

JEAN DE OLIVEIRA SOUZA

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE CEBOLA NO SEMI-ÁRIDO
NORDESTINO**

**MOSSORÓ-RN
2005**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

JEAN DE OLIVEIRA SOUZA

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE CEBOLA NO SEMI-ÁRIDO
NORDESTINO**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

ORIENTADOR: PROF. DSc LEILSON COSTA GRANGEIRO

**MOSSORÓ-RN
2005**

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e
catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFRSA**

S726a Souza, Jean de Oliveira.
Avaliação de genótipos de cebola do semi-árido
Nordestino / Jean de Oliveira Souza.. - Mossoró: 2005.
50f.: il.
Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade
Federal Rural do Semi-árido. Coordenação de Pesquisa e Pós-
Graduação.
Área de Concentração: Produção, pós-colheita de frutas e
hortaliças.
Orientador: Prof. Dr. Sc. Leilson Costa Grangeiro.

1. Cebola. 2.Genótipos. 3.Produtividade. I. Título.
CDD 635.25

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa
CRB/4 1254

JEAN DE OLIVEIRA SOUZA

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE CEBOLA NO SEMI-ÁRIDO
NORDESTINO**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

Orientador: LEILSON COSTA GRANGEIRO

Aprovada: ____/____/____

Glauber Henrique de S. Nunes, Eng^o Agro., D.Sc
Professor Adjunto II – ESAM
Conselheiro

Gilmara Mabel Santos, Eng^a Agro., DSc
Bolsista DCR/CNPq - Embrapa
Conselheira

Leilson Costa Grangeiro, Eng^o Agr., D.Sc.
Professor Adjunto I – ESAM
Orientador

A todos que contribuíram para a minha formação, professores e funcionários dessa casa, e, acima de tudo, ao senhor Deus a quem agradeço pela força de superação das adversidades encontradas durante o curso.

DEDICO.

Aos meus familiares que vivenciaram comigo mais uma fase da minha vida, e, em especial, a meus pais Inácio João de Souza e Lídia Martins de Oliveira Souza.

OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus que me proporcionou a minha chegada até aqui.

A EMBRAPA Semi-Árido, pela colaboração em parceira com a ESAM que permitiu a execução do projeto, e, em especial, aos pesquisadores Gilmara Mabel Santos, Carlos Antonio Fernandes Santos e Nivaldo Duarte Costa, pelo apoio e contribuição para a execução do trabalho.

A CAPES pelo apoio financeiro durante o curso.

Ao professor e orientador Leilson Costa Grangeiro pela amizade, orientação e apoio na condução de pesquisas desenvolvidas.

Aos professores, Maria Zuleide de Negreiros, Glauber Henrique S. Nunes, Francisco Bezerra Neto, Maria Celicina B. Azevedo e Maria Clarete Ribeiro, pela amizade cultivada.

Ao funcionário Paulo César Linhares e a minha amiga e secretária do mestrado Socorro Amorim, pela amizade desempenhada durante todo o curso e sua grata paciência para superar as minhas perturbações.

Finalmente, a todos que de maneira direta ou indiretamente fizeram parte da realização desse projeto de vida.

BIOGRAFIA

JEAN DE OLIVEIRA SOUZA, filho de Inácio João de Souza e Lídia Martins de Oliveira Souza, nasceu na cidade de Mossoró-RN, a 06 de setembro de 1977. Terminou o ensino médio na Escola Estadual Professor Abel Freire Coelho e ingressou na Escola superior de Agricultura de Mossoró – ESAM em 1997 no curso de Engenharia Agrônômica. Durante o curso foi bolsista do SEBRAE-IEL/CNPq desenvolvendo projetos de extensão tendo concluído o curso em janeiro de 2002. Em fevereiro de 2004 foi admitido para cursar o mestrado como aluno dessa mesma instituição e concluiu em junho de 2005.

RESUMO

SOUZA, Jean de Oliveira. **Avaliação de genótipos de cebola no Semi-Árido Nordeste**. 50f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró-RN, 2005.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de 18 genótipos de cebola no Semi-Árido Nordeste. Três experimentos foram conduzidos simultaneamente em três locais do Semi-Árido Nordeste em diferentes Estados (Mossoró-RN, Petrolina-PE e Juazeiro-BA) durante o período de maio a setembro de 2004. Os experimentos foram conduzidos em blocos completo casualizado com três repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos 18 genótipos de cebola: CNPH 6415, CNPH 6047, CNPH 6244, CNPH 6400 Chata, CNPH 6400 Redonda, CPACT 1, CPACT 2, CPACT 3, Granex 429, Belém IPA 9, BRS Cascata, Crioula Alto Vale, Bola Precoce, Primavera, Régia, Valeouro IPA-11, Brisa e Alfa São Francisco. Cada parcela experimental foi constituída de quatro fileiras de 50 plantas espaçadas de 0,15m entrelinhas e 0,10m entre plantas. As características avaliadas foram: Classificação de bulbos (tipo), peso médio de bulbos comerciais (g), produtividade total ($t.ha^{-1}$), produtividade comercial ($t.ha^{-1}$) e não comerciais de bulbos ($t.ha^{-1}$), ciclo dos genótipos (dias) e estabilidade de rendimento. A interação genótipo x ambiente foi significativa para todas as características avaliadas, com predominância da interação complexa, exceto para a produção não comercial de bulbos onde se observou uma equivalência entre parte da interação. O genótipo CNPH 6244 foi mais precoce e o BRS Cascata mais tardio. Os genótipos com melhor desempenho produtivo foram: Brisa em Mossoró, Belém IPA-9, Brisa e Régia em Petrolina e Granex 429, Brisa, Alfa São Francisco e Régia em Juazeiro. Os genótipos Brisa e CNPH 6047 foram os mais estáveis.

Palavras-chave: cebola, estabilidade de rendimento, interação genótipos x ambientes.

ABSTRACT

SOUZA, Jean de Oliveira. **Yield performance onion genotypes in the Semi Arid region of Northeast Brasil.** 2005. 50f. Thesis (MS in Agronomy: Plant Science) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró, 2005.

The objective of this work was to evaluate the Yield performance of eighteen onion genotypes in the semi arid region of Northeast Brasil. Three experiments were carried out in the counties of different states (Mossoró-RN, Petrolina-PE e Juazeiro-BA) of Northeast Brasil, from may to September 2004. The experimental design was randomized complete blocks with eighteen treatments and three replications. The treatments consisted of the following onion genotypes: CNPH 6415, CNPH 6047, CNPH 6244, CNPH 6400 Chata, CNPH 6400 Redonda, CFACT 1, CFACT 2, CFACT 3, Granex 429, Belém IPA 9, BRS Cascata, Crioula Alto Vale, Bola Precoce, Primavera, Régia, Valeouro IPA-11, Brisa e Alfa São Francisco. Each plot consisted of four 50 plants rows, spaced of 0.15 m between rows and 0.10 m between plants within row. Evaluations were made for bulbs classification (types), commercial bulb mean weight (g), total bulb yield ($t\cdot ha^{-1}$), commercial ($t\cdot ha^{-1}$), noncommercial ($t\cdot ha^{-1}$), bulb yield, genotype cycle and yield stability. The genotype by environmental interaction was significant for call evaluated traits, with predominance of complex interaction part, except for noncommercial bulb yield where it was observed equivalence between parts of the interaction. The material CNPH 6244 was the most precocious genotype while BRS Cascata was the most later. The genotypes of best yield performance were: Brisa in Mossoró, Belém IPA-9, Brisa and Régia in Petrolina, and Granex 429, Brisa, Alfa São Francisco and Régia in Juazeiro. The genotypes Brisa and CNPH 6047 were most stable.

Keywords: *Allium cepa*, yield stability, genotype x environmental interaction.

LISTA DE TABELAS

		Página
Tabela-1	Características dos genótipos de cebola avaliados. Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	25
Tabela-2	Ciclo de 18 genótipos de cebola, cultivados nos três locais. Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	30
Tabela-3	Análise de variância conjunta nos três locais, para produção total (PT), Produção comercial (PC), Produção não comercial (PNC) e Peso médio de bulbos comerciais (PM). Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	31
Tabela-4	Valores médios de produtividade total, comercial e não comercial, em três locais avaliados em 18 genótipos de cebola. Mossoró-RN, ESAM 2004.....	32
Tabela-5	Valores médios do peso médio de bulbo comercial de 18 genótipos de cebola, cultivados em três locais. Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	36
Tabela-6	Classificação dos bulbos de genótipos de cebola, segundo o maior diâmetro transversal em classe em três locais avaliados, Mossoró-RN (M), Petrolina-PE (P) e Juazeiro-BA (J). Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	37
Tabela-7	Estimativas de parâmetros de estabilidade (P_i) propostos por Lin e Binns (1988), para produção total de bulbos ($t \cdot ha^{-1}$) de 18 genótipos de cebola avaliados em três ambientes. Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	39
Tabela-8	Estimativas de parâmetros de estabilidade (P_i) propostos por Lin e Binns (1988), para produção comercial de bulbos ($t \cdot ha^{-1}$) de 18 genótipos de cebola avaliados em três ambientes. Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	40
Tabela-9	Estimativas de parâmetros de estabilidade (P_i) propostos por Lin e Binns (1988), para produção não comercial de bulbos ($t \cdot ha^{-1}$) de 18 genótipos de cebola avaliados em três ambientes. Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	41
Tabela-10	Estimativas de parâmetros de estabilidade (P_i) propostos por Lin e Binns (1988), para peso médio comercial de bulbos (g) de 18 genótipos de cebola avaliados em três ambientes. Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	42

LISTA DE FIGURAS

	Página	
Figura -1	Valores médios de temperaturas máxima, média, mínima (a); umidade relativa (UR) e precipitação (P) na estação metereológica da ESAM, Mossoró-RN.....	21
Figura - 2	Valores médios de temperaturas máxima, média, mínima (a); umidade relativa (UR) e precipitação (P) na estação metereológica de Bebedouro,. Petrolina-PE.....	22
Figura - 3	Valores médios de temperaturas máxima, média, mínima (a); umidade relativa (UR) e precipitação (P) na estação metereológica de Mandacaru, Juazeiro-BA.....	23

SUMÁRIO

	Página
1- INTRODUÇÃO.....	11
2 - REVISÃO DA LITERATURA.....	13
2-1 Características gerais da cultura.....	13
2-2 Importância do melhoramento genético no desenvolvimento de novas cultivares de cebola para o Nordeste.....	14
2-3 Interação genótipos x ambientes em cebola.....	16
3 - MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3-1 Caracterização das áreas experimentais.....	19
3.1.1- Experimento Mossoró-RN.....	19
3.1.2- Experimento Petrolina-PE.....	20
3.1.3- Experimento Juazeiro-BA.....	20
3-2 Delineamento experimental.....	24
3-3 Implantação e condução dos experimentos.....	24
3-4 Características avaliadas.....	26
3-5 Estabilidade de rendimentos.....	27
3-6 Análise estatística.....	27
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4-1 Ciclo dos genótipos.....	29
4-2 Rendimentos.....	29
4-3 Classificação dos bulbos.....	35
4-4 Estabilidade de rendimentos.....	38
5 - CONCLUSÕES.....	43
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

1 - INTRODUÇÃO

A produção mundial de cebola em 2003 foi de aproximadamente 52 milhões de toneladas com produtividade média de $17,47 \text{ t.ha}^{-1}$. Os maiores produtores mundiais são: China, Índia, Estados Unidos e Turquia. O Brasil aparece na décima primeira posição, com uma área de 67.300 ha e uma produção de 1.187.000 toneladas, com produtividade média de $17,63 \text{ t.ha}^{-1}$. As principais regiões produtoras são: Sul (SC e RS), com 51,5%, Sudeste (SP e MG) com 29,0% e Nordeste (PE e BA) com 19,50% da produção nacional (IBGE, 2005).

O volume de cebola importada no Brasil em 2003 foi de 172.680 toneladas, cerca de 10% do consumo interno, oriundo de diversos países, sendo a Argentina o principal país fornecedor dessa olerícola (IBGE, 2005).

