim a produção.

A abóbora ‘Menina Brasileira’ apresenta frutos com características morfométricas marcante, onde no bojo o diâmetro é maior, em relação ao pedúnculo, que geralmente possui sempre um diâmetro menor, levando em conta que as sementes desenvolvem-se no bojo do fruto, portanto sempre com aumento da cavidade ovariana. No tratamento com cobertura de milho encontrou-se uma relação de 1,2 com frequência de 60% e no sem cobertura relação de 1,4 com frequência 45 % e na crotalária a relação foi de 1 a 1,2 com uma frequência também de 45 %. Analisando esses valores, percebe-se que os tratamentos milho e crotalária apresentaram uma tendência normal de distribuição, já o tratamento sem cobertura do solo apresentou uma distribuição anormal com desempenho decrescente. Contudo, neste mesmo tratamento (sem cobertura) a relação diâmetro do bojo pelo pedúnculo sendo de 1,2 a 1,4 configura um menor comprimento do fruto quando comparado aos demais tratamentos como visto na figura 7; 8 e Tabela 10.

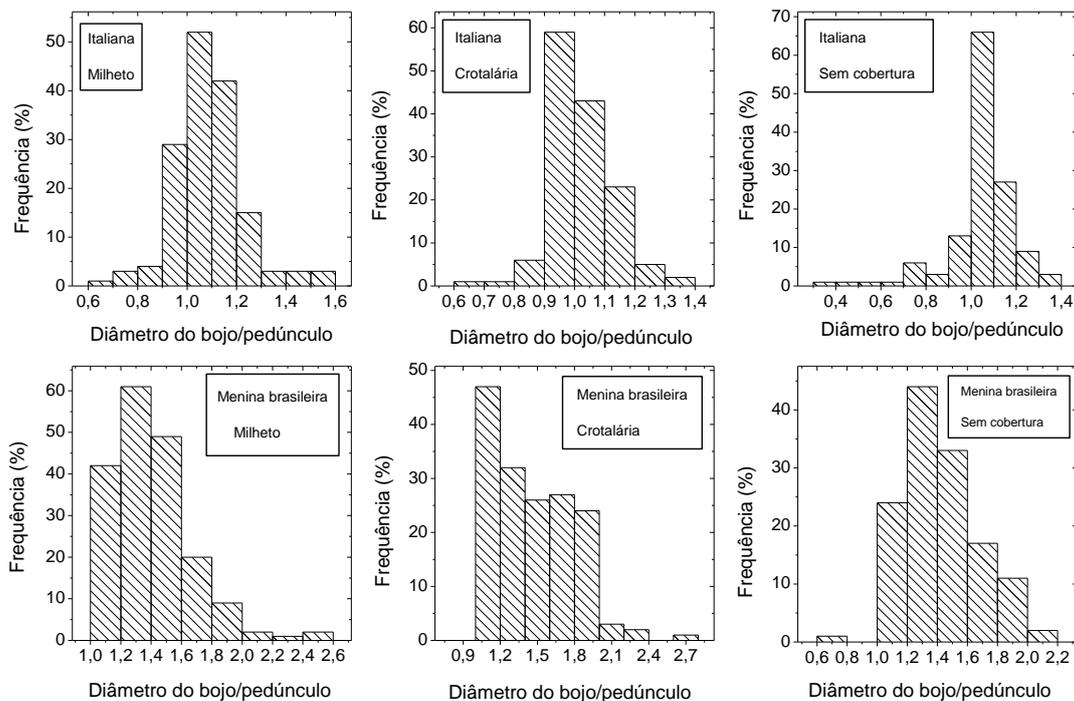


Figura 9: Distribuição de frequência (%) da relação diâmetro do bojo/diâmetro do pedúnculo para as condições de cultivo, solo com palhada de milho, crotalária e sem cobertura no cultivo das abobrinhas Italiana (*Cucurbita pepo*) e Menina brasileira (*Cucurbita moschata*) em Sinop-MT.

3.6. Análise destrutiva

Na Tabela 11, encontram-se os dados das variáveis massa seca e área foliar para as duas cultivares de abobrinhas estudadas. Para a cv. Italiana, tanto a massa seca das folhas, caule e total nos tratamentos milho e crotalária tiveram um melhor resultado, já a variável área foliar não apresentou diferença estatística significativa e no

sistema radicular das plantas de ambas as cultivares crescido sob a cobertura de solo com a crotalária encontrou-se a maior massa seca deste órgão. Nota-se que a cobertura do solo com milho e crotalária em relação ao solo sem cobertura para a cv. Italiana influenciou a alocação de matéria seca, que possui relação direta com a produção final. Strassburger et al. (2011), trabalhando com substrato de casca de arroz, para a cv. Italiana encontrou no final do experimento a matéria seca vegetativa (folha e caule) de 218,8 e 121,6 g planta⁻¹ no ciclo primavera-verão e verão-outono que foi acima do valor encontrado no respectivo trabalho (Tabela 11) que foi de 110,66, 85,53 e 27,81 g planta⁻¹ nos tratamentos milho, crotalária e sem cobertura, respectivamente.

Na cv. Menina Brasileira a massa seca das folhas, caule, total e área foliar obtiveram um melhor desempenho nos tratamentos com cobertura de milho e crotalária quando comparado ao tratamento sem cobertura já para a variável massa seca do sistema radicular não encontrou-se diferença entre os tratamentos.

A massa seca das folhas e da raiz para a cenoura foi maior quando cultivada sobre palhada de Guandu e Gliricídia em relação a palhada de Cameroon e solo desnudo (SANTOS et al., 2011). Também em plantas de cenoura Resende et al., (2005) encontrou uma maior massa média das raízes em solo com cobertura quando comparado ao solo sem cobertura.

Analisando a composição química da folha da cenoura (SANTOS et al. 2011) encontrou que o maior acúmulo de nitrogênio foi observado nos tratamentos com cobertura do solo utilizando leguminosas como Guandu e Gliricídias em relação ao capim Cameroon e solo desnudo, o que indica a liberação de nutrientes por meio da decomposição do material vegetal no solo.

Tabela 11: Massa seca (g) e área foliar total (cm²) de plantas de duas cultivares de abobrinha, aos 109 DAS, em diferentes condições de cultivo, Sinop-MT, entre 04/07 e 20/10/16.

Cobertura do solo	Massa seca das folhas	Massa seca do caule	Massa seca das raízes	Massa seca total	Área foliar
cv. Italiana					
Milho	48,48 A	62,18 A	2,11 AB	112,79 A	3079,91 A
Crotalária	42,91 A	42,62 A	2,58 A	88,12 A	3064,31 A
Sem cobertura	15,15 B	12,66 B	1,40 B	29,21 B	1116,55 A
Menina Brasileira					
Milho	38,54 A	215,97 A	4,55 A	259,07 A	6895,26 A
Crotalária	48,10 A	161,5 A	5,05 A	214,65 A	6368,85 A
Sem cobertura	9,92 B	42,15 B	2,55 A	54,63 B	1361,31 B

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A Figura 10 exibe a porcentagem de massa seca dos órgãos folha e caule. Observou-se para as duas cultivares, que tanto a porcentagem da massa seca da folha como a do caule não apresentou nenhuma diferença estatística significativa entre os

tratamentos, o que também foi constatado para a massa seca total da planta em ambas as cultivares estudadas. Todavia, observa-se que o acúmulo de massa seca no órgão folha da cultivar menina brasileira foi muito inferior (15 a 20 %) em todos os tratamentos quando comparado a abóbora italiana, (45 a 52 %), fato contrário constatado no órgão caule (com valores variando de 45 a 55 %) na abóbora 'Italiana', contra (75 a 85%) na abóbora 'Menina brasileira'.

