

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE AMENDOIM IAC TATU  
CULTIVADO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE ÁGUA**

**ALAN GABRIEL TOSTA**

**DOURADOS**

**2018**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE AMENDOIM IAC TATU  
CULTIVADO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE ÁGUA**

ALAN GABRIEL TOSTA

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Augusto  
Biscaro

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a  
Universidade Federal da Grande Dourados,  
como parte das exigências para conclusão do  
curso de Agronomia.

**DOURADOS**

**2018**

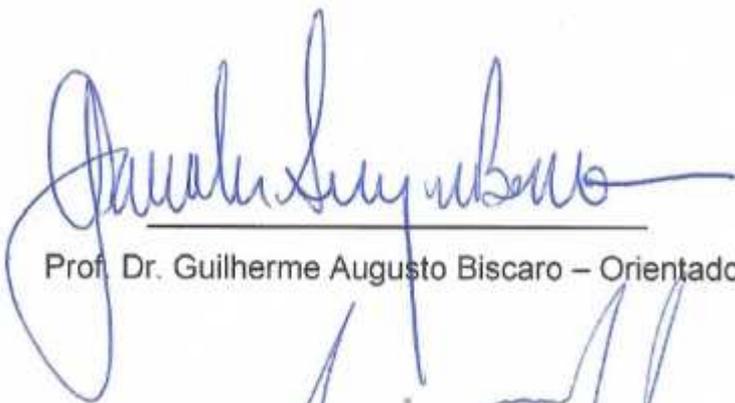
**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE AMENDOIM IAC TATU  
CULTIVADO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE ÁGUA**

Por

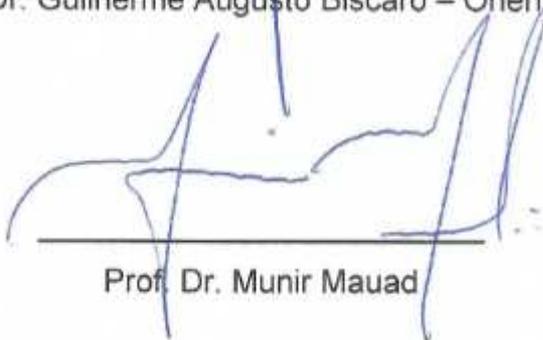
Alan Gabriel Tosta

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos exigidos para  
obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO

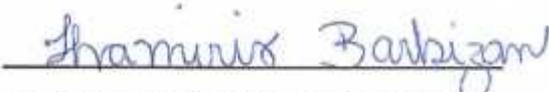
Aprovado em: 20 de julho de 2018



Prof. Dr. Guilherme Augusto Biscaro – Orientador



Prof. Dr. Munir Mauad



Eng. Agr. MSc. Thamiris Barbizan

*Dedico este trabalho a todas as  
pessoas que de certa forma  
contribuíram para nossa formação  
ao longo desses difíceis anos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Eu, Alan Gabriel Tosta agradeço:

Primeiramente a Deus por todas as bênçãos que ele da em minha vida.

A meus amados pais, Edenilçon Theodoro Tosta e Olga Santa Cruz Tosta por estarem sempre ao meu lado, me ajudando, dando forças, ensinamentos e sermões. Só vocês sabem o que passaram pra chegar onde chegaram, são meus maiores exemplos e é motivo de grande orgulho falar que sou filho de vocês.

A minha família por sempre me ajudar mesmo longe e sempre por me motivar cada vez mais a atingir meus objetivos.

Aos meus amigos e colegas de turma, foram anos juntos e independentemente de brigas e discussões sempre permanecemos unidos.

A meu orientador Professor Doutor Guilherme Biscaro por toda ajuda necessária e paciência em momentos de nervosismo, sempre que se precisou estava junto com seus ensinamentos e acima de tudo amizade.

À Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), pela oportunidade de ingressar em um curso superior, e contribuir para a minha formação acadêmica e profissional.

Ao pessoal do laboratório de irrigação, Msc. Cristiane Ferrari Bezerra Santos, Msc. Thamiris Barbizan, Eng. Agr. Douglas Coimbra, que não mediam esforços para ajudar em todos os momentos. Obrigado pela paciência comigo.

Aos membros da banca avaliadora, Prof. Dr. Guilherme Biscaro, Prof. Dr. Munir Mauad, Prof. Dr. Luciano de Oliveira Geisenhoff e Msc. Thamiris Barbizan pelas correções e sugestões de aperfeiçoamento deste trabalho.

Aos meus professores do Curso de AGRONOMIA da Universidade Federal da Grande Dourados por todo ensinamento, paciência, colaboração e amizade.

A Indústria de Doces Balsamo e Juliano Coró, por fornecer as sementes necessárias para o experimento e diretrizes técnicas.

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1. Dados meteorológicos obtidos pela Embrapa Agropecuária Oeste para os meses de abril a maio de 2017 em Dourados,MS.

TABELA 2. Resumo das análises de variância da massa de mil grãos (MM), primeira contagem (PC), germinação (G) e índice de velocidade de emergência de sementes de amendoim. Dourados–MS, 2017.

TABELA 3. Resumo das análises de variância do comprimento da parte aérea de plântulas (CPA), comprimento da raiz de plântulas (CR), massa seca da parte aérea das plântulas (MSPA) e massa seca da raiz das plântulas (MSR). Dourados–MS, 2017.

TABELA 4. Resumo das análises de variância da emergência em campo (EC), índice de velocidade de emergência (IVE), germinação após o envelhecimento acelerado (EA) e condutividade elétrica (CE). Dourados–MS, 2017.

TABELA 5. Total de água disponibilizado para o amendoim durante o ciclo da cultura por tratamento. Dourados, 2017.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Campo experimental de amendoim na área de irrigação e drenagem. Dourados, 2017.

FIGURA 2. Colheita da cultivar IAC TATU na área de irrigação e drenagem. Dourados, 2017.

FIGURA 3. Instalação do teste de germinação de amendoim cultivar IAC TATU. Dourados, 2017.

FIGURA 4. Teste de germinação de amendoim cultivar IAC TATU após 24h (A) e aos 10 dias (B). Dourados, 2017.

FIGURA 5. Teste de comprimento de plântulas com medições aos 10 dias. Planta normal (A) e exemplos de plantas não germinadas, atrasadas ou anormais e normal (B) Dourados, 2017.

FIGURA 6. Leitura do “branco” (água deionizada) com o condutivimêtro. Dourados, 2017.

FIGURA 7. Teste de germinação após o envelhecimento acelerado das sementes. Dourados, 2017.

FIGURA 8. Médias da massa de mil sementes de amendoim IAC TATU sob diferentes lâminas de irrigação baseada na evapotranspiração. Dourados, 2017.

FIGURA 9. Temperatura e umidade relativa média diária para os meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Maio de 2017. Dourados, 2017.

FIGURA 10. Evapotranspiração potencial diária para os meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Maio de 2017. Dourados, 2017.

FIGURA 11. Precipitação diária para os meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Maio de 2017. Dourados, 2017.

FIGURA 12. Precipitação mensal para os meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Maio de 2017. Dourados, 2017.

## RESUMO

O amendoim é uma oleaginosa possui boa adaptação em diferentes condições climáticas, porém a produção e qualidade de sementes podem ser afetadas pelos fatores ambientais, incluindo a disponibilidade de água. A utilização de sementes de qualidade é um dos principais fatores de sucesso de uma cultura e a produção destas exige manejo cuidadoso. O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica das sementes de amendoim, sob diferentes lâminas de água, visando determinar a melhor lâmina de irrigação para a cultura na Região de Dourados, Mato Grosso do Sul. O experimento foi realizado na área de irrigação e drenagem da UFGD, Dourados/MS, utilizando a cultivar de amendoim IAC TATU, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em lâminas de irrigação com base na evapotranspiração, sendo estes: 0, 25, 50, 75, 100 e 125% da ETo. A irrigação foi via gotejamento, com uma linha de gotejo para cada linha de plantio. Após a colheita as sementes passaram por um período de secagem. Foram realizados os seguintes testes de qualidade e vigor de sementes: Massa de mil sementes, primeira contagem, germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento e matéria seca de plântulas, emergência a campo, índice de velocidade de emergência, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica. Com o alto índice pluviométrico na região, as lâminas não influenciaram na qualidade e vigor de sementes. Porém a cultura apresentou alto potencial de sementes independente da irrigação realizada.

**Palavras-Chave:** *Arachis hypogaea* L, evapotranspiração, gotejamento.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	13
2.1. CULTURA DO AMENDOIM.....	13
2.1.1. Aspectos da Cultura.....	13
2.1.2 Aspecto comercial da cultura .....	15
2.2. CULTIVO IRRIGADO.....	16
2.3. EVAPOTRANSPIRAÇÃO E BALANÇO HÍDRICO.....	17
2.4. ANÁLISE FISIOLÓGICA DE SEMENTES .....	18
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	20
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
7. REFERÊNCIAS .....	37
ANEXO I.....	42

## 1. INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma oleaginosa que pertence a Família Fabaceae (Leguminosae) e a subfamília Papilionoideae (Faboideae) (SOUSA et al., 2012). É uma planta autógama, herbácea, com ciclo anual podendo variar de 90 a 160 dias e com altura de aproximadamente 60cm.

A cultura não apresenta grandes problemas com a restrição de água. Exceto no florescimento, o que pode ocasionar redução na produção. A fase de maior exigência hídrica é durante o enchimento de grãos (SANTOS et al., 2009). Segundo Silva & Rao (2006), o consumo de água é menor na fase de emergência até a floração e aumenta proporcionalmente com o desenvolvimento da cultura, estabilizando-se até a maturação.

