

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – SETOR PALOTINA

JUNIOR FERNANDO SIEBERT

**ÍNDICES AGRONÔMICOS DE GENÓTIPOS DE CEBOLA (*Allium cepa* L.)
NA REGIÃO DE PALOTINA – PR.**

PALOTINA

2017

JUNIOR FERNANDO SIEBERT

**ÍNDICES AGRONÔMICOS DE GENÓTIPOS DE CEBOLA (*Allium cepa* L.)
NA REGIÃO DE PALOTINA – PR.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para
disciplina TCC II do curso de Graduação
em Agronomia, Setor de Palotina da
Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Orientadora: Profa. Dra. Aline Marchese

PALOTINA

2017

TERMO DE APROVAÇÃO

JUNIOR FERNANDO SIEBERT

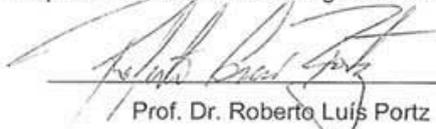
ÍNDICES AGRONÔMICOS DE GENÓTIPOS DE CEBOLA (*Allium cepa* L.) NA REGIÃO DE PALOTINA – PR.

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, Curso de Agronomia no Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



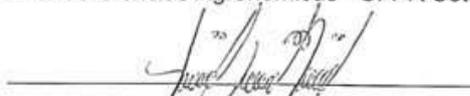
Prof. Dra. Aline Marchese

Orientador – Departamento de Ciências Agronômicas- UFPR Setor Palotina



Prof. Dr. Roberto Luis Portz

Departamento de Ciências Agronômicas - UFPR Setor Palotina



Prof. Dra. Vivian Carre Missio

Departamento de Ciências Agronômicas - UFPR Setor Palotina

Palotina, 11 de dezembro 2017

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso a minha mãe Rosane Wilhelms Siebert, minha irmã Joseane Aline Siebert e, em especial, ao meu pai Norberto Siebert "*in memoriam*".

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família por me manter motivado e continuar a caminhada ao meu sonho de ser Engenheiro Agrônomo.

A minha professora orientadora Aline Marchese, que se fez presente em todos os momentos no processo de elaboração deste trabalho.

A todos os meus amigos que me ajudaram no plantio, colheita e análises laboratoriais:

Adriana Gouveia Beneton;

Amanda Debuss;

Daniele Souza;

Desiree Almeida;

Diogo Vagetti Martins “*in memoriam*”;

Eduardo Fontana

Leonardo Boldrini Mariano;

Rafael Benedeti;

Robson Missio

Samuel Henrique Liebert.

Meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

A cebola é uma cultura que assume grande importância socioeconômica no Brasil, sendo a terceira hortaliça em valor de produção, atrás somente de tomate e batata, proporcionando renda e emprego nas regiões produtoras. Por se tratar de uma hortaliça muito influenciada por fatores climáticos, sendo o fotoperíodo e a temperatura os fatores que influenciam, tanto na fase vegetativa como na produtiva, a adaptação da cultura está diretamente condicionada às exigências climáticas do cultivo, demonstrando a extrema importância dos estudos de adaptabilidade de cebola em diferentes regiões e épocas de semeadura. Assim, este projeto tem como objetivo avaliar a adaptabilidade de diferentes cultivares de cebola na região de Palotina - PR, bem como a qualidade pós-colheita dos bulbos produzidos. Foram avaliadas as cultivares comerciais: Don Victor e Mata Hari, Ipa Franciana, Num 1205, Num 1504, Num 1502, Hy 130, Hy 114, Hy 109 V2 e Hy 106 cultivados em delineamento experimental em blocos casualizados com 4 repetições. Todos os genótipos avaliados apresentam potencial produtivo para o cultivo de outono/inverno na região de Palotina – PR, sendo a média de produtividade de 29,275 t ha⁻¹. Os híbridos IPA 10, Don Victor, HY 109V2 e HY 106 apresentaram tendências ao florescimento nesta época. Todos os híbridos testados apresentaram diâmetro médio de bulbos classificados entre 3 e 3 cheio, os quais obtêm maior valor de comercialização no mercado de hortaliças. O armazenamento de bulbos em condições ambiente por até 30 dias resultou em maior concentração de sólidos solúveis e ácidos totais tituláveis nos bulbos, entretanto, houve perda de massa média e firmeza dos mesmos.

Palavras-chave: *Allium cepa*, híbridos tropicais, fotoperíodo, adaptabilidade.

ABSTRACT

The onion is a culture that assumes great socioeconomic importance in Brazil, being the third vegetable in value of production, behind only of tomato and potato, providing income and employment in the producing regions. Because it is a vegetable influenced by climatic factors, being the photoperiod and temperature influencing factors, both in the vegetative and productive phases, the adaptation of the crop is directly conditioned to the climatic requirements of the crop, demonstrating the extreme importance of the studies of adaptability of onion in different regions and times of sowing. Thus, this project aims to evaluate the adaptability of different onion cultivars in the Palotina - PR region, as well as the post harvest quality of the bulbs produced. The commercial cultivars were evaluated: Don Victor and Mata Hari, Ipa Franciana, Num 1205, Num 1504, Num 1502, Hy 130, Hy 114, Hy 109 V 2 and Hy 106 cultivated in a randomized complete block design with 4 replicates. All evaluated genotypes present productive potential for autumn / winter cultivation in the Palotina - PR region, with a yield average of 29,275 t ha⁻¹. The hybrids IPA 10, Don Victor, HY 109V2 and HY 106 presented tendencies to flowering at this time. All the hybrids tested had average diameter of bulbs classified between 3 and 3 full, which obtains greater value of commercialization in the market of vegetables. The storage of bulbs at ambient conditions for up to 30 days resulted in a higher concentration of soluble solids and titratable total acids in the bulbs, however, there was a loss of mean mass and firmness.

Key words: *Allium cepa*, tropical hybrids, photoperiod, adaptability.

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 - MÉDIAS PRODUTIVAS DE GENÓTIPOS DE CEBOLA AVALIADOS EM PALOTINA- PR..... | 10 |
| Gráfico 2 - % PERDA DE ÁGUA DE CADA GENÓTIPOS EM ESTUFA DE SECAGEM EM FUNÇÃO DE DIAS..... | 12 |
| Gráfico 3 - RELAÇÃO DE PERDA DE PESO DE TODOS OS GENÓTIPOS EM FUNÇÃO DE DIAS ARMAZENADOS..... | 12 |
| Gráfico 4 - PESO MÉDIO DE BULBOS DOS GENÓTIPOS..... | 14 |
| Gráfico 5 - ALTURA MÉDIA DOS BULBOS..... | 15 |
| Gráfico 6 - DIÂMETRO DE BULBO DOS GENÓTIPOS..... | 15 |
| Gráfico 7 - GANHO OU PERDA DE °BRIX DE CADA GENÓTIPO EM FUNÇÃO DE DIAS ARMAZENADOS..... | 17 |
| Gráfico 8 - ACIDOS TITULÁVEIS TOTAIS DE CADA GENÓTIPOS EM FUNÇÃO DE DIAS ARMAZENADOS..... | 18 |
| Gráfico 9 - FIRMEZA DE CADA GENÓTIPO EM FUNÇÃO DE DIAS ARMAZENADOS..... | 19 |

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA % DE FLORES ENTRE GENÓTIPOS, PRODUTIVIDADE TOTAL HÁ¹ DE CEBOLA POR GENÓTIPO E % DE PERDA DE AGUA DE CADA GENÓTIPO EM ESTUFA DE SECAGEM EM FUNÇÃO DE DIAS DE ARMAZENAGEM..... 9