A grande importância desta hortaliça fundamenta-se não apenas em demandar grande quantidade de mão-de-obra, contribuindo na viabilização de pequenas propriedades, como, também, em fixar os pequenos produtores nas zonas rurais, reduzindo desse modo a migração para as grandes cidades. No Brasil cerca de 60.500 famílias se dedicam a esta atividade com uma área média de 0,65 hectare por família (BOEING, 2002). O cultivo de cebola é praticado em quase todas as regiões brasileiras, isso graças ao grande número de cultivares de cebola existentes no mercado, que possibilitam a adaptação as mais diversas condições edafoclimáticas do Brasil.

Na região Nordeste, especificamente no Vale do Submédio São Francisco, a cebola foi introduzida na década de 40, com o plantio da cultivar “Amarela chata das canárias”, esta cultivar apesar de ser bastante produtiva, apresentava algumas limitações tais como: alta susceptibilidade às doenças, péssima conservação pós-colheita, formato de bulbos muito achatado, e devido a falta de materiais mais vantajosos, o cultivo desta aconteceu de forma generalizada na região, o que resultou na ameaça à sustentabilidade da cebolicultura regional.

Pesquisas têm demonstrado que as melhores cultivares são aquelas desenvolvidas na própria região de produção, onde cada uma requer condições especiais de fotoperíodo e temperatura para obtenção das características desejáveis como: altos rendimentos e boa conservação no armazenamento (COSTA et al, 2002a).

Quando a interação genótipo x ambiente é significativa, a liberação ou recomendação de cultivares com ampla adaptabilidade torna-se mais difícil o trabalho para melhorista, pois nessas condições existe cultivar adaptado a ambientes específicos.

A identificação de cultivares de cebola adaptado às condições de cultivo proporcionará ao produtor maior rendimento, produto de alta qualidade e conseqüentemente maior retorno econômico, e para a região a sustentabilidade da cadeia produtiva da cebola.

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de dezoito genótipos de cebola no Semi-Árido Nordeste.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Características gerais da cultura

A cebola é originada da Ásia central (Turquia, Irã e Paquistão) sendo considerada uma das plantas cultivadas mais antiga. No Brasil foi introduzida no Rio Grande do Sul por europeus e disseminada para todo os estados (RESENDE et al., 2002). Pertence à família Alliaceae, gênero *Allium* e a espécie *Allium cepa* L. Sua parte comestível é o bulbo, que é formado por um conjunto de folhas modificadas intumescida, os catafilos (CARDOSO; COSTA, 1999).

O florescimento da cebola é condicionado por temperaturas baixas, que induz a planta a florescer, fazendo com que a gema apical pare de emitir primórdios foliar e se inicie a formação da inflorescência, com subsequente alongação da haste foliar ou escapo floral. A formação de bulbos está relacionada com a interação entre a temperatura e o fotoperíodo. Nesta interação o fator mais importante é o fotoperíodo e o mesmo determina os limites de adaptação das diferentes cultivares (SOUZA; RESENDE, 2002). É uma planta de dias longos quanto à formação de bulbos, entretanto se o fotoperíodo for menor do que o crítico exigido pela cultivar, não há formação dos bulbos, há formação de plantas imaturas, com hastes grossas “charutos ou cebolões”. Por outro lado se o fotoperíodo for maior do que o crítico, forma-se bulbos precoces e pequenos com reduzido valor comercial (MALUF, 1995).

Conforme Santos (2002), a variabilidade existente entre as cultivares quanto ao mínimo de horas de luz para promover o estímulo de bulbificação faz com que estas sejam divididas em três grupos: Cultivares de dias curtos - exigem 11 a 12 horas de luz/dia, dias intermediários - exigem 12 a 14 horas de luz/dia e dias longos - exigem mais de 14 horas de luz/dia. Portanto todos os materiais cultivados na região Nordeste são de dias curtos, onde o fotoperíodo tem uma duração de aproximadamente de 11,5 a 12,5 horas de luz/dia.

Há muita variação observada nas cultivares de cebola, principalmente no que diz respeito às características de ciclo, cor, formato, tamanho de bulbo, porcentagem de matéria seca, pungência, doçura dos bulbos, índices de florescimento prematuro, resposta ao fotoperíodo e outros. Portanto, a grande diversidade de cultivares existentes hoje, permite que

o cultivo de cebola possa ser feito praticamente em qualquer região onde existam áreas agricultáveis ou áreas que possam ser desenvolvidas para atender a determinadas condições específicas de cultivo (GANDIN et al., 2001).

Satisfazendo as necessidades do fotoperíodo, somente haverá boa formação de bulbos se a temperatura for favorável a cultivar plantada. Com relação à temperatura, a formação dos bulbos é acelerada em condições de altas temperaturas, e, sob condições de temperaturas baixas, o processo é retardado. A temperatura ótima de bulbificação oscila de 25 a 30°C. (SOUZA; RESENDE 2002). Temperaturas baixas predispõem a planta ao florescimento precoce, sem a formação de bulbos; enquanto que em temperaturas elevadas, o tamanho dos bulbos será reduzido e a maturação mais rápida (BREWSTER, 1990; CARDOSO, 1997)

Na região Nordeste, onde a chance de variação do fotoperíodo é menor, fatores ambientais como temperatura, nutrição, espaçamento e fatores intrínsecos das plantas, tais como a idade e estágios de desenvolvimento tornam-se mais importante no controle da bulbificação das cebolas (METTANANDA; FORDHAM, 1999).

A cebola é fracamente tolerante à acidez (pH 6,0 – 6,8) pode ser cultivada em solos neutros e alcalinos até pH 7,6 desde que não haja deficiência de nutrientes. Solos profundos, de textura média e suficientemente fértil, devem ser preferidos, pois possibilitam um bom desenvolvimento das raízes e dos bulbos. Solos muito argilosos dificultam a formação dos bulbos, além de deformá-los, aumentando o número de bulbos charuto. Solos fracamente arenosos apresentam o inconveniente de baixa retenção, tanto de umidade como de adubo aplicados. Solos de má drenagem, facilmente encharcáveis, devem ser evitados (FONTES, 1998)

Costa et al. (2002b) afirmam que a cultura da cebola é altamente exigente em água, sendo o uso da irrigação indispensável para garantir altas produtividades e obter bulbos mais uniformes e de melhor qualidade e ainda possibilitar mais de um ciclo por ano. Por ser bastante sensível ao déficit hídrico, a falta de umidade adequada no solo provoca redução no tamanho dos bulbos e baixa produtividade alcançada.

2.2 Importância do melhoramento genético no desenvolvimento de novas cultivares de cebola para o Nordeste

A cebola foi introdução na região Nordeste na década 40, trazida pelos os agricultores, em caráter especulativo (WANDERLEY et al., 1973). Desde a introdução da cultura no Vale do Submédio São Francisco até a década de 70, predominou o plantio de uma única cultivar

de cebola, “amarela chata das canárias” que apesar de ser bastante produtiva, tinha limitações como a susceptibilidade a doenças, além da péssima conservação pós-colheita. O cultivo dessa cultivar tornou-se generalizado pela falta de materiais de qualidade superiores disponíveis para cebolicultores, resultando na possibilidade de ameaça da sustentabilidade da cebolicultura no Nordeste (COSTA et al., 1999).

O melhoramento genético de cebola no Nordeste vêm sendo executado desde de 1972, ininterruptamente até o presente (WANDERLEY et al., 1973) e contempla as cebolas roxas e amarelas, com o objetivo de desenvolver germoplasmas dotados de elevado potencial produtivo, maior nível de tolerância ao “Trips” (*Thrips tabaci*) e resistência ao “Mal-de-sete-voltas” (*Onion Yellow dwarf virus*) (CANDEIA et al., 1997) e a “Raiz rosada” (*Pyrenochaeta terrestris*), consideradas como os principais problemas fitossanitários da região, além de melhor conservação pós-colheita (CANDEIA et al., 1987) e pungência moderada (COSTA et al., 1999), bem como adaptação de genótipos às condições ambientais locais. Dessa forma instituições como: o IPA (Instituto de Pesquisa Agropecuária – PE), CNPH (Centro Nacional de Pesquisa em Hortaliças) e a EMBRAPA Semi-Árido têm contribuído de maneira significativa para o desenvolvimento da atividade na região.

As populações híbridas ou F₁, comumente empregadas nos plantios comerciais de cebola, caracteriza-se pelo cruzamento de duas ou mais linhagens endogâmicas. Os híbridos em geral mais uniformes e produtivos, onde a qualidade e uniformidade e de primordial importância para compensar o alto custo da semente (SILVA, 1985).

A partir da década de 90 com a implantação da livre comercialização entre os países da América do Sul cresceram no Brasil as importações, principalmente de produtos agrícolas; diante dessa realidade, hoje um dos maiores desafios da cebolicultura brasileira, é desenvolver cultivares capazes de competir com a cebola Argentina, principal importador, cujas importações vem crescendo basicamente em função dos aspectos qualitativos (DIAS et al., 1997).

Deste modo, acrescentou-se uma nova linha de pesquisa ao atual projeto de Melhoramento em cebola, visando desenvolver cultivares que apresentem, a exemplo da cebola Argentina, bulbos com características de catafilos mais espessa, múltiplas, formato arredondado, coloração de casca amarela/clara ou amarela/bronzeada e pungência de moderada a suave, associados a uma maior potencialidade produtiva e resistência as principais pragas e doenças que acometem o cultivo na região (CANDEIA; COSTA, 1999).

Atualmente 90% de todos os materiais de cebolas cultivados no Nordeste, são oriundas do melhoramento genético do IPA (Empresa Pernambucana de Pesquisa

Agropecuária) iniciados no ano de 1972, que apesar do grande impacto trazido para a região ainda necessita-se da importação de semente, em torno de 10% principalmente do grupo Grano (SANTOS, 2002).

As principais cultivares de cebola amarela plantadas no Nordeste são: Valeouro IPA-11, Alfa Tropical, Texas Early Grano 502, Texas Early Grano 502 PRR, Pêra IPA-4, Mercedes e Linda Vista (COSTA et al., 2002b).

2.3 - Interação genótipo x ambiente em cebola

Em um determinado ambiente, a manifestação fenotípica é o resultado da ação do genótipo sob influência do meio. Entretanto, quando se considera uma série de ambientes, detecta-se, além dos efeitos genéticos e ambientais, um efeito adicional da interação. A avaliação da interação genótipo x ambientes torna-se de grande importância no melhoramento, e no caso de sua existência, há possibilidade do melhor genótipo em um ambiente não ser em outro, esse fato influencia na dificuldade de liberação de cultivares com ampla adaptabilidade (CRUZ; REGAZZI, 1997).

O efeito da interação genótipos x ambiente indica a existência de genótipos específicos para determinados tipos de ambientes e, suas possíveis variações (EBERHART; RUSSEL, 1966; FALCONER, 1981).

A quantificação dos fatores que compõem a interação genótipo X ambiente é importante porque informa ao melhorista sobre o grau de dificuldade no momento da seleção ou recomendação de cultivares. Quando há predomínio da parte simples, o trabalho de seleção é facilitado, pois a classificação genotípica, nos diferentes ambientes não se altera, ou seja, a seleção pode ser feita na média dos ambientes, interface quando parte da interação complexa é mais expressiva isto torna a decisão mais difícil, uma vez que, neste caso, existem genótipos que são bem adaptados a ambientes específicos (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992).

Ramalho et al. (1993) sugerem que, para identificar cultivares específicas para cada ambiente, ou seja, os materiais seriam analisados em vários ambientes e através da análise de dados são identificados as melhores cultivares para cada ambiente específico.

Conforme Allard e Bradshaw (1964) existem duas condições de ambiente para a interação genótipo x ambiente, são as previsíveis e imprevisíveis, as previsíveis dizem respeito a todas as variações ambientais que ocorrem de local para local, dentro da área de distribuição da cultura, ou seja, características ambientais como: tipo de solo, clima e aspectos

agronômicos preestabelecidos. Já as imprescindíveis ocorrem devido às flutuações do clima, como quantidade e distribuição de chuvas, variações de temperaturas e outros fatores, como patógenos e insetos.

