



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GURUPI
CURSO DE AGRONOMIA**

PEDRO HENRIQUE LACERDA ROSA

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE GENÓTIPOS DE CEBOLA EM CLIMA
TROPICAL DE BAIXA ALTITUDE**

**GURUPI - TO
2020**

PEDRO HENRIQUE LACERDA ROSA

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE GENÓTIPOS DE CEBOLA EM CLIMA
TROPICAL DE BAIXA ALTITUDE**

Monografia apresentada à UFT - Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo sob orientação do Prof. Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento.

GURUPI - TO
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

R788c Rosa, Pedro Henrique Lacerda.

Características agronômicas de genótipos de cebola em clima tropical de baixa altitude. / Pedro Henrique Lacerda Rosa. – Gurupi, TO, 2020.
35 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Gurupi - Curso de Agronomia, 2020.

Orientador: Ildon Rodrigues Do Nascimento

1. Allium cepa L. 2. Ciclo. 3. Híbridos. 4. Produtividade. I. Título

CDD 630

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

PEDRO HENRIQUE LACERDA ROSA

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE GENÓTIPOS DE CEBOLA EM CLIMA TROPICAL DE BAIXA ALTITUDE

Monografia foi avaliada e apresentada à banca examinadora na UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, Curso de Engenharia Agrônoma para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 15/12/2020 / /

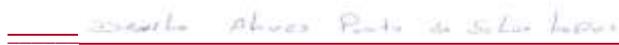
Banca Examinadora



Prof. Dsc. Ildon Rodrigues do Nascimento, UFT



Dsc. Aline Torquato Tavares, UFT



Msc. Danilo Alves Porto da Silva Lopes, UFT



Dsc. Francielly Quitéria Guimarães Alves, IFTO

Gurupi, 2020

Dedico este trabalho primeiramente a Deus. Aos meus pais, José Rosa Batista e Marli Araújo Lacerda, pela dedicação e apoio a mim. A minha esposa Samara Nunes Silva pelo amor e companheirismo. Aos meus irmãos Paulo Henrique, Luís Henrique e Clarice, por estar sempre me apoiando e incentivando aos meus amigos e colegas por sempre acreditar no meu potencial.

AGRADECIMENTOS

Primeiro a Deus, pois, sem ele não estaria aqui hoje, por ter me dado saúde, entendimento, paciência e direcionar-me nas minhas escolhas.

Aos meus pais José Rosa Batista e Marli Araújo Lacerda, e minha tia Mariza Araújo Lacerda pela educação que me deram, amor, carinho.

A minha esposa Samara pela paciência, amor e companheirismo, por sempre está comigo nos momentos bons e difíceis.

Ao meu orientador Ildon Rodrigues do Nascimento pela paciência e atenção, que se dedicou seu tempo para me orientar.

A Dra. Francielly Quitéria Guimarães Alves pela ajuda e por me auxiliar no TCC.

A Dra. Aline Torquato Tavares e Danilo Alves Porto da Silva Lopes por aceitarem o convite para participarem da banca examinadora.

Ao melhorista Joelson da Nunhens/Bayer por auxiliar no desenvolvimento da pesquisa.

Aos amigos, em especial ao seu João que sempre esteve presente dando conselhos de um amigo de verdade.

A todos os membros do Núcleo de Pesquisa em Olericultura Tropical – NEOTROP.

A todos os professores por me proporcionarem o conhecimento contribuindo para minha formação profissional.

Enfim a todos que direta ou indiretamente me ajudaram e participaram de mais esta jornada acadêmica de minha vida.

RESUMO

O estado do Tocantins, mesmo apresentando baixa altitude, pode produzir cebola de ciclo curto, em função do clima tropical. O objetivo deste trabalho foi selecionar híbridos com potenciais para cultivo em região de clima tropical e baixa altitude no estado do Tocantins. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Tocantins, em Gurupi, Tocantins, no ano de 2019. Foram avaliados 12 híbridos, sendo dez compostos por bulbos de coloração amareladas: NUN 1504, NUN 1502, NUN 1205, Cimarron, Don Victor, Dulciana, Serengeti, Serena, Optima e Rebecca, e dois híbridos com bulbos de coloração arroxeados: NUN 3010 e Mata Hari. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com três repetições e as características agrônômicas avaliadas foram: Ciclo (dias), diâmetro (mm), comprimento (mm), classificação de bulbos pelo diâmetro, formato (mm) de bulbos, massa média (gramas) e produtividade ($t\ ha^{-1}$) dos bulbos. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade. Foram observadas diferenças significativas entre os doze híbridos estudados. Os resultados permitem afirmar que mesmo em condições de baixa altitude, o estado do Tocantins tem potencial para produção de cebola de ciclo precoce. A região do Tocantins de clima tropical e baixa altitude proporcionam o bom desenvolvimento de híbridos de cebola de ciclo precoce. Os genótipos NUN 1504, Don Victor e Serengeti com produtividades médias de $67,56\ t\ ha^{-1}$, $64,11\ t\ ha^{-1}$ e $70,00\ t\ ha^{-1}$ aliam altas produtividades e boa classificação dos bulbos podendo ser indicados para cultivo no estado do Tocantins. Os híbridos NUN 1504, NUN 1205 e NUN 1502 tiveram ciclo mais precoce de 78, 80 e 85 dias.

Palavras-chaves: *Allium cepa* L. híbridos. Produtividade.

ABSTRACT

The state of Tocantins, even with low altitude, can produce short-cycle onions, due to the tropical climate. The objective of this work was to select hybrids with potential for cultivation in a region of tropical climate and low altitude in the state of Tocantins. The experiment was carried out in the experimental area of the Federal University of Tocantins, in Gurupi, Tocantins, in the year 2019. Twelve hybrids were evaluated, ten composed of yellowish-colored bulbs: NUN 1504, NUN 1502, NUN 1205, Cimarron, Don Victor , Dulciana, Serengeti, Serena, Optima and Rebecca, and two hybrids with purple colored bulbs: NUN 3010 and Mata Hari. The experimental design used was randomized blocks, with three replications and the agronomic characteristics evaluated were: Cycle (days), diameter (mm), length (mm), classification of bulbs by diameter, shape (mm) of bulbs, average mass (grams) and productivity (t ha-1) of the bulbs. The results obtained were subjected to analysis of variance and the means were compared using the Scott-knott test at 5% probability. Significant differences were observed between the twelve hybrids studied. The results allow us to affirm that even in low altitude conditions, the state of Tocantins has the potential to produce onion with an early cycle. The Tocantins region with a tropical climate and low altitude provide the good development of onion hybrids of early cycle. The genotypes NUN 1504, Don Victor and Serengeti with average yields of 67.56 t ha-1, 64.11 t ha-1 and 70.00 t ha-1 combine high yields and good classification of the bulbs and can be indicated for cultivation in the state of Tocantins. The hybrids NUN 1504, NUN 1205 and NUN 1502 had an earlier cycle of 78, 80 and 85 days.