Tabela 2 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA E COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DA INTERAÇÃO ENTRE GENÓTIPOS DE CEBOLA PARA AS VARIÁVEIS ANALISADAS DE PESO MÉDIO DE BULBOS (PMB), ALTURA (CM), DIÂMETRO DE BULBOS (CM), SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (°Brix), ACIDOS TOTAIS TITULÁVEIS (ATT) E FIRMEZA DE BULBOS (NEWTON)..... 13

SUMÁRIO

| | | |
|---|---------------------------------|----|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2 | OBJETIVO..... | 5 |
| 3 | METODOLOGIA..... | 6 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 9 |
| 5 | CONCLUSÃO..... | 20 |
| 6 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 21 |

1. INTRODUÇÃO REFERENCIADA

No Brasil, a cebola é a terceira hortaliça mais importante em termos de valor econômico, ficando atrás apenas da batata e do tomate. É preferencialmente consumida *in natura* na forma de saladas, temperos e condimentos. Dentre as hortaliças, a cebola ocupa, em termos mundiais, o quarto lugar em importância econômica e o terceiro em volume de produção.

O Brasil é o oitavo maior produtor de cebola, respondendo por 2% da produção mundial (FAO, 2013). Em 2012, a safra brasileira de cebola foi de 1.444.146 toneladas produzidas em 58.496 hectares com produtividade média de 24,68 t ha⁻¹. Os estados da região Sul são responsáveis por aproximadamente 69% da cebola produzida no Brasil. O Paraná é o quinto maior produtor, com produtividade média é de 22 t ha⁻¹ (IBGE, 2013).

É cultivada em vários Estados brasileiros: Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Paraná. Os Estados da Bahia e Pernambuco são grandes produtores de cebola, principalmente, a região do Vale do São Francisco. Cidades como Belém do São Francisco e Cabrobó, em Pernambuco, Casa Nova, Juazeiro e Sento Sé, na Bahia, são produtoras importantes, mas também outras cidades desta Região contribuem para elevar a produção desta olerácea. No entanto, o Brasil não é autossuficiente na produção de cebola. O alto consumo deste bulbo durante o ano, associado às menores safras em algumas regiões produtoras, em determinados períodos do ano, torna essencial sua importação, principalmente da Argentina, Holanda e Espanha (SCHMITT, 2010).

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; simplesmente exigem menos horas de luz para bulbificarem. Cada cultivar tem sua exigência em horas de luz para iniciar o processo de formação de bulbos. Desse modo, se uma determinada cultivar é exposta a uma condição fotoperiódica menor do que a exigida, haverá um elevado índice de plantas que não irão se desenvolver, formando os conhecidos "charutos". Ao contrário, se uma cultivar 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 baixos fotoperíodos (muito curtos), as plantas formam folhas indefinidamente e não formam bulbos.

O fotoperíodo é o fator mais importante na fase vegetativa do ciclo da cebola, período que vai da germinação da semente à formação do bulbo. Por outro lado, ainda que a duração do dia seja o principal fator indutivo da bulbificação, seus efeitos são modificados pela temperatura do ar.

A formação de bulbos é acelerada em condições de altas temperaturas e, sob condições de temperaturas baixas, o processo é retardado. Temperaturas altas (acima de 32 °C) na fase inicial de desenvolvimento das plantas podem provocar a bulbificação prematura indesejável. Ao contrário, a exposição das plantas a períodos prolongados de temperaturas baixas (< 10 °C), pode induzir o florescimento prematuro ("bolting"), que é altamente indesejável, quando se visa a produção comercial de bulbos e não de sementes. Temperaturas em torno de 15,5 a 21,1 °C promovem a formação de melhores bulbos e maior produção.

O desempenho agrônômico de uma dada espécie está relacionado tanto à sua adaptação local quanto às práticas de manejo fitotécnico. Na cultura da cebola a escolha da cultivar está primariamente condicionada aos requerimentos de fotoperíodo e temperatura, típicos de cada genótipo, e característicos a cada região produtora, necessários ao processo de bulbificação. Por sua vez, buscase por meio das práticas de manejo propiciar condições que auxiliem o genótipo adotado a expressar seu máximo potencial de forma a combinar características produtivas adequadas ao comércio que se traduzam em rentabilidade para o agricultor (MENEZES JUNIOR et al., 2012).

Pode-se dizer que satisfeitas as necessidades de fotoperíodo, somente haverá boa formação de bulbos se a temperatura for favorável a cultivar plantada. Temperaturas baixas predispõem as plantas de cebola ao florescimento precoce, sem formação de bulbos, enquanto sob temperaturas elevadas o tamanho dos bulbos será reduzido e a maturação mais rápida.

Segundo os dados do IBGE, a safra paranaense de 2016 teve produção bruta de 101 204 mil toneladas, com área cultivada de 5268 hectares e rendimento médio de 19.211 kg/ha. E em relação a safra de 2017 houve aumento de área plantada de 17% e um aumento da produção em 27% elevando a rendimento médio para 24400 kg/há

De acordo com a tabela do IBGE de 2008 pode-se verificar os núcleos regionais de produção de cebola no estado do Paraná. As regiões que mais plantam cebola são Curitiba e Irati.

| Núcleo Regional | ÁREA (ha) | | | | | PRODUÇÃO (t) | | | | |
|--------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Apucarana | 130 | 151 | 150 | 13 | 12 | 4.430 | 5.595 | 5.580 | 351 | 456 |
| Cascavel | 18 | 15 | 28 | 9 | 5 | 145 | 122 | 235 | 76 | 48 |
| Cornélio Procópio | 23 | 24 | 16 | 12 | 12 | 226 | 207 | 136 | 108 | 108 |
| Curitiba | 4.307 | 4.834 | 5.084 | 5.491 | 4.310 | 61.172 | 83.159 | 84.909 | 105.136 | 82.932 |
| Dois Vizinhos | 37 | 38 | 38 | 32 | 28 | 336 | 380 | 380 | 320 | 280 |
| Francisco Beltrão | 158 | 159 | 160 | 118 | 109 | 1.438 | 1.590 | 1.600 | 1.180 | 1.090 |
| Guarapuava | 208 | 191 | 202 | 158 | 173 | 2.436 | 2.483 | 2.706 | 2.554 | 3.248 |
| Irati | 1.300 | 1.350 | 1.380 | 1.550 | 1.370 | 27.967 | 27.598 | 29.420 | 43.397 | 35.894 |
| Ivaiporã | 40 | 42 | 25 | 25 | 15 | 1.200 | 924 | 654 | 535 | 353 |
| Jacarezinho | 123 | 102 | 98 | 123 | 133 | 3.129 | 2.640 | 2.565 | 3.230 | 3.430 |
| Laranjeiras do Sul | 59 | 53 | 45 | 40 | 40 | 333 | 286 | 257 | 273 | 276 |
| Maringá | 1 | | | | 1 | 3 | | | | 10 |
| Paranaval | | 1 | | | | | 22 | | | |
| Pato Branco | 39 | 42 | 47 | 34 | 34 | 299 | 361 | 474 | 266 | 332 |
| Ponta Grossa | 138 | 140 | 190 | 285 | 290 | 2.636 | 2.606 | 3.859 | 6.326 | 6.465 |
| Toledo | | 0 | | 0 | | | 2 | | 0 | |
| União da Vitória | 150 | 140 | 170 | 200 | 120 | 1.800 | 2.102 | 2.636 | 3.600 | 1.801 |
| Total | 6.731 | 7.282 | 7.633 | 8.089 | 6.652 | 107.549 | 130.076 | 135.410 | 167.352 | 136.721 |

Fonte : IBGE 2008

O cultivo da cebola tem como característica ser uma atividade familiar, cujo tamanho da propriedade raramente excede 1,5 hectares. Mas ao contrário de outras culturas, o legume geralmente é manipulado pela mulher e filhos. Irati, centro-sul do Estado, é a maior produtora individual do legume, enquanto a Região Metropolitana de Curitiba (RMC) é responsável por 65% de toda a cebola produzida no Estado.