Estudos sobre o déficit hídrico vem sendo realizados e aplicados para a cultura do amendoim. Sarr et al. (2004), estudando o manejo da irrigação, observaram resultados positivos em função da utilização de irrigação, quando aplicadas lâminas de 390 a 840 mm de água. Assunção & Escobedo (2009) afirmam que o florescimento é o período mais sensível na cultura. Para Rowland et al. (2012) a produtividade final pode ser afetada pelo estresse hídrico.

A utilização da água na irrigação deve ser feita de maneira consciente evitando déficit e excesso hídrico. Segundo Figueredo et al. (2002), o manejo de irrigação é uma alternativa que auxilia no controle de aflatoxina, pois mantém a umidade de solo, dificultando a contaminação dos grãos. A aflatoxina é uma substância tóxica produzida por fungos do gênero *Aspegillus*, principalmente *A. flavus* e *A. parasiticus* e trazem riscos à saúde humana. Por isso, o grão de qualidade deve ser livre desta toxina. Além do manejo de irrigação, há diferentes tratos culturais durante o cultivo que podem ajudar no desenvolvimento da cultura, como a escolha das cultivares, manejo de insetos e plantas daninhas (CNI et al., 2004).

A sementes é a fonte de maior interesse agrônômico e comercial no amendoim, possuindo cerca 50% de óleo e altos índices de proteínas. Por ter sabor atrativa, é muito utilizada na alimentação humana, tanto processado na preparação de doces ou consumindo apenas torrada. O óleo extraído pode ser também utilizado para a produção de biodiesel (CNI et al., 2004).

O Instituto Agrônômico (IAC) é responsável pela maioria das cultivares de desenvolvimento de amendoim. Além do teor de óleo, possuem cultivares que podem

diferir em coloração vermelha, bege e rosada, além de apresentar variações em formato, variando entre oblonga, arredondada e irregular e diferença de tamanho do grão.

A cultivar de amendoim “ IAC TATU” possui porte ereto, coloração avermelhada, ciclo precoce (90 a 100 dias), sabor ligeiramente adocicado e vagens alongadas possuindo de 3 a 4 sementes por vagem (IAC 2000).

Existem poucas informações sobre o cultivo do amendoim na região de Dourados. A falta de informação, somado aos fatores edafoclimáticos e manejo da cultura dificultam o cultivo. O objetivo do projeto é a busca por informações sobre o manejo da cultura quando irrigado, na região da Grande Dourados, Mato Grosso do Sul, visando a produção de sementes de qualidade.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. CULTURA DO AMENDOIM**

#### **2.1.1. Aspectos da Cultura**

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é originário da América do Sul e vem sendo cultivado por tribos indígenas desde muito antes da chegada dos europeus no final do Século XV. O gênero *Arachis* compreende cerca de 80 espécies descritas, distribuídas em uma grande variedade de ambientes, desde regiões do Brasil e Uruguai até altitudes de 1.450 m na região dos Andes ao noroeste da Argentina (BERTIOLI et al., 2011).

Estima-se que a origem do amendoim tenha ocorrido há mais de 5.000 anos e a partir de então, notada uma diferença entre as plantas, fazendo com que o homem começasse a selecioná-las e separá-las, resultando na geração de subespécies e variedades com adaptação para diferentes ambientes além de seleção para características como sabor, cor das sementes, formato da vagem, entre outras (FREITAS et al., 2003).

É uma planta de ciclo anual, herbácea, pubescente, ramificada, de porte ereto ou rasteiro. O sistema radicular é constituído por uma raiz principal pivotante e vigorosa, que pode atingir grandes profundidades. A partir da raiz principal, surgem numerosas raízes laterais que se subdividem formando um conjunto bastante ramificado. Embora possa atingir grande profundidade, cerca de 60% do sistema radicular se concentra nos primeiros 30 cm do solo (INFORZATO & TELLA, 1960).

O amendoim tem natureza hipógea, ou seja, os frutos desenvolvem-se abaixo do solo. As sementes são constituintes de interesse agrônômico e comercial e possuem em torno de 50% de óleo e altos índices de proteínas no grão. Por ter sabor agradável, é muito utilizada na alimentação humana, tanto processada para preparação de doces ou apenas torrada. Além disso, o óleo também é utilizado como alternativa para a produção de biodiesel (CNI et al., 2004).

As sementes podem apresentar variação no teor de óleo, cores e formato. O Instituto Agrônômico (IAC), responsável por grande parte das cultivares desenvolvidas, possuem sementes de coloração vermelha, bege e rosada e formato variando entre oblonga, arredondada e irregular, além de diferença de tamanho do grão.

O ciclo do amendoim varia de 90 a 115 dias para variedades precoces e de 120 a 160 dias para variedades tardias. A planta não apresenta sensibilidade ao fotoperíodo e tem bom desenvolvimento em ambientes com temperaturas médias diárias entre 22°C e 28°C, contudo, na fase de crescimento, temperatura média inferior a 18°C ou superior a 33°C, podem afetar a produção da cultura. A necessidade hídrica da cultura pode variar de 390mm a 840mm dependendo do clima da região onde é cultivada (DOORENBOS & KASSAM, 1979).

O déficit hídrico não inviabiliza a produção de amendoim, porém esta limitação durante o florescimento pode ocasionar em queda na produção. A fase de maior exigência hídrica da cultura é durante o enchimento de grãos (SANTOS et al., 2009). Segundo Silva & Rao (2006), a necessidade de água é menor da emergência até a floração, aumentando consideravelmente com o desenvolvimento da cultura até a estabilização durante a maturação. Segundo Figueredo et al. (2002) a irrigação na cultura do amendoim é uma alternativa que auxilia no controle de aflatoxina, pois mantém o solo úmido, dificultando a contaminação. A aflatoxina é uma substância tóxica produzida por fungos do gênero *Aspegillus*, principalmente *A. flavus* e *A. parasiticus*, que trazem riscos à saúde das pessoas. Por isso, um grão de qualidade deve ser livre desse composto. Há diversos outros manejos que podem auxiliar no combate a contaminação desses fungos, como escolha das cultivares, manejo de insetos e plantas daninhas, entre outros (CNI et al., 2004).

O preparo do solo para o plantio da cultura é importante pois apesar da planta tolerar sólidos mais ácidos, a ocorrência deste aumenta a disponibilidade de cálcio ( $Ca^{++}$ ) afetando diretamente a formação de frutos, já que estes se desenvolvem no solo, sendo assim, a calagem torna-se uma prática recomendável (FERNANDES & ROSOLEM, 1999). A partir das análises químicas e físicas do solo, a adubação é realizada de acordo com a necessidades do solo e exigência das culturas. O pH entre 6 e 6,5 é o considerado ótimo para a cultura (SANTOS et al., 1996)

A absorção de nutrientes é feita pelas raízes, ginóforos e por frutos em desenvolvimento. A cultura apresenta resposta quanto a aplicação de fósforo, potássio e cálcio, porém resultados sobre aplicação de nitrogênio na cultura são bastantes contraditórios, devido ao fato da ocorrência de fixação biológica de nitrogênio (NOGUEIRA & TÁVORA, 2005).

A produtividade do amendoim é bastante influenciada por fatores ambientais como temperatura, disponibilidade de água e radiação (BOOTE & KETRING, 1990). O efeito

do clima na interação “genótipo x ambiente” na cultura foi constatado, sendo que as plantas de porte ereto nas fases de emergência e formação das vagens são muito mais afetadas pela variação de temperatura do que nas demais fases do ciclo fenológico (WILLIAMS et al. 1978). Devido ao desenvolvimento das vagens no solo, é preferível que estes tenham textura arenosa ou franco-arenosa. Contudo, estes solos são de baixa retenção hídrica, fazendo com que o manejo da água seja importante para o desenvolvimento da cultura (SANTOS & GONDIM, 2006). Segundo Nogueira & Távora (2005), solos de textura argilosa são mais fáceis de manejar quando visa a prática de agricultura moderna. Isso porque, são solos mais coesos, menos erodidos, possuem maior capacidade em reter umidade e quando se realiza a semeadura direta do amendoim e a prática de rotação de culturas, podem ter sua estrutura melhorada com relação à aeração, drenagem e disponibilidade de nutrientes.

A máxima produtividade é um fator que pode se ter com a determinação do momento de colheita correta, pois trata de uma planta com hábito de crescimento indeterminado, ou seja, a planta apresenta vagens com diferentes estádios de maturação mesmo com a colheita acontecendo em um momento ótimo (CARLEY et. al, 2008; DORNER, 2008)

### **2.1.2 Aspecto comercial da cultura**

Os maiores produtores mundiais são a China, Índia, Estados Unidos e Nigéria com uma produção de pouco mais de 75% do amendoim no mundo. O Brasil já ocupou o sétimo lugar de produtores mundiais, porém hoje ocupa a décima colocação com uma produção de 408,3 mil toneladas do grão e com uma área cultivada de 120,5 mil hectares (CONAB 2017).

Em 2017 a Rússia foi o principal importador do amendoim brasileiro, comprando cerca de 33% do total produzido. No Brasil a exportação de amendoim é cerca de 60% a 70% do total produzido (IAE 2018).

No país, a produção está mais concentrada na região Sudeste, tendo como principal produtor o estado de São Paulo, com uma produção de mais de 90% do amendoim brasileiro (IEA 2018)

Em São Paulo, o cultivo de amendoim se faz bastante presente durante a entressafra da cana-de-açúcar. Essa leguminosa auxilia na ciclagem de nutrientes,

trazendo economia para os produtores na compra de fertilizantes, bem como entrega um solo bastante enriquecido para as culturas sucessivas, como a cana-de-açúcar. A produtividade aponta um crescimento de 3% e a área cresceu 13% se comparada à safra passada no estado de São Paulo ( CONAB 2018).

