


LEONARDO BARRETO TAVELLA



**DESEMPENHO DE CULTIVARES DE CEBOLA EM CULTIVO  
ORGÂNICO SOB DIFERENTES COBERTURAS DO SOLO NAS  
CONDIÇÕES DE RIO BRANCO - AC**

RIO BRANCO

2011

LEONARDO BARRETO TAVELLA

**DESEMPENHO DE CULTIVARES DE CEBOLA EM CULTIVO  
ORGÂNICO SOB DIFERENTES COBERTURAS DO SOLO NAS  
CONDIÇÕES DE RIO BRANCO - AC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre em parceria com a Embrapa Acre, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientador: Dra. Regina Lúcia F. Ferreira  
Co-orientador: Dr. Sebastião E. A. Neto

RIO BRANCO

2011

© TAVELLA, L. B. 2011.

TAVELLA, L. B. **Desempenho de cultivares de cebola em cultivo orgânico sob diferentes coberturas do solo nas condições de Rio Branco - AC.** 2011. 46 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2011.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

<p>T232d Tavella, Leonardo Barreto, 1985- Desempenho de cultivares de cebola em cultivo orgânico sob diferentes coberturas de solo nas condições de Rio Branco-AC. / Leonardo Barreto Tavella. – 2011. 46 f.; 30 cm.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da natureza, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Curso de Mestrado em Agronomia. Rio Branco, 2011.</p> <p>Inclui Referências bibliográficas Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Regina Lúcia Félix Ferreira.</p> <p>1. Cebola – Cultivo em estufa – Rio Branco (AC). 2. Agricultura orgânica. 3. Allium cepa. I. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD: 634.425098112 CDU: 635.25(8112)</p>
--

Bibliotecária: Vivyanne Ribeiro das Mercês Neves CRB-11/600

LEONARDO BARRETO TAVELLA

**DESEMPENHO DE CULTIVARES DE CEBOLA EM CULTIVO  
ORGÂNICO SOB DIFERENTES COBERTURAS DO SOLO NAS  
CONDIÇÕES DE RIO BRANCO - AC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre em parceria com a Embrapa Acre, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

APROVADA em ..... de 2011.

Banca examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira  
(UFAC)  
Orientadora

---

Dra. Maria Clideana Cabral Maia  
(Embrapa-Acre)

---

Dr. Romeu de Carvalho Andrade Neto  
(Embrapa-Acre)

RIO BRANCO

2011

Aos meus familiares  
Pelo apoio, dedicação e compreensão  
Dedico

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pelo maravilhoso dom da vida;

Aos meus eternos e amados pais, João Batista Tavella e Marta de Melo Barreto;

A minha segunda mãe tia Maria Helena e toda sua família por estar comigo em todos os momentos da minha vida, pelo amor, carinho, compreensão e incentivo;

As minhas irmãs, Franciely Barreto Tavella e Vanessa de Melo Barreto, pelo carinho durante todos os momentos;

A minha querida e amada namorada Maísa Pinto Bravin, por estar sempre ao meu lado e ter me mostrado que o nosso amor pode vencer todas as barreiras e principalmente à distância;

À Universidade Federal do Acre pela oportunidade de realização do Curso de Pós-graduação em Agronomia;

A minha orientadora Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira e Co-orientador Sebastião Elviro de Araújo Neto, os meus sinceros agradecimentos pela excelente e valiosa orientação, dedicação, paciência ao transmitir seus conhecimentos, pela confiança depositada na qual nunca esquecerei e amizade a qual prezo muito.

A CAPES pela ajuda financeira (bolsa de estudos);

Aos demais professores que de alguma forma colaboraram para realização deste trabalho.

A todos os meus colegas de turma, em especial: Antônio Jussie da Silva Solino, Elaine Derlamelinda, Jairo Rafael Machado Dias, Pedro Arruda Campos, Oder Gurgel, e Alex Butzke.

Aos meus amigos de república: Alisson Nunes da Silva, Valdemar de Souza e Bruno Castrillon.

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

*A todos, meus sinceros agradecimentos.*

“A cada manhã Deus  
renova suas forças.”

Deus é Fiel!