Key words: *Allium cepa* L. hybrids. Productivity.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Atributos físicos e químicos do solo onde foi implantado o experimento.	18
Tabela 2: Resumo da análise de variância de Ciclo (CIC), comprimento de bulbos (COM), diâmetro de bulbos (DIA), formato dos bulbos (FOR), massa média de bulbos (MMB) e produtividade (PRO t ha ⁻¹) de 12 genótipos de cebola cultivados em Gurupi-TO.....	21
Tabela 3: Médias de Ciclo (CIC), comprimento de bulbos (COM), diâmetro de bulbos (DIA), classificação de bulbos em função do diâmetro (CBD), de 12 genótipos de cebola cultivados em Gurupi-TO.	22
Tabela 4: Médias de Formato dos bulbos (FOR), Massa média de bulbos (MMB) e Produtividade (PRO) de 12 genótipos de cebola cultivados em Gurupi-TO.	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Caracterização da cultura da cebola	13
2.2 Importância econômica e nutricional da cebola	14
2.3 Exigências edafoclimáticas no cultivo da cebola	15
3 OBJETIVOS	17
3.1 Objetivo geral	17
3.2 Objetivo específico	17
4 MATERIAL E MÉTODOS	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5.1 Análise de variância	21
5.2 Comparação de médias	23
6 CONCLUSÕES	26
REFERÊNCIAS	27
ANEXOS	32

1 INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.) pertence à família Alliaceae da qual fazem parte outras hortaliças importantes como o alho, a cebolinha e o alho-poró. O centro de origem da cebola localiza-se na Ásia Central, especialmente do noroeste da Índia e do Afeganistão. É considerada a terceira hortaliça em importância econômica, sendo superada apenas pela batata e o tomate, seu consumo pode ser culinário, compondo dietas tanto na forma in natura ou industrializada como pó, pastas, óleos essenciais ou extratos, tendo também uso farmacológico, por dispor de flavonoides, elementos com propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes, além de conter sais minerais como ferro, potássio, sódio, cálcio, fósforo e vitaminas do complexo B e C. (ALVES et al., 2019; BERTOLUCCI et al., 2012).

O Brasil está entre os dez maiores produtores mundiais de cebola, com uma produção de 1.549.597 toneladas na safra 2019, cultivadas em uma área de 48.629 hectares com rendimento médio de 31,95 t ha⁻¹, a Região Sul do Brasil concentra mais de 50% da produção, e Santa Catarina é considerado o maior produtor com 30 % da produção nacional (ANUÁRIO HF, 2020).

No cultivo da cebola existem fatores importantes que influenciam na produtividade, como o fotoperíodo e a temperatura, os problemas climáticos e a altitude da região de cultivo podem interferir na formação ou no desenvolvimento dos bulbos, diminuindo a produção e qualidade (OLIVEIRA, 2018). Além do fotoperíodo, disponibilidade diária de luz, a cultura é muito sensível à temperatura e à umidade, os quais são fatores limitantes na produção dos bulbos, dessa forma cada cultivar possui uma época adequada de semeadura ou transplante. Assim, a escolha das cultivares e a época de plantio são primordiais para o sucesso do empreendimento. Ressalta-se que épocas menos propícias ao cultivo geralmente apresentam maior retorno financeiro, a exemplo da semeadura precoce que é realizada em janeiro a início de março nos estados de Goiás e Minas Gerais (MARCONATTO et al., 2017).

Nas regiões tradicionais de produção no Brasil, em termos climáticos, a temperatura não apresenta oscilações excessivas, mas atinge valores suficientemente baixos para interações com o fotoperíodo no processo de bulbificação. Possivelmente, em regiões de maior altitude, o frio mais intenso e prolongado condicione alguns ajustes em termos de épocas de semeadura e de transplante, visando diminuir os problemas de florescimento prematuro (EPAGRI, 2013), em regiões de baixa altitude, temperaturas mais elevadas podem favorecer o desenvolvimento e estabelecimento da cultura.

Estabelecer as condições ideais para o cultivo da cebola é uma tarefa considerada difícil, raros são os estudos que abordam os efeitos dos elementos de clima em cebolas de dias curtos em condições tropicais, principalmente considerando os efeitos das mudanças climáticas vindouras com picos de temperatura cada vez mais extremos, chuvas mais torrenciais e secas mais drásticas (MARCONATTO et al., 2017).

O cultivo de Cebola na última década tem expandido para a região do Cerrado, o qual têm apresentado alto potencial produtivo, a diversidade edafoclimática no Brasil permite uma boa distribuição de safras, com o plantio de diferentes cultivares nas diversas regiões geográficas. Cultivares de ciclo médio e tardio, mais exigentes em fotoperíodo e com boa capacidade de armazenamento são cultivadas na região sul do país, enquanto as híbridas e de ciclo precoce, mais suaves, que se satisfazem com um comprimento de dia menor, são plantadas principalmente na região nordeste e em São Paulo e são comercializadas imediatamente após a colheita ou a cura, sem passar pelo processo de armazenamento (EPAGRI, 2013).

No estado do Tocantins não há produção comercial em larga escala de bulbos, assim o estado compra de outras regiões toda cebola consumida. O clima tropical e meses chuvosos e secos bem definidos se equilibram, e as temperaturas médias anuais diminuem lentamente, à medida que se eleva a altitude (EMBRAPA, 2020). Assim, a produção de cebola no estado do Tocantins pode ser possível, utilizando-se híbridos adequados, com melhor adaptação ao clima tropical e baixa altitude, o cultivo de cebola pode se expandir para a região norte.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caracterização da cultura da cebola

Pertencente à família Alliaceae, a cebola botanicamente é classificada como *Allium cepa* L., considerada uma importante fonte de carboidratos, incluindo açúcares simples, o odor pungente que é liberado quando os bulbos são cortados é uma característica marcante dessa cultura. É uma planta monocotiledônea herbácea de ciclo vegetativo bienal, ou seja, produz bulbos no primeiro ano, floresce e produz sementes no segundo ano de cultivo (LEITE, 2014).