Segundo o economista do Departamento de Economia Rural (Deral), entidade que faz parte da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (Seab), Marcelo Garrido Moreira, a cebola é considerada como a segunda fonte de renda de uma propriedade rural. Geralmente quem planta cebola produz outras variedades de legumes e verduras, uma vez que ela só dá uma safra por ano. Mesmo assim, este alimento possui um certo destaque, pois 5,5 mil famílias espalhadas em aproximadamente 120 municípios a plantam, o que gera um total de 130,2 mil toneladas.

Segundo Eduardo Dias Dornellas, chefe do núcleo da RMC da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná (Seab), em Irati, como o caso da comunidade do Baixo Pinho, a cebola acabou se transformando na principal atividade econômica dos agricultores familiares. Eles empregam uma técnica

com adubos, agroquímicos, entre outros produtos, que permite produzir o dobro de cebola. Não por um acaso, só Irati responde por 23% de toda a safra.

Com isso, é necessário se produzir e analisar novas cultivares com altos rendimentos para o estado do Paraná para atender a demanda nacional.

2. OBJETIVO

Objetivo geral

Avaliar a adaptabilidade de diferentes cultivares de cebola na região de Oeste do Paraná, bem como a qualidade pós-colheita dos bulbos produzidos, focando no mercado de cebola *in natura* e industrializada.

3. METODOLOGIA

O ensaio foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Paraná (UFPR), localizada no município de Palotina, na região Oeste do Paraná. O clima da região é classificado como subtropical úmido com pluviosidade anual média de 1804 mm e temperaturas médias anuais de 14° C e 28° C. O solo é classificado como “Latosolo Vermelho Eutroférico” (EMBRAPA, 1999).

Para se utilizar a área para conduzir a cultura, foi realizada a análise de solo e, de acordo com os resultados e exigências da cultura, não apresentou necessidade de realizar correções de macro e micronutrientes.

Foram avaliadas as cultivares comerciais e híbridos no experimento: dois híbridos comerciais da empresa Bayer®, sendo eles, Don Victor, e Mata Hari, o híbrido comercial Franciscana IPA-10 da empresa TopSeed® e sete híbridos experimentais com potencial produtivo regional cedidos pela empresa Bayer®, sendo eles NUN 1205, NUN 1502, NUN 1504, HY 109, HY 114, , HY 106 e HY 130, totalizando 10 genótipos de cebola comerciais e experimentais.

A produção das mudas foi realizada em casa de vegetação, em bandeja de poliestireno com 200 células, onde a semeadura foi realizada um mês anterior ao transplante das mudas nos canteiros. O transplante no campo foi realizado no dia 24 de abril de 2017, em canteiros de 30 cm de altura e 1 metro de largura, obedecendo o espaçamento final de 0,2 m entre linhas e 0,1 m entre plantas.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições e dez tratamentos, totalizando 40 parcelas experimentais. Cada parcela experimental foi constituída de 32 plantas em uma área de 1 m². Desta forma, a população foi ajustada para obtenção de bulbos.

Durante o desenvolvimento e crescimento da cebola, foram realizados os tratamentos culturais e fitossanitários necessários para a cultura, bem como as adubações de cobertura e fertirrigação no período de formação de mudas na casa de vegetação. Neste período, não foram constatadas a presença de pragas ou doenças, portanto, não houve a necessidade de realizar aplicações para

manejo de doenças e pragas. Para controle de plantas daninhas, as capinas foram realizadas semanalmente e de forma manual. A irrigação via gotejamento foi utilizada sempre que necessário.

As cebolas foram colhidas no dia 19 de outubro quando teve o estalo, sendo apreciada a produtividade logo na colheita das parcelas experimentais, sendo os bulbos então colocadas em sacolas de papel e armazenadas na casa de ferramentas do AGROTEC (Horticultura – UFPR). As análises laboratoriais tiveram início no dia 20 de outubro.

As análises foram realizadas no Laboratório de Fisiologia e Nutrição Mineral na UFPR – Setor Palotina. As análises foram realizadas de acordo com o protocolo de avaliação da qualidade física e química de cebola, segundo o Comunicado Técnico 83 da Embrapa de outubro de 2012.

Além das avaliações logo após a colheita, também foram realizadas as avaliações de pós colheita, realizadas ao dia 0 (20 de outubro), dia 10 (30 de outubro), dia 20 (10 de novembro) e o dia 30 (20 de novembro).

Características físicas avaliadas:

- Produtividade total dos genótipos;
- Flores por parcela: quantidade de flores por parcela onde avaliou-se a interferência dos fatores climáticos e comportamento da cultivar na região;
- Perda de massa fresca: em cada avaliação (0,10,20 e 30 dias) picou-se e pesou-se uma quantidade de cebola e colocou-se em sacola de papel, e em seguida levadas a estufa a 60°C por 7 dias. Com isso avaliou-se a diferença do peso inicial e final.
- Média de peso dos bulbos: utilizou-se 8 bulbos por bloco para se fazer a média de peso dos bulbos de cada genótipo.
- Altura média dos bulbos: em cada avaliação (0,10,20 e 30 dias) mediu-se a altura de duas cebolas com auxílio de um paquímetro.
- Diâmetro médio dos bulbos: em cada avaliação (0,10,20 e 30 dias) mediu-se o diâmetro de duas cebolas com o auxílio de um paquímetro.

- Firmeza: em cada avaliação (0,10,20 e 30 dias), com auxílio de um penetrômetro de bancada com ponta de prova de 5mm de diâmetro, obteve-se a pressão na região equatorial do bulbo.

Características químicas avaliadas:

- ° BRIX: A determinação dos sólidos solúveis totais é realizada por refratometria segundo o método 983.17 da AOAC (2005), a partir do exsudato das amostras sobre a superfície do prisma, utilizando refratômetro digital de mesa, e os resultados expressos em °Brix. Antes da leitura da amostra, calibrar o refratômetro com água destilada. Com isso mediu-se os °Brix das 4 repetições para ver se houve perda de açúcar durante o armazenamento.
- ATT: A determinação da acidez titulável total é realizada por método de volumetria 942.15 da Association of Official Analytical Chemists - AOAC (2005). Pesou-se 10g de cebola e colocou-se num liquidificador junto com 100 ml de água destilada durante 3 minutos. Após, procedeu-se a titulação com NaOH 0,1 mol.L⁻¹ mais três gotas de fenolftaleína até que o ácido orgânico predominante na cebola tenha sido titulado.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e ao teste de regressão utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2008).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o quadro de análise de variância, não se detectou efeito significativo para as variáveis produtividade total e porcentagem de perda de água de cada genótipo em estufa de secagem em função de dias de armazenagem (Tabela 1). Quando comparados os genótipos, as diferenças apenas foram detectadas nas variáveis % de flores por genótipo.