A escolha dos ambientes para avaliações de genótipos deve levar em consideração o conjunto de variações mais significativas das áreas com aptidões agroclimáticas para o desenvolvimento da cultura (VENCOVSKY et al., 1990). A variação das condições ambientais faz com que a classificação dos genótipos seja diferente de um ambiente para outro, ou seja, a interação genótipo x ambiente (IGA) é significativa (PEREIRA; COSTA, 1998).

As causas da interação podem ser atribuídas a fatores fisiológicos como o ciclo da cultivar, próprios de cada genótipo cultivado, visto que as plantas desenvolvem um sistema dinâmico, ocorrendo sempre mudança desde a sua germinação até a sua maturação. No entanto, essas mudanças não são comuns para os diferentes genótipos, num mesmo ambiente ou ambientes diferentes (CRUZ; REGAZZI, 1997).

A seleção de genótipos e populações com boa adaptação e alta produtividade, em vários ambientes, é um dos objetivos básicos do melhoramento. Entretanto, esta seleção é prejudicada pela presença da interação genótipos x ambientes resultando em comportamento variável dos materiais cultivados sob diferentes condições ambientais. Para ambiente entendem-se fatores edafoclimáticos em geral, época de plantio, duração do fotoperíodo, temperatura, etc. Quando o efeito relativo do genótipo não é constante de ambiente para ambiente manifesta-se à interação (BUENO et al., 2001).

Segundo Cruz e Regazzi (1997) a escolha da metodologia para verificar a interação depende dos dados experimentais, principalmente os relacionados com o número de ambientes disponíveis, da precisão requerida e do tipo de informação desejada. Enfatizam ainda que alguns métodos são alternativos, enquanto outros são complementares, podendo ser utilizados conjuntamente.

A existência da interação genótipo x ambiente, apesar de grande importância, não fornece informações sobre o comportamento dos genótipos frente às variações de ambiente (CRUZ; REGAZZI, 1997). Desta forma, diversas metodologias têm sido propostas para estimar parâmetros de estabilidade e adaptabilidade e caracterizar o desempenho relativo das constituições genéticas (FINLAY; WILKINSON, 1963; EBERHART; RUSSELL, 1966; TAI, 1971; CRUZ et al., 1989; LIN; BINNS, 1988) quando submetidas a diferentes condições de ambiente.

Gandin et al. (1989); Murakami et al. (1995); Churata-Masca e Santos (1983) avaliaram o desempenho de cultivares, quanto à adaptação a diversas regiões, esta ampla variação pode ser explicada pelas diferenças genéticas dos cultivares e pelas condições edafoclimáticas diferentes nas regiões produtoras de cebola. O comportamento de cultivares de cebola podem variar também em função do sistema de cultivo utilizado (VIDIGAL et al., 2001).

Santos (2003) avaliando cultivares de cebola na região de São Paulo verificou que a interação genótipos x ambientes foi significativa para as produtividades total e comercial de bulbos de cebola, indicando que ocorreram diferenças de comportamento dos genótipos frente às variações ambientais.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1- Caracterização das áreas experimentais

Foram conduzidos simultaneamente três experimentos (Mossoró-RN, Petrolina-PE e Juazeiro-BA).

3.1.1- Experimento 1 - Mossoró-RN

O experimento foi conduzido na área experimental do departamento de Ciências Vegetais da Escola Superior de Agricultura de Mossoró, no período de maio a setembro de 2004.

O município de Mossoró está situado a 18 m de altitude, a 5°11' de latitude sul e 37° 20' de longitude Oeste. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é BSw^h, isto é, seco e muito quente, com duas estações climáticas: Uma seca que vai geralmente de junho a janeiro, e uma chuvosa, de fevereiro a maio, apresentando temperatura média anual de 27,4°C, precipitação pluviométrica anual irregular com média de 673 mm e umidade relativa de 68,9% (CARMO FILHO; ESPINOLA SOBRINHO; MAIA NETO, 1991). Os dados climatológicos observados no período de condução do experimento na estação meteorológica da ESAM são apresentados na Figura 1.

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 1999). Da área experimental foram coletadas amostras que foram processadas e analisadas no laboratório de Química e fertilidade de solos da referida Escola, cujos resultados foram: pH (água 1: 2,5) = 7,5; Ca = 5,20 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,60 cmol_c dm⁻³; K = 0,41 cmol_c dm⁻³; Na = 0,08 cmol_c dm⁻³; Al = 0,00 cmol_c dm⁻³ e P = 146 mg dm⁻³.

3.1.2 – Experimento 2 - Petrolina-PE

O experimento foi conduzido na área experimental de Bebedouro pertencente a Embrapa Semi-árido em Petrolina-PE, no período de maio a setembro de 2004. O município de Petrolina está situado a 365,5 m de altitude, a 09°09' de latitude sul e 40°22' de longitude Oeste e segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Bsw^h, apresentando temperatura média anual de 26,1°C, precipitação pluviométrica anual irregular com média de 567 mm e umidade relativa de 61,87 %.

O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, textura arenosa (EMBRAPA, 1999). Da área experimental foram coletadas amostras que foram processadas e analisadas no laboratório de Química e fertilidade de solos da Embrapa Semi-Árido, cujos resultados foram: pH (água 1: 2,5) = 7,0; Ca = 2,20 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,80 cmol_c dm⁻³; K = 0,32 cmol_c dm⁻³; Na = 0,05 cmol_c dm⁻³; Al = 0,05 cmol_c dm⁻³ e P = 23,8 mg dm⁻³. Os dados climatológicos observados no período de condução do experimento da estação meteorológica de Bebedouro são apresentados na Figura 2.

3.1.3 – Experimento 3 - Juazeiro-BA

O experimento foi conduzido na área experimental de Mandacaru da Embrapa Semi-Árido em Juazeiro-BA, no período de maio a setembro de 2004. O município de Juazeiro esta situada a 350 m de altitude, a 09°24' de latitude Sul e 40°26' de longitude Oeste e segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Bsw^h, apresentando temperatura média anual de 26,55°C, precipitação pluviométrica anual irregular com média de 542 mm e umidade relativa de 57,25 %.

O solo da área é classificado como Vertissolo (EMBRAPA, 1999). Da área experimental foram coletadas amostras que foram processadas e analisadas no laboratório de Química e fertilidade de solos da Embrapa Semi-Árido, cujos resultados foram: pH (água 1: 2,5) = 8,3; Ca = 30,0 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,90 cmol_c dm⁻³; K = 0,34 cmol_c dm⁻³; Na = 0,09 cmol_c dm⁻³; Al = 0,00 cmol_c dm⁻³ e P = 35,0 mg dm⁻³. Os dados climatológicos observados no período na estação meteorológica de Mandacaru são apresentados na Figura 3.

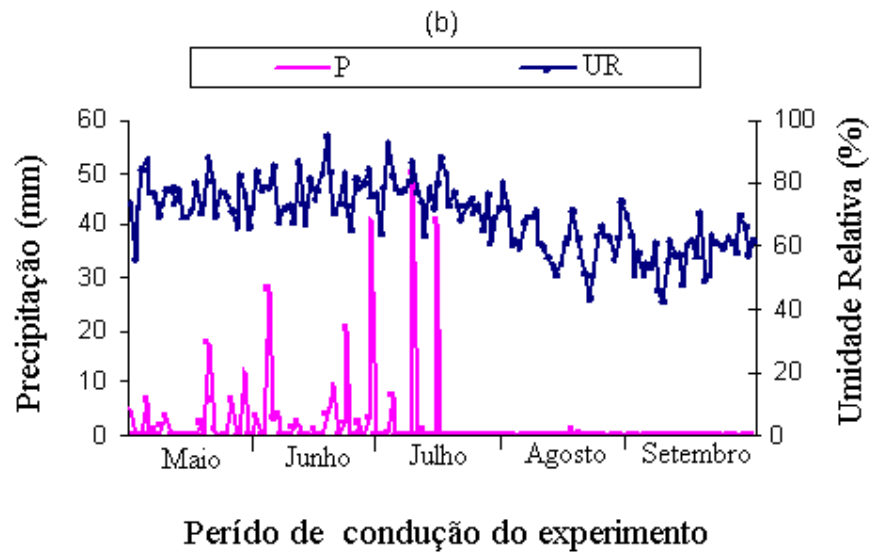
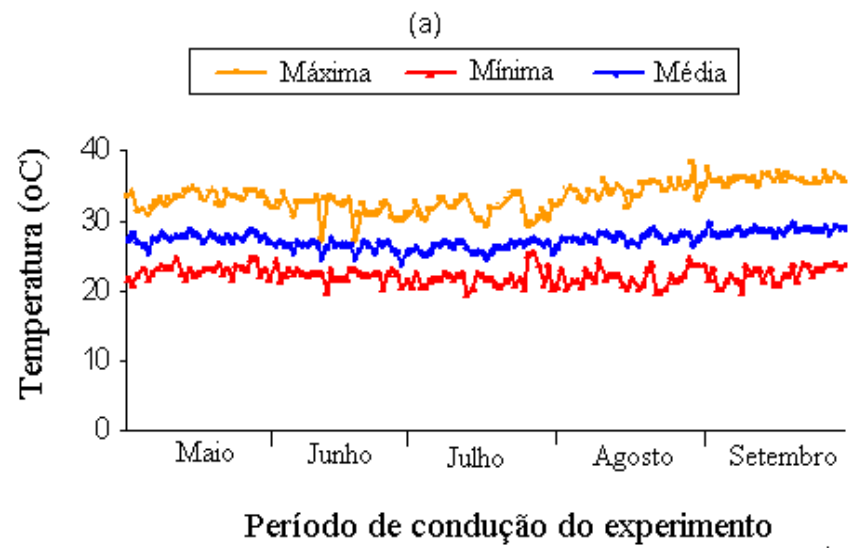


Figura 1 - Valores médios de temperaturas máxima, mínima e média (a); e da umidade relativa (UR) e precipitação (P) (b), na estação metereológica da ESAM, Mossoró-RN, 2004.

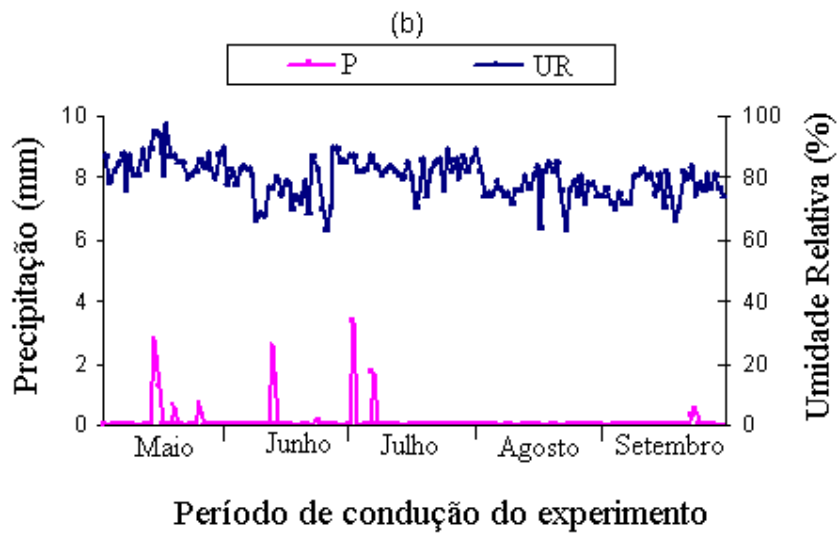
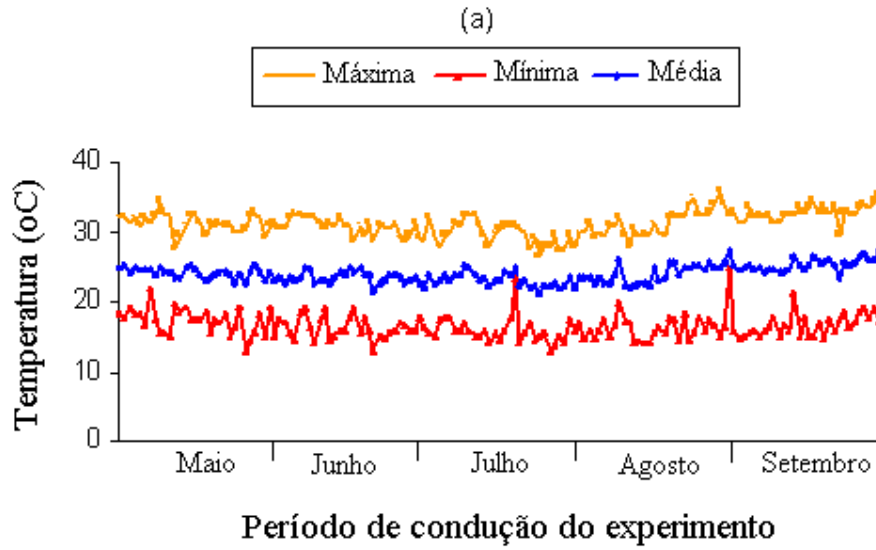


Figura 2 - Valores médios de temperaturas máxima, mínima e média (a); e da umidade relativa (UR) e precipitação (P) (b), na estação metereológica de Bebedouro, Petrolina-PE, 2004.