A planta é composta por folhas constituídas pela bainha e limbo, que são envoltas por uma camada cerosa variável, conferindo proteção a doenças foliares e à deposição de herbicidas, nos primeiros 40 cm de profundidade concentram-se 90% das raízes. As flores são férteis e predominantemente de polinização cruzada, contudo, as plantas são capazes de autopolinização, as anteras de flores individuais amadurecem liberando o pólen, antes dos estigmas tornarem-se totalmente receptivos, fenômeno denominado de protandria (OLIVEIRA, 2019).

Nos campos de produção de cebola, um percentual de 75% a 90% das sementes é resultante de polinização cruzada (LEITE, 2014). As sementes de cebola, demoram mais tempo para germinar e emergir do que a maioria das espécies de hortaliças, após emergir, a fase de plântulas é marcada por um crescimento lento, após isto, inicia-se a fase adulta, caracterizada com um crescimento mais rápido das folhas, onde estas continuam sendo produzidas até o início da bulbificação (OLIVEIRA, 2019).

Segundo Oliveira, (2019), a bulbificação da cebola ocorre em função do fotoperíodo e temperaturas ideais, embora o fotoperíodo seja o fator principal para a indução, formação e maturação dos bulbos, seu efeito é influenciado pela temperatura, a bulbificação ocorre quando é atingida a combinação dos fatores determinantes.

Iniciada a fase de crescimento de bulbo, ocorre uma paralisação no crescimento das folhas que já possuem limbo, continuando apenas das folhas sem limbo e que estão localizadas mais internamente, tornando-se o pseudocaule oco, dessa forma, o tamanho do bulbo na colheita é bastante influenciado pelo tamanho e pelo número de folhas na planta. Quando os bulbos amadurecem, ocorre o “estalo”, ou seja, o tombamento das folhas, indicando a maturação, embora, os bulbos continuem a ganhar massa, pois as substâncias

remanescentes no limbo foliar continuam sendo translocadas para os bulbos até as folhas secarem completamente (OLIVEIRA, 2019).

2.2 Importância econômica e nutricional da cebola

A cebola (*Allium cepa*) é a terceira hortaliça em importância mundial e a principal hortaliça bulbo cultivada comercialmente em todo o mundo, no qual o Brasil no ano de 2019 ocupou a décima colocação como maior produtor. Em 2019, no Brasil foram colhidos cerca de 1.549.597 toneladas na safra 2019, em uma área de 48.629 hectares apresentando rendimento médio de 31,95 t ha⁻¹ (ANUÁRIO HF, 2020).

A cebolicultura, no Brasil, é uma atividade praticada, principalmente, por pequenos produtores e a sua importância socioeconômica se fundamenta não apenas na rentabilidade, mas, na grande demanda de mão de obra, contribuindo para a viabilização de pequenas propriedades e a fixação dos produtores na zona rural, reduzindo a migração para as grandes cidades (RESENDE et al., 2015).

No país, a produção dessa hortaliça concentra-se na região sul, com cerca de 800 toneladas, logo após estão as regiões sudeste e nordeste com 390 e 361 toneladas, respectivamente (IBGE, 2019). Segundo Relatório do Cenário Hortifruti Brasil (2018), nos principais polos de produção de cebola, envolvem 27% das propriedades com área média de cultivo de até 10 hectares, entre 11 a 50 ha (50%) e acima de 50 ha compreendem 23% das propriedades. Além disto, o relatório destaca que em média, há 3,5 pessoas trabalhando por hectare, gerando assim 195 mil empregos diretos, entretanto, a participação em programas de certificação e em associações cooperativas é muito baixa, havendo a necessidade de maior engajamento entre os produtores.

A cebola é relativamente rica em caloria, em cálcio e em riboflavina. Possui diferentes minerais, como cálcio, ferro, fósforo, magnésio, potássio, sódio e selênio. Destes, a contribuição da cebola em uma dieta padrão é significativa para o selênio, mineral que o organismo requer em quantidades mínimas, mas cuja deficiência causa catarata, distrofia muscular, depressão, necrose do fígado, infertilidade, doenças cardíacas (EMBRAPA, 2007).

Segundo a Embrapa (2007), os bulbos também são ricos em vitaminas B1 (tiamina) e B2 (riboflavina), possuindo teores medianos de vitamina C (ácido ascórbico). A vitamina B1 é indispensável à saúde do sistema nervoso, a geração de energia na célula é severamente comprometida na ausência de tiamina, a vitamina B2 tem como uma das principais funções atuar como coenzima de sistemas que intervêm nas oxidações celulares. Também exerce ação

promotora do crescimento e atua na regeneração sanguínea, a vitamina C presente nos bulbos é necessária para a formação dos ossos, a manutenção do tecido conjuntivo normal, a cicatrização de ferimentos, a absorção de ferro, dentre outras importantes funções.

Assim como a maioria das olerícolas, o cultivo de cebola exige investimentos com insumos e tratamentos culturais, o que torna-se um desafio ao pequeno produtor. A demanda de nutrientes depende da interação genótipo-ambiente, ou seja, é influenciada desde a escolha da cultivar ao meio em que se desenvolve que inclui fatores como: época de cultivo (fatores climáticos), atributos químicos, físicos e biológicos do solo, método de implantação da cultura, adubação, espaçamento e população de plantas, irrigação e condições fitossanitárias (CECÍLIO FILHO et al., 2015).

2.3 Fatores edafoclimáticos no cultivo da cebola

A cebola é uma planta de dias longos quanto à formação de bulbos, e as cultivares designadas de dias curtos não são, particularmente, plantas de dias curtos, apenas exigem menos horas de luz para bulbificarem, cada cultivar tem sua exigência em horas de luz para iniciar a formação de bulbos (MENEZES JÚNIOR et al., 2014).

O fotoperíodo determina a classificação em quatro grupos de ciclos culturais: dias curtos, dias intermediários, dias longos, as cultivares com menores exigências em fotoperíodo precisam de, no mínimo, 10 horas diárias de luz, não sendo atendido, as plantas não bulbificam e passam a produzir folhas continuamente. Por outro lado, se as plantas forem cultivadas muito tardiamente, ou seja, quando o fotoperíodo já não atende a necessidade, a cultura pode bulbificar muito cedo e comprometer o desenvolvimento vegetativo, resultando em bulbos de pequeno tamanho (OLIVEIRA, 2018).