Segundo Strassburger et al. (2011), a redução da área foliar que diminui a eficiência do processo fotossintético, aliado a menor incidência de radiação solar em algumas regiões, prejudica a produção de fotoassimilados que seriam armazenados em órgãos como frutos, caule, raiz e na própria folha, diminuindo com isso a massa total da planta.

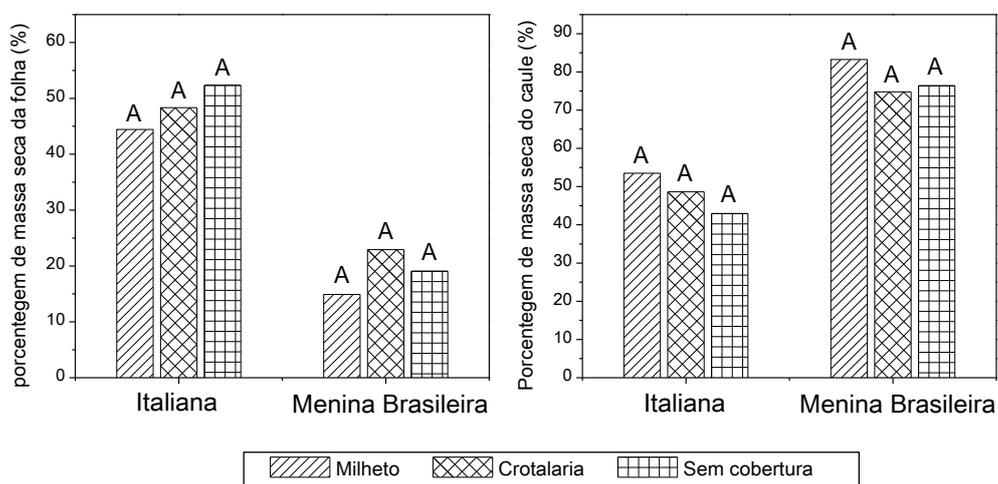


Figura 10: Porcentagem da massa seca da folha e do caule em três condições de cultivo para duas cultivares de abóbora em Sinop-MT.

Os dados da porcentagem da variável massa seca do sistema radicular para as cultivares de abóbora, pode ser visto na Figura 11. Tanto para a cv. Italiana como Menina Brasileira, no tratamento onde o solo estava sem cobertura o sistema radicular apresentou os maiores valores de massa seca, indicando, um aumento da evaporação e da temperatura do solo, fazendo com que o sistema radicular explore-se mais o perfil do solo em busca de água.

Para a massa fresca das raízes na cultura da cenoura sob diferentes condições de cultivo (SANTOS et al., 2011) observou que no tratamento com cobertura do solo utilizando palhada de Guandu (*Cajanus cajan*) e Gliricídia (*Gliricidia sepium*) que são leguminosas, os valores foram maiores quando comparado ao Cameroon (*Pennisetum purpureum*) e solo desnudo.

Para Resende et al. (2005), a cobertura morta no solo permite a manutenção das condições ótimas de temperatura e umidade do solo ocasionando num bom desenvolvimento do sistema radicular. Sendo assim, constatado por Wang et al., (2017), que o aquecimento do solo muda a distribuição das raízes, com a ocorrência da exploração em camadas mais profundas do solo e diminuição da diversidade microbiana do solo.

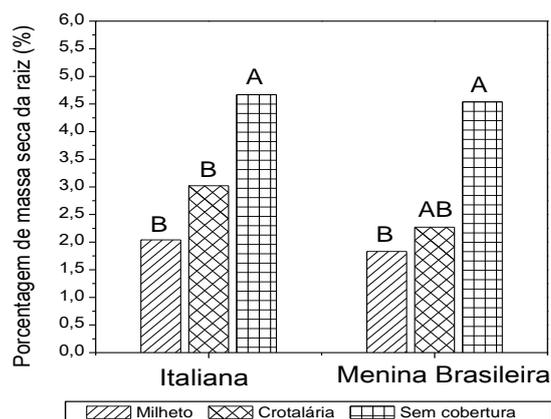


Figura 11: Porcentagem da massa seca da raiz em três condições de cultivo para duas cultivares de abóbora em Sinop-MT.

3.7. Produtividade

Na tabela 12 está descrito as variáveis produtivas das duas cultivares de abobrinha. Na cv. Italiana o número de frutos por planta, massa fresca média por fruto, produção por planta e produtividade no tratamento com milheto obteve os melhores resultados quando comparado a cobertura com crotalária e sem cobertura. Onde a produtividade foi de 8,26, 5,06 e 2,94 t h⁻¹, respectivamente. Os resultados de produtividade encontrados neste experimento (Tabela 12), somente os obtidos na cobertura com milheto se aproximou dos relatados (23,28 t .ha⁻¹) por (COSTA et al. 2015), para a cv. Italiana trabalhando no sistema protegido com diferentes doses de nitrogênio e potássio, que segundo os autores pode ter sido influenciado tanto pela disponibilidade de nutrientes durante o ciclo através da fertirrigação quanto, pela polinização que foi realizada manualmente, diminuindo assim o abortamento dos frutos. Olinik et al.(2011), também trabalhando com dois híbridos de abobrinha Italiana e seis tipos de cobertura do solo, comparado ao sem cobertura encontrou uma produtividade média de 7,31 e 3,24 t há⁻¹ que pode ter sido influenciado pelo abortamento dos frutos devido a temperatura abaixo de 14 ° C e ataque de virose.

Na cv. Menina Brasileira o número de frutos por planta, massa fresca média por fruto, produção por planta e produtividade no tratamento milho teve um melhor desempenho quando comparado a crotalária e sem cobertura. Já para a cv. Menina Brasileira a maior produtividade foi obtida na cobertura do solo utilizando palhada de milho (20,41 t há⁻¹), valor de produtividade que se aproxima dos encontrados por (VIDAL et al., 2013) para a cv. Menina Brasileira trabalhando com diferentes doses de nitrogênio (26,36 t ha⁻¹).

Segundo Echer et al., (2014) a produtividade para a cultivar de abóbora Mini-Jack cultivada em sistema de plantio direto e convencional não apresentou diferença na produção em relação a esses dois sistemas de cultivo. Bem como Mota et al., (2010) não encontrou diferença estatística na produção do meloeiro cultivado com solo coberto e sem cobertura morta. Já Santos et al., (2011), encontrou para cenoura uma produtividade maior quando utilizou a cobertura morta Guandu e Gliricídia que são leguminosas em relação ao Cameroon que é gramínea e solo descoberto, sendo que, para os autores as leguminosas imobilizam o nitrogênio e o torna disponível para a cultura da cenoura. Assim como, Resende et al., (2005) trabalhando com cenoura encontrou uma maior produtividade (95,05 t há⁻¹) cultivando em solo com cobertura e (64,60 t há⁻¹) em solo sem cobertura.