Tabela 1: ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA % DE FLORES ENTRE GENÓTIPOS, PRODUTIVIDADE TOTAL HÁ⁻¹ DE CEBOLA POR GENÓTIPO E % DE PERDA DE AGUA DE CADA GENÓTIPO EM ESTUFA DE SECAGEM EM FUNÇÃO DE DIAS DE ARMAZENAGEM.

| Genótipos | Prod. Total (kg ha ⁻¹) | | Flores (%) | | % de perda de agua de cada genótipo | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------------------|---|------------|-----|-------------------------------------|--------|--------|--------|-------|---|-------|---|
| | | | | | Dia 0 | Dia 10 | Dia 20 | Dia 30 | | | | |
| HY 130 | 17172.12 | a | 0.25 | b | 8.64 | a | 7.53 | a | 5.90 | a | 7.09 | a |
| NUM 1205 | 29845.00 | a | 0.00 | b | 8.3 | a | 6.37 | a | 5.78 | a | 7.98 | a |
| MATA HARI | 38183.03 | a | 0.00 | b | 8.24 | a | 7.14 | a | 5.93 | a | 7.66 | a |
| NUM 1504 | 34468.03 | a | 0.00 | b | 9.02 | a | 9.44 | a | 6.51 | a | 7.32 | a |
| IPA FRANCIANA | 31284.44 | a | 3.50 | a | 9.31 | a | 9.06 | a | 6.84 | a | 8.40 | a |
| HY 114 | 25521.59 | a | 0.00 | b | 9.24 | a | 7.88 | a | 5.90 | a | 9.64 | a |
| DON VICTOR | 30816.12 | a | 1.00 | a b | 8.06 | a | 9.60 | a | 7.01 | a | 7.83 | a |
| NUM 1502 | 29697.56 | a | 0.00 | b | 9.20 | a | 7.77 | a | 6.31 | a | 8.38 | a |
| HY 109 V2 | 26008.81 | a | 0.50 | a b | 9.77 | a | 9.33 | a | 8.49 | a | 9.49 | a |
| HY 106 | 29759.25 | a | 0.50 | a b | 8.73 | a | 8.30 | a | 6.95 | a | 10.02 | a |
| CV (%) | 32.44 | | 224.71 | | 21.61 | | 27.29 | | 38.30 | | 28.88 | |
| M.G. | 29275.59 | | 0.57 | | 8.86 | | 8.24 | | 6.56 | | 8.38 | |

* MÉDIAS SEGUIDAS DA MESMA LETRA NA COLUNA NÃO DIFEREM ESTATISTICAMENTE ENTRE SI PELO TESTE DE TUKEY A 5% DE PROBABILIDADE.

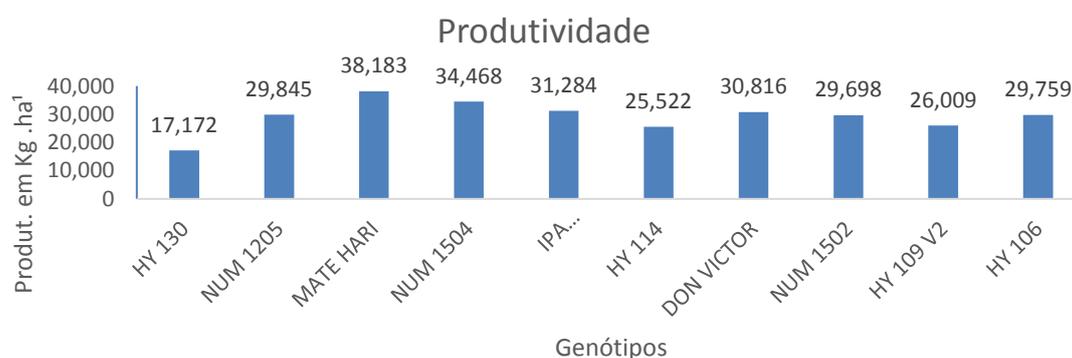
Para o parâmetro Produtividade total, não foi possível identificar diferença significativa em função de genótipos. Embora estas diferenças não foram detectadas estatisticamente, é possível perceber que as médias absolutas de produtividade foram bastante superiores nos híbridos Mata Hari (38,18 t ha⁻¹), Num 1504 (34,46 t ha⁻¹), Ipa Franciana (31,28 t ha⁻¹) e Don Victor (30,81 t ha⁻¹) quando comparadas à menor média produtiva, apresentada pelo híbrido HY 130 (17,17 t ha⁻¹).

Esta superioridade de produção do híbrido Mata Hari, Ipa Franciana e Don Victor pode ser resultado da interação favorável de genótipo e ambiente, uma vez que estas são cultivares classificadas como de dias curtos, com ciclo

precoce de 140-160 dias. Estas cultivares têm por indicação, para o sul do país, o plantio de outono, entre os meses de março-junho. Embora tenham sido semeadas em bandejas em meados de fevereiro, estas plantas estavam sob a proteção de casa-de-vegetação, o que pode ter contribuído para o bom desenvolvimento das mudas. Como o transplante foi realizada em campo apenas em abril, e estas plantas permaneceram no campo ao longo do inverno, foram submetidas à dias mais curtos, possibilitando assim a formação de bulbo com padrão comercial.

Comparando estes dados de produtividade com os dados do IBGE e analisando o gráfico 1, foi possível identificar a superioridade em produtividade por unidade de área dos híbridos Mata Hari (38,18 t ha⁻¹), Num 1504 (34,46 t ha⁻¹), Ipa Franciana (31,28 t ha⁻¹) e Don Victor (30,81 t ha⁻¹). Na safra paranaense de cebola de 2016, o rendimento médio de produção obtido foi de 19,211 t ha⁻¹, e em 2017, de 24,400 t ha⁻¹. Os híbridos testados têm potencial produtivo superior às medias obtidas no estado, com produtividade superior em 56% à média em 2017, no caso do híbrido Mata Hari.

GRÁFICO 1: PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE CEBOLA CULTIVADOS EM PALOTINA- PR.



Segundo Resende et al. (2007), para que este rendimento médio de produtividade seja elevado, é preciso que se faça mais estudo de adaptabilidade de cultivares por região e época de plantio. Este é um dos fatores que limitam a adoção de híbridos pelos produtores, a escassez de informações sobre o desempenho agrônômico e a adaptação destes às condições edafoclimáticas das regiões produtoras.

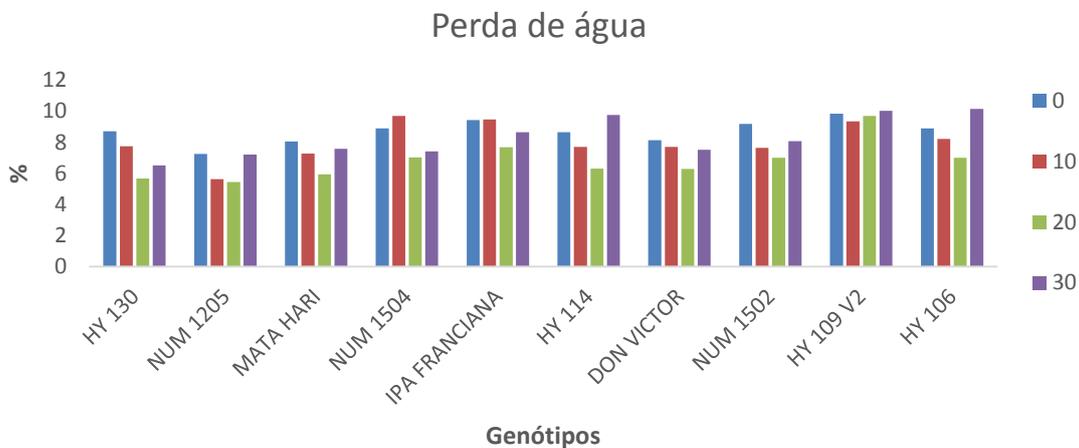
Para o parâmetro de porcentagem de florescimento, foram detectadas diferenças significativas entre genótipos. Verificou-se que a cultivar Ipa Franciana apresentou um maior número de plantas que floresceram no campo (3,5%), não se diferenciando estatisticamente das cultivares Don Victor, Hy 109 V2 e Hy 106. Quando há interesse na formação de bulbos, o florescimento da cultivar é uma característica indesejável, uma vez que se diminui a qualidade do bulbo.