Determinada cultivar de cebola quando exposta a uma condição de fotoperíodo menor do que a exigida, haverá um elevado índice de plantas que não irão se desenvolver, formando os conhecidos “charutos”, e quando é submetida a um fotoperíodo maior que o requerido, a bulbificação ocorrerá precocemente, formando bulbos de tamanho reduzido, sobretudo se essa condição ocorrer num estágio inicial de desenvolvimento das plantas. Quando se cultiva cebola em regiões de fotoperíodo curto, as plantas formam folhas indefinidamente e não bulbificam (KURTZ et al. 2016).

A temperatura influencia o desenvolvimento da cebola, desde a emergência até o crescimento completo de folhas, a bulbificação, por sua vez, é controlada pelo comprimento do dia e sua interação com a temperatura, a intensidade e a qualidade da radiação. As

cultivares desenvolvidas para a região Nordeste do Brasil, são menos exigentes a baixas temperaturas e tempo de exposição ao frio para florescer do que as cultivares desenvolvidas para as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul (MOHAMMADI, et al. 2010).

Sensível ao déficit hídrico, a cebola necessita de boa disponibilidade de água no solo e irrigações frequentes para o seu bom desenvolvimento, porém o excesso de água, aliado a altas temperaturas, pode ser igualmente prejudicial, favorecendo a incidência de patógenos e consequentemente, a produção e a qualidade de bulbos. A falta de água na cultura da cebola pode levar a planta a apresentar perda de turgidez e tonalidades verde mais escuro das folhas, podendo acarretar redução de produtividade da ordem de 25% ao passo que, quando as irrigações são realizadas apenas quando as plantas apresentam sintomas visuais de estresse hídrico severo, ou seja, murchamento das extremidades foliares e predominância de coloração verde-acinzentado, a queda de produtividade pode chegar a 60%, além de comprometer a qualidade de bulbos (MAROUELLI et al., 2011).

A relação entre os fatores climáticos e a cebola é em geral complexa, de modo que, a produção resulta da interação entre as características genéticas da variedade e os elementos de clima que afetam diretamente os processos metabólicos da planta (radiação e temperatura) e aqueles que afetam indiretamente como a chuva, vento e fotoperíodo (OLIVEIRA, 2014).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral:

Avaliar híbridos de cebola para região de clima tropical de baixa altitude que apresentem alto potencial para produção de bulbos.

3.2 Objetivos específicos:

Determinar os híbridos de cebola mais produtivos para a região Sul do estado do Tocantins.

Determinar os híbridos que apresentem melhores características agronômicas de cultivo.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano de 2019, na Estação Experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), no setor de Olericultura, Campus de Gurupi (11°43' de latitude Sul, 49°04' de longitude Oeste e altitude de 280 metros). O clima da região pela classificação de KÖPPEN (1948) é do tipo B1WA'a' úmido com moderada deficiência hídrica, a temperatura média anual é de 29,5°C, com precipitação anual média de 1804 mm, sendo um verão chuvoso e um inverno seco. O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico segundo Embrapa (2013).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com três repetições, foram avaliados doze híbridos, sendo dez compostos por bulbos de coloração amarela: Cimarron, Don Victor, Dulciana, Serengeti, Serena, Optima, Rebecca, NUN 1205, NUN 1502, NUN 1504 e, dois compostos por bulbos de coloração arroxeadas: NUN 3010 e Mata Hari. O híbrido Rebecca pertence a empresa Enza Zaden, Serena e Optima pertencem a empresa Top Seed, e os demais híbridos avaliados pertencem a empresa Nunhens/Bayer.

A semeadura foi feita no mês de abril do ano de 2019, em bandejas de poliestireno expandido de 200 células, preenchida com substrato comercial Germinar®, e o transplante para os canteiros foi realizado no estádio de quatro folhas definitivas, aproximadamente aos 30 dias após a semeadura, no mês de maio.

No preparo do solo, foi feita gradagem, utilizando a grade aradora-niveladora, foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm para determinação dos atributos químicos e físicos do solo (Tabela 1) e a adubação foi feita seguindo recomendações do livro 5ª aproximação (FONTES, 1999), adaptando-as para as condições do estado do Tocantins.

Tabela 1 - Atributos químicos e físicos do solo onde foi implantado o experimento.

pH	P meq	K	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O	C.O	V	Areia	Silte	Argila
CaCl ₂	mg dm ⁻³	.....	cmolc dm ⁻³.....	.....	.....	.....	.....	Dag kg ⁻¹.....	%	.....	g.kg ⁻¹.....	.....
5,4	11,8	0,18	1,8	0,5	0	2,0	1,7	1,0	55	650	50	300

O experimento foi conduzido em 3 canteiros com 22 metros de comprimento, com as dimensões de 1 m de largura e 0,20 m de altura. Cada parcela experimental foi alocada em 2 m de comprimento, formada por quatro linhas de plantio com 80 plantas cada, com

espaçamentos de 0,10 m x 0,25 m, entre plantas e entre linhas, respectivamente. Foi considerada como área útil apenas as duas linhas centrais de cada parcela.

A adubação foi feita utilizando 164,0 kg ha⁻¹ de Uréia e 52,0 kg ha⁻¹ de Cloreto de Potássio, fontes de Nitrogênio, Potássio, respectivamente. A adubação fosfatada foi feita utilizando-se 1666,0 kg ha⁻¹ de superfosfato simples.

A adubação de cobertura foi realizada utilizando-se 108,0 kg ha⁻¹ de Uréia (fonte de Nitrogênio) e 35,0 kg ha⁻¹ de Cloreto de Potássio (fonte de Potássio). Os fertilizantes em cobertura foram aplicados semanalmente via fertirrigação, e de acordo com a compatibilidade, as soluções foram preparadas individualmente e depois misturadas, na proporção correta, de acordo com a necessidade nutricional das plantas.

Em cada canteiro foram alocadas duas fitas gotejadoras, com vazão de 1,6 L h⁻¹, sendo espaçados entre si de 0,20 m com turno de rega de duas vezes por dia. Foram realizados todos os tratos culturais de forma manual, e não houve necessidade de controle de pragas e doenças (EMBRAPA, 2007).

Quando 80% das plantas de cada parcela apresentaram o estalo (tombamento da parte aérea), foi iniciada a colheita, a irrigação não foi cortada em função dos híbridos apresentarem diferentes ciclos de desenvolvimento.