Tabela 12: Variáveis produtivas de duas cultivares de abobrinha, aos 109 DAS, em diferentes condições de cultivo, Sinop-MT, entre 04/07 e 20/10/16.

Cobertura do solo	Número de frutos por planta	Massa fresca média do fruto (g)	Produção por planta (kg)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
cv. Italiana				
Milho	1,65 A	0,5 A	0,82 A	8254,62 A
Crotalária	1,57 AB	0,33 B	0,53 B	5066,91 B
Sem cobertura	1,17 B	0,25 B	0,3 C	2938,01 C
Menina Brasileira				
Milho	6,31 A	0,39 A	2,5 A	20041,9 A
Crotalária	3,14 B	0,3 AB	0,95 B	8348,12 B
Sem cobertura	0,9 C	0,19 B	0,17 C	1712,55 C

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4 - CONCLUSÃO

O comprimento da rama, altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas e a área foliar nas duas cultivares seguiu uma tendência crescente até a metade do período avaliado e decrescendo posteriormente.

O aparecimento das flores do sexo masculino na cv. Italiana concentraram-se no início das avaliações em todos os tratamentos, as flores do sexo feminino oscilaram ao longo do ciclo. Na abóbora 'Menina Brasileira' ambos os tipos flores seguiu uma tendência crescente até a metade do período avaliado e decrescente posteriormente.

O tratamento com a cobertura de milho para a cv. Italiana de abóbora proporcionou o aumento do tempo de abertura da flor do sexo masculino já na cv. Menina Brasileira propiciou o aumento da duração das fenofases florescimento e frutificação em relação aos outros tratamentos.

As melhores relações morfométricas do fruto foi visto no tratamento com a cobertura de milho, e as piores verificadas no sem cobertura de solo.

Por meio da análise destrutiva constatou-se para ambas as cultivares que o tratamento com milho permitiu um maior acúmulo de massa seca.

A produtividade das abóboras 'Italiana' e 'Menina Brasileira' foi de (8,25, 5,07 e 2,94 t há⁻¹) e (20,04, 8,35 e 1,71 t há⁻¹) para os tratamentos cobertura do solo com milho, crotalaria e solo sem cobertura, respectivamente.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S., RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300 p. (Irrigation and Drainage Paper, 56).
- BLANK, A. F.; SILVA, T. B.; MATOS, M. L.; CARVALHO-FILHO, J. L. S.; SILVA-MANN, R. Parâmetros genotípicos, fenotípicos e ambientais para caracteres morfológicos e agronômicos em abóboras. *Horticultura brasileira*, v.31, p.106-111, 2013.
- COSTA, A. R.; REZENDE, R.; FREITAS, P. S. L.; GONÇALVES, A. C. A.; FRIZZONE, J. A. A cultura da abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* L.) em ambiente protegido utilizando fertirrigação nitrogenada e potássica. *Irriga*, Botucatu, v. 20, n. 1, p. 105-127, 2015.
- ECHER, M. M.; DALASTRA, G. M.; HACHMANN, T. L.; FIAMETTI, M. S.; GUIMARÃES, V. F.; OLIVEIRA, P. S. R. Características produtivas e qualitativas de mini abóbora em dois sistemas de cultivo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 32, p. 286-291, 2014.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. Ed. Rio de Janeiro, 2013. 353 p.
- LATTARO, L. H.; MALERBO-SOUZA, D. T. M.; Polinização entomófila em abóbora caipira, *Curcubita mixta* (Cucurbitaceae). *Acta Sci. Agron*. Maringá, v. 28, n. 4, p. 563-568, 2006.
- RESENDE, F. V.; SOUZA, L. S.; OLIVEIRA, P. S. R.; GUALBERTO, R. 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. *Ciência agrotécnica*. Lavras V. 29, n. 1, p. 100 – 105, 2005.
- MOTA, J. C. A.; LIBARDI, P. L.; BRITO, A. S.; JÚNIOR, R. N. A.; FILHO, J. A.; ARMAZENAGEM DE ÁGUA E PRODUTIVIDADE DE MELOEIRO IRRIGADO POR GOTEJAMENTO, COM A SUPERFÍCIE DO SOLO COBERTA E DESNUDA. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*. Viçosa, v. 34, p. 1721-1731, 2010.
- OLINIK, J. R.; JÚNIOR, A. O.; KEPP, M. A.; REGHIN, M. Y.; Produtividade de híbridos de abobrinha italiana cultivados sob diferentes coberturas do solo. *Horticultura Brasileira*, v. 29, n. 1, p. 130-134 .2011.
- SANTOS, C. A. B.; ZANDONA, S. R.; ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; RIBEIRO, R. L. D.; Efeito de coberturas mortas vegetais sobre o desempenho da cenoura em cultivo orgânico. *Horticultura Brasileira*, v. 29, n. 1, p. 103-107. 2011.
- SILVA, A. C.; HIRATA, E. K.; MONQUEIRO, P. A.; Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v. 44, n. 1, p.22-28., 2009.
- SILVA, A. C.; LEONEL, S.; SOUZA, A. P.; SOUZA, M. E.; TANAKA, A. A. Crescimento de figueira sob diferentes condições de cultivo. *Pesquisa agropecuária tropical*, v.41, n.4, p. 539-551, 2011.
- SOUZA, A. P.; PEREIRA, J. B. A.; SILVA, L. D. B.; GUERRA, J. G. M.; CARVALHO, D. F.; Evapotranspiração, coeficiente de cultivo e eficiência do uso da água da cultura do

pimentão em diferentes sistemas de cultivo. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 33, n. 1, p. 15-22, 2011. (a)

SOUZA, A. P.; RAMOS, C. M. C.; LIMA, A. D. L.; FLORENTINO, H. O.; ESCOBEDO, J. F. Comparison of methodologies for degree-day estimation using numerical methods. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 33, n. 3, p. 391-400, 2011. (b)

SOUZA, A. P.; SILVA, A. C.; MALLMANN, F. F.; DEMARTINI, W. F. B.; TANAKA, A. A.; SOUZA, M. E.; Estimates of Leaf Area of *Curcubita moschata* Duch. Based on Linear Measures and Degree-days in Planting of Winter in the Central-Western Region of Brazil. **American Journal of Experimental Agriculture**. p. 562-572, 2015.

STRASSBURGER, A. S.; PEIL, R. M. N.; FONSECA, L. A.; AUMONDE, T. Z.; MAUCH, C. R.; Dinâmica de crescimento da abobrinha italiana em duas estações de cultivo. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 283-289, 2011.

TORRES, J. L. R.; FABIAN, A. J.; PEREIRA, M. G.; ANDRIOLI, I.; INFLUÊNCIA DE PLANTAS DE COBERTURA NA TEMPERATURA E UMIDADE DO SOLO NA ROTAÇÃO MILHO-SOJA EM PLANTIO DIRETO. Nota Técnica, **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p.107-113, 2008.

VIDAL, V. M.; PIRES, W. M.; FILHO, O. C. P.; SCHWERZ, T.; TEIXEIRA, M. B.; SOARES, F. A. L.; DOSES DE NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DE FRUTOS DE ABÓBORA MENINA BRASILEIRA IRRIGADA. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 06, n. 02, p.48 – 54, 2013.