Ainda que a duração do dia seja o principal fator no processo de bulbificação, os seus efeitos podem ser modificados pela temperatura (FILGUEIRA, 2005). A formação dos bulbos é acelerada em altas temperaturas e em condições de temperaturas baixas, é retardada. Temperaturas extremamente altas (acima de 32°C) na fase inicial de desenvolvimento das plantas podem provocar a bulbificação prematura e temperaturas inferiores a 10°C podem induzir o florescimento prematuro (FILGUEIRA, 2005). Os híbridos comerciais Ipa Franciana e Don Victor e provavelmente os experimentais Hy 109 V2 e Hy 106, que apresentaram mais % de flores, são híbridos classificados para a região Nordeste, Norte e Sudeste do Brasil, ou seja, regiões quentes do Brasil. Na região de Palotina, embora com inverno não tão rigoroso quando comparados à outros locais do sul do Brasil, ainda apresenta temperaturas abaixo de 10°C durante o inverno, sendo este um estímulo de florescimento para as cultivares menos resistentes à baixas temperaturas.

Para o parâmetro % de perda de água de cada genótipo em estufa, não foi possível identificar diferença significativa em função de genótipos e nem em dias de armazenamento, ou seja, não há tendência à diminuição da perda de peso conforme o bulbo armazenado vai também diminuindo sua quantidade de água livre.

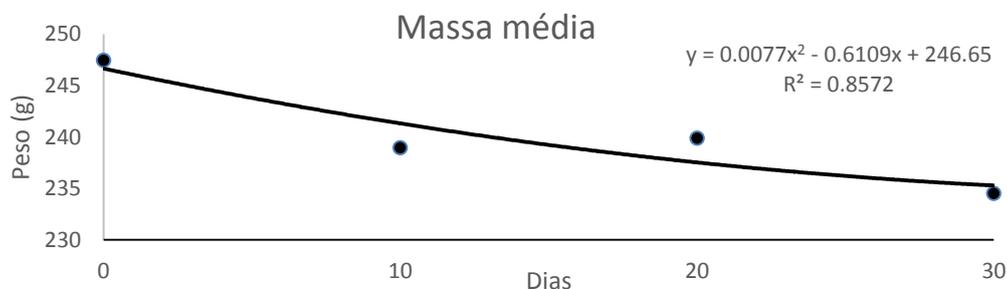
De acordo com o gráfico 2, pode-se verificar que os genótipos apresentaram comportamento semelhante durante o tempo de armazenamento, demonstrando que os genótipos testados são igualmente suscetíveis à perda de água ao longo do período que serão armazenados.

GRÁFICO 2: PERDA DE ÁGUA DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE CEBOLA MANTIDOS EM ESTUFA DE SECAGEM EM FUNÇÃO DE DIAS DE ARMAZENAMENTO



De acordo com o gráfico 3, pode-se verificar que, de uma forma geral, há uma tendência de perda de peso ao longo do período de armazenamento que pode ser influenciada pelo método de armazenamento. Como no caso deste trabalho, os bulbos foram armazenados em temperatura ambiente e sem atmosfera controlada, havendo perda média de 4% em do peso médio de bulbos ao final de 30 dias de armazenamento, sendo esta perda de água por transpiração bastante significativa, uma vez que está diretamente ligada à perda de turgidez do bulbo ao longo do tempo, que é parâmetro comercial de bastante importância.

GRÁFICO 3: RELAÇÃO DE PERDA DE PESO DE TODOS OS GENÓTIPOS EM FUNÇÃO DE DIAS ARMAZENADOS.



Para as variáveis altura, °BRIX, ATT (ácidos totais tituláveis) e firmeza de bulbos detectou-se um efeito significativo segundo o teste F em função de dias de armazenamento, de acordo com o quadro de análise de variância (Tabela 1). Quando comparados os genótipos, as diferenças apenas foram detectadas nas variáveis diâmetro e ATT. Não foi detectado efeito significativo para a interação entre genótipo e dias de armazenamento para os parâmetros de qualidade de bulbo (°Brix, ATT e firmeza de bulbos).

Tabela 2: ANÁLISE DE VARIÂNCIA E COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS DA INTERAÇÃO ENTRE GENÓTIPOS DE CEBOLA PARA AS VARIÁVEIS ANALISADAS DE PESO MÉDIO DE BULBOS (PMB), ALTURA (CM), DIÂMETRO DE BULBOS (CM), SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (°Brix), ÁCIDOS TOTAIS TITULÁVEIS (ATT) E FIRMEZA DE BULBOS (NEWTON).

| Tratam. | PMB | Alt | Diâm | Brix | ATT | Firmeza | | | | | | |
|---------------------|--------|-------|-------|------|-------|---------|-------|-------|-------|----|-------|---|
| Dias de arm. | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 133.58 | 63.82 | 65.33 | 6.67 | a | 2.58 | b | 34.29 | a | | | |
| 10 | | | | 5.14 | b | 2.84 | ab | 29.93 | b | | | |
| 20 | | | | 6.41 | a | 3.28 | a | 28.85 | b | | | |
| 30 | | | | 7.28 | a | 3.26 | a | 28.50 | b | | | |
| Genótipo | | | | | | | | | | | | |
| HY 130 | 103.75 | a | 62.40 | a | 55.02 | b | 6.31 | a | 3.42 | a | 29.32 | a |
| NUM 1205 | 142.21 | a | 64.77 | a | 63.57 | a b | 6.10 | a | 2.78 | ab | 28.94 | a |
| MATA HARI | 153.32 | a | 65.34 | a | 68.32 | a | 5.52 | a | 2.32 | b | 30.25 | a |
| NUM 1504 | 155.37 | a | 64.78 | a | 67.35 | a | 6.44 | a | 2.89 | ab | 31.02 | a |
| IPA FRANCIANA | 157.10 | a | 63.08 | a | 68.10 | a | 6.47 | a | 3.06 | ab | 31.27 | a |
| HY 114 | 112.29 | a | 60.32 | a | 61.91 | a b | 6.11 | a | 3.03 | ab | 29.91 | a |
| DON VICTOR | 137.31 | a | 62.36 | a | 63.04 | a b | 6.38 | a | 3.03 | ab | 31.52 | a |
| NUM 1502 | 126.38 | a | 64.89 | a | 63.41 | a b | 6.60 | a | 2.94 | ab | 31.11 | a |
| HY 109 V2 | 119.04 | a | 63.06 | a | 61.27 | a b | 7.17 | a | 3.08 | ab | 29.93 | a |
| HY 106 | 129.01 | a1 | 67.25 | a | 60.02 | a b | 6.64 | a | 3.35 | a | 30.65 | a |
| CV (%) | 29.61 | | 14.77 | | 15.50 | | 28.19 | | 27.11 | | 13.47 | |
| Média Geral | 133.58 | | 63.82 | | 65.33 | | 6.37 | | 2.99 | | 30.39 | |
| Teste F | | | | | | | | | | | | |
| Dias de armaz. | | | | | | * | | * | | * | | |
| Genótipo | n.s | | n.s. | | * | | n.s | | * | | n.s | |
| Arm x Gen. | | | | | | | n.s | | n.s | | n.s | |

- MÉDIAS SEGUIDAS DA MESMA LETRA NA COLUNA NÃO DIFEREM ESTATISTICAMENTE ENTRE SI PELO TESTE DE TUKEY A 5% DE PROBABILIDADE.