Em Minas Gerais, a estimativa de área de cultivo de amendoim é de 2,3 mil hectares, 11,5% menor em relação ao levantamento anterior devido ao atraso do período chuvoso. As áreas de plantio comercial, concentradas na região do Triângulo Mineiro, representam 90% da área de cultivo e 96,8% do volume de produção do estado, caracterizadas por lavouras conduzidas com alta tecnologia, com uso de sementes de boa qualidade e produtividade média variando de 3.000 a 4.250 kg.ha ( CONAB 2018).

No ano de 2017, o clima desfavorável foi o principal fator para que as lavouras não atingissem o potencial produtivo. A chuva nos períodos iniciais do plantio e o grande volume de precipitação durante o ciclo, prejudicou o desenvolvimento da cultura, afetando a produção. Segundo levantamento da CONAB para este semestre a comercialização foi abaixo de 30% da produção, mas deverá acelerar entre os meses maio e julho, em razão da maior demanda por ocasião das festas juninas.

O amendoim segunda safra tem maior destaque no Tocantins, com uma produção de 3,787 kg.ha uma retração de 21,1% em relação a safra 2016/17. Na Paraíba não houve aumento da área plantada, porém houve um aumento na produção em comparação com a safra passada (985 kg.ha), com 1,127 kg.ha ( CONAB 2018).

## **2.2. CULTIVO IRRIGADO**

Na agricultura irrigada é necessário conhecer os fatores que afetam o manejo da irrigação, atuando diretamente no maior ou menor consumo de água e na umidade do solo (LOPES et al., 2011). Além disso, deve-se conhecer as necessidades hídricas das culturas para que não ocorra déficit ou excesso de água aplicada, bem como realizar a irrigação no momento mais adequado, a fim de maximizar a eficiência do uso da água (BILIBIO et al., 2010, KARAM et al., 2011).

Quando há manejo de irrigação, o desenvolvimento radicular, área foliar, quantidade e tamanho de vagens, peso de sementes de amendoim aumentam consideravelmente quando comparadas a plantas sem o manejo (AZEVEDO et al., 2014).

Há diversos sistemas de irrigação, entre eles o de irrigação superficial, por aspersão e a irrigação localizada. No sistema de gotejamento a água é conduzida por meio de tubulações até próximo a planta sob baixa pressão. Assim a irrigação permanece com alta frequência, com a umidade do solo mantida perto da capacidade de campo. Segundo Biscaro (2014) as principais vantagens desse método de irrigação são: economia de mão de obra, possibilidade de utilização ininterrupta do equipamento, distribuição mais uniforme de água e produtos químicos, adaptação a qualquer gradiente de declive do solo, apresentação de poucas perdas por percolação, evaporação e deriva (vento), possibilidade de economia na aplicação de água e fertilizantes, de energia elétrica ou combustível (motobombas), não há estímulo ao crescimento exagerado de plantas daninhas e apresentação de elevada eficiência na aplicação de água de 85% a 95%.

Os gotejadores podem ser do tipo “on line”, que serão acoplados a mangueira, facilitando o posicionamento do emissor sob a copa da planta. Ou gotejadores do tipo “in line”, que já vem inseridos na mangueira, facilitando o posicionamento da faixa de água. Ambos os tipos podem ser normais ou auto-regulantes, ou seja, a vazão é minimamente alterada pela pressão. (ESTEVES 2012).

### **2.3. EVAPOTRANSPIRAÇÃO E BALANÇO HÍDRICO**

A evapotranspiração de qualquer cultura é uma das informações mais importantes e necessária para o manejo racional da irrigação e para o planejamento do uso da água na cultura. Para conhecer a exigência das plantas, destaca-se o uso de coeficientes de cultura ( $K_c$ ) associados a estimativas da evapotranspiração de referência ( $ET_o$ ). A utilização do  $K_c$ , as metodologias e os procedimentos de cálculo, são indicados pela Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO (DOORENBOS & PRUITT, 1977; DOORENBOS & KASSAM, 1979; ALLEN et al., 1998). Este coeficiente é uma relação entre a evapotranspiração de uma cultura ( $ET_c$ ), sob

condições de não estresse hídrico, e a evapotranspiração de referência descrevendo os estágios fenológico e fisiológico das culturas em relação a evapotranspiração de referência, além de representar o uso de água de uma cultura específica, sendo este um dado de extrema importância para estimar a necessidade hídrica da uma cultura, dimensionamento do sistema de irrigação e manejo da área irrigada (MOHAN & ARUMUGAM, 1994).

A primeira avaliação de uma região é o balanço hídrico, que é determinado pela quantidade de água de uma determinada camada do solo onde os períodos secos (deficiência hídrica) e úmidos (excedente hídrico) são definidos em um determinado local (REICHARDT, 1990), assim, identificando as áreas onde as culturas podem ser exploradas com maior eficácia (BARRETO et al., 2009). De acordo com Pereira (2002), a precipitação, a evapotranspiração real, que é a soma total da transferência de vapor para a atmosfera que é evaporada pela superfície e transpirada pelas plantas nas condições atuais de parâmetros atmosféricos, umidade do solo, condições da cultura, evapotranspiração potencial, que é a máxima capacidade de água capaz de ser perdida como vapor, em uma dada condição climática, por um meio contínuo de vegetação, que cobre toda a superfície do solo estando este na capacidade de campo ou acima desta. Desta maneira, inclui a evaporação do solo e transpiração de uma vegetação de uma região específica em um dado intervalo de tempo, armazenamento de água no solo deficiência hídrica e excedente hídrico são os principais componentes do balanço hídrico que utilizam-se para definir a demanda e disponibilidade hídrica de um local.

Os valores diários de ETo podem ser calculados empregando-se diferentes métodos.

## **2.4. ANÁLISE FISIOLÓGICA DE SEMENTES**

A produção de sementes de alta qualidade fisiológica exige manejo cuidadoso durante o ciclo. Apesar de possuir boa adaptação em diferentes condições climáticas a produção do amendoim é muito afetada por fatores climáticos. Segundo Barbosa et al. (2014), a produção de sementes com alto teor de germinação é um problema para os produtores de sementes de amendoim. Além de ser uma planta de hábito indeterminado, fazendo com que vagens sejam colhidas em diferentes estádios, as condições na colheita no período da colheita tem grande influencia. Sementes com

baixo teor de água são mais suscetíveis a separação dos cotilédones e condições de chuva durante a “cura” também prejudica a qualidade dessas sementes.

A competitividade do mercado faz com que o controle de qualidade de sementes seja cada vez mais impulsionado (DODE et al., 2013). Segundo Moterle et al. (2011) a produção de uma determinada cultura se dá principalmente pela qualidade das sementes utilizadas, tal qualidade pode ser determinada pela germinação e vigor.

O padrão de germinação para o amendoim é de 70%, porém diversos lotes são comercializados abaixo dessa porcentagem (BARBOSA et al., 2014).

O teste de germinação busca avaliar a qualidade fisiológica dos lotes, porém por ser realizados em condições controladas, podem não representar o potencial no campo. Os testes de vigor são utilizados como complemento por serem mais sensíveis e identificar o comportamento das sementes em situações mais específicas (BRANDANI, 2017).

Vigor de sementes é a soma de atributos determinantes do potencial para a emergência rápida e uniforme de plântulas normais em condições normais do meio ambiente, segundo a Association of Official Seed Analysts (AOSA, 1983). Os testes de vigor podem ser divididos em: teste físicos, entre eles coloração de sementes, teste de raio X e densidade de sementes; testes fisiológicos, que incluem crescimento de plântulas, primeira contagem de germinação, velocidade de germinação ou emergência de plântulas; teste bioquímicos, como o de tetrazólio e condutividade elétrica; e por fim, testes de resistência, como teste de frio e envelhecimento acelerado (KRZYZANOWSKI et al., 1999).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental de Irrigação e Drenagem (Figura 1), da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada em Dourados, Mato Grosso do Sul. O solo é caracterizado como Latossolo Vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2006). Clima Cwa mesotérmico úmido, segundo a classificação de Köppen (1948) e altitude média de 440 metros.



FIGURA 1. Campo experimental de amendoim na área de irrigação e drenagem. Dourados, 2017.

Anteriormente a implantação do experimento foi realizada as análises química e física do solo. Sendo os resultados:  $Al=0,07 \text{ cmol/dm}^3$ ,  $Ca=1,3 \text{ cmol/dm}^3$ ,  $Mg=0,6 \text{ cmol/dm}^3$ ,  $K=0,13 \text{ cmol/dm}^3$ ,  $P_{\text{melich}}= 8,8 \text{ mg/dm}^3$ ,  $Fe=102 \text{ mg/dm}^3$ ,  $Cu=2,1 \text{ mg/dm}^3$ ,  $Zn=0,8 \text{ mg/dm}^3$ ,  $Mn=22 \text{ mg/dm}^3$ ,  $B= 0,21 \text{ mg/dm}^3$ . Foi realizada a adubação de  $10,8 \text{ kg.ha}^{-1}$  de N,  $81 \text{ kg.ha}^{-1}$  de  $P_2O_5$  e  $27 \text{ kg.ha}^{-1}$  de  $K_2O$ , seguindo as recomendações e análises. A semeadura ocorreu nos dias 25 e 26 de janeiro de 2017, com densidade de 20 sementes. $m^{-1}$ . A cultivar utilizada foi a “IAC TATU”, previamente tratada com: Cruiser<sup>®</sup> 350 FS 200 ml.100kg<sup>-1</sup> de sementes, Vitavax Thiram 200 SC 350ml.100kg<sup>-1</sup>, Cropvit Mol 150ml.100kg<sup>-1</sup>. Após a implantação da cultura os tratos culturais, como limpeza da área, aplicação de produtos químicos (herbicidas, fungicidas e inseticidas)

foram realizados de acordo com a necessidade. Os produtos utilizados foram: Targa 50 EC na dose de 1,5 l.ha<sup>-1</sup> e Neenmax<sup>®</sup> em diluição a 1%.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo seis lâminas de irrigação (0, 25, 50, 75, 100 e 125% da ETo) como tratamentos e quatro repetições. As unidades experimentais foram parcelas de 6m x 3m, área total de 18m<sup>2</sup> e espaçamento de 90cm entre linhas.