## RESUMO

O experimento foi conduzido no período de abril a setembro de 2009, em cultivo protegido, na área experimental do setor de olericultura da Universidade Federal do Acre - UFAC, em Rio Branco-AC. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de cultivares de cebola em cultivo orgânico sob diferentes coberturas do solo nas condições de Rio Branco - AC. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, onde as parcelas foram compreendidas pelas coberturas de solo: casca de café, palha de gramínea (*Brachiaria decumbens*); folha de bambu dessecada (*Bambusa spp.*) e solo descoberto (tratamento controle) e as subparcelas pelas três cultivares de cebola (IPA 10, IPA 11 e IPA 12) composta por quatro repetições. As variáveis analisadas foram, produtividade total de bulbos ( $t\ ha^{-1}$ ), produtividade comercial dos bulbos ( $t\ ha^{-1}$ ), massa fresca do bulbo ( $g\ bulbo^{-1}$ ), classificação dos bulbos e perda de massa em função do tempo de armazenamento. Não houve efeito da interação entre as coberturas do solo e as cultivares. As cultivares IPA 10 e IPA 11 apresentaram maior desempenho agrônômico das variáveis estudadas, o menor rendimento nas variáveis analisadas foi observado pela cultivar IPA 12, porém não diferenciando estatisticamente da cultivar IPA 10. As três cultivares apresentaram aproximadamente mais de 70% dos bulbos na classe 2 e um máximo de 5% de bulbos não comerciais. A perda de massa dos bulbos ocorreu até o tempo máximo testado de armazenamento.

PALAVRAS-CHAVE: *Allium cepa*. Sustentabilidade. Agricultura orgânica.



## ABSTRACT

The experiment was carried out from April to September 2009, in protected cultivation at experimental area of horticulture sector on Federal University of Acre - UFAC, Rio Branco-AC. So the aim was to evaluate the performance of onion cultivars in organic farming under different cover crops conditions of Rio Branco - AC. The experimental design was randomized blocks in split plots, where plots were the following cover crops: coffee husk, straw, grass (*Brachiaria decumbens*), dried bamboo leaves (*Bambusa spp.*) And bare soil - treatment control and subplots by three onion cultivars (IPA 10, IPA 11, IPA 12) consists of four repetitions. Variables analyzed were total yield of bulbs ( $t\ ha^{-1}$ ), marketable yield of bulbs ( $t\ ha^{-1}$ ), fresh weight ( $g\ bulb^{-1}$ ), classification of bulbs and weight loss as a function of storage time. No significant interaction between the covers and cultivars. IPA 10 and IPA 11 cultivars had higher agronomic performance of variables studied, the lowest yield was IPA 12, but wasn't different from IPA 10. The three cultivars had approximately over 70% of bulbs in class 2 and a maximum of 5% to non marketable bulbs. The weight loss was tested until the maximum time of storage.

Keywords: *Allium cepa*. Sustainability. Organic agriculture.

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	- Classificação dos bulbos das cultivares de acordo com o diâmetro transversal. Campus experimental da UFAC. Rio Branco – AC, 2009.....	35
GRÁFICO 2	- Perda de massa dos bulbos (%) em função do tempo de Armazenamento (dias). Campus experimental da UFAC. Rio Branco – AC, 2009.....	36

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	- Produtividade total ( $t\ ha^{-1}$ ) das cultivares de cebola em função das coberturas de solo. Campus experimental da UFAC. Rio Branco – AC, 2009.....	31
TABELA 2	- Produtividade comercial ( $t\ ha^{-1}$ ) das cultivares de cebolas em função das coberturas de solo. Campus experimental da UFAC. Rio Branco – AC, 2009.....	32
TABELA 3	- Massa fresca dos bulbos ( $g\ bulbo^{-1}$ ) em função das coberturas de solo. Campus experimental da UFAC. Rio Branco – AC, 2009.....	33

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	12
2.1 CARACTERÍSTICAS DA CEBOLA E CULTIVARES.....	13
2.2 EXIGÊNCIAS EDAFOMETEREOLÓGICAS.....	15
2.3 COBERTURA DE SOLO.....	19
2.4 CULTIVO ORGÂNICO.....	21
2.5 CULTIVO EM AMBIENTE PROTEGIDO.....	23
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	26
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	26
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E VARIÁVEIS ANALISADAS.....	26
3.3 PREPARO DA ÁREA E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	27
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	29
4.1 PRODUTIVIDADE TOTAL.....	30
4.2 PRODUTIVIDADE COMERCIAL.....	32
4.3 MASSA FRESCA DOS BULBOS.....	33
4.4 CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DOS BULBOS.....	34
4.5 PERDA DE MASSA DOS BULBOS.....	36
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	38
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	39
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	40

## 1 INTRODUÇÃO

Originária das regiões montanhosas da Ásia Central (MELO, 2006), a cebola (*Allium cepa* L.) da família Aliaceae, é a hortaliça condimentar mais difundida no mundo, trazida pelos portugueses, a cebola logo foi introduzida na diversidade da agricultura brasileira Kassab (1994). Consumida *in natura*, na forma de saladas, minimamente processada e industrializada em uma gama de produtos, seu consumo é considerado baixo no Brasil (6 kg/habitante/ano), quando comparado com outros países (ANACE, 2003).