Após a colheita foi feita a cura, ou seja, os bulbos foram colocados num galpão por um período de 20 dias para perda de umidade. Após esse período foram retirados os restos das raízes e a parte aérea. Posteriormente foram feitas as avaliações agronômicas:

Ciclo (dias): Através da contagem de dias entre o transplante das mudas de cebola até a colheita dos bulbos.

Diâmetro (mm): Medida radial de todos os bulbos da área útil, essa medida foi obtida através de paquímetro digital.

Comprimento (mm): Medida do comprimento longitudinal de todos os bulbos da área útil, avaliação feita com paquímetro digital;

Formato (mm): Obtido através da divisão do comprimento do bulbo pelo diâmetro do bulbo, quando o valor da forma for igual ou superior a 0,9 mm os bulbos foram considerados redondo, oblongo ou periforme, valores iguais ou inferiores a 0,89 mm foram considerados achatados (CEAGESP, 2001).

Massa média (g): Obtida através do peso de todos os bulbos da área útil.

Produtividade (t ha⁻¹): Obtida a partir do peso médio dos bulbos da área útil, os resultados foram convertidos para t ha⁻¹.

Classificação dos bulbos: De acordo com a escala da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP, 2001), onde a classe 0 ou refugo são compostos por bulbos com diâmetros menores que 15 mm, na classe 1 bulbos de 15 até 35 mm; classe 2 bulbos de 35 a 50 mm; classe 3 bulbos de 50 a 60 mm; classe 3 cheio bulbos de 60 a 70 mm; classe 4 bulbos 70 a 90 mm; e classe 5 bulbos maiores que 90 mm.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste Scott Knott ao nível de 5 % de probabilidade. Para realização das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2011).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise de Variância

Houve efeito significativo para todas as características avaliadas de acordo com o resumo da análise de variância (Tabela 2), sendo elas, Ciclo, comprimento de bulbos e diâmetro de bulbos, formato, massa média de bulbos e produtividade ($t\ ha^{-1}$) de doze híbridos de cebola.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância de Ciclo (CIC), comprimento de bulbos (COM), diâmetro de bulbos (DIA), formato dos bulbos (FOR), massa média de bulbos (MMB) e produtividade (PRO $t\ ha^{-1}$) de 12 genótipos de cebola cultivados em Gurupi-TO.

FV	GL ¹	QM					
		CIC ² (dias)	COM ³ (mm)	DIA ⁴ (mm)	FOR ⁵ (mm)	MMB ⁶ (g)	PRO ⁷ ($t\ ha^{-1}$)
Bloco	3	6,08	7,38	2,50	0,0021	2,72	31,01
Genótipos	12	459,28**	61,85**	70,52*	0,0279**	2246,47**	198,25**
Resíduo	36	7,65	14,09	30,39	0,0068	381,14	24,35
Média Geral		100,91	68,50	56,61	1,218	201,53	56,54
CV(%) ⁸		2,74	5,48	9,74	6,80	9,69	8,73

(**): Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade, (*): Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; (1): graus de liberdade; (2) Ciclo dos híbridos; (3) comprimento dos bulbos; (4) Diâmetro de bulbos; (5) Formato de bulbos; (6) Massa média dos bulbos; (7): Produtividade; (8) Coeficiente de variação.

Os coeficientes de variação obtidos variaram de 2,74 a 9,74, segundo Pimentel Gomes (2009), são considerados baixos, demonstrando dessa forma boa precisão experimental (Tabela 2).

5.2 Comparação de médias

De acordo com a comparação de médias pelo Teste Scott Knott ao nível de 5 % de probabilidade, foram observadas diferenças significativas para Ciclo, Comprimento e Diâmetro entre todos os híbridos avaliados, os mesmos diferiram quanto a Classificação dos Bulbos pelo diâmetro, com classes entre 2, 3 e 3 cheio (Tabela 3). Demonstrando que os híbridos avaliados apresentam características diferentes relacionadas aos aspectos agrônômicos.

Tabela 3. Médias de Ciclo (CIC), comprimento de bulbos (COM), diâmetro de bulbos (DIA), classificação de bulbos em função do diâmetro (CBD), de 12 genótipos de cebola cultivados em Gurupi-TO.

Genótipos	CIC (dias)	COM(mm)	DIA (mm)	CBD
REBECCA	111,00 A	65,86 B	56,79 B	3
OPTIMA	110,00 A	57,52 C	51,36 B	3
CIMARRON	110,00 A	71,60 A	49,86 B	2
SERENGETI	109,00 A	72,26 A	65,58 A	3 (cheio)
DON VICTOR	109,00 A	70,34 A	55,53 B	3
SERENA	109,33 A	66,17 B	51,41 B	3
DULCIANA	106,66 A	70,10 A	59,97 B	3
NUN 3010	102,33 B	75,49 A	62,55 A	3 (cheio)
MATA HARI	100,33 B	65,96 B	60,11 A	3 (cheio)
NUN 1502	85,00 C	66,59 B	53,98 B	3
NUN 1205	80,00 D	70,14 A	54,44 B	3
NUN 1504	78,00 D	70,05 A	60,79 A	3 (cheio)
Médias	107,55	68,50	56,86	
CV(%)	2,74	5,48	9,74	

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

O final do ciclo da cebola é caracterizado pelo estalo, ou seja, amolecimento do pseudocaule e prostração das folhas, denominado de “tombamento” (EPAGRI, 2013), estágio fenológico variável de acordo com características genéticas das cultivares, definindo seu ciclo.

Conforme a Tabela 3, o ciclo vegetativo da cultura apresentou grande variação entre 78 a 111 dias (Tabela 3), o que define os genótipos avaliados como precoces, ou seja, de ciclo curto, com duração de 3 a 4 meses. As maiores médias foram observadas para os híbridos Rebecca, Optima, Cimarron, Serengeti, Don Victor, Serena e Dulciana, cujos ciclos foram de 106,66 a 111,00 dias. Os híbridos NUN 1502, Mata hari e NUN 3010, diferiram estatisticamente dos demais híbridos, com ciclo de 85,00, 100,33 e 102,33 dias, respectivamente. Os híbridos NUN 1504 e NUN 1205 diferiram estatisticamente dos demais apresentando período de 78,00 a 80,00 dias para o completo desenvolvimento dos bulbos.