O sistema de irrigação foi por gotejamento, utilizando mangueiras com gotejadores espaçados em 20 cm, sendo uma fita para cada linha da cultura. O manejo de irrigação foi realizado por meio de balanço hídrico, considerando a precipitação e irrigação (entradas) e evapotranspiração de referência – ETo (saída), através dos dados meteorológicos. A metodologia utilizada para o cálculo de ETo foi Penan-Monteith (MONTEITH 1973), recomendado pela Food and Agriculture Organization - FAO (SMITH, 1991), que utiliza dados diários de temperatura do ar, umidade relativa do ar, radiação solar e velocidade do vento. Os dados meteorológicos referentes a área foram obtidos a partir pela Estação Meteorológica Dourados-A721 (INMET) latitude - 22,1930°, longitude -54,9114° e altitude de 496 metros e da Estação Meteorológica de Dourados (EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE) latitude 22°16'30"S, longitude, 54°49'00"W e altitude de 408 metros (Tabela 1).

TABELA 1. Dados meteorológicos obtidos pela Empraba Agropecuária Oeste para os meses de abril a maio de 2017 em Dourados, MS.

<b>Mês</b>	<b>T (°C)</b>	<b>UR (%)</b>	<b>U2 (m/s)</b>	<b>Chuva (mm)</b>	<b>Radiação</b>	<b>ETo (mm/dia)</b>
Janeiro	26,0	75,23	1,28	113,9	437,0	5,16
Fevereiro	26,3	26,28	1,15	228,6	367,6	4,83
Março	25,4	75,65	1,09	98,9	342,3	4,09
Abril	21,8	79,80	1,09	156,5	230,3	83,10
Maior	22,0	83,90	1,06	144,0	174,7	2,11

A colheita foi realizada aos 116 dias, em 20 de maio de 2017, quando 70% das vagens estavam em ponto de colheita e os grãos com a cor vermelha, já que se trata de uma planta de crescimento indeterminado, não sendo possível a homogeneidade completa (Figura 2). Esta foi realizada manualmente nas linhas centrais das parcelas, desconsiderando a bordadura. Após a colheita o amendoim foi mantido em exposição ao sol por cinco dias e posteriormente, foram retiradas as vagens e mantidas em galpão

ventilado. Para a realização das análises de sementes, as vagens foram abertas manualmente.



FIGURA 2. Colheita da cultivar IAC TATU na área de irrigação e drenagem. Dourados, 2017.

Os testes de qualidade fisiológica e vigor de sementes foram realizados no Laboratório de Sementes da Faculdade Federal da Grande Dourados, de acordo com as normas estabelecidas pela Regra de Análise de Sementes (BRASIL, 2009) e pela metodologia proposta pela Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes - ABRATES (KRZYZANOWSKI ET AL., 1999) da seguinte maneira:

- Massa de mil grãos: obtida através da contagem e pesagem de oito repetições de 100 sementes por parcela. A média dos valores obtidos multiplicada por 10, para obtenção do valor da massa de mil sementes.

- Primeira contagem e teste de germinação: realizados oito repetições de 50 sementes por tratamento, em papel toalha germitest® umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes a massa do substrato. Os rolos de papel foram mantidos em germinador sob temperatura de 25 °C. A avaliação foi feita com duas contagens: aos cinco (primeira contagem) e aos dez dias (contagem final) após a instalação do teste, e anotando a porcentagem de plântulas normais e anormais (Figura 3 e 4).

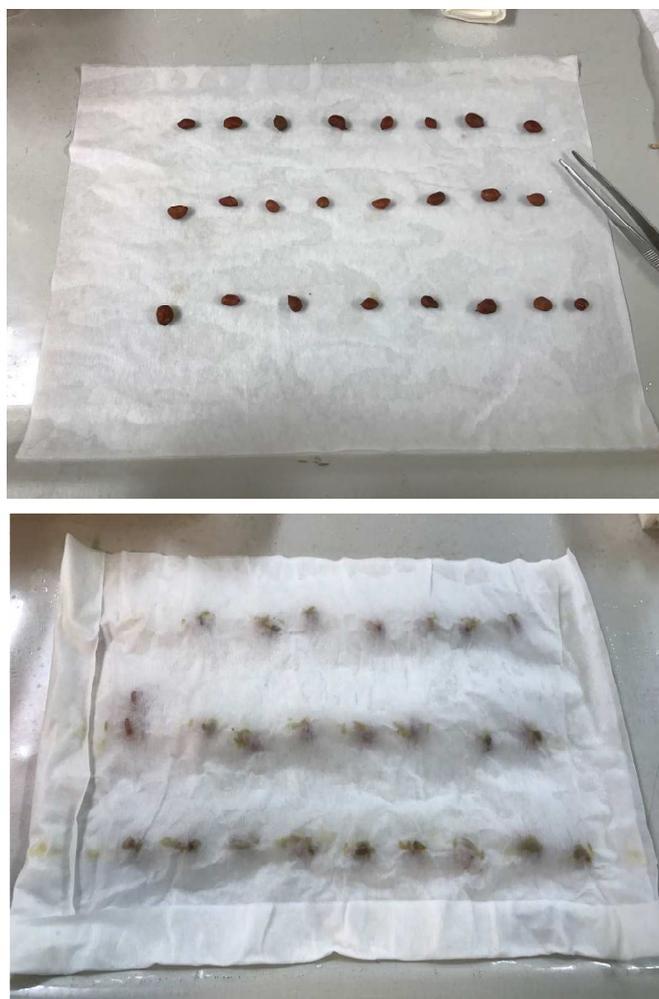


FIGURA 3. Instalação do teste de germinação de amendoim cultivar IAC TATU. Dourados, 2017.

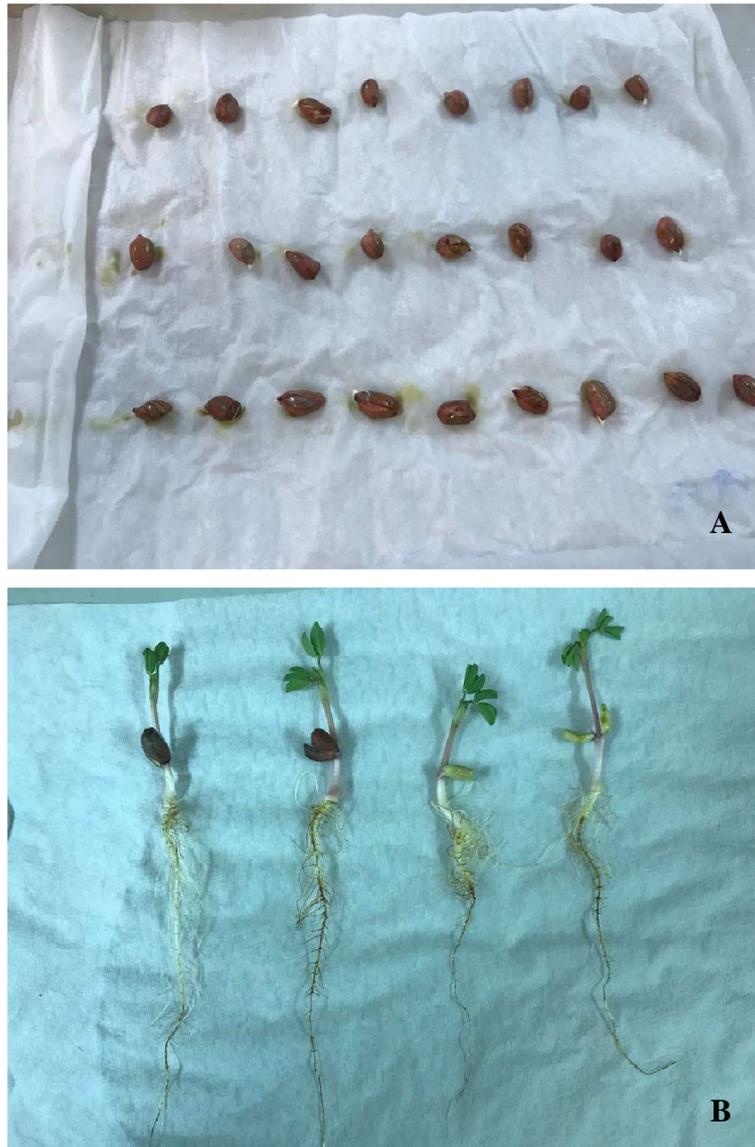


FIGURA 4. Teste de germinação de amendoim cultivar IAC TATU após 24h (A) e aos 10 dias (B). Dourados, 2017.

- Índice da Velocidade de Germinação (IVG): realizado juntamente com o Teste de Germinação, com contagens diárias de sementes germinadas durante 10 dias. O IVG foi calculado de acordo com a equação proposta por Maguire (1992).

$$IVG = \frac{G_1}{T_1} + \frac{G_2}{T_2} + \dots + \frac{G_i}{T_i}$$

em que,  $G_1$  até  $G_i$  - número de plântulas germinadas ocorrida a cada dia e  $T_1$  até  $T_i$  - tempo (dias).