YAVUZ, D.; YAVUZ, N.; SEYMEN, M.; TÜRKMEN, Ö.; EVAPOTRANSPIRATION, CROP COEFFICIENT AND SEED YIELD OF DRIP IRRIGATED PUMPKIN UNDER SEMI-ARID CONDITIONS. **Scientia Horticulturae**, v. 197, p. 33-40. 2015.

WANG, C.; ZHAO, X.; ZI, H.; HU, L.; ADE, L.; WANG, G.; LERDAU, M.; The effect of simulated warming on root dynamics and soil microbial community in an alpine meadow of the Qinghai-Tibet Plateau. **Applied Soil Ecology**, v. 116, p. 30-41. 2017.

**CAPÍTULO 2: COEFICIENTES DE CULTURA (K_c) PARA DUAS
CULTIVARES DE ABOBRINHA SOB DIFERENTES CONDIÇÕES
DE CULTIVO NA REGIÃO DE SINOP-MT**

1- INTRODUÇÃO

A abóbora tem uma grande importância na agricultura familiar, pois durante o seu processo produtivo gera-se muitos empregos, além de ser um alimento rico em vitaminas e minerais como ferro, cálcio, carotenóides e magnésio entre outros (VIDAL et al., 2013).

Sendo a irrigação uma prática que permitiu a expansão da área cultivada com espécies da família botânica das cucurbitáceas, pois se passou a ter um maior controle sobre o volume da água aplicada no solo (MOTA et al., 2010; YAVUZ et al., 2015), pois a água é um dos principais fatores limitantes da produção agropecuária (YAVUZ et al., 2015).

Para tanto, a otimização da aplicação da água torna-se fundamental na agricultura irrigada. Sendo assim, o conhecimento a cerca da capacidade de retenção de água no solo, bem como a demanda hídrica nas fases de desenvolvimento das plantas tornam-se informações essenciais no manejo da água em sistemas de produção sob suplementação hídrica (MOTA et al., 2010; YAVUZ et al., 2015). Para isso, é imprescindível a utilização de métodos diretos ou indiretos que monitorem o consumo de água pela planta (KLOSOWSKI; LUNARDI; SANDANIELO; 1999) como é o caso dos tensiômetros que pode ser classificado como método indireto de determinação de água no solo para assim estimar a demanda hídrica da planta (MOTA et al., 2010).

Quando se trata do armazenamento de água no solo, alguns fatores são primordiais como, a granulometria das partículas, a estrutura dos agregados bem como o teor de matéria orgânica do solo. Algumas técnicas de cultivo vem ajudando a melhorar a retenção de água pelo solo em sistemas agrícolas como é o caso da utilização de cobertura morta do solo (MOTA et al., 2010).

Com isso surge a necessidade de representar matematicamente a demanda hídrica da planta ao longo do ciclo que pode ser descrito pelo coeficiente de cultivo ou da cultura (K_c), sendo a relação matemática da evapotranspiração da cultura (ET_c) pela de referência (ET_o) (ALLEN et al., 1998) sendo o K_c influenciado por uma série de fatores como a cultura, solo, manejo empregado e sistema de irrigação (YAVUZ et al., 2015).

Há uma dificuldade muito grande em encontrar-se regionalmente as condições de cultivo o valor K_c , surgindo assim uma demanda por pesquisas nessa área (YAVUZ et al. 2015), sendo que no estado de Mato Grosso essas informações são praticamente inexistentes.

Estudos comprovam que o sistema de plantio direto propicia a melhora da infiltração, redução no transporte de sedimentos, manutenção da temperatura, diminuição da germinação de plantas daninhas, estruturação do solo e liberação de nutrientes no solo pela decomposição da matéria orgânica (ECHER et al., 2014).

A palhada altera a incidência direta da radiação solar sobre o solo, mantendo assim a umidade por um maior tempo, pois diminui a evaporação da água e conseqüentemente reduz a oscilação da temperatura diária do solo (TORRES, et al., 2006; KLOSOWSKI; LUNARDI; SANDANIELO; 1999).

Para Torres et al., (2006) depois de colhido o milho e a soja, ocorre uma queda na umidade do solo, influenciada principalmente pela retirada da cobertura das culturas anuais.

Pensando em melhorar a eficiência no uso da água na região semiárida, produtores de melão utilizam cobertura do solo com palhada ou plásticos, diminuindo assim a perda de água pelo processo de evaporação e melhorando o padrão do fruto já que o mesmo não está em contato com o solo (MOTA et al., 2010).

Sendo assim, objetivou-se avaliar a influência das cobertura de solo, com palhada de milheto, crotalária e solo desnudo durante o cultivo das abóboras 'Italiana' e 'Menina Brasileira' na disponibilidade de água no solo e demanda hídrica em plantios de inverno/primavera em Sinop-MT.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Análise preliminar do solo

O solo da região é classificado como latossolo vermelho-amarelo distrófico (EMBRAPA, 2013). Um mês antes do início do experimento, realizou-se na área experimental a retirada de amostras indeformadas utilizando anéis de metal tipo Uhland, com 30 e 57,3 mm de altura e diâmetro, nas profundidades de 10, 20 e 30 cm, sendo as mesmas encaminhadas ao laboratório de solos da Universidade Federal de Mato Grosso campus universitário de Sinop. As amostras foram mantidas em água destilada por 6 horas e após esse período foram submetidas a pressões variando de 33, 50, 100, 300, 600, 900, 1200 e 1500 KPa na câmara de Richard, para a obtenção dos pontos da curva de retenção de água no solo.

Na determinação da umidade volumétrica ($\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$) foi utilizado o modelo proposto por Van Genutchem (1980) onde os parâmetros da equação foram obtidos utilizando o programa de otimização Solver do Excel através dos valores da curva de retenção de água no solo, descritas nas equações (1, 2 e 3) a seguir, em relação as diferentes profundidades do solo:

$$\theta_{0-10} = 0,13633 + \frac{0,034593}{[1+(0,037489 \cdot \psi_m)^{1,539778}]^{0,350556}} \quad (1)$$

$$\theta_{10-20} = 0,169113 + \frac{0,026375}{[1+(0,356867 \cdot \psi_m)^{1,350717}]^{0,259652}} \quad (2)$$

$$\theta_{20-30} = 0,134981 + \frac{0,040544}{[1+(0,496512 \cdot \psi_m)^{1,307941}]^{0,23544}} \quad (3)$$

2.2. Instalação e manejo dos tensiômetros

Os tensiômetros utilizados neste experimento foram construídos no laboratório de hidráulica da UFMT – Sinop, com 25, 35 e 45 cm de comprimento. No dia 25/06/2016 foi realizado a instalação dos tensiômetros, na área com utilização de um trado de rosca, nas profundidades de 10, 20 e 30 cm no perfil do solo, seguindo o alinhamento das fitas gotejadoras e ao lado das plantas, pois para MOTA et al., (2010), no geral a zona de maior exploração do sistema radicular das abóboras fica em torno dos 30 cm. Cada tratamento foi composto por 4 blocos, com três tensiômetros em cada, totalizando 36 para cada cultivar e 72 em toda a área experimental.