No Brasil, a cebola ocupa o terceiro lugar em importância econômica (SOUZA; RESENDE, 2002) com produtividade média dos Estados produtores de 22,90 t ha<sup>-1</sup>, sendo que os Estados de Pernambuco com produtividade média de 21,73 t ha<sup>-1</sup> e Bahia de 23,06 t ha<sup>-1</sup>, se destacam como os maiores produtores do Nordeste. A nível mundial o Brasil é o 7º produtor de cebola, ofertando com aproximadamente de 3% (IBGE 2009).

Vilela et al. (2005) sugere que os produtores necessitam elevar o nível tecnológico para alcançar maior eficiência técnica e econômica. Segundo os mesmos autores a tendência mundial em abastecer os mercados com produtos obtidos com tratamentos culturais mais ecológicos que causem menos entropia, especialmente em novas áreas, onde ainda é possível a racionalização agroeconômica. Como é o caso desta cultura no Acre, neste contexto os consumidores preferem produtos com melhor qualidade, como os de produção em sistemas orgânicos.

O sistema orgânico para o cultivo da cebola ainda não é significativo (VIDIGAL et al., 2002), mas pode ser de fato, desde que se disponha de material orgânico para fornecer todos os nutrientes necessários para o crescimento das plantas. Gonçalves e Silva (2003) sugerem ser possível substituir a adubação mineral pela orgânica sem consequências na produção e qualidade do produto obtido. No entanto, o efeito do uso de coberturas de solo sobre a produtividade das culturas depende do local, das condições de clima e do tipo de solo, do tempo de implantação e adequação, e interação entre cobertura e a cultura (CRUZ, 1999). Assim, é recomendável que o sistema de cultivo na palha seja adaptado regionalmente, e que, além de tecnicamente possível, seja economicamente viável.

Diante da dificuldade de produzir cebola no Estado do Acre, em decorrência da falta de informações técnicas sobre sistema de cultivo, ausências de cultivares adaptadas para a região e nível de tecnologia aplicado. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de cultivares de cebola em cultivo orgânico sob diferentes coberturas do solo nas condições de Rio Branco - AC.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

No Brasil as principais hortaliças cultivadas em ordem decrescente são batata, tomate e cebola que respondem por 43,9% da quantidade produzida (FILHO; CAMARGO, 2008). A maior parte (65,8%) dos produtores de cebola está concentrada nos extratos de área menores que 20 ha e são responsáveis por 51,7% da produção nacional (IBGE, 2009). Isso caracteriza a atividade como tipicamente de natureza familiar, principalmente no Sul e Nordeste brasileiro.

A produção mundial de cebola, de acordo com os dados da FAO (2009) estimava-se em 57 milhões de toneladas, distribuídas por uma superfície de 3,1 milhões de hectares. Mais de 60% da produção mundial concentra-se no continente asiático, cabendo a liderança à China com 18 milhões de toneladas, o que representa 32% da produção mundial. A Europa tem uma representatividade na produção mundial de 15%.

Em levantamento realizado por Cabrera Filho (2004) foi relatado que o consumo médio de cebola no Brasil situa-se em torno de 85 e 90 mil toneladas/mês. Na década de 80 o mercado interno era abastecido com cebolas produzidas no país, às importações ocorriam dispersamente ou somente quando havia baixa produção que poderia comprometer o abastecimento. Nos dias de hoje o Brasil importa cerca de 159.683,6 toneladas de cebola enquanto exporta somente 37.683,3 toneladas, isso se teve com o aumento do consumo no setor de refeições coletivas que evoluiu 37% no período de 1998/2002 (BRASIL, 2002).

A integração do Brasil ao MERCOSUL representou, na realidade, um estímulo para os setores e regiões tradicionais produtoras da cultura com a introdução de novas tecnologias no seu sistema de cultivo e, com isso, melhorando a sua competitividade, logo os avanços conquistados podem ser atribuídos aos investimentos na melhoria da tecnologia de cultivo realizados pelos pequenos e médios produtores das principais regiões produtoras visando maiores produtividades; outro fator também foi o processo de desenvolvimento de novas cultivares essencialmente nacionais contribuindo para a dispersão da cultura da cebola no país (CAMARGO FILHO; ALVES, 2005).