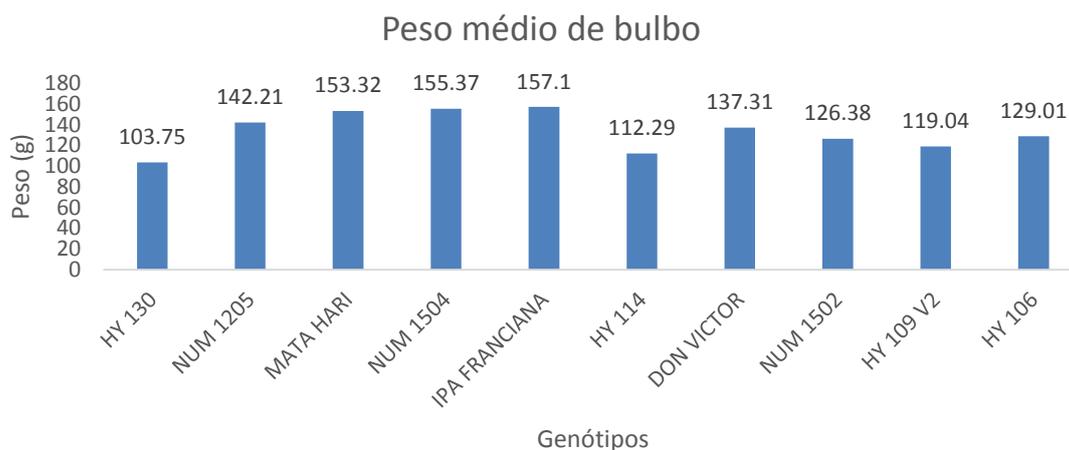
- n.s : NÃO SIGNIFICATIVO

- * SIGNIFICATIVO AO NÍVEL DE 5% DE PROBABILIDADE

Para o parâmetro peso médio de bulbos, não foi possível identificar diferenças significativa entre os genótipos (Tabela 2), sendo a média geral de 133,58 g, com valores variando de 130,75 g (HY130) e 157,10 g (IPA Franciana) (Gráfico 4). Este parâmetro é bastante importante para a comercialização da hortaliça, além de estar diretamente relacionado à produtividade por unidade de área. Por se tratarem de híbridos, os valores obtidos neste trabalho para massa média de bulbos se apresentam superiores aos relatados por Resende et al.

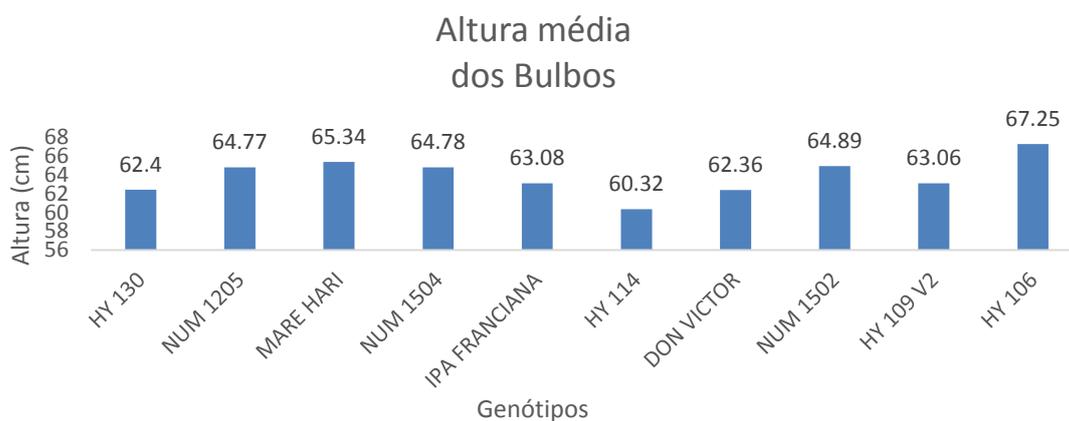
(2003), que observaram variações na massa média de 45,99 a 97,69 g para as cultivares Chata Roxa e Granex, respectivamente, cultivadas no Sul de Minas Gerais. Por outro lado, estão de acordo com os observados por Resende et al. (2007) na região Centro-Sul do Paraná, que observaram valores variando entre 52,13 e 159 g, com destaque para o híbrido Buccanner, demonstrando assim a superioridade dos híbridos em termos produtivos.

GRAFICO 4: PESO MÉDIO DE BULBOS DOS GENÓTIPOS.



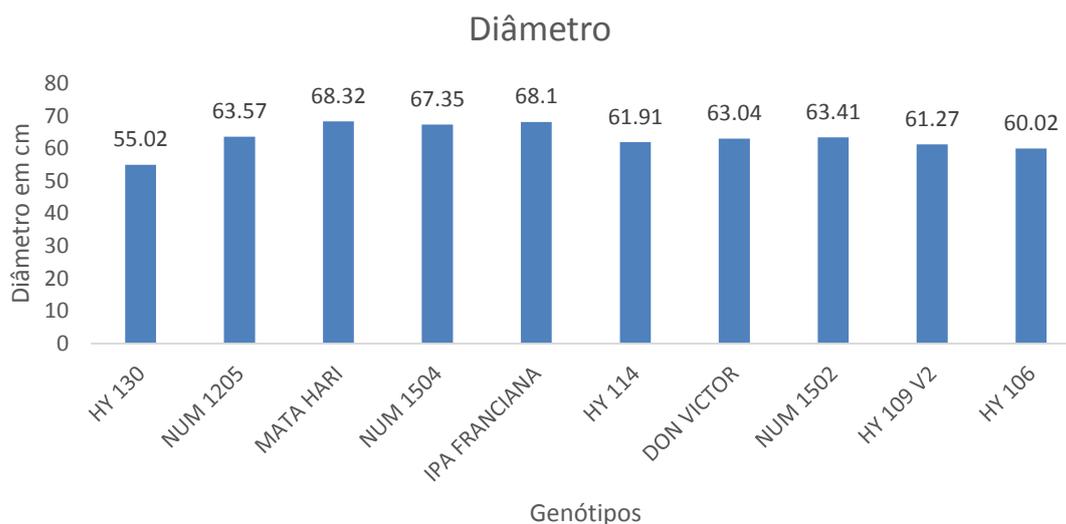
Para o parâmetro altura de bulbos, não foram detectadas diferenças significativas entre os genótipos, com média geral de 63,82 mm.

GRÁFICO 5: ALTURA MÉDIA DOS BULBOS.



Para o parâmetro diâmetro de bulbos, os genótipos Mate Hari, Ipa Franciana e Num 1504 (diâmetros de 68,32, 68,1 e 67,35 mm) apresentaram diâmetro significativamente superior ao genótipos Hy 130 (55,02 mm), não apresentando estas diferenças entre os outros genótipos testados (Num 1205, Hy 114, Don Victor, Num 1502, Hy 109 V2 E Hy 106) (Gráfico 6).