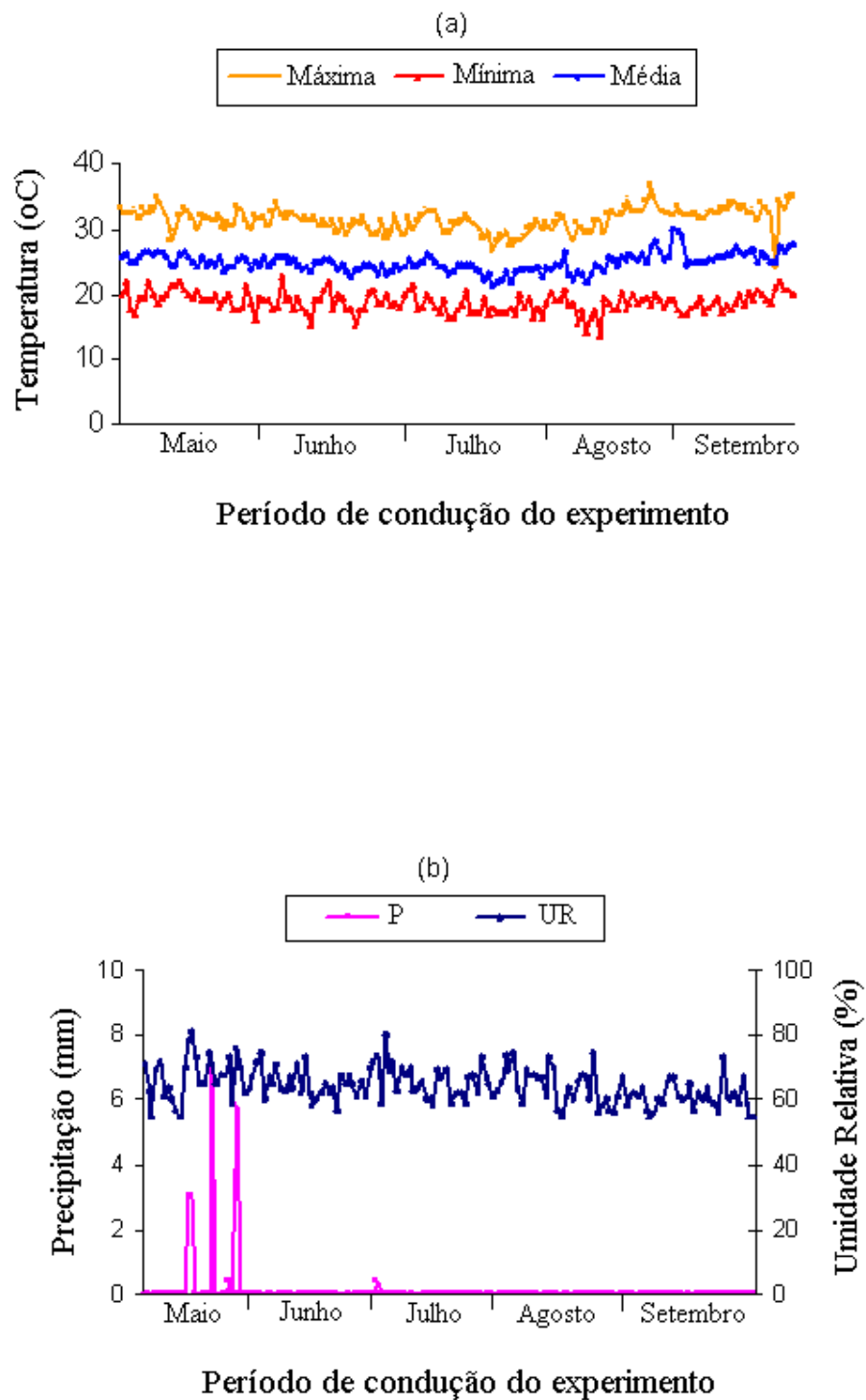


Figura 3 - Valores médios de temperaturas máxima, mínima e média (a); e da umidade relativa (UR) e precipitação (P) (b), na estação metereológica de Mandacaru, Juazeiro-BA, 2004.

3.2- Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado em todos os experimentos foi em blocos completos casualizados, com 18 tratamentos e três repetições, Cada unidade experimental foi composta por quatro fileiras de 50 plantas, espaçadas de 0,15m entrelinhas e 0,10m entre plantas, com área total de 3m² por parcela. Os tratamentos foram constituídos pelos 18 genótipos de cebola (CNPH 6415, CNPH 6047, CNPH 6244, CNPH 6400 Chata, CNPH 6400 Redonda, CPACT 1, CPACT 2, CPACT 3, Granex 429, Belém IPA 9, BRS Cascata, Crioula Alto Vale, Bola Precoce, Primavera, Régia, Valeouro IPA-11, Brisa e Alfa São Francisco). As características dos genótipos estão apresentados na Tabela 1.

3.3- Implantação e condução dos experimentos

O preparo do solo constou-se de uma aração a 30 cm de profundidade, seguida de gradagem, e levantamento dos canteiros. A adubação de fundação foi realizada de acordo com análise de solo e recomendação para a cultura, segundo Cavalcanti (1998) sendo utilizadas 45 kg.ha⁻¹ de N, 45 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 45 kg.ha⁻¹ de K₂O em Mossoró nas formas de uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio respectivamente. Nos experimentos realizados em Petrolina e Juazeiro usou-se 600 kg.ha⁻¹ da fórmula 06-24-12.

Em cobertura, no experimento de Mossoró utilizou-se 100 kg.ha⁻¹ de N parceladas em três aplicações (20, 35 e 50 dias após o transplântio) na forma de uréia, 50 kg.ha⁻¹ de K₂O parcelados em duas aplicações na forma de cloreto de potássio aos 45 e 60 dias após o transplântio. Nos experimentos de Petrolina e Juazeiro foram utilizadas 55 kg.ha⁻¹ de N na forma de uréia parceladas em três aplicações (25, 40 e 50 dias após o transplântio) 42 kg.ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio em duas aplicações aos 40 e 50 dias após o transplântio.

As mudas foram produzidas em sementeiras, onde seu preparo consistiu na aração e gradagem e sulcamento, com dimensões de 1m de largura e 20 cm de altura. Utilizou-se 10 g.m⁻² de semente para semeadura em sulcos transversais ao comprimento do canteiro, com profundidade de 1,0 cm e distância entre sulcos de 10 cm. O sistema de irrigação utilizado foi

Tabela 1- Características dos genótipos de cebola avaliados. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Genótipos	Procedência (Empresa)	Tipo	Ciclo de maturação
CNPH 6415 (Baia do Cedo x Baia Per. Super Precoce x IPA1 x IPA 2 x IPA 3 x Pira Tropical) (L)	Embrapa Hortaliças	Dias curto	Precoce/150-170
CNPH 6047 (Baia Periforme x Crioula) (L)	Embrapa Hortaliças	Dias curto	Precoce/150-170
CNPH 6244 (Seleção em Baia Periforme super precoce) (OP)	Embrapa Hortaliças	Dias curto	Precoce/150-170
CNPH 6400 Chata (BaiaPeriforme x Valcatorce) (L)	Embrapa Hortaliças	Dias curto	Precoce/150-170
CNPH 6400 Redonda (Baia Periforme x Valcatorce) (L)	Embrapa Hortaliças	Dias curto	Precoce/150-170
CPACT 1(Pera Norte x Primavera) (L)	Embrapa clima temperado	Dias intermediário	Precoce/125-140
CPACT 2 (Primavera x Pera Norte) (L)	Embrapa clima temperado	Dias intermediário	Precoce/125-140
CPACT 3 (Valencianita x Aurora) (L)	Embrapa clima temperado	Dias intermediário	Precoce/110-125
Granex 429 (H)	SVS	Dias curto	Super precoce/110-160
Belém IPA 9 (OP)	IPA	Dias curto	Precoce/150-170
BRS Cascata (OP)	Embrapa clima temperado	Dias intermediário	Médio/180-210
Crioula Alto Vale (Epagri 362/OP)	EPAGRI	Dias intermediário	Tardio/190-240
Bola Precoce (Empasc 352/OP)	EPAGRI	Dias intermediário	Médio/170-190
Primavera (OP)	Embrapa clima temperado	Dias intermediário	Precoce/150-170
Régia (OP)	SVS	Dias curto	Precoce/150-170
Valeouro IPA 11 (Roxa IPA-3 x Belém IPA-9) (L)	IPA	Dias curto	Superprecoce/120-140
Brisa (Roxa IPA-3 x Texas Grano 1015Y) (L)	IPA	Dias curto	Superprecoce/120-140
Alfa São Francisco (Seleção em Alfa Tropical) (OP)	Embrapa Semi-Árido	Dias curto	Precoce/150-170

OP: Cultivar de polinização aberta

H: Híbrido

L: Linhagem

microaspersão, com frequência diária e lâmina de irrigação de modo a manter sempre a capacidade de campo.

O transplântio foi realizado 39 dias após a semeadura quando as mudas atingiram 15 a 20 cm de altura. Após o transplântio foi aplicado o herbicida Ronstar na dose de 4 L.ha⁻¹ para controlar as plantas daninhas na fase inicial do ciclo da cultura, em seguida foram adotadas tratamentos culturais como capinas manuais e aplicações preventivas de defensivos para o controle de pragas e doenças com produtos registrados para a cultura.

A colheita foi realizada quando 80% das plantas se encontravam tombadas, isso aconteceu entre 84 e 107 dias após o transplântio, dependendo do ciclo de maturação de cada genótipo. Após a colheita os bulbos foram curados ao sol por um período de seis dias, tendo sempre o cuidado de acomodar as plantas de modo que a parte aérea de uma protegesse o bulbo da planta seguinte. Em seguida procedeu-se o toalete eliminando-se o resto das raízes e parte aérea.

3.4- Características avaliadas

- Classificação de bulbos em função do diâmetro transversal, segundo as normas do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 1995).

Tipo 1: (Refugo) bulbos <35mm

Tipo 2: bulbos de 35-50mm;

Tipo 3: Bulbos de 50-75mm;

Tipo 4: Bulbos de 75-90mm;

Tipo 5: Bulbos > 90mm

Somente os bulbos classificados com diâmetros > 35mm, são considerados como comerciais.

- **Peso médio de bulbos comerciais (g)** - Produção comercial dividida pelo número de bulbos comerciáveis colhidos na parcela;
- **Produtividade total de bulbos (t.ha⁻¹)** - Obtida pelo peso total de bulbos colhidos na parcela;
- **Produtividade de bulbos comerciais (t.ha⁻¹)** - Obtida pelo peso total de bulbos de diâmetros > 35mm, considerados como bulbos comerciais;

- **Produtividade de bulbos não comerciais (t.ha⁻¹)** - Obtida pelo peso total de bulbos com diâmetros <35mm ou refugo, considerados como bulbos não comerciais;
- **Ciclo dos genótipos (dias)** – Foi contabilizado o número total de dias da semeadura a colheita dos bulbos para cada genótipo.