Os tensiômetros no início do período experimental foram completados com água destilada até que o nível interno ultrapassasse a parte inferior de acrílico e vedado com uma rolha de borracha. As leituras dos tensiômetros foram realizadas utilizando um tensímetro digital, ao final do dia, antes do sistema de irrigação ser acionado, onde estes valores eram inseridos em uma planilha do Excel já com as equações de Van Genutchem (1980), para assim obter o valor de ETc (mm) e calcular o tempo de funcionamento do sistema de irrigação.

Na determinação da eficiência do uso da água, utilizou-se dois modelos, o primeiro (EUA1) descreve o volume de água da lâmina de irrigação juntamente com a precipitação na produção de uma determinada massa de frutos de abóbora, já o segundo (EUA2) descreve a massa de frutos produzido utilizando um metro cúbico de água da irrigação:

$$EUA1 = \frac{\left[\frac{PROD}{I+P}\right]}{10} \quad (4)$$

$$EUA2 = \frac{\left[\frac{PROD}{I}\right]}{10} \quad (5)$$

Onde: PROD é a Produtividade da cultura (Kg há⁻¹); I a lâmina irrigada (mm) e P a precipitação pluviométrica (mm).

2.3. Coeficiente de cultivo

Diariamente calculou-se a evapotranspiração da cultura através dos dados obtidos pelos tensiômetros e que eram convertidos pela equação de VAN GENUTCHEM (1980) já ajustada pela curva de retenção de água no solo em umidade volumétrica e posteriormente na ETc. A ETo foi calculada pela expressão proposta pela FAO Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998).

$$ET_o = \frac{0,408 \cdot \Delta \cdot (R_n - G) + \gamma \cdot \frac{900}{T + 273} \cdot u_2 \cdot (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma \cdot (1 + 0,34 \cdot u_2)} \quad (6)$$

Na determinação do coeficiente de cultivo (Kc), diariamente obteve-se a razão entre a evapotranspiração da cultura (ETc) pela evapotranspiração de referência (ETo).

$$Kc = \frac{ETc}{ET_o} \quad (7)$$

Para determinar as fases de desenvolvimento da abóbora foi utilizada a seguinte metodologia, na fase I considerou-se a duração do tempo (Dias) da semeadura até que a planta atingisse 10 % do número de folhas máximo (derivada primeira da equação de segundo grau do número de folhas ajustada e igualando a zero, encontrando assim o ponto máximo), já a fase II consistiu no intervalo de 10-80 % do número de folhas máximo no ciclo, e a fase III foi considerada de 80 % do número de folhas máximo até o pico da colheita, realizada no decorrer do ciclo e a fase IV- pico máximo de colheita ao final do ciclo (senescência da planta).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontra-se a evapotranspiração de referência para duas cultivares de abobrinha. A evapotranspiração de referência acumulada foi de 483,89 mm com média diária de 4,56 mm.

Torres et al., (2006) encontrou variabilidade nos dados de massa seca de diferentes coberturas vegetais na forma de palhada, constatando que a massa seca do milho foi maior, seguido pelo sorgo, guandu, crotalária, aveia preta, pousio e braquiária, contudo sem observar diferença estatística significativa no conteúdo de água no solo.

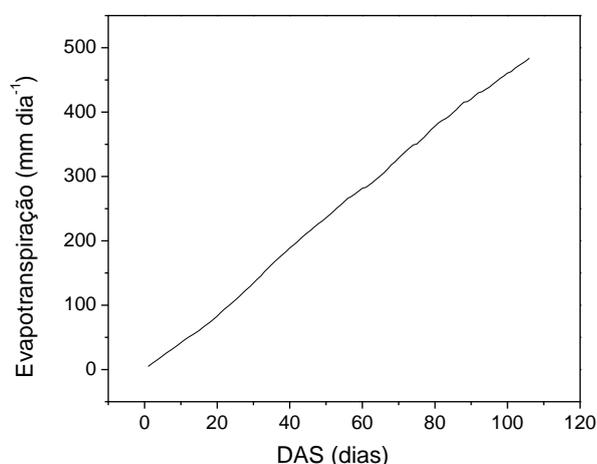


Figura 1: Evapotranspiração de referência (ETo) acumulada em função dos dias após o plantio (DAS) em três condições de cultivo para duas cultivares de abobrinha em Sinop-MT.

A Figura 2, apresenta os valores da evapotranspiração da cultura para duas cultivares de abobrinhas verde, produzidas na região de Sinop-MT. Na cv. Italiana a evapotranspiração da cultura para as três condições de cultivo apresentou valores similares ao longo do ciclo (116,06, 116,23 e 111,69 mm) nos tratamentos com as coberturas milho, crotalária e sem cobertura, respectivamente e subestimou os valores em relação a evapotranspiração de referência (483,89 mm). O consumo hídrico estudado pelos autores Klosowski; Lunardi; Sandanielo (1999) para a cv. Italiana durante o ciclo de 70 dias após a semeadura foi de 231,52 mm, o dobro dos valores encontrados neste experimento, explicado pelo fato das plantas utilizadas para o cálculo da evapotranspiração estarem inseridas em lisímetros de lençol freático constante que mantinha o solo sempre na capacidade de campo permitindo assim uma maior transpiração da planta. Yavuz et al. (2015), trabalhando com a cv. Italiana nas planícies de Konya na Turquia aplicou via irrigação 555, 489 e 370 mm no ano de 2013 e 406, 409 e 336 mm em 2014 de lâmina de irrigação durante o ciclo da cultura, sendo a ETc

de 660,2, 625,2, 521,2 e 629,6, 556,6 e 493,6 mm em 2013 e 2014 com 7, 14 e 21 dias de intervalos.

Na cv. Menina Brasileira a evapotranspiração da cultura nas três condições de cultivo apresentou valores próximos ao longo do ciclo com 293,55, 293,12 e 289,06 mm nas diferentes coberturas milho, crotalaria e solo desnudo e em relação aos valores da evapotranspiração, houve um subestimação em torno de 410,38 mm.

Para Klosowski; Lunardi; Sandanielo (1999), o maior consumo de água na cv. Italiana deu-se no período que compreendeu o florescimento das plantas e a produção dos frutos.

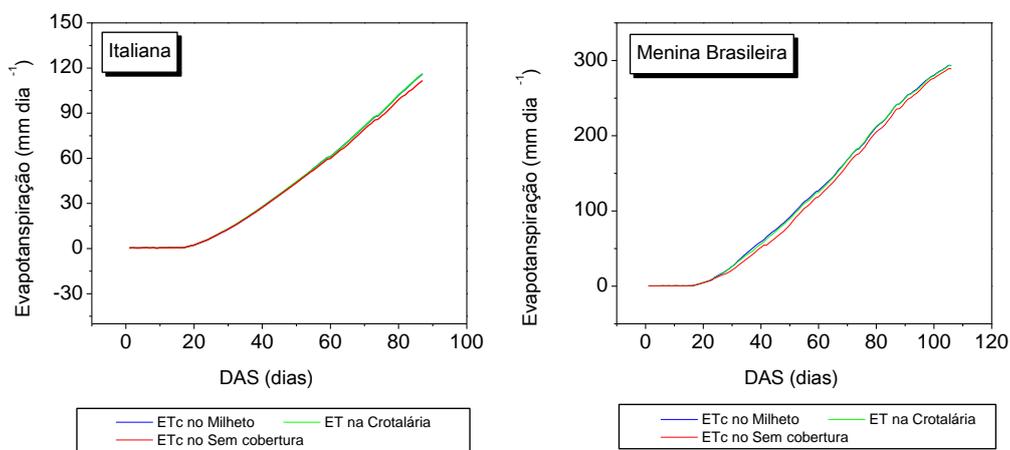


Figura 2: Evapotranspiração da cultura (ETc) acumulada em função dos dias após o plantio (DAS) em três condições de cultivo para duas cultivares de abóbora em Sinop-MT.