O ciclo curto observado nos híbridos NUN 1504, NUN 1205 é uma importante característica a ser considerada no momento do planejamento para condução da cultura, visto que quanto menor o ciclo, melhor será o aproveitamento da terra, possibilitando a entrada de outras culturas durante o ano, assim aumentando consequentemente, a rentabilidade da área (FARIA et al., 2012).

Na Tabela 3, observou-se a existência de dois grupos estatísticos para a característica comprimento dos bulbos (COM), no primeiro grupo com maiores valores de comprimento os

híbridos NUN 3010, Serengeti, Cimarron, Don Victor, NUN 1205, Dulciana e NUN 1504 apresentaram comprimentos entre 75,49 a 70,05 mm.

Na classificação comercial dos bulbos, o comprimento médio de bulbo é uma característica importante, devido estar diretamente ligado ao formato do bulbo. Quando o comprimento do bulbo é superior em relação ao seu diâmetro, mais alongado será o bulbo, assim pode ter menos aceitação comercial (PEREIRA, 2014).

O diâmetro do bulbo é uma das características mais importantes por qualificar o bulbo em classe. Para essa característica houve diferença estatística entre os híbridos avaliados, variando de 51,36 a 65,58 mm (Tabela 3), os híbridos NUN 1205, NUN 1502, Dulciana, Serena, Don Victor, Cimarron, Optima e Rebeca apresentaram menores médias (51,36 a 59,97 mm).

Segundo a classificação média de bulbos proposta por escala da CEAGESP (2001), os híbridos Rebecca, Optima, Don Victor, Serena, Dulciana, NUN 1502 e NUN 1205 se enquadraram na classe 3 (50 a 60 mm) e os híbridos Serengeti, NUN 3010, Mata Hari e NUN 1504 se enquadraram na classe 3 cheio (60 a 70 mm) as quais são as classes mais aceitas no comércio, já híbrido Cimarron enquadrou na classe 2 (35 a 50 mm) (Tabela 3). Todos os bulbos classificados nesse trabalho foram considerados viáveis, já que a classificação da maioria foram ideais para comercialização (classe 3 e classe 3-cheio).

A produção de bulbos com diâmetro entre 50 e 70 mm, é a de maior preferência pelo mercado consumidor, a qual consequentemente alcança maiores preços de mercado (BOEING, 2007; VIDIGAL et al., 2010).

A importância das classes de bulbos é demonstrada também por Menezes Júnior e Vieira Neto (2012), onde os mesmos descrevem que o preço pago ao produtor está relacionado com a produtividade de determinada classe, no qual, bulbos com calibre de 35 a 50 mm (classe 2), custam a metade do preço de bulbos de classes superiores com diâmetro transversal maior que 50 mm (classe 3), destacando assim a importância da obtenção de bulbos classe 3, para maior rentabilidade do cebolicultor (MENEZES JÚNIOR; KURTZ, 2016).

Diferenças estatísticas foram observadas entre os híbridos avaliados, para as características de Formato dos bulbos (FOR), Massa média dos bulbos (MMB) e produtividade (PRO) de acordo com o teste de médias (Tabela 4).

Tabela 4. Médias de Formato dos bulbos (FOR), Massa média de bulbos (MMB) e Produtividade (PRO) de 12 genótipos de cebola cultivados em Gurupi-TO.

Genótipos	FOR (mm)	MMB(g)	PRO (t ha⁻¹)
REBECCA	1,18 C	210,80 A	59,02 B
OPTIMA	1,12 C	163,56 B	45,78 C
CIMARRON	1,43 A	159,89 B	45,20 C
SERENGETI	1,10 C	245,47 A	70,00 A
DON VICTOR	1,26 B	228,97 A	64,11 A
SERENA	1,29 B	191,23 B	53,54 C
DULCIANA	1,22 B	192,17 B	53,81 C
NUN 3010	1,21 B	218,75 A	61,25 B
MATA HARI	1,09 C	203,50 A	57,31 B
NUN 1502	1,22 B	175,60 B	49,17 C
NUN 1205	1,29 B	187,21 B	51,55 C
NUN 1504	1,15 C	241,28 A	67,56 A
Médias	1,21	201,53	56,52
CV(%)	6,80	9,69	8,93

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

A relação de formato do bulbo é um caractere morfológico de grande importância visto que é um dos parâmetros utilizados para avaliar divergências genéticas entre as populações de cebola (HENRIQUES et al., 2014). O híbrido Cimarron apresentou relação de formato de bulbo significativamente superior aos demais híbridos avaliados (Tabela 4).

O peso médio de bulbo está diretamente ligado a produtividade, ou seja, o genótipo ideal é aquele que possui maior produtividade associada a uma maior porcentagem de bulbos pertencentes às classes que recebem melhor remuneração na comercialização (FIGUEIREDO et al., 2011). Comparando os híbridos avaliados, Serengeti, NUN 1504, Don Victor, NUN 3010, Rebecca e Mata Hari, obtiveram maiores resultados com 245,47, 241,28, 228,97, 218,75, 210,80 e 203,50 g, respectivamente (Tabela 4).

A massa média do bulbo é uma característica comercial importante a ser avaliada, pois define o valor dos bulbos e também o tipo de mercado a que se destinarão esses bulbos. Carline et al., (2017), observaram valores para massa média de bulbo nos híbridos NUN 1205 - 163,41 gramas e Dulciana - 146,42 gramas, aproximando-se do valor médio encontrado para a cultivar Alfa Tropical de 156,23 gramas em um estudo realizado por Pereira (2014) e Milhomens (2015), ao avaliar a variedade Bola precoce, apresentando variação de 114,00 a 165,00 gramas, na mesma localidade. Valores similares foram observados neste estudo para os híbridos Optima (163,56 g), Cimarron (159,89 g) e NUN 1502 (175,60 g).

Os híbridos NUN 1205 e Dulciana apresentaram 187,21 e 192,17 gramas, diferente da massa média encontrada por Carline et al., (2017) para os mesmos híbridos, esse incremento

em massa média pode ser em função da fertirrigação e da irrigação por gotejamento utilizada neste estudo, os quais proporcionaram uma nutrição mais equilibrada, devido ao parcelamento semanal dos fertilizantes, e irrigação localizada através das fitas gotejadoras utilizadas. Ressalta-se que todos os trabalhos conduzidos no estado do Tocantins demonstram o potencial para o cultivo da cebola, a baixa altitude e o clima tropical na região do estudo favorece o melhor desenvolvimento dos híbridos de ciclo curto proporcionando maiores valores de massa média.