- Comprimento de plântulas: foi realizado a partir da sementeira de quatro repetições de 20 sementes por tratamento, no terço superior da folha de papel Germitest®, umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes a massa do substrato seco. Os

rolos de papel contendo as sementes permaneceram por dez dias em germinador, à temperatura de 25 °C. A medição foi com auxílio de uma régua milimetrada, com a medição do comprimento de parte aérea e de raiz das plântulas normais (Figura 5).

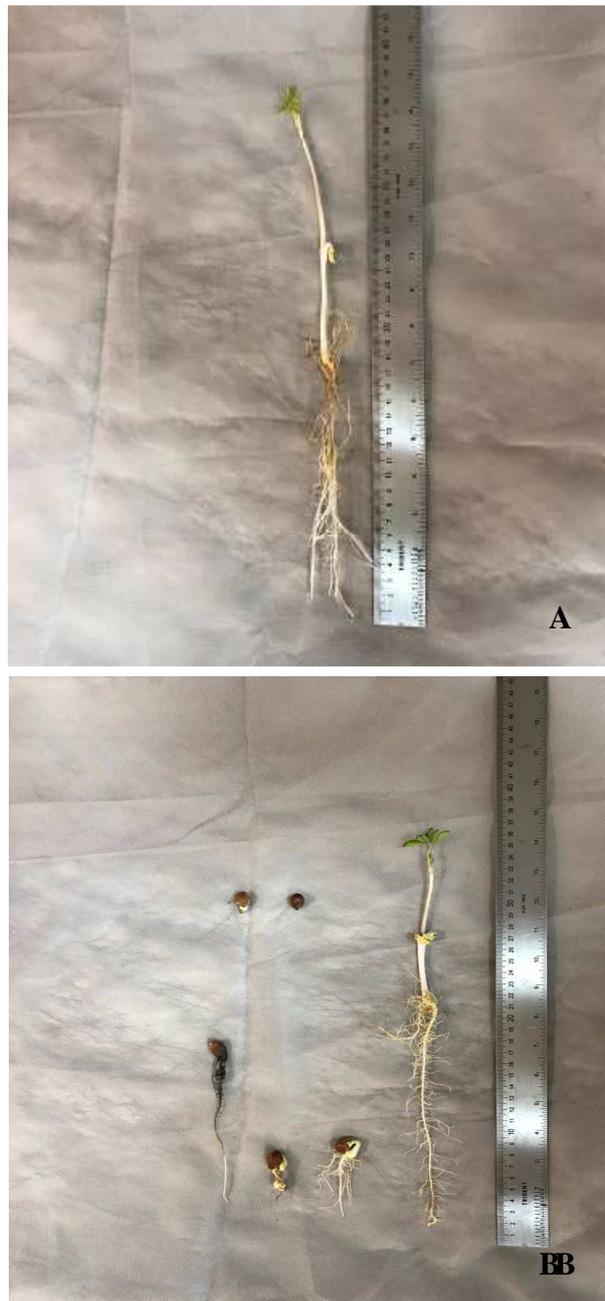


FIGURA 5. Teste de comprimento de plântulas com medições aos 10 dias. Planta normal (A) e exemplos de plantas não germinadas, atrasadas ou anormais e normal (B) Dourados, 2017.

- Massa seca de plântulas: a parte aérea e radicular das plântulas, provenientes do teste de comprimento de plântulas, foram separadas e colocadas em sacos de papel e

levadas à estufa com circulação de ar, regulada à temperatura de 105°C, até massa constante. A massa seca foi avaliada e os resultados expressos em mg por plântula.

- Condutividade elétrica: foi realizado por meio do sistema de massa, com quatro repetições de 50 sementes por tratamento. Foi determinada a massa das sementes e, em seguida, estas serão colocadas em copos plásticos com 75 ml de água deionizada e mantidas a 25°C. Após 24 horas de embebição foi determinada a condutividade elétrica da solução, com resultados expressos em  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$  (Figura 6).

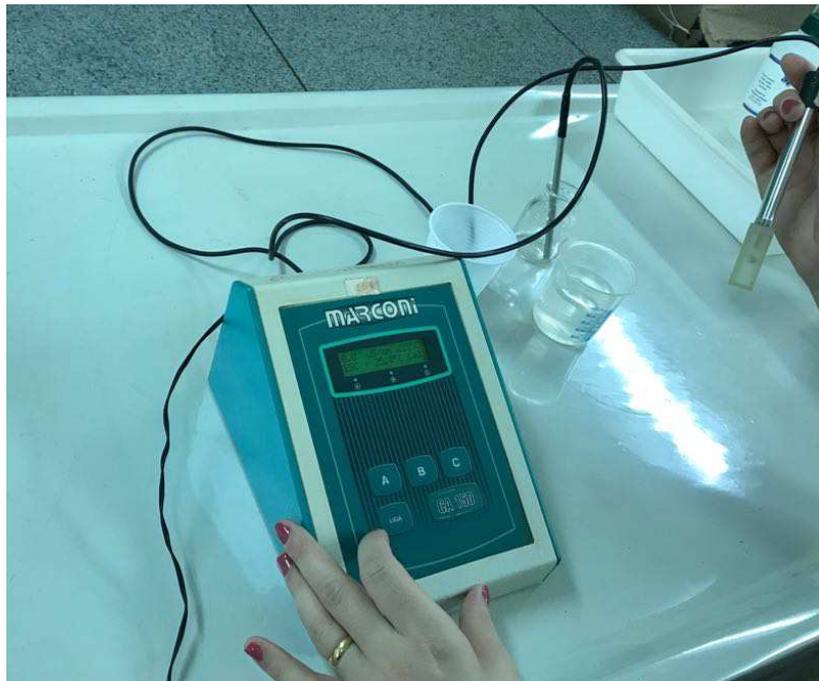


FIGURA 6. Leitura do “branco” (água deionizada) com o condutivimêtro. Dourados, 2017.

- Envelhecimento acelerado: Foram colocadas quatro repetições de 150 sementes distribuídas em uma camada única sobre tela de alumínio fixada em caixa de plástico (gerbox), contendo no fundo 40 mL de água destilada. As caixas foram mantidas a 41°C por 48 horas e posteriormente foi instalado o teste de germinação (Figura 7).



FIGURA 7. Teste de germinação após o envelhecimento acelerado das sementes. Dourados, 2017.

- Emergência em campo: Foi realizado em casa de vegetação com em bandejas de poliestireno, com 128 células, preenchidas com substrato comercial Carolina® e semeadura de uma semente por célula, com 4 repetições de 50 sementes. A umidade será mantida com irrigações de acordo com a necessidade. Ao final de 21 dias será realizada a contagem de plantas emergidas.

- Índice da Velocidade de Emergência (IVE): Foi realizado juntamente com o teste de emergência de plântulas em campo, com contagens diárias do número de plântulas normais emergidas até a estabilização da emergência, segundo a fórmula proposta por Maguire (1962).

Os dados obtidos passaram pelos testes de pressuposições do modelo matemático, seguidos por análise de variância e os resultados que apresentaram significância a 5% pelo teste F, foram submetidos as análises de regressão a 5% de probabilidade de erro. Estas análises foram realizadas com auxílio de software estatístico SISVAR versão 5.6.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variável massa de mil sementes apresentou diferença significativa no teste F (Tabela 2), porém não se ajustou a nenhum modelo estatístico de equação. Para as variáveis de primeira contagem, germinação e índice de velocidade de emergência não foi constatada nenhuma diferença significativa.

TABELA 2. Resumo das análises de variância da massa de mil grãos (MM), primeira contagem (PC), germinação (G) e índice de velocidade de emergência de sementes de amendoim. Dourados–MS, 2017.

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		MM g	PC %	G	IVG
Lâminas	5	1904,22 <sup>*</sup>	4,13 <sup>ns</sup>	4,53 <sup>ns</sup>	45,13 <sup>ns</sup>
Bloco	3	1341,18 <sup>ns</sup>	73,48 <sup>ns</sup>	8,12 <sup>ns</sup>	41,16 <sup>ns</sup>
Resíduo	15				
Total	23				
<b>CV (%)</b>		5,55	8,18	2,19	13,75
<b>Média geral</b>		432,61	86,60	95,58	35,81

\*Significativo pelo teste F a 5% de significância

<sup>ns</sup> Não significativo

A massa de mil grão variou de 389,12 a 448 g, correspondendo as lâminas de 125% e 0% da ETo, respectivamente (Figura 8). Esse parâmetro é importante pois influência na quantidade de sementes utilizadas no cultivo, ou seja, nos fornece a massa de sementes necessária para garantir o estande de determinada densidade de semeadura. Quando a planta passa por situações de déficit hídrico, pode prejudicar o enchimento de grãos, ou seja, ocorre diminuição da massa dos grãos (ARRUDA et al., 2015; SILVA et al, 1998). Esse efeito não foi observado, mostrando redução na massa quando 125% da

ETo foi reposta. Isso pode ser explicado pois a planta não esteve sujeita a déficit hídrico.