Analisando-se os valores dos coeficientes da cultura diários para as duas cultivares de abobrinha, verificou-se para a cv. Italiana que estes valores foram similares nos diferentes tratamentos, como constatado na Figura 1, sendo que o valor na primeira leitura ficou em torno de 0,1 chegando a 0,42 aos 87 DAS. O modelo de regressão que mais se ajustou a variação diária do coeficiente da cultura nos três tratamentos foi o polinômio de segundo grau decrescente.

Na cv. Menina Brasileira os valores diários da evapotranspiração da cultura nos diferentes tratamentos ficaram também próximos como visto na figura 1, onde o coeficiente da cultura diário apresentou uma tendência parecida para os três tratamentos, sendo que o valor da leitura na primeira avaliação ficou em torno de 0,1 e chegou ao máximo de 0,86 com 75 DAS. Na análise de regressão, o modelo que melhor se ajustou para a variação do coeficiente da cultura diário ao longo do ciclo foi também o polinômio de segundo grau decrescente.

As curvas de Kc apresentadas na Figura 2 seguiram a mesma tendência encontrada por Yavuz et al., (2015), que no início do ciclo da cultura encontrou valores

constantes que foram aumentando posteriormente, até atingir um valor máximo no estágio reprodutivo e decrescendo com o início da senescência.

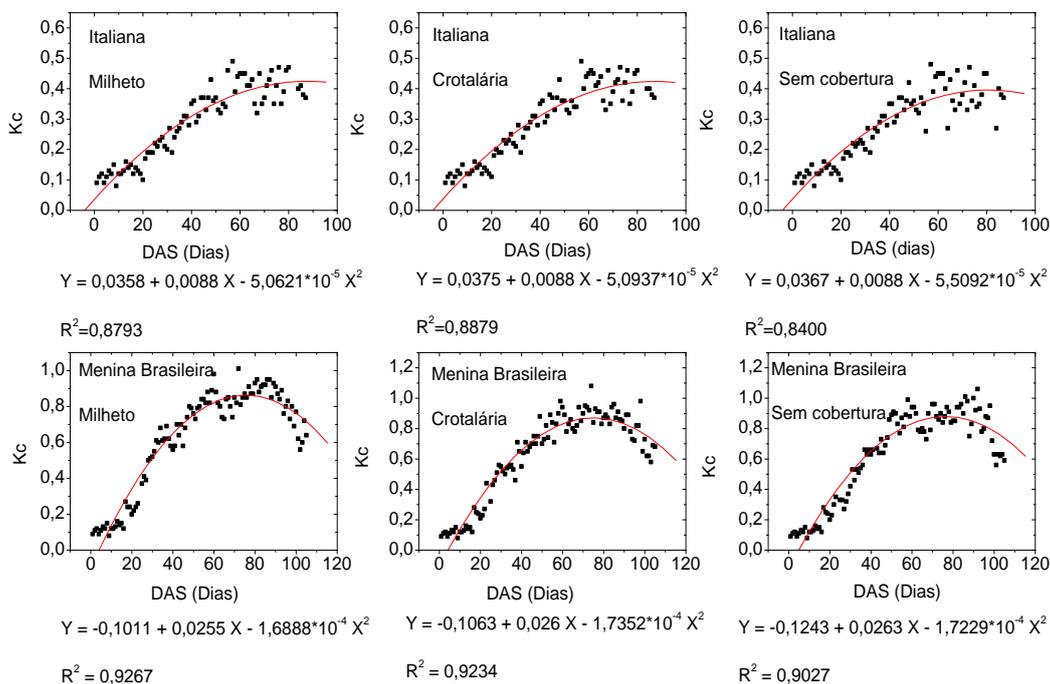


Figura 2: Coeficiente da cultura (Kc) em função dos dias após o plantio (DAS) em três condições de cultivo para duas cultivares de abobrinha em Sinop-MT.

Na Tabela 2 está descrito a soma térmica para os coeficientes de cultivo das duas cultivares de abobrinha. Na cv. Italiana as plantas crescidas no solo desnudo apresentou fases fenológicas com duração do ciclo maiores, no geral ficando em torno de 8, 46, 16 e 19 DAS totalizando 89 DAS, e para Allen et al., (1998), a duração do ciclo para as fases I, II, III e IV na abóbora é em torno de 20, 30, 30 e 20, respectivamente, totalizando 100 dias. O coeficiente de cultivo entre as fases fenológicas não apresentou diferença estatística para os tratamentos estudados com valores médios de Kc: I (0,1); II (0,25); III (0,38) e IV (0,40), valores subestimados, em comparação aos propostos por Allen et al., (1998), que recomenda para as cucurbitáceas os Kc de: I (0,5); III (1) e IV (0,8), na cv. Italiana com turnos de rega de 7 dias. Yavuz et al., (2015), encontrou os seguintes valores de Kc: I,(0,56); II (0,72); III (0,95) e IV (0,65).

Em lisímetros de pesagem Klosowski; Lunardi; Sandanielo (1999) trabalhando na determinação do coeficiente de cultura da cv. de abobrinha Italiana no estado de São Paulo, encontrou valores na primeira semana de 0,68, na sexta 1,96 e na décima 1,38 e segundo os autores estes valores foram considerados elevados, pois a evapotranspiração de referência foi obtida pelo plantio da grama também no lisímetro e que normalmente subestima com relação aos obtidos por modelos matemáticos,

elevando assim os valores do Kc, já Yavuz et al., (2015) trabalhando com diferentes intervalos de irrigação, encontrou que aos 7 dias a transferência de água (evapotranspiração da cultura) foi maior quando comparado a 17 e 21 dias, pois quanto mais próximo da capacidade de campo mais os tecidos vegetais tornam-se hidratados não criando resistência a saída de água na forma de vapor por meio dos estômatos para o ambiente.

Tabela 2: Soma térmica acumulada (GDA) e coeficiente da cultura médio, em cada fase de desenvolvimento de duas cultivares de abóbora em Sinop-MT.