3.5-Estabilidade de rendimentos

Foi utilizada a metodologia proposta por Lin e Binns (1988), onde o desempenho geral dos genótipos é definido como sendo o quadrado médio da distância entre a média do genótipo e a resposta média máxima para todos os locais, este método pondera os desvios de comportamento das cultivares nos ambientes, ou seja, considera a estabilidade de comportamento. Além disso, leva em consideração o rendimento do genótipo e a resposta relativa a um genótipo hipotético que é uma medida de adaptabilidade, desse modo que, genótipos com menores valores correspondem aos de melhor desempenho. Segundo esta definição, o estimador é dado por:

$$P_{ig} = \frac{\sum_{j=1}^n (Y_{ij} - M_j)^2}{2n} \text{ em que:}$$

P_{ig} = estimativa do parâmetro de estabilidade do cultivar i ;

Y_{ij} = produtividade de bulbos (t.ha⁻¹) do i -ésimo cultivar no j -ésimo local;

M_j = resposta máxima observada entre todos os genótipos no local j ;

n = número de locais.

3.6-Análise estatística

Os dados foram submetidos análises de variância isolada para cada experimento, depois se procedeu a análise conjunta dos experimentos. As médias foram comparadas pelo

teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade com o auxílio do programa Sisvar (FERREIRA, 2000).

A análise da estabilidade foi realizada com o auxílio do programa “Genes”, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (CRUZ, 1997).

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1-Ciclo dos genótipos

De maneira geral, o CNPH 6244 foi o genótipo mais precoce e o BRS Cascata o mais tardio. Os genótipos cultivados em Mossoró foram mais precoces, com ciclo médio da sementeira a colheita de 130 dias. Os genótipos Granex 429, CPACT 1, CNPH 6400 Chata, CNPH 6400 Redonda, Bola Precoce, Primavera e Régia apresentaram ciclo médio de 123 dias, e o mais tardio o BRS Cascata com ciclo de 146 dias (Tabela 2).

Em Petrolina, o ciclo médio foi de 132 dias, sendo que o CNPH 6244 foi o mais precoce com ciclo de 121 dias e os mais tardios apresentaram ciclo de 135 dias, sendo os genótipos CNPH 6047, Granex 429, BRS Cascata, CPACT 1, CPACT 2, CPACT 3, Belém IPA-9, Crioula Alto Vale, Brisa, Alfa São Francisco e Valeouro IPA-11.

Em Juazeiro, os genótipos de cebola apresentaram um ciclo médio de 134 dias, sendo o CNPH 6244 o mais precoce com ciclo de 122 dias, enquanto que os genótipos BRS Cascata, Alfa São Francisco e Brisa foram os mais tardios com 150 dias.

A tendência dos genótipos cultivados em Mossoró serem mais precoces foi provavelmente devido às temperaturas mais elevadas no período de condução do experimento (Figura 1). Nessas condições o metabolismo da planta é acelerado e conseqüentemente a maturação dos bulbos.

4.2-Rendimentos

De acordo com análise de variância conjunta, verifica-se que houve efeito significativo da interação genótipos x locais para todas as características de rendimento avaliado (Tabela 3).

Tabela 2 - Ciclo de 18 genótipos de cebola em Mossoró-RN, Petrolina-PE e Juazeiro-BA. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Genótipos	-----Ciclo (Dias)-----			Médias
	Mossoró	Petrolina	Juazeiro	
CNPH 6415	128	129	132	135
CNPH 6047	132	135	132	133
Granex 429	123	135	132	130
CNPH 6244	137	121	122	126
BRS Cascata	146	135	150	143
CPACT 1	123	135	132	130
CPACT 2	128	135	132	131
CPACT 3	137	135	132	134
Belém IPA-9	132	135	132	133
CNPH 6400 Chata	123	129	132	128
CNPH 6400 Redonda	123	129	132	128
Crioula Alto Vale	146	135	132	137
Bola Precoce	123	129	132	128
Primavera	123	129	132	128
Régia	123	129	132	128
Brisa	128	135	150	137
Alfa São Francisco	137	135	150	140
Valeouro IPA-11	128	135	132	131
Média	130	132	134	-

Para a produtividade, observa-se que com exceção de bulbos não comerciais os maiores valores foram obtidos no experimento de Petrolina, sendo para produção comercial 10% superior a Mossoró e 208,0% a Juazeiro. Isso aconteceu devido à maioria dos genótipos já serem cultivados na região favorecendo assim a adaptação ao local de cultivo (Tabela 4).

No experimento realizado em Mossoró, o genótipo Brisa apresentou maior produtividade total e comercial (59,98 e 59,78 t.ha⁻¹). Esse rendimento foi de aproximadamente 160% acima da média regional (23,0 t.ha⁻¹), evidenciando-se uma boa adaptação desse genótipo a região de avaliação (Tabela 4). O genótipo Brisa foi desenvolvido após seis ciclos de seleção oriunda do cruzamento das cultivares Roxa IPA-3 e Texas Grano 1015Y, é especialmente recomendada para o cultivo no Nordeste brasileiro, preferencialmente a partir do mês de abril.

Costa et al. (2004) avaliando genótipos de cebola na região de Petrolina, obtiveram para a cultivar Brisa produtividade total de 47,6 t.ha⁻¹ e comercial de 46,6 t.ha⁻¹.

Tabela 3 - Análise de variância conjunta nos três locais, para produção total (PT), produção comercial (PC), produção não comercial (PNC) e peso médio de bulbos comerciais (PM). Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Fonte de variação	GL	QM (Características)			
		PT (Kg.ha ⁻¹)	PC (Kg.ha ⁻¹)	PNC (Kg.ha ⁻¹)	PM (g)
Blocos (Locais)	6	194838421*	211758739*	1516165*	663*
Genótipos	17	337557504*	413825379*	6546694*	15,87*
Locais	2	9813196556*	11365620092*	272460800*	17758*
Genótipos x locais	34	180841729*	197223016*	3087966*	492,67*
Erro médio	102	29860000	31870092	694137	189,13
Média	-	32649	29462	3187	87,09
CV (%)	-	16,74	19,16	26,14	15,79
S (%) ¹	-	15,96	17,4	51,07	42,52
C (%) ²	-	84,04	82,60	49,03	57,48

¹S (%) porcentagem da interação devido à parte simples; ²C (%) Porcentagem da interação devido a parte complexa.
* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Resende et al. (2004) avaliando cultivares de cebola em Juazeiro alcançaram produtividades total e comercial para o genótipo Brisa de 34,02 e 33,04 t.ha⁻¹. Araújo et al. (2004) avaliando genótipos de cebola no sistema orgânico em Juazeiro obtiveram produção total e comercial da Brisa de 20,34 e 20,32 t.ha⁻¹. Esses resultados foram inferiores aos encontrados nesse trabalho no município de Mossoró (Tabela 4). O comportamento produtivo diferenciado da cultivar Brisa quando testado em diferentes locais, deve-se as variações ambientais encontradas que refletem na expressão fenotípica, ou seja, Fenótipo: Genótipo x Ambiente.

O Valeouro IPA-11, CNPH 6244, CNPH 6047 obtiveram comportamento intermediário com produtividade total variando de 45,90 a 51,54 t.ha⁻¹ e comercial de 45,62 a 51,37 t.ha⁻¹. Os demais genótipos obtiveram desempenho inferior, com destaque para o CPACT 1, que apresentou menor produtividade total (25,10 t.ha⁻¹) e comercial (24,45 t.ha⁻¹) (Tabela 4). Mesmo os genótipos com as menores produtividades, observou-se que, seus rendimentos ainda estão acima da média da região (23 t.ha⁻¹) e nacional (17,63 t.ha⁻¹) (IBGE, 2005).

Tabela 4 - Valores médios de produtividades total, comercial e não comercial de bulbos, em três locais avaliados em 18 genótipos de cebola, Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Genótipos	-----Produtividades (t.ha ⁻¹)-----								
	Total			Comercial			Não comercial		
	Mossoró	Petrolina	Juazeiro	Mossoró	Petrolina	Juazeiro	Mossoró	Petrolina	Juazeiro
CNPH 6415	28,05 c	37,41c	22,57 b	27,36 c	29,90 c	18,24 b	0,68 b	7,51 a	4,33 b
CNPH 6047	51,54 b	51,03 b	19,14 b	51,37 b	48,01 b	14,69 b	0,16 c	3,01 c	4,44 a
Granex 429	35,08 c	44,25 b	29,85 a	34,55 c	41,00 b	27,91 a	0,53 c	3,25 c	1,94 c
CNPH 6244	48,97 b	22,35 d	12,38 c	48,17 b	17,98 d	6,94 c	0,80 b	4,26 c	5,44 a
BRS Cascata	30,07 c	39,82 c	9,42 c	28,07 c	33,82 c	2,47 c	2,02 a	6,00 b	6,94 a
CPACT 1	25,10 c	37,52 c	11,10 c	24,45 c	30,46 c	5,54 c	0,64 b	7,06 a	5,55 a
CPACT 2	33,30 c	46,10 b	18,88 b	33,17 c	43,67 b	14,27 b	0,12 c	2,43 c	4,61 a
CPACT 3	30,46 c	27,90 d	7,65 c	30,22 c	22,83 d	1,83 c	0,24 c	5,06 b	5,82 a
Belém IPA-9	40,47 c	61,78 a	9,34 c	40,06 c	57,53 a	4,06 c	0,41 c	4,25 c	5,27 a
CNPH 6400 Chata	30,40 c	46,25 b	15,96 c	29,48 c	41,50 b	11,91 b	0,91 b	4,75 b	4,05 a
CNPH 6400 Redonda	28,44 c	44,78 b	18,61 b	27,62 c	41,53 b	13,61 b	0,82 b	3,25 c	5,00 a
Crioula Alto Vale	37,67 c	36,62 c	6,84 c	36,56 c	30,78 c	2,05 c	1,11 b	5,85 b	4,78 a
Bola Precoce	32,26 c	44,80 b	16,57 c	31,36 c	42,42 b	11,41 b	0,90 b	2,38 c	5,16 a
Primavera	32,04 c	47,58 b	19,96 b	31,64 c	44,55 b	14,29 b	0,40 c	3,03 c	5,66 a
Régia	32,46 c	60,50 a	24,14 a	32,03 c	58,91 a	19,97 a	0,40 c	1,58 c	4,16 b
Brisa	59,98 a	48,11 b	29,84 a	59,78 a	45,35 b	26,62 a	0,20 c	2,76 c	3,22 c
Alfa São Francisco	35,11 c	42,85 b	26,84 a	34,53 c	39,03 b	22,95 a	0,57 b	3,82 c	3,88 b
Valeouro IPA-11	45,90 b	48,26 b	18,65 b	45,62 b	44,17 b	12,46 b	0,27 c	4,08 c	6,18 a
Média	36,51	43,77	17,65	35,89	39,63	12,84	0,62	4,13	4,80
CV(%)	16,74			19,16			26,14		

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Para a produção não comercial, o genótipo BRS Cascata superou os demais, com uma produção de 2,02 t.ha⁻¹, correspondendo aproximadamente 7% da produtividade total desse genótipo. Esse genótipo caracteriza-se por ser de dias intermediários, ou seja necessita-se de 12 a 14 horas de luz/dia para induzir a bulbificação, sendo mais adaptado às condições do Sul do Brasil que exige um fotoperíodo superior as condições locais em que foi submetido na avaliação, isso justifica a grande produção de bulbos tipo refugo, pois quando o fotoperíodo é inferior ao nível crítico exigido pela cultura ocorre à formação de bulbos pequenos tipo “charutos”. Segundo (GALMARINI, 1997) quando as condições climáticas não satisfazem as exigências da cultivar ocorre a não bulbificação, ocorrência de plantas improdutivas chamadas charuto e a formação de bulbos pequenos.

Para o peso médio de bulbo não houve diferença estatística entre os genótipos avaliados em Mossoró, porém houve uma variação de 63g (Crioula alto Vale) a 92g (Régia), com média de 78 g.