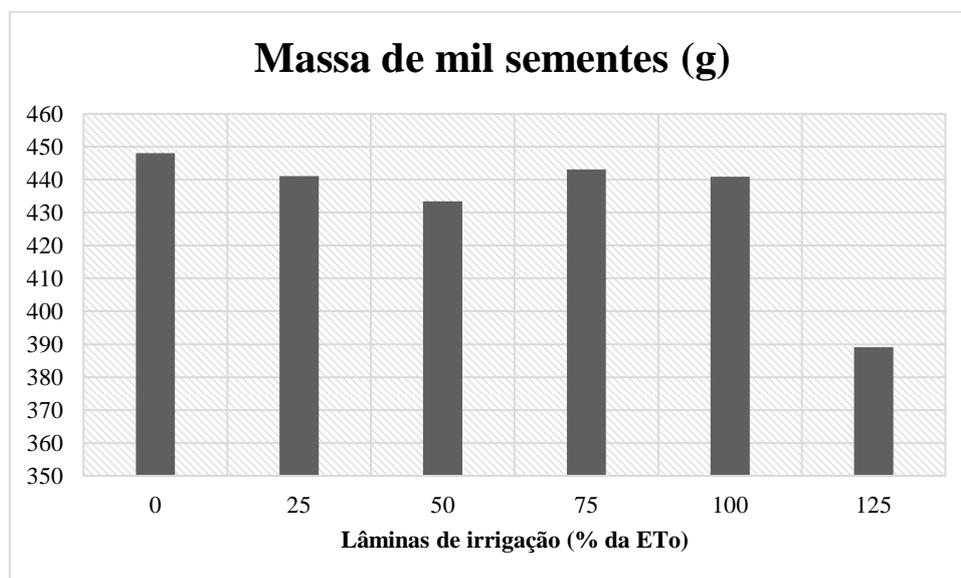


FIGURA 8. Médias da massa de mil sementes de amendoim IAC TATU sob diferentes lâminas de irrigação baseada na evapotranspiração. Dourados, 2017.

Diversos trabalhos relatam a diminuição na produção de sementes, diminuição de poder germinativo, vigor e velocidade de germinação no amendoim quando produzido em condições desfavoráveis a cultura, incluindo o déficit hídrico. Carrega (2017) observou diferença de tolerância ao déficit hídrico em relação qualidade de sementes entre diferentes genótipos. Além disso, avaliou que os efeitos surgem a partir de determinada deficiência hídrica.

Para todas as lâminas de irrigação aplicada, a primeira contagem e germinação atingiram valores superiores ao padrão (70%). As médias variaram de 85,37% a 92% para primeira contagem (5 dias após instalação) e de 93,87% a 97,37% na germinação (aos 10 dias). O IVG tem relação direta com o vigor de plantas, ou seja, lotes com maior IVG, são mais vigorosos (KRZYZANOWSKI et al., 1999). As médias de IVG variaram de 32,24 a 39,75.

As variáveis avaliadas nos demais testes de vigor também não apresentaram diferença estatística (Tabela 3 e 4).

TABELA 3. Resumo das análises de variância do comprimento da parte aérea de plântulas (CPA), comprimento da raiz de plântulas (CR), massa seca da parte aérea das plântulas (MSPA) e massa seca da raiz das plântulas (MSR). Dourados–MS, 2017.

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		CPA cm	CR	MSPA mg.pl <sup>-1</sup>	MSR
Lâminas	5	2,39 <sup>ns</sup>	0,021 <sup>ns</sup>	691,06 <sup>ns</sup>	122,99 <sup>ns</sup>
Bloco	3	0,78 <sup>ns</sup>	1,59 <sup>ns</sup>	457,00 <sup>ns</sup>	230,97 <sup>ns</sup>
Resíduo	15				
Total	23				
<b>CV (%)</b>		7,76	4,76	10,02	11,61
<b>Média geral</b>		13,96	18,08	168,66	90,99

\*Significativo pelo teste F a 5% de significância

<sup>ns</sup> Não significativo

A avaliação das plântulas juntamente com a germinação também auxilia na determinação de plantas mais vigorosas, onde maiores comprimentos de plântulas e maiores massas são superiores (KRZYZANOWSKI et al., 1999). Os comprimentos variaram de 12,62 a 14,6 cm para parte aérea, de 17,9 a 18,0 cm para o comprimento de raiz, de 153,18 a 181,89 mg.pl<sup>-1</sup> para massa seca da parte aérea e de 84,51 a 98,08 mg.pl<sup>-1</sup> para a massa seca da raiz por plântula.

TABELA 4. Resumo das análises de variância da emergência em campo (EC), índice de velocidade de emergência (IVE), germinação após o envelhecimento acelerado (EA) e condutividade elétrica (CE). Dourados–MS, 2017.

F.V.	G.L.	Quadrados Médios			
		EC %	IVE	EA %	CE μS.cm <sup>-1</sup> .g <sup>-1</sup>
Lâminas	5	32,67 <sup>ns</sup>	12,97 <sup>ns</sup>	121,47 <sup>ns</sup>	1,68 <sup>ns</sup>
Bloco	3	40,44 <sup>ns</sup>	1,28 <sup>ns</sup>	4,11 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>
Resíduo	15				
Total	23				
<b>CV (%)</b>		7,56	21,12	10,26	7,45
<b>Média geral</b>		95,67	11,60	76,67	13,41

\*Significativo pelo teste F a 5% de significância

<sup>ns</sup> Não significativo

Avaliando a emergência em campo e envelhecimento acelerado, apesar de não haver diferença significativa entre os tratamentos, as sementes possuem um alto potencial de vigor. Isso porque, os valores, tanto de emergência como germinação após o envelhecimento acelerado foram satisfatórios. Entre os tratamentos, a variação de plantas emergidas foi entre 93,33% a 98,67%, ou seja, quase que a totalidades das sementes emergiram em condições de campo.

O envelhecimento acelerado proporciona a semente valores de alta temperatura e umidade relativa, favorecendo assim a velocidade de deterioração da semente. As sementes mais vigorosas, permanecem com alto poder germinativo mesmo sob essas condições de ambiente. A germinação média das sementes após o envelhecimento acelerado foi 76,67 (Tabela 4), ou seja, ainda assim, superior ao padrão comercializado. Nenhum tratamento ficou abaixo desse valor, considerando que as médias variaram de 71 a 83,5%. Rossetto et al. (2004) em condições semelhantes obtiver valores que variaram de 61 a 71% de germinação em lotes de sementes provenientes de quatro locais diferentes.

O teste de condutividade elétrica avalia a integridade da membrana de acordo com a quantidade de lixiviados na água em que a semente foi mantida. Ou seja, quanto maior esse valor, menor o vigor da semente. É difícil estabelecer um parâmetro de comparação para as culturas. A variação de condutividade elétrica foi de 12,65 a 14,52  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ . Esses valores são semelhantes aos encontrados por Barbosa et al. (2014), onde a CE teve esses parâmetros em determinados métodos de produção e até 2 meses de armazenamento e chegou a obter valores superiores a 50  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$  em condições de armazenamento prolongado ou beneficiamento mecânico que pode deteriorar a membrana. O mesmo autor encontrou valores que variaram de 28 a 32, 3  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$  para sementes de amendoim cultivar “IAC TATU ST” com diferentes teores iniciais de água.

A cultura do amendoim apresenta bom desenvolvimento em temperaturas que variam de 22°C a 28°C. A média de temperatura durante o ciclo da cultura foi de 24°C, sem atingir os extremos que poderiam interferir no desenvolvimento da cultura. A umidade relativa média foi de 68% durante o ciclo (Figura 9).

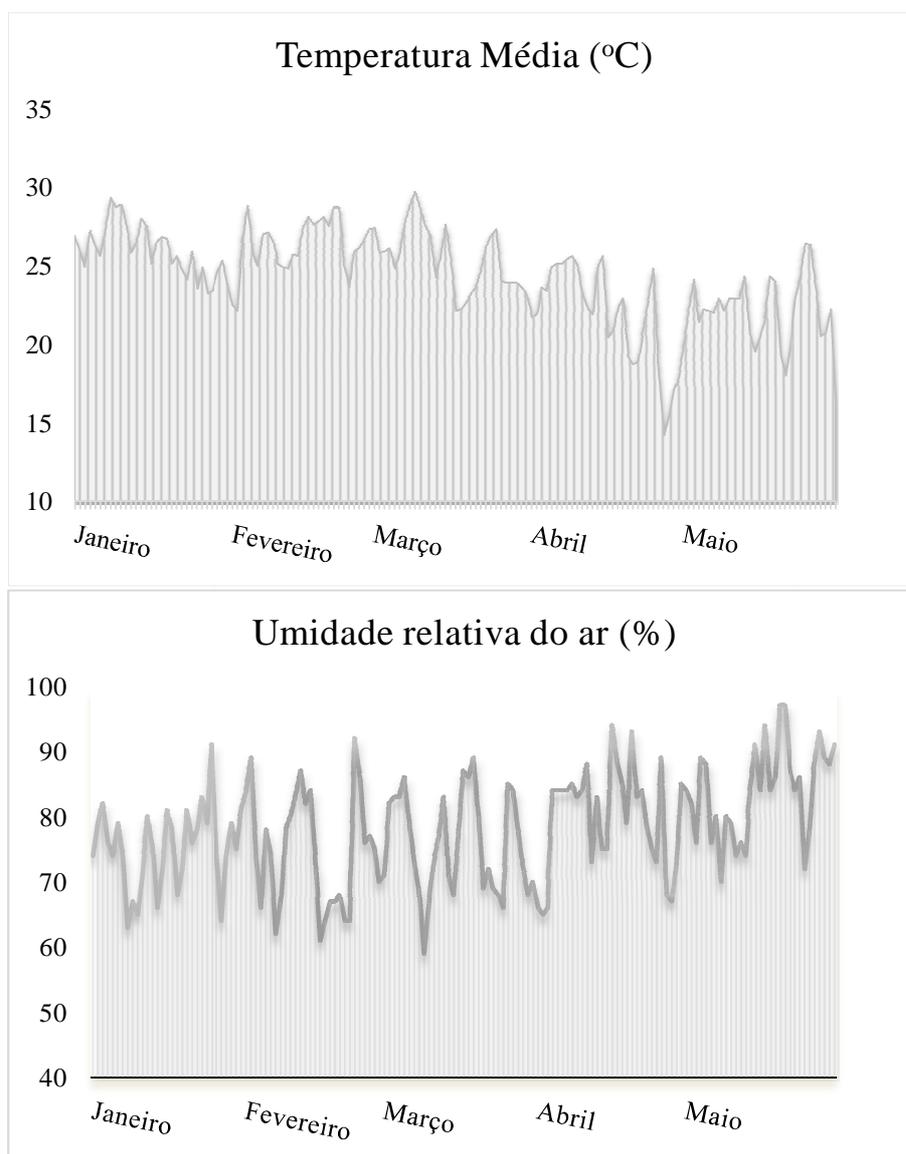


FIGURA 9. Temperatura e umidade relativa média diária para os meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Maio de 2017. Dourados, 2017.