‘Italiana’				
TRATAMENTOS	Fases de desenvolvimento			
	fase I	fase II	fase III	fase IV
Milheto - GDA	120,38 (8)	666,55 (46)	229,04 (16)	317,12 (19)
Crotalaria - GDA	120,38 (8)	666,55 (46)	228,26 (14)	350,72 (21)
Sem cobertura - GDA	120,38 (8)	700,68 (48)	246,91 (17)	265,12 (16)
Milheto - Kc	0,1 ± 0,035	0,25 ± 0,088	0,38 ± 0,045	0,41 ± 0,088
Crotalaria - Kc	0,1 ± 0,036	0,25 ± 0,087	0,38 ± 0,043	0,41 ± 0,088
Sem cobertura - Kc	0,1 ± 0,035	0,26 ± 0,086	0,37 ± 0,047	0,39 ± 0,093
‘Menina Brasileira’				
Milheto - GDA	120,38 (8)	792,02 (53)	370,55 (24)	325,92 (21)
Crotalaria - GDA	120,38 (8)	792,02 (52)	370,55 (25)	325,92 (21)
Sem cobertura - GDA	120,38 (8)	749,84 (50)	555,58 (36)	183,07 (12)
Milheto - Kc	0,11 ± 0,204	0,57 ± 0,146	0,86 ± 0,072	0,8 ± 0,080
Crotalaria - Kc	0,11 ± 0,085	0,56 ± 0,175	0,87 ± 0,081	0,8 ± 0,055
Sem cobertura - Kc	0,12 ± 0,053	0,54 ± 0,199	0,88 ± 0,098	0,79 ± 0,029

Para a cv. Menina Brasileira a média dos Kcs nas diferentes fases do desenvolvimento foi de I (8); II (52); III (28) e IV (18) e sendo a duração do ciclo médio de cada fase em torno de 20, 30, 30 e 20, respectivamente, totalizando 100 dias (ALLEN et al. 1998). Os coeficientes de cultivo em cada fase para os diferentes tratamentos não apresentaram diferença estatística significativa, onde os valores médios foram de: I (0,11); II (0,55); III (0,87) e IV (0,8) subestimados em relação aos propostos por Allen et al., (1998) que recomenda para as cucurbitáceas 0,5, 1 e 0,8 para o Kc das fases fenológicas I, III e IV, respectivamente.

Intervalos entre irrigação acima de 14 dias afetaram significativamente a produção de semente e o desempenho agrônômico da cv. abobrinha Italiana na região semi-árida (YAVUZ et al. 2015), sendo que neste experimento os intervalos entre as irrigações foram diárias, o que contribuiu para que não ocorresse diferença estatística

entre os tratamentos (milheto, crotalária e crotalária), no tocante a quantidade de água no solo.

Mota et al., (2010), reporta que para a cultura do meloeiro o armazenamento de água em solo coberto foi maior nos estádios iniciais e vegetativo em relação ao descoberto, pois a palhada diminui a evaporação, já na frutificação e maturação não houve diferença significativa no armazenamento de água no solo, que devido ao sombreamento ocasionado pela parte aérea da planta nesse estágio cobrindo totalmente a faixa molhada diminui a evaporação dos tratamentos. O sistema de irrigação era acionado quando o potencial mátrico de água no solo se igualava a -40 KPa (MOTA et al. 2010), no corrente estudo a irrigação era realizada diariamente, mantendo assim o solo dos três tratamentos na capacidade de campo e minimizando o efeito da cobertura do solo na redução da evaporação e manutenção da água no solo.

Como a camada superficial do solo 0 – 10 cm perde água mais rápido através da evaporação, então as camadas mais profundas de 20 – 30 cm tendem através do efeito capilar do solo pela diferença de potencial, elevar a água de zonas mais profundas a zonas mais superficiais mantendo a umidade mais homogeneia no perfil do solo, sendo que este efeito ocorre com maior intensidade no solo descoberto (MOTA et al. 2010).

Tabela 3: Eficiência no uso da água (Kg m^{-3}) em cada colheita, nas três condições de cultivo para duas cultivares de abóbora em Sinop – MT.

GDA (DAS)	Milheto		Crotalária		Sem cobertura	
	EUA1	EUA2	EUA1	EUA2	EUA1	EUA2
cv. Italiana						
649 (43)	0,44	0,44	0,97	0,97	0,67	0,67
702 (46)	1,17	1,27	0,99	1,07	0,28	0,30
870 (57)	4,98	5,29	1,58	1,67	0,73	0,78
924 (61)	1,54	1,88	0,55	0,67	0,70	0,85
960 (64)	1,03	1,24	0,71	0,86	0,36	0,44
982 (66)	0,16	0,19	0,72	0,86	0,21	0,25
1068 (71)	0,56	0,65	0,39	0,46	0,34	0,40
1104 (73)	0,27	0,31	0,23	0,26	0,26	0,31
1137 (75)	0,16	0,21	0,18	0,25	0,06	0,08
CICLO	5,86	7,84	3,59	4,80	2,13	2,87
cv. Menina Brasileira						
870 (57)	-	-	0,16	0,17	-	-
1068 (71)	1,66	1,82	0,52	0,57	0,18	0,20
1104 (73)	0,65	0,71	0,46	0,50	0,12	0,13
1137 (75)	0,55	0,65	0,14	0,17	0,05	0,06
1202 (79)	0,53	0,63	0,07	0,08	-	-
1283 (84)	0,88	1,17	0,42	0,55	0,07	0,09
1315 (86)	0,35	0,48	0,05	0,07	-	-
1364 (89)	0,34	0,46	0,29	0,39	0,05	0,06

1426 (93)	0,57	0,77	0,17	0,23	0,07	0,09
1467 (96)	0,33	0,44	0,15	0,20	0,03	0,04
1514 (99)	0,45	0,60	0,15	0,21	0,05	0,06
1543 (101)	0,25	0,34	0,21	0,29	0,01	0,02
1575 (103)	0,16	0,21	0,05	0,07	0,02	0,02
1626 (106)	0,36	0,48	0,13	0,17	0,01	0,01
CICLO	5,00	6,64	2,09	2,77	0,43	0,58

Na Tabela 3 está descrito os valores da eficiência no uso da água. Analisando os dois modelos na cv. Italiana empregado para o cálculo da eficiência no uso da água, o primeiro (EUA1) foi menos eficiente, pois utiliza para o cálculo da eficiência a água precipitada. Ao longo do ciclo as maiores eficiências foram obtidas na terceira colheita em torno de 870 GDA (57 DAS), onde durante o ciclo o tratamento com a cobertura de solo milho teve uma maior eficiência no uso da água com (5,86 e 7,84 Kg m⁻³), seguido da crotalária (3,59 e 4,80 Kg m⁻³) e sem cobertura que apresentou o pior desempenho (2,13 e 2,87 Kg m⁻³) para os modelos EUA1 e EUA2, respectivamente. A eficiência no uso da água da cv. Italiana foi 0,2, 0,18 e 0,17 Kg m⁻³ nos intervalos de irrigação de 7, 14 e 21 dias (YAVUZ et al. 2015).

Na cv. Menina Brasileira a melhor eficiência no uso da água foi obtida na segunda colheita com o acúmulo de 1068 GDA (71 DAS), no tratamento onde a cobertura era o milho com o melhor desempenho (5 e 6,64 Kg m⁻³), seguido da crotalária com (2,09 e 2,77 Kg m⁻³) e sem cobertura que apresentou o pior desempenho com (0,43 e 0,58 Kg m⁻³) nos modelos EUA1 e EUA2, respectivamente.