De acordo com Silva et al. (1991) os bulbos com o peso entre 80 e 100 gramas, têm a preferência do consumidor, que adotaram essa como uma das características de maior valor comercial.

Em Petrolina, os genótipos Belém IPA-9 e Régia foram superiores aos demais, apresentando respectivamente produtividades total de 61,78 e 60,50 t.ha⁻¹ e comercial de 57,53 e 58,91 t.ha⁻¹ (Tabela 4). Esses rendimentos foram superiores a média de produtividade da região em torno de 190 %. Os genótipos CNPH 6047, CNPH 6400 Chata, CNPH 6400 Redonda, CPACT 2, Granex 429, Bola Precoce, Primavera, Valeouro IPA-11, Brisa e Alfa São Francisco tiveram comportamento intermediário com produtividade total e comercial oscilando de 42,85 a 51,03 t.ha⁻¹ e 39,03 a 48,01 t.ha⁻¹ respectivamente. A maior produtividade conseguida em Petrolina prova que a maioria desses genótipos em teste já são adaptados a essa região de cultivo. O CNPH 6244 e CPACT 3, foram os genótipos de rendimentos inferiores, embora a produtividade dos mesmos tenham sido superiores a média da região Nordeste 21,23 t.ha⁻¹ (IBGE, 2005).

Resultados semelhantes foram alcançados por Resende et al. (2003) com produtividades comerciais de 22,58 a 50,21 t/ha e superiores aos obtidos por Costa et al. (1997) avaliando cultivares de cebola no trópico semi-árido, obtiveram produtividades comerciais de 11,6 a 37,0 t.ha⁻¹, valores inferiores aos obtidos neste trabalho. Os melhores

resultados foram observados pelos cultivares Granex-429, Brownsville, Texas Grano-502, XP-1, XP-2 e IPA-6, todos com produtividades acima de 30 t.ha⁻¹.

Candeia et al. (2001) alcançaram produtividades comerciais de bulbos de 19,26 a 54,83 t.ha⁻¹ no Estado de Pernambuco, com as cultivares Texas Grano 502-PRR e Texas Grano 1015Y como as mais produtivas.

Costa et al. (2000) avaliando 20 cultivares de cebola em Petrolina, conseguiram produtividades totais de 23,89 a 62,71 t.ha⁻¹, destacando-se as cultivares Texas Grano-PRR (62,71 t.ha⁻¹), Granex-429 (58,49 t.ha⁻¹), Texas Grano-438 (57,79 t.ha⁻¹), Brownsville (56,02 t.ha⁻¹), Texas Grano-502 (54,20 t.ha⁻¹) e Houston (53,92 t.ha⁻¹) todos com produtividades acima de 50 t.ha⁻¹.

Os genótipos CNPH 6415 e CPACT 1 apresentaram produção de bulbos não comerciais superiores aos demais, sendo respectivamente de 7,51 e 7,06 t.ha⁻¹ (Tabela 4). Esses valores são relevantes, pois representa aproximadamente 20% da produtividade desses genótipos.

O peso médio de bulbos comerciais em Petrolina oscilou de 68 a 139 g, sendo os genótipos, Brisa, Régia e Granex 429 os que apresentaram os maiores pesos. Os menores pesos médios observados foram para os genótipos Crioula Alto Vale, CPACT 3 e CNPH 6244 (Tabela 5).

Em outros experimentos realizados no Norte de Minas Gerais por Vidigal et al. (2001) a cultivar Primavera foi superior com produtividade de 42 t.ha⁻¹. Resultados similares encontrados por Duarte et al. (2003) avaliando cultivares de cebola no Semi-Árido piauiense que obtiveram as melhores produtividades comercial de bulbos de (43,7 t.ha⁻¹) para o cultivar Valeouro IPA-11.

Em Juazeiro, os desempenhos de todos os genótipos ficaram abaixo da média de produtividade da região e também foram inferiores aos resultados obtidos nos experimentos de Mossoró e Petrolina. Como fatores responsáveis podem-se destacar: O pH do solo da área experimental elevado (8,3) o que provavelmente afetou a disponibilidade de nutrientes essenciais para as plantas, uma vez que para as condições de cultivo da cebola a faixa adequada de pH situa-se entre 6,0 a 6,6. A textura do solo mais argilosa, visto que solo pesado dificulta a formação de bulbos, além de deformá-los aumentando o número de bulbos “charutos” (FONTES, 1998). A incidência maior de pragas e doenças verificadas durante a condução do experimento, foram também determinantes para o baixo rendimento.

Os genótipos Granex 429, Brisa, Alfa São Francisco e Regia, destacaram-se dos demais com produtividade total de 29,85; 29,84; 26,84 e 24,14 t.ha⁻¹ respectivamente e comercial de 27,91; 26,62; 22,95 e 19,97 t.ha⁻¹ (Tabela 4). Os genótipos CNPH 6400 Redonda, Valeouro IPA-11, CPACT 2, CNPH 6047, Primavera, CNPH 6415 apresentaram comportamento intermediário com produtividade total oscilando de 18,61 a 22,57 t.ha⁻¹. Para a produtividade comercial além desses genótipos o Bola Precoce e o CNPH 6400 Chata obtiveram comportamento intermediário com rendimentos variando de 11,91 a 18,24 t.ha⁻¹. Os genótipos Crioula Alto Vale, CPACT 3, Belém IPA-9, BRS Cascata, CPACT 1, CPACT 2, CNPH 6400 Chata e Bola Precoce, obtiveram os menores valores de produtividades oscilando de 6,84 a 16,57 t.ha⁻¹. Para a produtividade comercial apenas os genótipos CNPH 6244, CPACT 1, BRS Cascata, Belém IPA-9, CPACT 3 e Crioula Alto Vale tiveram comportamento inferiores.

Os rendimentos totais máximos obtidos neste trabalho foram superiores aos apresentados por Araújo et al. (2004) que obtiveram produtividades totais de 23,96 t.ha⁻¹ com o Superex sobressaindo-se dos demais entre os genótipos avaliados na Bahia, porém discordam dos resultados obtidos por Costa et al. (2003), que alcançaram produtividades totais de 74,74 t.ha⁻¹ com o TPC-91923 sendo o mais promissor entre os cultivares de cebola testados no Submédio do Vale do São Francisco. Resende et al. (2004), que avaliando genótipos de cebola em Juazeiro, alcançaram produtividades totais variando de 19,10 a 45,11 t.ha⁻¹.

Para o peso médio de bulbo em Juazeiro, houve diferença estatística entre os genótipos, sendo que o Granex 429 e Brisa apresentaram os maiores valores embora não tenham diferenciado do CNPH 6415, CNPH 6047, CPACT 2, Belém IPA-9, CNPH 6400 Chata, CNPH 6400 Redonda, Bola Precoce, Primavera, Régia, Alfa São Francisco e Valeouro IPA-11 (Tabela 5). Considerando-se que bulbos com 80 a 100 g são os preferidos pelos consumidores (SILVA et al., 1991) apenas os genótipos CNPH 6415, CNPH 6047, Granex 429, Primavera, Régia, Brisa e Alfa São Francisco apresentam-se dentro da faixa de peso.

4.3-Classificação dos bulbos

De um modo geral, o tipo de bulbo predominante nos experimentos de Mossoró e Petrolina foi tipo 3, sendo os genótipos Valeouro IPA-11 e CPACT 3 os que obtiveram os maiores percentuais nessa categoria respectivamente, considerado como o tipo de bulbo mais

apreciado pelos consumidores. Em Juazeiro a maior produção foi de bulbos tipo 1 (refugo), ou seja com diâmetro < 35mm, com o BRS Cascata obtendo o maior percentual deste tipo (Tabela 6).

Tabela 5 - Valores médios do peso médio de bulbo comercial de 18 genótipos de cebola, cultivados em três locais. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Genótipos	-----Peso médio comercial (g)-----		
	Mossoró	Petrolina	Juazeiro
CNPH 6415	83 a	97 c	81 a
CNPH 6047	76 a	121 b	82 a
Granex 429	95 a	139 a	106 a
CNPH 6244	75 a	68 d	58 b
BRS Cascata	83 a	101 c	37 b
CPACT 1	81 a	105 c	58 b
CPACT 2	74 a	106 c	69 a
CPACT 3	88 a	74 d	47 b
Belém IPA-9	72 a	138 a	71 a
CNPH 6400 Chata	76 a	116 b	71 a
CNPH 6400 Redonda	79 a	92 c	77 a
Crioula Alto Vale	63 a	79 d	57 b
Bola Precoce	66 a	105 c	74 a
Primavera	71 a	108 c	80 a
Régia	92 a	138 a	92 a
Brisa	86 a	128 a	103 a
Alfa São Francisco	84 a	107 c	96 a
Ipa 11	64 a	116 b	79 a
Média	78	116	74
CV(%)	16,54	10,28	22,20

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Em Mossoró, os genótipos CNPH 6047 e Brisa obtiveram as maiores percentagens de bulbos classificados como comercial e o genótipo BRS Cascata obteve a maior percentagem de refugo. Para o tipo 2 (35 a 50mm) o genótipo BRS Cascata obteve também o maior percentual de produção concentrada nessa classe entre os genótipos avaliados com 32,30%, e o Brisa obteve o menor percentual com 5% da produção. Não houve produção de bulbos classificados como tipo 5 (>90 mm) em Mossoró.

Tabela 6 – Classificação dos bulbos de genótipos de cebola, segundo o maior diâmetro transversal em classe em três locais avaliados, Mossoró-RN (M), Petrolina-PE (P) e Juazeiro-BA (J). Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Genótipos	Classes (%)														
	1<35mm (Refugo)			2 > 35 até 50mm			3 >50 até 70 mm			4 >70 até 90 mm			5 >90mm		
	M	P	J	M	P	J	M	P	J	M	P	J	M	P	J
CNPH 6415	2,40	20,00	19,00	20,0	16,0	30,00	73,60	41,00	49,00	4,00	23,00	2,00	-	-	-
CNPH 6047	0,30	6,00	23,00	8,00	11,70	20,00	67,70	41,00	50,00	24,00	37,00	6,00	-	-	1,00
Granex 429	1,50	7,00	6,50	9,00	6,70	10,70	71,50	39,30	42,70	18,00	43,70	37,70	-	6,00	2,40
CNPH 6244	1,65	19,00	44,00	9,00	41,20	33,30	65,00	32,40	22,70	24,35	7,40	-	-	19,20	-
BRS Cascata	6,70	15,00	74,00	32,30	8,40	15,70	53,00	44,70	10,30	8,00	25,50	-	-	-	-
CPACT 1	2,60	19,00	50,00	21,40	23,00	29,30	75,00	40,00	19,00	1,00	16,00	1,70	-	6,40	-
CPACT 2	0,40	5,00	25,00	16,00	8,70	28,00	75,30	41,50	42,00	8,30	44,00	5,00	-	2,00	-
CPACT 3	0,80	18,00	76,00	13,00	9,70	12,30	63,20	61,00	11,70	23,00	11,30	-	-	0,80	-
Belém IPA-9	1,00	6,90	57,00	12,00	7,40	23,70	74,00	38,00	9,00	13,00	47,70	2,60	-	0,00	7,70
CNPH 6400 Chata	3,00	10,30	25,50	30,30	8,40	37,60	64,70	40,00	34,50	2,00	35,30	2,40	-	6,00	-
CNPH 6400 Redonda	3,00	7,30	27,00	30,30	18,00	25,30	65,70	57,00	38,00	1,00	16,00	9,70	-	1,70	-
Crioula Alto Vale	3,00	16,00	70,00	24,70	22,60	13,60	64,50	44,70	16,40	7,80	16,70	-	-	-	-
Bola Precoce	2,80	5,30	31,00	26,60	12,00	22,30	70,60	47,90	42,40		33,40	-	-	1,40	4,30
Primavera	1,30	6,40	28,50	18,40	9,70	31,00	78,00	45,20	36,50	2,30	37,00	4,00	-	1,70	-
Régia	1,20	2,70	17,30	8,30	11,00	16,00	78,00	34,30	45,00	12,50	47,00	17,70	-	5,00	4,00
Brisa	0,30	5,70	11,00	5,00	6,50	10,70	57,00	32,40	49,00	37,70	40,70	24,00	-	14,70	5,30
Alfa São Francisco	1,70	9,00	14,50	13,30	10,70	12,50	67,60	37,30	45,50	17,40	39,00	25,50	-	4,00	2,00
Valeouro IPA-11	0,60	8,50	33,00	10,40	10,70	23,50	79,80	38,50	37,50	9,20	33,70	6,00	-	8,60	-
Média	1,96	10,40	35,13	17,10	13,46	22,41	69,12	42,00	33,4	11,86	30,80	8,01	-	4,30	1,48

Em Petrolina o CNPH 6244 teve o maior percentual classificado como tipo 2 e o Brisa o menor 6,50%. O genótipo CNPH 6244 com 19,20% obteve a maior percentagem concentrada no tipo 5 (>90mm).