As lâminas de água foram repostas com base na evapotranspiração potencial diária (Figura 10). Embora algumas lâminas tenham repostado menos do que o valor perdido por transpiração das plantas e evaporação, ou seja as lâminas de 0, 25, 50 e 75% da  $E_{To}$ , ainda assim não proporcionaram condições de déficit na planta. Isso porque a necessidade hídrica do amendoim varia entre 500 a 700 mm, sendo que a precipitação acumulada no ciclo foi superior a 700mm (Figura 11 e 12).

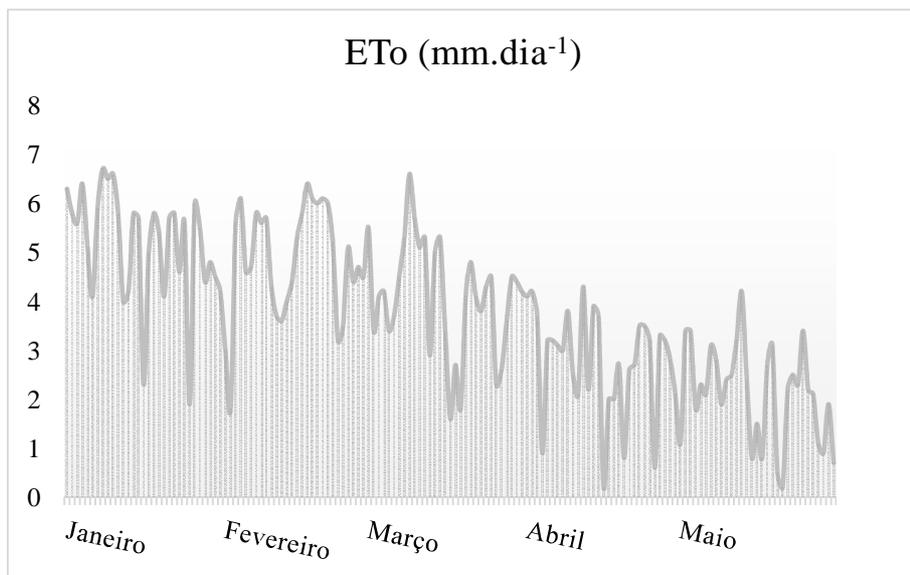


FIGURA 10. Evapotranspiração potencial diária para os meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Maio de 2017. Dourados, 2017.

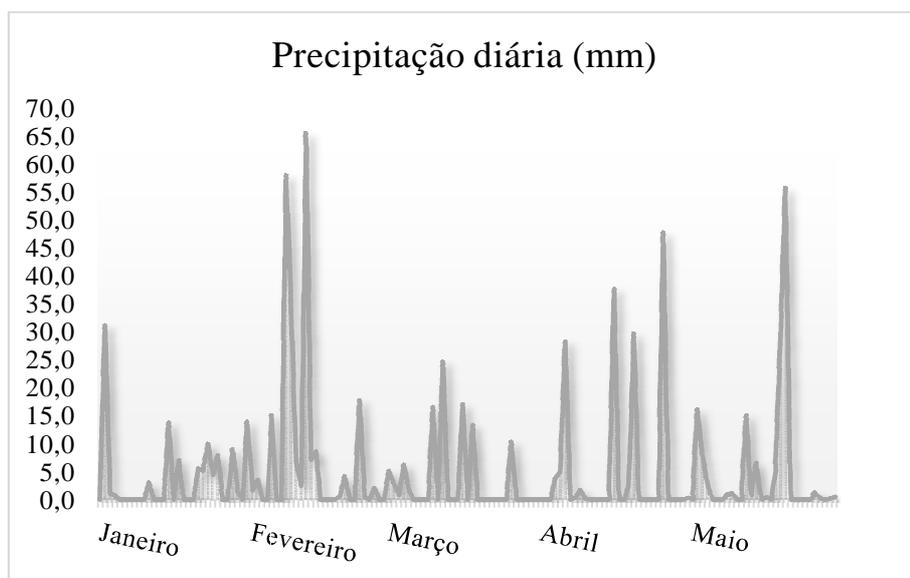


FIGURA 11. Precipitação diária para os meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Maio de 2017. Dourados, 2017.

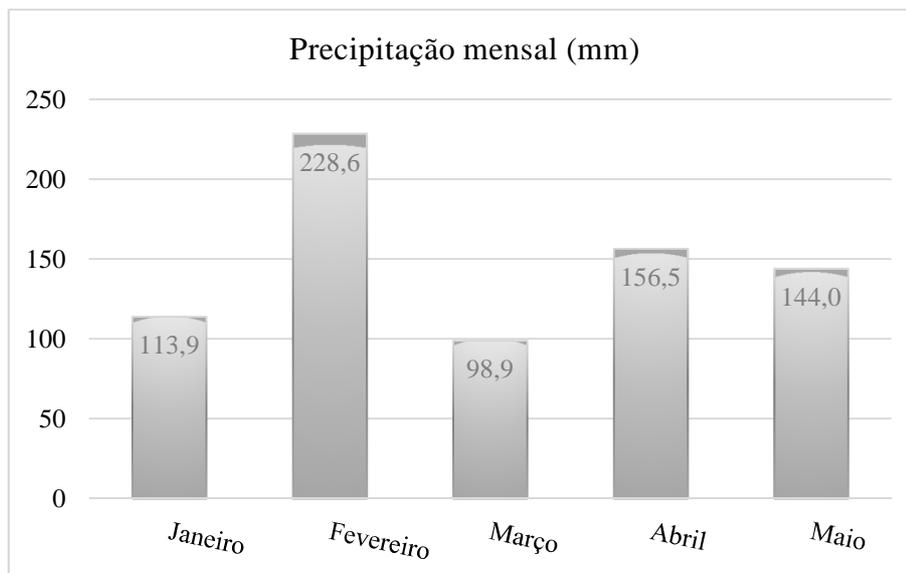


FIGURA 12. Precipitação mensal para os meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Maio de 2017. Dourados, 2017.

O total de disponibilidade de água para cada tratamento, somado a precipitação durante o ciclo, apresentaram valores superiores a exigência da cultura (Tabela 5).

TABELA 5. Total de água disponibilizado para o amendoim durante o ciclo da cultura por tratamento. Dourados, 2017.

	<b>Lâminas de Irrigação</b>					
	% da ETo					
<b>Volume de água (mm)</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	<b>125</b>
Irrigação	0	51,6	106	158,1	208	259,3
Precipitação	717,5	717,5	717,5	717,5	717,5	717,5
<b>Total</b>	717,5	769,1	823,5	875,6	925,5	976,8

Avaliando as condições de ambiente durante todo o ciclo, pode-se perceber que as condições foram ideais para a produção de amendoim. A cultura não passou por situações climáticas desfavoráveis em nenhum estágio fenológico. Isto explica a ausência de diferença significativa entre os tratamentos, bem como a alta qualidade fisiológica de sementes e alto potencial de vigor.

## **5. CONCLUSÃO**

O amendoim é uma cultura viável para a região de Dourados (MS), apresentando qualidade de sementes e alto vigor. Sendo assim, em situações em que a precipitação supre a exigência hídrica da cultura, a reposição de lâminas de água com base na evapotranspiração ocorrida não condiciona efeito significativo na qualidade fisiológica e vigor de sementes. Ou seja, para as condições edafoclimáticas da região não justifica-se o investimento com irrigação visando a qualidade das sementes no ano da condução.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A produção de amendoim, na condições de ambiente, apresentaram resultados satisfatórios de qualidade e vigor de sementes, o que é um ponto de partida para o sucesso da cultura na região. Ou seja, é uma alternativa para os produtores, inclusive os pequenos, já que não necessita de grandes investimentos e também uma alternativa para rotação de culturas em canaviais no período de renovação.

## 7. REFERÊNCIAS

- ARRUDA, I. M.; MODA-CIRINO, V.; BURATTO, J. S.; FERREIRA, J. M. Crescimento e produtividade de cultivares e linhagens de amendoim submetidas a déficit hídrico. *Pesq. Agropec. Trop.*, v. 45, n. 2, p. 146-154, 2015.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS – AOSA. Seed vigor testing handbook. AOSA, Wageningen, 1983. 88p.
- ASSUNÇÃO, H. F.; ESCOBEDO, J. F. Estimativa da exigência hídrica do amendoim usando um modelo agrometeorológico. *Revista Irriga*, v.14, n.03, p.325-335, 2009.
- AZEVEDO, B. M.; SOUSA, G. G.; PAIVA, T. F. P.; MESQUITA, J. B. R.; VIANA, T. V. A. Manejo da irrigação na cultura do amendoim. *Magistra*, Cruz das Almas, BA, V. 26, n. 1, p. 11 - 18, 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, p. 399, 2009
- BARBOSA, R. M.; SILVA, C. B. Da.; MEDEIROS, M. A. De; CENTURION, M. A. P Da C.; VIEIRA, D. R. Condutividade elétrica em função do teor de água inicial de sementes de amendoim. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.42, n.1, p.45-51, 2012.
- BARBOSA, R. M.; VIEIRA, B. G. T. L.; MARTINS, C. C.; VIEIRA, R. D. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de amendoim durante o processo de produção. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.49, n.12, p.977-985, 2014.
- BARRETO, P. N.; SILVA R. B. C.; SOUZA, W. S.; COSTA, G. B.; NUNES, H. G. G. C.; SOUSA, B. S. B. Análise do balanço hídrico durante eventos extremos para áreas de floresta tropical de terra firme da Amazônia Oriental. In: XVI Congresso Brasileiro De Agrometeorologia, 2009, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte. CD.
- BERTIOLI, D. J.; SEIJO, G.; FREITAS, F. O.; VALLS, J. F. M.; LEAL-BERTIOLI, S. C. M.; MORETZSOHN, M.C. An overview of peanut and its wild relatives. *Plant Genetic Resources*, v. 9, p. 134-149, 2011.