GRÁFICO 6: DIÂMETRO DE BULBO DOS GENÓTIPOS.



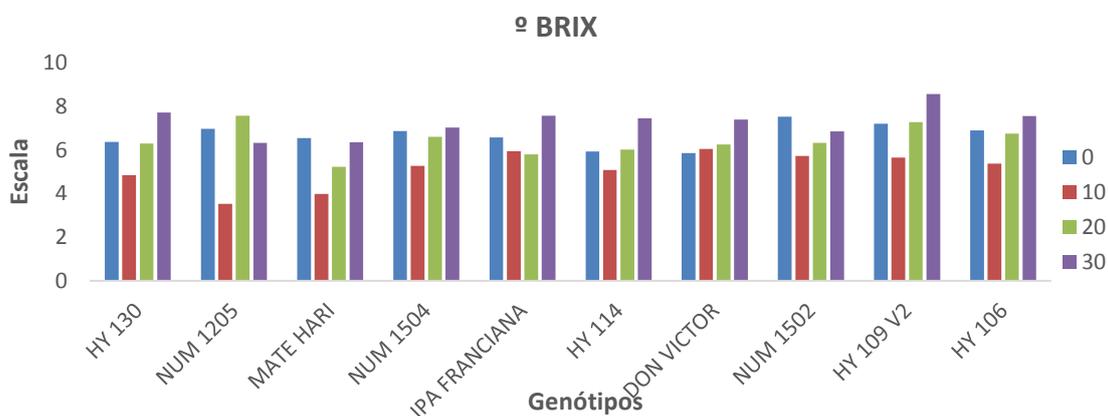
O diâmetro de bulbos é uma das características mais importantes para a comercialização desta hortaliça, pois segundo a portaria 259/95 de 1 de setembro de 1995, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de acordo com o diâmetro transversal do bulbo a cebola é classificada para padronização comercial. Neste sentido, o maior valor comercial é atribuída a lotes com classificação 3 e 3 cheio, onde bulbos apresentam de 50 a 60 mm e 60 a 70 mm respectivamente.

Neste sentido, todas as cultivares avaliadas teriam superioridade em valores comerciais, sendo todas as cultivares avaliadas classificadas como 3 cheio, exceto a HY 130, que de acordo com sua média, é classificada como 3.

Para o parâmetro °BRIX, foi possível identificar diferenças significativas em função de tempo de armazenamento e genótipo. Verificou-se que após 10 dias de armazenamento os teores de sólidos solúveis tendem a uma diminuição. Porém após 20 e 30 dias houve aumento dos °BRIX. Este aumento se deu,

provavelmente, pela concentração de sólidos solúveis pela perda de água durante o processo de armazenamento, uma vez que o bulbo ainda continua o seu processo de transpiração mesmo após a cura.

GRÁFICO 7: GANHO OU PERDA DE °BRIX DE CADA GENÓTIPO EM FUNÇÃO DE DIAS ARMAZENADOS.

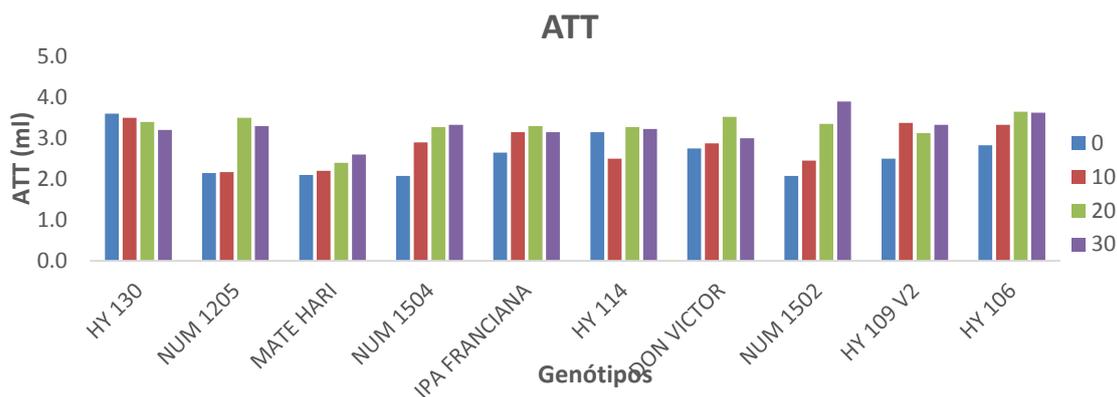


O conteúdo de açúcares presente nos bulbos é uma característica de grande importância, pois é fundamental para a palatabilidade da cebola, sendo responsáveis, em parte, pelo sabor. A literatura comprova que os valores de sólidos solúveis totais em genótipos de cebola cultivados no Brasil variam de 5 a 20% (GRANJEIRO et al., 2008). O alto teor de sólidos solúveis totais está ligado a pungência, boa qualidade de armazenamento dos bulbos e principalmente a fatores genéticos intrínsecos de cada genótipo (CARVALHO et al., 1987).

De acordo com o gráfico 4, é possível verificar que os genótipos mantiveram o seu conteúdo de açúcar. Contudo, pode-se dizer que não houve perda de °BRIX mantendo, assim, sua palatabilidade e qualidade após um mês de armazenamento. Com isso é possível armazenar as cebolas por mais tempo e comercializa-las quando o preço estiver mais favorável ao produtor.

Considerando que o teor de sólidos solúveis em bulbos de cebola varia de 6 a 12 °Brix e que é nessa fração que se encontram os açúcares responsáveis em parte pelo sabor da cebola (CARVALHO et al., 1987). Os genótipos avaliados no presente trabalho podem ser considerados satisfatórios quanto a este aspecto.

GRÁFICO 8: ACIDOS TITULÁVEIS TOTAIS DE CADA GENÓTIPOS EM FUNÇÃO DE DIAS ARMAZENADOS.



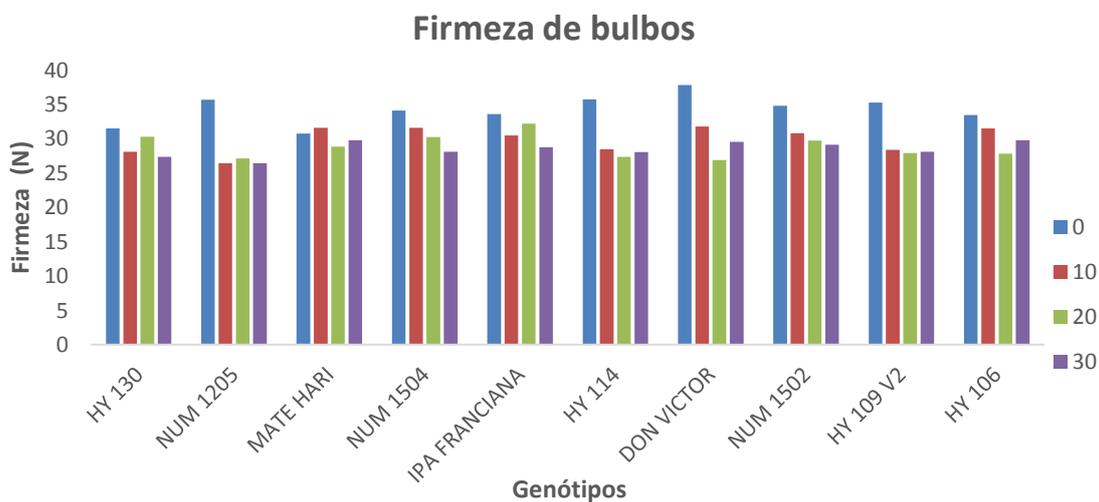
Para o parâmetro de ácidos tituláveis totais (ATT), foi possível identificar que houve diferença significativa em função de tempo de armazenamento e genótipos. Verificou-se que o tempo de armazenamento influenciou nos ácidos tituláveis totais (ATT), aumentando-os (característica responsável pelo sabor aroma). Porém analisando os genótipos foi possível identificar diferenças. Verificou-se que o genótipo Mate Hari se diferenciou do híbrido Hy 130 e Hy 106 onde estes tiveram se ATT maior. Já os genótipos Num 1205, Num 1504, Ipa Franciana, Hy 114, Don Victor, Num 1502 e Hy 109 V2 foram estatisticamente iguais a Mate Hari, Hy 130 e Hy 106.