4 - CONCLUSÃO

As diferentes condições de cultivo com milheto, crotalária e solo sem cobertura não influenciaram na demanda hídrica (ETc) e coeficiente da cultura (Kc) para as cultivares Italiana e Menina Brasileira. Já diferenças na eficiência do uso da água (EUA) ocorreram no tratamento com a cobertura de milheto, obtendo o mesmo o melhor desempenho, seguido da crotalária e do sem cobertura.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S., RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements.** Rome: FAO, 1998. 300 p. (Irrigation and Drainage Paper, 56).

ECHER MM; DALASTRA GM; HACHMANN TL; FIAMETTI MS; GUIMARÃES VF; OLIVEIRA PSR. 2014. Características produtivas e qualitativas de mini abóbora em dois sistemas de cultivo. **Horticultura Brasileira.** v. 32, p. 286-291.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3. Ed. Rio de Janeiro, 2013. 353 p.

KLOSOWSKI, E. S.; CURY, D. M.; SANDANIELO, A.; DETERMINAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA E DO COEFICIENTE DE CULTURA DA ABÓBORA NA REGIÃO DE BOTUCATÚ, SP. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande,** Campina Grande, Notas-prévias, v.3, n. 3, p.409-412, 1999.

MOTA, J. C. A.; LIBARDI, P. L.; BRITO, A. S.; JÚNIOR, R. N. A.; FILHO, J. A.; ARMAZENAGEM DE ÁGUA E PRODUTIVIDADE DE MELOEIRO IRRIGADO POR GOTEJAMENTO, COM A SUPERFÍCIE DO SOLO COBERTA E DESNUDA. **Revista Brasileira de Ciências do Solo.** Viçosa, v. 34, p. 1721-1738, 2010.

SOUZA, A. P.; PEREIRA, J. B. A.; SILVA, L. D. B.; GUERRA, J. G. M.; CARVALHO, D. F.; Evapotranspiração, coeficiente de cultivo e eficiência do uso da água da cultura do pimentão em diferentes sistemas de cultivo. **Acta Scientiarum Agronomy.** Maringá, v. 33, n. 1, p. 15-22, 2011. (a)

SOUZA, A. P.; RAMOS, C. M. C.; LIMA, A. D. L.; FLORENTINO, H. O.; ESCOBEDO, J. F.; Comparison of methodologies for degree-day estimation using numerical methods. **Acta Scientiarum. Agronomy.** Maringá, v. 33, n. 3, p. 391-400, 2011. (b)

SOUZA, A. P.; SILVA, A. C.; MALLMANN, F. F.; DEMARTINI, W. F. B.; TANAKA, A. A.; SOUZA, M. E.; Estimates of Leaf Area of *Curcubita moschata* Duch. Based on Linear Measures and Degree-days in Planting of Winter in the Central-Western Region of Brazil. **American Journal of Experimental Agriculture.** v. 5, n. 6, p. 562-572, 2015.

TORRES, J. L. R.; FABIAN, A. J.; PEREIRA, M. G.; ANDRIOLI, I.; INFLUÊNCIA DE PLANTAS DE COBERTURA NA TEMPERATURA E UMIDADE DO SOLO NA ROTAÇÃO MILHO-SOJA EM PLANTIO DIRETO. Nota Técnica, **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p.107-113,.2008.

VAN GENUCHTEN, M. T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Sci. Soc. Am. J.**,v. 44, p. 892-898, 1980.

VIDAL, V. M.; PIRES, W. M.; FILHO, O. C. P.; SCHWERZ, T.; TEIXEIRA, M. B.; SOARES, F. A. L.; DOSES DE NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DE FRUTOS DE ABÓBORA MENINA BRASILEIRA IRRIGADA. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 06, n. 02, p. 48 – 54, 2013.

WANG, C.; ZHAO, X.; ZI, H.; HU, L.; ADE, L.; WANG, G.; LERDAU, M.; The effect of simulated warming on root dynamics and soil microbial community in an alpine meadow of the Qinghai-Tibet Plateau. **Applied Soil Ecology**, v. 116 p. 30-41, 2017.

YAVUZ, D.; YAVUZ, N.; SEYMEN, M.; TÜRKMEN, Ö.; EVAPOTRANSPIRATION, CROP COEFFICIENT AND SEED YIELD OF DRIP IRRIGATED PUMPKIN UNDER SEMI-ARID CONDITIONS. **Scientia Horticulturae**,v.197 p. 33-40. 2015.

CONCLUSÃO GERAL

As diferentes condições de cultivo (milheto, crotalaria e sem cobertura) influenciaram no desempenho agrônômico da cv. Italiana e Menina Brasileira mais não na evapotranspiração da cultura e coeficiente de cultivo.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA COMPLEMENTAR

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S., RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300 p. (Irrigation and Drainage Paper, 56).

ECHER M. M.; DALASTRA G. M.; HACHMANN T. L.; FIAMETTI M. S.; GUIMARÃES V. F.; OLIVEIRA, P. S. R.; Características produtivas e qualitativas de mini abóbora em dois sistemas de cultivo. **Horticultura Brasileira**. v. 32, p. 286-291.2014.

LATTARO, L. H.;MALERBO-SOUZA, D. T. M.; Polinização entomófila em abóbora caipira, *Curcubita mixta* (Curcubitaceae). **Acta Sci. Agron. Maringá**, v. 28, n. 4, p. 563-568, .2006.

RESENDE, F. V.; SOUZA, L. S.; OLIVEIRA, P. S. R.; GUALBERTO, R. 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. **Ciências agrotécnicas**. V. 29, n. 1, p. 100 – 105,. 2005.

OLINIK, J. R.; JÚNIOR, A. O.; KEPP, M. A.; REGHIN, M. Y.; Produtividade de híbridos de abobrinha italiana cultivados sob diferentes coberturas do solo. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 130-134. 2011.

SILVA, A. C.; HIRATA, E. K.; MONQUEIRO, P. A.; Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. **Pesq. Agropec. Bras., Brasília**, v. 44, n. 1, p.22-28,. 2009.

SOUZA, A. P.; PEREIRA, J. B. A.; SILVA, L. D. B.; GUERRA, J. G. M.; CARVALHO, D. F.; Evapotranspiração, coeficiente de cultivo e eficiência do uso da água da cultura do pimentão em diferentes sistemas de cultivo. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 33, n. 1, p. 15-22, 2011.

STRASSBURGER, A. S.; PEIL, R. M. N.; FONSECA, L. A.; AUMONDE, T. Z.; MAUCH, C. R.; Dinâmica de crescimento da abobrinha italiana em duas estações de cultivo. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 33, n. 2, p. 283-289, 2011.

YAVUZ, D.; YAVUZ, N.; SEYMEN, M.; TÜRKMEN, Ö.; EVAPOTRANSPIRATION, CROP COEFFICIENT AND SEED YIELD OF DRIP IRRIGATED PUMPKIN UNDER SEMI-ARID CONDITIONS. *Scientia Horticulturae*, v. 197 p. 33-40. 2015.

WANG, C.; ZHAO, X.; ZI, H.; HU, L.; ADE, L.; WANG, G.; LERDAU, M.; The effect of simulated warming on root dynamics and soil microbial community in an alpine meadow of the Qinghai-Tibet Plateau. *Applied Soil Ecology*, v. 116 p. 30-41. 2017.