Na região de Juazeiro o CNPH 6400 Chata obteve maior percentual de 37,60% e o Granex 429 e o Brisa tiveram a menor percentagem, com 10,70% da produção observada no tipo 2. Para o tipo 5 o IPA-9 (7,70%) obteve o maior percentual observado no tipo 5.

4.4-Estabilidade de rendimentos

A interação genótipos x locais foi significativa, indicando haver mudança no desempenho produtivo dos genótipos de cebola nos diferentes locais avaliados (Tabela 3). Essa interação foi verificada em outros estudos nas condições do Nordeste e Sudeste por Mendonça et al. (2003) e em São Paulo por Santos et al. (2004a).

O coeficiente de variação (CV) mede a precisão experimental, que neste trabalho as estimativas dos CV's de acordo com Gomes (1976) foram altos, essa classificação adotada é utilizada de modo generalizado, não levando em consideração a especificidade da cultura, porém os CV's estão dentro da faixa normal observado em outros trabalhos de avaliação de cultivares de cebola (MEDONÇA et al., 2003; SANTOS et al., 2004b).

No estudo da interação é importante estimar os componentes da interação, pois a quantificação da predominância do tipo de um dos componentes é muito importante na tomada de decisão por parte do melhorista (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992). No presente trabalho observou-se predominância da interação complexa para todas as características avaliadas, exceto para a produção não comercial de bulbos onde houve equivalência entre as partes da interação. Quando a interação deve-se, principalmente, à natureza simples, o trabalho do melhorista é facilitado, pois a recomendação das cultivares pode ser feita de maneira generalizada. A predominância de interação complexa neste trabalho indica a presença de materiais adaptados a ambientes particulares, o que traz uma complicação para o melhorista, uma vez que a recomendação é restrita a ambientes específicos (NUNES, 2000). Para que o risco na recomendação de uma cultivar para determinados locais seja minimizado, uma das alternativas é o uso de cultivares com estabilidade fenotípica. A estabilidade da produtividade, em grande amplitude de condições ambientais, tem sido relevante para avaliar o potencial de genótipos, pois, permite a identificação de cultivares que interagem o menos

possível com os ambientes. Amplos esforços devem ser feitos no sentido de identificar genótipos que possuam alta estabilidade ou com o comportamento previsível para produção em diversos ambientes.

A metodologia de Lin e Binns (1988) tem sido a boa alternativa para avaliação da estabilidade. Essa metodologia se baseia na estimativa do parâmetro Pi, que mede o desvio da média de uma característica de um determinado genótipo em relação ao máximo em cada um dos ambientes. Desse modo, quanto menor seu valor maior será a estabilidade do respectivo genótipo. Carneiro (1998) mencionou que a vantagem de utilizar a metodologia de Lin e Binns (1998) é representada pela unicidade do parâmetro para estimar a adaptabilidade e estabilidade de comportamento e pela simplicidade de interpretação dos resultados.

Tabela 7 - Estimativas de parâmetros de estabilidade (Pi) propostos por Lin e Binns (1988), para produção total (t.ha⁻¹) de 18 genótipos de cebola avaliados em três locais. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Genótipos	Média	Pi ¹	Contribuição para a Interação (Ci) ¹ (%)
CNPH 6415	29,35	83,30	10,0
CNPH 6047	40,57	15,07	0,1
Granex 429	36,39	46,35	10,3
CNPH 6244	27,87	99,45	14,0
BRS Cascata	26,44	89,69	1,6
CPACT 1	24,57	107,84	4,2
CPACT 2	32,76	53,90	4,1
CPACT 3	22,00	125,60	2,2
Belém IPA-9	37,22	40,05	8,4
CNPH 6400 Chata	30,87	65,45	4,7
CNPH 6400 Redonda	30,61	70,49	6,8
Crioula Alto Vale	27,40	83,00	0,1
Bola Precoce	31,21	61,63	3,5
Primavera	33,19	53,99	5,6
Régia	39,36	39,57	12,4
Brisa	45,98	9,33	3,9
Alfa São Francisco	34,93	42,29	8,0
Valeouro IPA-11	37,60	25,33	0,1
r (média e Pi)	-0,96*		
r (Ci e Pi)	0,059		

¹Valores divididos por 10⁷

Tabela 8 - Estimativas de parâmetros de estabilidade (Pi) propostos por Lin e Binns (1988), para produção comercial de bulbos (t.ha⁻¹) de 18 genótipos de cebola avaliados em três locais. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Genótipos	Média	Pi ¹	Contribuição para a Interação(Ci) ¹ (%)
CNPH 6415	24,17	99,31	10,3
CNPH 6047	38,03	18,19	0,40
Granex 429	34,48	47,87	11,5
CNPH 6244	24,36	112,48	15,47
BRS Cascata	21,46	114,07	0,90
CPACT 1	20,15	127,90	2,80
CPACT 2	30,37	56,30	3,40
CPACT 3	18,29	142,79	1,70
Belém IPA-9	33,89	47,95	9,70
CNPH 6400 Chata	27,63	73,84	4,20
CNPH 6400 Redonda	27,59	77,03	6,20
Crioula Alto Vale	23,13	99,93	0,40
Bola Precoce	28,4	67,60	3,20
Primavera	30,16	59,17	4,6
Régia	36,98	41,55	13,9
Brisa	43,92	9,28	3,8
Alfa São Francisco	32,17	52,87	7,50
Valeouro IPA-11	34,8	32,81	0,03
r (média e Pi)	-0,97*		
r (Ci e Pi)	-0,035		

¹Valores divididos por 10⁷

A correlação entre a produção total, comercial e peso médio de bulbos com o parâmetro Pi foi de -0,96, -0,97 e -0,93 respectivamente, demonstrando ter havido associação entre estas variáveis e o parâmetro Pi, logo, o desempenho genotípico com base no Pi permitiu identificar os genótipos que apresentaram elevado grau de estabilidade fenotípica e elevado potencial produtivo com boa uniformidade de tamanho de bulbo, considerando os ambientes estudados. Para a produção não comercial não foi observada correlação. A correlação alta e negativa para a produção comercial de bulbos de cebola também foi observada por Mendonça et al. (2003) e Nunes et al. (1999).

Embora a correlação entre o Pi e Ci tenha sido baixa, para a produtividade comercial de bulbos, isso significa dizer que os genótipos com os menores índices de Pi também

obtiveram as menores contribuições para a interação. Os genótipos CNPH 6244, Granex 429 e Régia foram os que mais contribuíram para a interação, ou seja, estes genótipos podem ser assim considerados como instáveis para produção de bulbos nos locais avaliados, pois o que se busca na avaliação de cultivares em diferentes ambientes e a identificação de genótipos que não oscilem seu comportamento produtivo diante das condições ambientais garantindo assim a obtenção de materiais genéticos de boa estabilidade. O genótipo Valeouro IPA-11 apesar de não ter sido considerado estável entre os genótipos em teste, sobressaiu com a menor contribuição para a interação na produção total e comercial.

Tabela 9 - Estimativas de parâmetros de estabilidade (Pi) propostos por Lin e Binns (1988), para produção não comercial de bulbos ($t.ha^{-1}$) de 18 genótipos de cebola avaliados em três locais. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Genótipos	Média	Pi ¹	Contribuição para a Interação (Ci) ¹ (%)
CNPH 6415	4,18	42,68	4,70
CNPH 6047	2,54	149,29	5,30
Granex 429	1,91	226,77	9,70
CNPH 6244	3,50	71,26	3,40
BRS Cascata	4,98	11,50	2,10
CPACT 1	4,42	19,84	0,80
CPACT 2	2,38	174,05	8,40
CPACT 3	3,71	51,71	1,20
Belém IPA-9	3,31	79,86	2,50
CNPH 6400 Chata	3,28	85,92	2,90
CNPH 6400 Redonda	3,02	116,86	7,20
Crioula Alto Vale	3,91	41,34	1,10
Bola Precoce	2,81	153,62	13,00
Primavera	3,03	121,45	8,70
Régia	2,05	227,39	13,90
Brisa	2,06	198,27	6,20
Alfa São Francisco	2,76	125,04	3,80
Valeouro IPA-11	3,52	76,62	5,10
r (média e Pi)	0,07 ^{n.s}		
r (Ci e Pi)	0,815		

¹Valores divididos por 10⁵

Os genótipos com os maiores índices de Pi são na verdade os que apresentaram menor produção não comercial de bulbos, como é o caso do Granex 429, Régia e Brisa, sendo comercialmente desejável (Tabela 9). Pelos resultados específicos neste trabalho, fica evidenciado que o melhorista ao selecionar apenas com base na média dos genótipos, estará selecionando também os mais estáveis, além da alta média ao longo dos ambientes em estudo, é necessário que o genótipo contribua pouco para a interação por ambientes, pois genótipos que contribuem mais para a interação têm geralmente adaptação específica a ambientes favoráveis ou desfavoráveis.

Tabela 10 - Estimativas de parâmetros de estabilidade (Pi) propostos por Lin e Binns (1988), para peso médio comercial de bulbos (g) de 18 genótipos de cebola avaliados em três locais. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Genótipos	Média	Pi¹	Contribuição para a Interação (Ci)¹ (%)
CNPH 6415	87	12,38	5,40
CNPH 6047	93	6,39	0,30
Granex 429	113	0,00	0,00
CNPH 6244	67	38,69	15,70
BRS Cascata	74	31,42	19,70
CPACT 1	81	18,11	7,10
CPACT 2	83	14,61	1,80
CPACT 3	70	38,19	24,10
Belém IPA-9	94	8,73	7,30
CNPH 6400 Chata	88	10,49	1,70
CNPH 6400 Redonda	83	16,38	5,70
Crioula Alto Vale	66	34,95	4,90
Bola Precoce	82	14,98	0,10
Primavera	86	11,04	0,30
Régia	107	1,02	1,30
Brisa	105	1,09	0,40
Alfa São Francisco	96	6,15	3,70
Valeouro IPA-11	86	11,21	0,50
r (média e Pi)	-0,93*		
r (Ci e Pi)	0,80		

¹ Valores divididos por 10²

5- CONCLUSÕES

- a) O genótipo CNPH 6244 foi o mais precoce e o BRS Cascata mais tardio;

- b) Os genótipos com melhor desempenho produtivo foram, Brisa em Mossoró, Belém IPA-9, Brisa e Régia em Petrolina e Granex 429, Brisa, Alfa São Francisco e Régia em Juazeiro;

- c) Os genótipos Brisa e CNPH 6047 foram os mais estáveis.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLARD, R. W.; BRADSHAW, A. D. Implications of genotype-environmental interactions in applied plant breeding. **Crop Science**, Madison, v.4, n.5, p.503-508. 1964.

ARAÚJO, J. F.; COSTA, N. D.; LIMA, M. A. C.; PEDREIRA, C. M.; SANTOS, C.; LEITE, W. M. Avaliação de genótipos em cultivo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, jul. 2004. Suplemento CD-ROM.

BOEING, G. Descrição geral da produção no Brasil In: JORNADA CIENTÍFICA DE CEBOLA DO MERCOSUL, 5. 2002, Pelotas. **Resumos**. Pelotas: Embrapa clima temperado, 2002. p.20-25 (Embrapa Clima Temperado. Documento, 85).

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária**. Portaria n.529 de 18 ago. 1995. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1 set. 1995, Seção 1, p.13513.