Para a produtividade dos bulbos, observa-se maior produção dos híbridos Serengeti (70,00 t ha⁻¹), NUN 1504 (67,56 t ha⁻¹) e Don Víctor (64,11 t ha⁻¹) (Tabela 4), essa produtividade satisfatória, podem ser explicados devido às tecnologias aplicadas durante a condução do trabalho, como o uso de híbridos de ciclo precoce e dias curtos apropriados a regiões de clima tropical, formação de mudas, adubação de cobertura fracionada semanalmente através da fertirrigação, utilização da irrigação por gotejamento e demais tratamentos culturais realizados criteriosamente, sempre que necessário.

Entre os híbridos estudados, nota-se que a menor produtividade de bulbos foi obtida com os híbridos Dulciana (53,81 t ha⁻¹), Serena (53,54 t ha⁻¹), NUN 1205 (5,55 t ha⁻¹), NUN 1502 (49,17 t ha⁻¹), Óptima (45,78 t ha⁻¹) e Cimarron (45,20 t ha⁻¹) (Tabela 4). As médias de produtividade obtidas corroboram com o estudo de Pereira (2014) na mesma região de estudo, que verificou que os genótipos IPA 11 e Alfa São Francisco apresentaram uma produtividade média semelhante, variando entre 58,85 t ha⁻¹ a 55,05 t ha⁻¹. Hunger (2013) descreve que o desempenho agrônomo da cebola está atrelado às condições edáficas, adaptações regionais e ao manejo de pragas, doenças e plantas daninhas.

Tavares et al. (2017), ao estudar épocas de cultivo de bulbos de cebola no Tocantins obteve produtividades de 32,02 t ha⁻¹, 54,22 e 42,82 t ha⁻¹, para os híbridos Cimarron, NUN 1205 e Dulciana, respectivamente, confirmando o potencial da região para o cultivo da cebola de ciclo precoce. A escolha da variedade de cebola é dependente de fatores como fotoperíodo e temperatura, e cada cultivar apresenta suas características genotípicas, específicas de cada região produtora, que são necessárias para seu pleno desenvolvimento e produção de seus bulbos (MENEZES JUNIOR; VIEIRA NETO, 2012). Mesmo em condições de temperaturas elevadas e baixa altitude, os híbridos avaliados possuem potencial para produção no estado do Tocantins.

6 CONCLUSÕES

A região do Tocantins de clima tropical e baixa altitude proporcionam o bom desenvolvimento de híbridos de cebola de ciclo precoce.

Os genótipos NUN 1504, Don Victor e Serengeti com produtividades médias de 67,56 t ha⁻¹, 64,11 t ha⁻¹ e 70,00 t ha⁻¹ aliam altas produtividades e boa classificação dos bulbos podendo ser indicados para cultivo no estado do Tocantins.

Os híbridos NUN 1504, NUN 1205 e NUN 1502 tiveram ciclo mais precoce de 78, 80 e 85 dias.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. P.; WAMSER, G. H. MANFIO, C. E. **Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias e ações geradas pela Epagri**. Ituporanga: Epagri, 2019.

ANUÁRIO HF 2020. Cebola: Sul no domínio da produção. 9.ed. Uberlândia: **Revista Campo & Negócios Hortifrúti**, p. 46-48, 2020.

BERTOLUCCI, S.K.V.; PINHEIRO, R.C.; PINTO, J.E.B.P.; SOUZA, R.J.de. Qualidade e valor nutracêutico da cebola. **Informe Agropecuário**, v.23, n.218, p.88-92, 2012.

BOEING G. **Cebola: Preços recebidos não remuneram a atividade**. 2007. Disponível em: <<https://cepa.epagri.sc.gov.br>>. Acesso em: 30 out. 2020.

CARLINE, J. V. G. TAVARES, A. T.; FREITAS, J. A.; MILHOMENS, K. K. B.; NASCIMENTO, I. R. Épocas de cultivo de cebola no Centro Sul do estado do Tocantins. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, Guarapuava-PR, v. 10 n. 2, p. 33-42, 2017.

CECÍLIO FILHO, A. B; MAY, A.; GRANGEIRO, L. C.; RESENDE, G. M. DE; RESENDE, B. L. A.; VIDIGIL, S. M. **Nutrição mineral, calagem e adubação em cebola**. In: SOUZA, R. J. de; ASSIS, R. P. de; ARAÚJO, J. C. de. (Eds.). *Cultura da cebola: tecnologias de produção e comercialização*. Lavras: Editora UFLA, p. 148 – 183, 2015.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA): **Relatório Cenário Hortifrúti Brasil**, 2018. Disponível em: <https://abrafrutas.org/2018/10/31/relatorio-cenariohortifruti-brasil-2018-mostra-que-geracao-de-empregos-e-destaque/> Acesso em 30 out. 2020.

COMPANHIA DE ARMAZÉNS GERAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO (CEAGESP). Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens. **Classificação da cebola** (*Allium cepa* L.). São Paulo. jun/2001.

DUDHAT, M. S.; CHOVIATIA, P. K.; SHETA, B. T.; RANK, H. D. E.; PARMAR, H. V. Effect of nitrogen, phosphorous and potash on growth and bulb yield of onion (*Allium cepa* L.), an **Asian Journal of Soil Science**, v. 5, p. 189-191, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Climas**. S.d. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>. Acesso em 29 de outubro de 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. rev. ampl. – Brasília, DF : 2013.

EMBRAPA. **Análise de Solos: Finalidade e Procedimentos de Amostragem**, ISSN 1981-7231. Corumbá/MS, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Cultivo da Cebola no Nordeste**. 2007. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/162405/1/Cultivodacebola.pdf>>. Acesso em: 20 outubro 2020.

EPAGRI. **Sistema de produção para a cebola: Santa Catarina (4. Revisão)**. (Epagri. Sistemas de Produção, 46). Florianópolis: 2013. 106p.

FARIA, M. V.; MORALES, R. G. F.; RESENDE, J. T. V.; ZANIN, D. S.; MENEZES, C. B.; KOBORI, R. F. Desempenho agrônômico e heterose de genótipos de cebola. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 220-225, 2012.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, nov./dez. 2011.

FIGUEIREDO A. S. T.; RESENDE J. T. V.; HUNGER H.; PAULA J. T.; DIAS D. M.; FARIA M. V. Desempenho de genótipos comerciais de cebola cultivados em diferentes densidades populacionais. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 2265-2272, 2011. DOI: 10.1590/S0102-05362014000300004

FONTES, P. C. R. **Sugestões de adubação para hortaliças**. In: RIBEIRO, A.C. GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V.; V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5ª Aproximação. Viçosa-MG: UFV, 1999. p.171-174.