BILIBIO, C. Desenvolvimento vegetativo e produtivo da berinjela submetida a diferentes tensões de água no solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14, n.7, p.730-735, 2010.

BOOTE, K. J.; KETRING, D. L. Peanut. In: STE WART, B. A.; NIELSEN, D. R. Irrigation of agricultural crops. Madison: American Society of Agronomy, p. 675-717, 1990.

CARLEY, D. S et al. Peanut Response to Planting Date and Potential of Canopy Reflectance as an Indicator of Pod Maturation. Agronomy Journal, v. 100, n 2, p. 376-380, 2008.

CARREGA, W. C. Deficiência hídrica em genótipos de amendoim. 107 P. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2017.

CONAB, ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE GRÃOS, v. 5 - Safra 2017/18, n.10 - Décimo levantamento, Julho 2018

CONAB, ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE GRÃOS, v. 4 - Safra 2016/17, n 8 - Oitavo levantamento, Maio 2017

CNI - Confederação Nacional da Indústria; SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial; SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; /EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Amendoim. Brasília, DF: CampoPAS, 2004. 44 p.

COELHO, E. F. Sistemas e manejo de irrigação de baixo custo para agricultura familiar / Eugenio Ferreira Coelho et al.-. Cruz das Almas, BA, Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014

CUNHA, G. R.; ASSAD, E. D. Uma visão geral do número especial da RBA sobre zoneamento agrícola no Brasil. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Passo Fundo, v. 9, n. 3, p. 377-385, 2001

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. Yield response to water. Rome: FAO, 1979. 193 p. (FAO: Irrigation and Drainage, Paper 33).

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

DODE, SOUZA; MENEGHELLO; TIMM, CARRETT; MORAES, MUNT; PESKE; TEICHERT. Teste de respiração em sementes de soja para avaliação da qualidade fisiológica. *Revista Ciência Rural*, vol.43, n.2, fev, 2013.

DORNER, J. W. Relationship between kernel moisture content and water activity maturity stages of peanut. *Peanut Science*, v. 35, n 2, p. 77-80, 2008

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento; 2006. 306 p.

Embrapa Agropecuária Oeste, Dados climáticos, Disponível em [http://mob.cpao.embrapa.br/.](http://mob.cpao.embrapa.br/), acessado em 2018-07.

ESTEVES, B. S; SILVA, D. G. Irrigação por gotejamento, Niterói, Programa Rio Rural, 2012.

FERNANDES, E. M.; ROSOLEM, C. A. Produtividade e qualidade de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em função da calagem e do método de secagem. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.34, n.1, p.11-20, 1999.

FREITAS, F. O.; PEÑALOZA, A. P. S.; VALLS, J. F. M.; O amendoim contador de história. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. 12p.

GODOY, I. J. Instituto Agrônomo de Campinas, Centro de Planta Graníferas, O Agrônomo, Campinas, v. 52, n. 2/3, 2000.

IAC, Análises e Indicadores do Agronegócio, v.13, n.3, Março 2018.

Irrigação por gotejamento/Bárbara dos Santos Esteves, com a colaboração de Dione Galvão da Silva et al, Niterói, Programa Rio Rural, 2012.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home2/index>>. Acesso em: 15 de março de 2018.

KARAM, F. Yield and water use of eggplants (*Solanum melongena* L.) under full and deficit irrigation regimes. *Agricultural Water Management*, v. 98, p. 1307-1316, 2011.

KÖPPEN, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Económica; 1948. 478p.

- KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D. FRANÇA NETO, J. B. De. Vigor de Sementes: Conceitos e Testes. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, Comitê de Vigor de Sementes. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.
- KRZYŻANOWSKY F.C.; FRANÇA NETO F.B. Vigor de Sementes, Informativo ABRATES, v. 11, n.3, Dezembro, 2001.
- LOPES, L. C. Perfil de distribuição de água por um aspersor rotativo de impacto para uso em sistemas de aspersão com linha única. *Magistra*, v. 23, n. 4, p. 193-199, 2011.
- MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYŻANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.de B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, Comitê de vigor de sementes, cap. 1, p. 1-20, 1999.
- MOHAN, S.; ARUMUGAM, N. Crop coefficients of major crops in south India. *Agricultural Water Management*, v. 26, p. 67-80, 1994.
- MONTEITH, J. L. Principles of environmental physics. Edward Arnold, London, 241p. 1973.
- MOTERLE, L. M; SANTOS, R. F; SCAPIM, C. A; BRACCIANI, A. L; BONATO, C. M; CONRADO, T. Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja. *Revista Ceres, Viçosa*, vol. 58, n.5, p. 651-660, set/out, 2011.
- NOGUEIRA, R. J. M.; TÁVORA, F. J. A. F.; Ecofisiologia do amendoim. In: DOS SANTOS, R.C. O agronegócio do amendoim no Brasil. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. p.71-122.
- PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478 p.
- REICHARDT, K. A água em sistemas agrícolas. Barueri (SP): Manole, 1990.
- ROSSETTO, C. A. V.; LIMA, T. De M.; GUIMARÃES, E. Da C. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada em sementes de amendoim. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.39, n.8, p.795-801, 2004
- ROWLAND, D. L. Primed acclimation of cultivated peanut (*Arachis hypogaea* L.) through the use of deficit irrigation timed to crop developmental periods. *Agricultural Water Management*, p. 85 - 95, 2012.

SANTOS, R. C. Dos; GONDIM, T. M. de S. Cultivo do Amendoim. Embrapa Algodão. Sistemas de Produção, n. 7, 2006. Versão Eletrônica. Disponível em: <[www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/278148/DOC207.pdf](http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/278148/DOC207.pdf)>

SANTOS, R. C.; FREIRE, R. M. M.; SUASSUNA, T. M. F. Amendoim: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 240 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

SANTOS, R. C. Dos; VALE, L. V.; SILVA, O. R. F.; ALMEIDA, V. M. R. A. Recomendações técnicas para o cultivo de amendoim precoce no período das águas. 1996. 21p. (Embrapa Algodão. Circular técnica 20).

SARR, B.; LECOEUR, J.; CLOUVE, P. Irrigation scheduling of confectionery groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in Senegal using simple water balance model. *Agricultural Water Management*, n. 67, p. 201-220, 2004.

SILVA, L. C.; BELTRÃO, N. E. De M.; RAO, T. V.; FIDELES FILHO, J. Efeito do manejo da irrigação na qualidade da produção e na produtividade do amendoim cv. BR1. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.2, n.2, p.175-178, 1998.

SILVA, L. C.; RAO, T. V. R. Avaliação de métodos para estimativa de coeficientes da cultura de amendoim. *Rev. bras. eng. agríc. ambient.*, Campina Grande , v. 10, n. 1, p. 128-131, 2006.

SMITH, M. Report on the expert consultation on revision of FAO methodologies for crop water requirements. Rome FAO.1991. 45 p.

WILLIAMS; HILDEBRAND, G. L.; TATTERSFIELD, J. R. The effect of wheater and genotype x environment interaction on the yields of groundnuts (*Arachis hypogaea* L.). *Journal of Agricultural Research*, v.16, p.193-204,1978.

## ANEXO I

Análise de solo da área experimental no ano de 2017.



### EMA - Empresa de Monitoramento Agropecuário Ltda

Laboratório de Análises Agropecuárias

CNPJ: 07.646.143/0001-14

Rua Albino Torraca, 193 - Dourados MS / Fones: (67) 3422 2234 / 9287-6579

e-mail: emalab@gmail.com

### RESULTADOS DE ANÁLISES DE SOLO

Nome: Thamis Barbizan

Propriedade: Experimento UFGD

Município: Dourados/MS

Laud n°: 7969

Amostras				pH		Al <sup>3+</sup>	H+Al	Ca	Mg	K	K	P <sub>Mehlich</sub>	P <sub>rem.</sub>	P <sub>resina</sub>	SB	CTC <sub>efet.(t)</sub>	CTC <sub>pH7(T)</sub>	m	V	MO	S-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Fe	Cu	Zn	Mn	Boro	Granulometria(g/kg)		
Lab	Lote	Ponto	Prof.	H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>					mg/dm <sup>3</sup>			cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>			%	g/kg	mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>			Areia	Silte	Argila				
64808	1	1	0-20	5,7	5,0	0,07	1,6	1,3	0,6	0,13	50	8,8			2,1	2,1	3,6	3	56	13,4	5,0	102	2,1	0,8	22	0,21	814	50	136

#### Métodos Utilizados:

pH em H<sub>2</sub>O estimado pela fórmula:  $pH_{H_2O} = 1,371 + 0,868 \times pH_{CaCl_2}$

Ca, Mg - KCl / Abs. Atômica

P e K / Fe, Cu, Zn e Mn - Mehlich

H+Al - Acetato de Cálcio

Matéria Orgânica - Titulometria

Granulometria - Pipeta

Enxofre - Fosfato de cálcio

Resp. Técnica: Eng. Agr. M.Sc. Maria Rita Cardoso Rodda

CREA 5062004344 -Visto 13310/MS

assinatura digital