BREWSTER, J. L. Physiology of crop growth and bulbing. In: RABINOWITCH, H. D. and BREWSTER, J. L (eds) **Onions and allied crops**, Florida: Boca Raton, 1990. v.1. p.53-88.

BUENO, L. C. S.; MENDES, A. N. G.; CARVALHO, S. P. **Melhoramento genético de plantas**: Princípios e procedimentos. Lavras: UFLA. 2001, p.1-6. 282p.

CANDEIA, J. A.; COSTA, N. D. **A cebolicultura nordestina e a necessidade de pesquisa no contexto atual**. Petrolina. 1999. (Apostila).

CANDEIA, J. A.; MENEZES, D.; SANTOS, V. F.; MENEZES, J. T. Desempenho agrônômico de cultivares de cebola em Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, v.19, n. 2. jul 2001. Suplemento CD-ROM.

CANDEIA, J. A.; MENEZES, J. T. MENEZES, D. MARANHÃO, E. A. A. FRANÇA, J. G. E. Cultivar de cebola valeouro IPA -11. **Horticultura Brasileira**, v.15. n. 2. Suplemento. 1997.

CANDEIA, J. A.; WANDERLEY, L. J. G.; MENEZES, J. T. MENEZES, D. Cultivar de cebola “Pêra Norte IPA-7”. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.5, n.2. 1987. Suplemento.

CARDOSO, A. I. I. **Seleção de cebola (*Allium cepa* L.) para a bulbificação e maturidade no sistema de cultivo de bulbinhos de “ciclo curto”**. 105f. Tese (Doutorado) – ESALQ/USP, São Paulo, 1997.

CARDOSO, A. I. I.; COSTA, C. P. Produção de bulbilhos de cebola em bandejas de isopor. **Scientia Agrícola**, Piracicaba-SP, v.56, n.4, 1999.

CARMO FILHO. F.; ESPÍNOLA SOBRINHO. J. MAIA NETO, J. M **Dados metereológicos de Mossoró**. Mossoró: ESAM/ FGD, 1991. 110p (Coleção mossoroense, série C, 630).

CARNEIRO, P. C. S. **Novas metodologias de análise da adaptabilidade e estabilidade de comportamento**. 1998. 155f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de plantas).- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

CAVALCANTI, F. J. A. **Recomendação de adubação para o estado de Pernambuco: 2ª aproximação**. Recife: IPA, 1998. p. 127.

CHURASCA-MASCA, M. G. C.; SANTOS, M. A. P. Competição de cultivares de cebola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 23., 1983 Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: Sociedade de olericultura do Brasil, 1983. 36p.

COSTA, E. L.; MAROUELLY, W. A.; CAMBOIM NETO, L. F.; SILVA, W. L .C. Irrigação da cebola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 218, p. 57-66, 2002b.

COSTA, N. D.; RESENDE, G. M.; DIAS, C. S. Avaliação de cultivares de cebola no trópico Semi-Arido Brasileiro. In: II CONGRESSO IBEROAMERICANO DE CIÊNCIAS HORTÍCOLAS. Actas de horticultura, Portugal, v. 16, mar. 1997.

COSTA, N. D.; CANDEIA, J. A.; ARAUJO, M. de T. Importância econômica e melhoramento genético da cebola no Nordeste do Brasil. In: QUEIROZ, M.A. de; GOEDERT,

C. O.; RAMOS, S. R. R., ed. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro** (on line). Versão 1.0. Petrolina, PE: Embrapa semi-árido: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Livro eletrônico; Disponível em <<http://www.embrapa.gov.br> > Acesso em: 12 de jul. 2005.

COSTA, N. D.; LEITE, D. L.; SANTOS, C. A.F.; CANDEIA, J. A.; VIDIGAL, S. M. Cultivares de cebola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 218, p. 20-27, 2002a.

COSTA, N. D.; RESENDE, G. M.; DIAS, R. C. S. Avaliação de cultivares de cebola em Petrolina-PE. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, n.1. p.57-60. mar. 2000.

COSTA, N. D.; SANTOS, C. A.F.; FARIA, C. M. B.; LIMA, M. A. C.; ASSIS, J. S. Avaliação de genótipos de cebola suave no Submédio São Francisco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, julho 2003. Suplemento CD-ROM.

COSTA, N. D.; SANTOS, G. M.; SANTOS, C. A. F.; RESENDE, G. M.; LEITE, W. .; FARIA, C. M. B. Produtividade de genótipos de cebola no Semi-Árido brasileiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, julho 2004. Suplemento CD-ROM.

CRUZ, C. D. **Programa GENES**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 1997. 442p.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2 ed. Viçosa: UFV, imprensa Universitária. 1997.390p.

CRUZ, C. D.; TORRES, R. A.; VENCOSKY, R. An alternative approach to the stability analysis proposed by Silva e Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.12, p.567-580, 1989.

DIAS, R. C. S.; CANDEIA, J. A.; QUEIRÓZ, M. A. Perspectivas do melhoramento de hortaliças no nordeste In: IV CURSO DE HORTALIÇAS IRRIGADAS DO NORDESTE. Embrapa Semi-Árido. 1997 (Apostila).

DUARTE, R. L. R.; VELOSO, M. E. C.; MELO, F. B.; ATHAIDE SOBRINHO, C.; RIBEIRO, V. Q.; SILVA, P. H. S. Produtividade de cultivares de cebola no semi-árido piauiense. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21. n.1, p. 34-36, mar. 2003.

EBERHART, S. A.; RUSSEL, W. A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, Madison, v. 6, n.1, p. 36-40, 1966.

EMBRAPA - Centro de pesquisa de solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412p.

FERREIRA, D. F. **Sistemas de análises estatística**, 3.1. Lavras, MG; FAEPE. UFLA/PEX, 2000.

FINLAY, K. W.; WILKINSON, G. N. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.14, p.742-754, 1963.

FONTES, P. C. R. **Cultura da cebola**. Viçosa: UFV, 1998. 40p.

GALMARINI, C. R. Características botânicas y fisiológica In: **Manual Del cultivo de la cebola**. San Juan: INTA, 1997. 128p.

GANDIN, C. L.; GUIMARÃES, D. R.; THOMAZELLI, L. F.; BOEING, G. Escolha da cultivar adequada para a produção de cebola. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.14, n.2, p.45-45. 2001.

GANDIN, C. L.; YOKOHAMA, S.; BIASI, J.; BECKER, W. F.; FAORO, I. D.; ZANINI NETO, J. A.; PIANA, Z.; WILLER, J. J. V.; SILVA, A. C. F da.; VIZZOTO, V. J.; GUIMARÃES, D. R.; THOMAZELLI, L. F. Nova cultivar de cebola de ciclo médio pra Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p.40-42, mar. 1989.

GOMES, F. P. Curso de estatística experimental. 6 ed. Piracicaba-SP: ESALQ, 1976. p. 1976, p.15-21.

IBGE. **Instituto brasileiro de geografia e estatísticas**. Censo Agropecuário. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em: 18 maio. 2005.

LIN, C. S.; BINNS, M. R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar x location data. **Canadian Journal of Plant Science**, v.68, n.3, p.193-198, 1988.

MALUF, W. R. **Tecnologia de produção de sementes melhoradas de plantas olerícolas**. Lavras-MG: [s.n], 1995. p.60-75.

MENDONÇA, J. L.; OLIVEIRA, V. R.; ARAGAÕ, F. A. S.; COSTA, C. A.; SILVA, J. A.; LOPES, J. F.; TASCIO, A. L.; GRATIERI, L. A.; OLIVEIRA, A. R.; PAULA, S. N. Interação de genótipos com ambientes e desempenho de cultivares de cebola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, jul. 2003. Suplemento CD-ROM.

METTANANDA, K, A.; FORDHAM, R. The effect of plant size and leaf number of the bulbing of tropical short-day onion (*Allium cepa* L.) under controlled environmental in the united Kingdom and tropical field conditions in Sri Lanka, **Journal of Horticulture Science & Biotechnology**, v. 74, n.5, p.622-631, 1999.

MURAKAMI, J.; ARAÚJO, M. T.; CHURASCA-MASCA, M. G. C. Avaliação de genótipos selecionados de cebola na região de Monte Alto, SP. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 13, n.1, p.98, 1995.

NUNES, G. H. S.; ELIAS, H. T.; HEMP, S.; SOUZA, M. A. Estabilidade de cultivares de feijão-comum no Estado de Santa Catarina. **Ceres**. Viçosa-MG, 46, n.268, p.625-633, 1999.

NUNES, G. H. S.; RESENDE, G. D. S. P.; RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. **Implicações da interação genótipos x ambientes na seleção de clones de eucalipto**. 2000 122 f. Tese (Doutorado em Genética e melhoramento de Plantas) - UFLA, Lavras-MG, 2000.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; ZIMMERMANN, M. J. **Genética quantitativa em plantas autógamias**: Aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: UFG, 1993. 271p.

RESENDE, G. M.; COSTA, N. D.; SANTOS, G. M.; SANTOS, C. A. F.; LEITE, W. M. Caracterização produtivas de genótipos de cebola em Vertissolo no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v.22, n.2, jul 2004. Suplemento CD-ROM.

RESENDE, L. M. A.; MASCARENHAS, M. H. T.; SIMÃO, M. L. R. Panorama da produção e da comercialização da cebola em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.218, p.7-19, 2002.

RESENDE, M. G.; CHAGAS, S. J. R.; PEREIRA, L. V. Características produtivas de cultivares de cebola no Sul de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.4, p.722-725, out/dez. 2003.

SANTOS, C. A. F. **I curso sobre o cultivo da cebola: Principais cultivares de cebola para o Nordeste brasileiro**. Petrolina, 2002. (Apostila).

SANTOS, G. M. **Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de cebola**. 2003, 96f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual paulista, Jaboticabal, 2003.

SANTOS, G. M.; BRAZ, L. T.; BANZATTO, D. A.; DELMANACO, J. F. Implicações da interação genótipos x ambientes em cebola. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.22, n.2 jul. 2004a. Suplemento CD-ROM.

SANTOS, G. M.; BRAZ, L. T.; BANZATTO, D. A.; DELMANACO, J. F.; JUNQUEIRA FILHO, J. G. O. Resposta de genótipos de cebola a diferentes ambientes. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.22, n.2 julho 2004b.

SILVA, E.; TEIXEIRA, L. A. J.; AMADO, T. J. C. The increase in onion production in Santa Catarina State, South Brasil. **Onion newsletter for the tropics**, n.3, p.7-9, 1991.

SILVA, P. S. L **Introdução ao melhoramento genético das plantas**. Mossoró: ESAM, 1 ed. 1985. 182p.

SOUZA, R. J.; RESENDE, G. M. **Cultura da cebola**. Lavras: UFLA, 2002, 112 p.

TAI, G. C. C. Genotypic stability analysis and its application to potato regional traits. **Crop Science**, Madison, v.11, p.184-190, 1971.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão preto-SP, Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 486p.

VENCOVSKY, R.; CRUZ, C. D.; SILVA, A. C. Uma avaliação do potencial de diferentes locais para a discriminação genotípica entre cultivares de milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 13, n.2, p. 323-334, 1990.

VIDIGAL, S. M.; FACION, C. E.; CINTRA, W. B. R. Avaliação de três cultivares de cebola em diferentes sistemas de produção na região Norte de Minas Gerais, **Horticultura Brasileira**, v.19, n.2. jul. 2001. Suplemento CD-ROM.

VIDIGAL, S. M.; FACION, C. E.; CINTRA, W. B. R. Avaliação de três cultivares de cebola em diferentes sistemas de produção na região norte de Minas Gerais. Brasília, **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.19, n.2, jul. 2001. Suplemento CD-ROM.

WANDERLEY, L. J.; QUEIROZ, M. A.; MELO, P. C. T.; SOUTO, J. P. M.; SANTOS, M. A. C.; SILVA, H. M.; LIMA, D. T. **Melhoramento e produção de sementes de cebola no Nordeste**. Recife: SUDENE/BRASCAN NORDESTE/ IPA, 1973. 8p.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)