HENRIQUES, G. P. S. A.; GRANGEIRO, L. C.; PAULINO, R. C.; MARROCOS, S. T. P.; SOUZA, V. F. L.; RIBEIRO, E. M. P. Produção de cebola cultivada sob diferentes densidades de plantio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.7, p.682–687, 2014.

HUNGER, H. **Produtividade e análise econômica da cultura da cebola sob diferentes densidades de plantio e níveis de adubação**. 2013, 65 f., Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2013.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA, pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil**, 2019. Disponível em: <ftp://ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola>. Acesso em: 10 outubro 2020.

KÖPPEN, W. **Climatologia: com um estúdio de los climas de la tierra**. New Gersey: Laboratory of Climatology, p.104, 1948.

KURTZ, C.; PAULETTI, V.; FAYAD, J. A.; VIEIRA NETO, J. Crescimento e absorção de nutrientes pela cultivar de cebola Bola Precoce. **Horticultura Brasileira**, v. 34, p. 279-288, 2016.

LEITE, D.L. **Produção de Sementes de Cebola**. 2014. Circular Técnica elaborada pela Embrapa. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/106271/1/circular142.pdf>. Acesso em: 28 out. 2020.

MARCONATTO, L.J.; KOEHLER, H.S.; MARCUZZO, L.L. Incidência de doenças em cebola armazenada na região do Alto Vale do Itajaí/SC. **Summa hytopathologica**, [S.l.], v.43, n.3, p.243-245, 2017. Disponível em: . Acesso em: 20 out. 2020.

MAROUELLI, W.A.; VIDIGAL, S.M.; COSTA, E.L. Irrigação e fertirrigação na cultura da cebola. Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 585-608, 2011.

MENEZES JUNIOR, F. O. G.; KURTZ, C. Produtividade da cebola fertirrigada sob diferentes doses de nitrogênio e densidades populacionais. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 571-579, 2016.

MENEZES JÚNIOR F. O. G.; GONÇALVES P. A. S.; VIEIRA NETO J. Produtividade da cebola em cultivo mínimo no sistema convencional e orgânico com biofertilizantes. **Horticultura Brasileira**, v. 32, p. 475-481. 2014. DOI: 10.1590/S0102-053620140000400017

MENEZES JÚNIOR, F. O.; GONÇALVES, P. A. S.; KURTZ, C. Biomassa e extração de nutrientes da cebola sob adubação orgânica e biofertilizantes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, p. 642-648, 2013.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; VIEIRA NETO, J. Produção da cebola em função da densidade de plantas. **Horticultura Brasileira**, v.30, n. 4, p.733-739, 2012.

MILHOMENS, K. K. B. **Doses de enxofre elementar sobre características agronômicas e em pós-colheita de cebola**. 2015. 52f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Gurupi-TO.

MOHAMMADI, J.; LAMEI, J.; KHASHMAKHI-SABET, A.; OLFATI, J. A.; PEYVAST, G. Effect of irrigation methods and transplant size on onion cultivars yield and quality. **Journal of Food Agriculture & Environment**, v. 8, p. 158–160, 2010.

OLIVEIRA, V. R. de. **A cultura da cebola**. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/web/portal/hortalicas/cebola/como-produzir>>. Acesso em: 29 out. 2018.

OLIVEIRA, V.R. **Árvore do conhecimento cebola**. 2019. Disponível em:

<<https://www.agencia.cnpia.embrapa.br/gestor/cebola/arvore>>. Acesso em: 23 out. 2020.

OLIVEIRA, V. R.; MARQUELLI, W. A.; MADEIRA, N. R. **Influência de fatores climáticos na produção de cebola**. Nosso Alho, Embrapa Hortaliças, 2014, 24 p.

PEREIRA, P. R. **Aptidão agronômica e qualidade pós-colheita de genótipos de cebola na região sul do estado do Tocantins**. 2014. 53f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins - UFT, Gurupi-TO.

RESENDE, G. M. de; ASSIS, R. P. de; SOUZA, R. J. de.; ARAÚJO, J. C. de. **Cultura da cebola: tecnologias de produção e comercialização**. Lavras: Editora UFLA, p. 19 – 29, 2015.

TAVARES, A. T., REYES, I. D. P.; MILHOMENS, K. K. B.; FERREIRA, T. F.; NASCIMENTO, I. R. Planting dates of *Allium cepa* L. hybrids in Gurupi, Tocantins, Brazil. **Revista Chapingo**. Serie Horticultura, v. 23, n. 2, p. 123-133, 2017.

TRANI, P. E.; BRENDA JÚNIOR, J. M.; FACTOR, T. L. Calagem e adubação da cebola (*Allium cepa* L.). **Instituto Agronômico, Centro de Horticultura**, 2014.

VIDIGAL, S. M.; MOREIRA, M. A.; PEREIRA, P. R. G. Crescimento e absorção de nutrientes pela planta cebola cultivada no verão por semeadura direta e por transplante de mudas. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 1, p. 59-70, 2010.

ANEXOS

Fonte: ROSA, PHL. 2019.

ANEXO 1: Preparo do solo e adubação. GURUPI-TO, 2020.



Foto: ROSA, PHL. 2019.

ANEXO 2: Formação das mudas de cebola. GURUPI-TO, 2020.



Foto: ROSA, PHL. 2019.



ANEXO 3: Transplântio das mudas de cebola. GURUPI-TO, 2020.



Foto: ROSA, PHL. 2019.



ANEXO 4: Desenvolvimento da cultura no campo. GURUPI-TO, 2020.



Foto: ROSA, PHL. 2019.

ANEXO 5: Tombamento da parte aérea, colheita e cura da cebola. GURUPI-TO, 2020.



Foto: ROSA, PHL. 2019.

ANEXO 6: Diâmetro de bulbos de cebola. GURUPI-TO, 2020.



Foto: ROSA, PHL. 2019.

ANEXO 7: Comprimento de bulbos de cebola. GURUPI-TO, 2020.



Foto: ROSA, PHL. 2019.

ANEXO 8: Avaliações da massa média e produtividade dos bulbos. GURUPI-TO, 2020.



Foto: ROSA, PHL. 2019.

ANEXO 9: Doze híbridos de cebola produzidos no estado do Tocantins. GURUPI-TO, 2020.