Durante a cura e o armazenamento, ocorrem várias modificações na composição do bulbo, que interferem na sua qualidade final. A perda de água é a mudança mais evidente, sendo mais intensa no processo de cura. Mudanças em compostos relacionados ao sabor do bulbo também são importantes. A quantidade total de açúcares, por exemplo, tende a diminuir quando o armazenamento é prolongado. Já o conteúdo de ácido pirúvico, responsável pelo sabor picante (pungência), pode aumentar ou diminuir durante o armazenamento, dependendo da cultivar (COSTA; RESENDE, 2007)

A acidez titulável juntamente com o teor de sólidos solúveis totais, são os principais responsáveis pelo sabor de frutas e hortaliças (CHITARRA, 1994). A acidez titulável total está relacionada com os teores de ácidos orgânicos presentes no suco ou polpa (RESENDE et al., 2010). Alto nível de acidez titulável em bulbos de cebola é uma característica desejável para a industrialização, uma vez que expressa a porcentagem de ácido pirúvico, e acaba sendo utilizado para medir a pungência resultando em valores de sabor e aroma. Quanto maior for a acidez melhor será a qualidade dos bulbos para a desidratação, em que partes destes compostos aromatizantes são perdidos durante esse processo (CHAGAS et al., 2004).

Para o parâmetro firmeza, foi possível identificar diferença significativa apenas em função de tempo armazenamento. No dia 0 a firmeza dos bulbos foi maior em relação aos dias 10, 20 e 30. Segundo Coelho (1994), a firmeza das hortaliças diminui com a maturidade e é uma característica física que interfere na aceitabilidade do produto pelo consumidor.

GRÁFICO 9: FIRMEZA DE CADA GENÓTIPO EM FUNÇÃO DE DIAS ARMAZENADOS.



Frutos e hortaliças perdem seu frescor típico e firmeza característica quando são expostas ao armazenamento sob refrigeração, até mesmo por curtos períodos (BEERLI et al, 2004). Isto acontece pois ao longo do tempo, segundo Chitarra e Chitarra (2005), o turgor é diminuído devido à perda de água

do tecido até sua senescência. Este fato também é confirmado neste trabalho, uma vez que ao longo de 30 dias de armazenamento, perdas médias de 4% do peso de bulbos (tabela 1) acarretaram diminuição de 16% na firmeza do produto (tabela 2).

A perda da firmeza durante o armazenamento é fator indesejável, uma vez que, segundo Coelho (1994), a perda de firmeza interfere na aceitação do produto pelo consumidor, pois assim ele irá dar a impressão de que o fruto está vencido e conseqüentemente alterará o sabor e aroma da cebola.

5. CONCLUSÃO

Os híbridos comerciais Don Victor, Mata Hari e IPA-10 e experimentais NUN 1205, NUN 1502, NUN 1504, HY 109, HY 114, , HY 106 e HY 130 apresentam potencial produtivo para o cultivo de outono/inverno na região de Palotina – PR, entretanto, o cultivo dos híbridos IPA 10, Don Victor, HY 109V2 e HY 106 deve ser criterioso, já que estes apresentaram tendências ao florescimento nesta época.

Todos os híbridos testados apresentaram diâmetro médio de bulbos classificados entre 3 e 3 cheio, os quais obtém maior valor de comercialização no mercado de hortaliças.

O armazenamento de bulbos em condições ambiente por até 30 dias resultou em maior concentração de sólidos solúveis e ácidos totais tituláveis nos bulbos, entretanto, houve perda de massa média e firmeza dos mesmos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEERLI et al. Influência de sanificantes nas características microbiológicas, físicas e físico-químicas de cebola (*Allium cepa* L.) minimamente processada. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 28, n. 1, p. 107-112, jan./fev., 2004.

BREWSTER, J. L. **Onions and other vegetable alliums**. Cambridge: CAB Internacional, p. 236. 1994.

CARVALHO, V.D.; CHALFOUND, S.M.; JUSTE, E.S.G. Efeito do tipo de cura na qualidade de algumas variedades de alho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, n.7, v.?, p.733-740, 1987.

CHAGAS, S.J.R.; RESENDE, G.M.; PEREIRA, L.V. Características qualitativas de cultivares de cebola no Sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.? p.102-106, 2004.

COELHO, A.H.R Qualidade pós-colheita de pêssego. **Informe Agropecuário**, v. 17, n. 180, p. 31-39, 1994.

COSTA, Nivaldo Duarte; RESENDE, Geraldo Milanez de. **EMBRAPA: Cultivo da Cebola no Nordeste**. 2007. 90 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Embrapa Semi-árido, Embrapa Semi-árido, 2017. Cap. 12. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/162405/1/Cultivodacebola.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

CHITARRA, M. I. F. Colheita e pós-colheita de frutos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 179, 1994.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa, 1999. 412p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2005, 402p.

GRANJEIRO, L.C; SOUZA, J.O.; AROUCHA, E.M.M.; NUNES, G.H.; SANTOS, G.M. Características qualitativas de genótipos de cebola. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.32, n.4, p. 1087-1091, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (IBGE). Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Org.). Dados de Previsão de Safra: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA). 2016. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=3&z=t&o=26&u1=1&u2=1&u4=1&u3=1>>. Acesso em: 17 nov. 2017.

LAGINSKI, Flávio. **Paraná é um dos maiores produtores de cebola do País:** Legume é considerado como a segunda fonte de renda de uma propriedade rural. 2010. 2 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (seab), Irati, 2017. Disponível em: <<http://www.tribunapr.com.br/noticias/economia/parana-e-um-dos-maiores-produtores-de-cebola-do-pais/>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

MENEZES JÚNIOR, Francisco Olmar G de; VIEIRA NETO, João. **Produção da cebola em função da densidade de plantas. 2012.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v30n4/v30n4a28.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

RESENDE GM; CHAGAS SJR; PEREIRA L. Características produtivas de cultivares de cebola no Sul de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, v. 21, p. 722-725, 2003.

RESENDE, J.T.V.; MARCHESE, A.; CAMARGO, L.K.P.; MARODIN, J.C.; CAMARGO, C.K.; MORALES, R.G.F. Produtividade e qualidade pós-colheita de cultivares de cebola em sistemas de cultivo orgânico e convencional. **Bragantia**, v.69, p.305-311, 2007.

SCHMITT, D. R. **Cebola: produção e mercado nacional. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina: 2010-2011.** Santa Catarina, SC. 2010. CRUZ, C.D. **Programa Genes: Biometria.** Editora UFV. Viçosa (MG). 382p. 2006

WARD, C.M. **The influence of temperature on weight loss from stored onion bulbs due to desiccation, respiration and sprouting.** *Annals of Applied Biology*, v. 83, p. 149-155, 1976.