## 2.1 CARACTERÍSTICAS DA CEBOLA E CULTIVARES

A cebola é uma planta herbácea que atinge aproximadamente 60 cm de altura e apresenta folhas grandes dispostas alternadamente em duas fileiras ao longo do caule, onde as mesmas são tubulares, ocas, podendo ser cerosas ou não. O caule verdadeiro está localizado abaixo da superfície do solo, sendo este um disco comprimido com formato cônico, situado na base inferior do bulbo, possuem entrenós muito curtos de onde partem as raízes. As bainhas foliares formam um pseudocaule cuja parte inferior é o próprio bulbo (FILGUEIRA, 2008).

O sistema radicular é fasciculado formado por raízes principais e adventícias, capaz de atingir chegar a 60 cm de profundidade, embora quase sempre não passem de 20 cm de profundidade e 15 cm de diâmetro. São tenras, finas, pouco ramificadas, com pelos radiculares no terço médio inferior, cor branca e com odor típico da cebola. Dois conjuntos principais de raízes são formados durante o ciclo vegetativo, um conjunto dura até o início da bulbificação e o outro, que repõe o primeiro, dura do início da bulbificação até a maturação do bulbo (PIMENTEL, 1985).

A cebola é uma planta bienal, com ciclo biológico completo, compondo-se de duas etapas: a etapa vegetativa compreende o desenvolvimento e o amadurecimento do bulbo e ao pendoamento assinala a etapa reprodutiva que interessa apenas ao produtor de sementes Souza e Resende (2002).

O fruto é uma cápsula trilocular, com uma ou duas sementes por lóculo, podendo, cada fruto, conter seis sementes, mas é comum ter de três a quatro, as sementes amadurecem aproximadamente aos 45 dias após a antese, são pretas, de formato irregular, com comprimento de 3 mm e com superfície rugosa. Quando a semente germina, o embrião retira os nutrientes do endosperma e emite a radícula, seguida pelo cotilédono, que quebra a superfície do solo. O ponto de crescimento meristemático (caule) permanecerá sob o solo durante toda a vida da planta. A semente se deteriora em função dos efeitos da umidade e seu poder germinativo diminui muito rápido, passando de 95 a 100% no momento da colheita para 50% em dois anos se não conservadas em baixas temperatura e umidade atmosférica Camargo Filho e Alves (2005).

De modo geral, para germinar as sementes demoram mais do que a maioria das espécies hortícolas. Estudos mostram que na faixa de 5 a 25°C a velocidade de

germinação de cebola aumenta com a temperatura, a velocidade e a porcentagem de germinação considera-se a faixa de 11 a 25°C como ótima, em condições de boa umidade de solo; após a emergência, há um período de crescimento lento até aproximadamente 75 dias após a semeadura, seguido de crescimento rápido. A fase de desenvolvimento de bulbos ocorre quando a planta para de formar folhas e a taxa de crescimento decresce e as bainhas foliares do bulbo entumescem para formar o tecido de armazenamento, havendo um alongamento da região do pseudocaule. A formação do bulbo é feita com o predomínio do processo de expansão celular sobre o processo de divisão celular Oliveira (2004).

Conforme Embrapa (2007) a cultivar Franciscana IPA 10, as plantas são dotadas de um sistema radicular vigoroso, quando cultivadas sob condições edafoclimáticas favoráveis, os bulbos são de formato globoso-achatado de coloração roxo-avermelhada, apresentam boa conservação pós-colheita e alto nível de resistência a *Colletotrichum gloeosporioides* (mal-de-sete-voltas), *Alternaria porri* (mancha púrpura) e moderada resistência ao tripses (*Thrips tabaci* L.). E tem início da colheita de 80 a 85 dias após transplântio de ciclo super precoce. Conforme o mesmo autor a cultivar Vale Ouro IPA 11, apresenta planta com folhagem vigorosa, moderadamente ereta, de cor verde escuro e muito cerosa, os bulbos de formato globoso-alongado, casca fina e coloração amarela de escamas brancas; com alto nível de resistência a *Colletotrichum gloeosporioides* (mal-de-sete-voltas), *Alternaria porri* (mancha púrpura) e moderada resistência ao tripses (*Thrips tabaci* L.); boa conservação pós-colheita e início de colheita em torno de 90 a 95 dias após transplântio e ciclo super precoce.

A cultivar Brisa IPA 12 apresenta folhagens semi-ereta, de coloração verde-mediano e médio teor de cerosidade, os bulbos possuem película amarela, formato globoso achatado no topo, polpa branca, e seu armazenamento é de aproximadamente dois meses, quando acondicionados em caixas plásticas vazadas sob condições naturais. A cultivar possui elevada resistência à raiz rosada, possui também resistência ao tripis ou piolha (*thrips tabaci* Lind.) e ao mal-de-sete-voltas (*Colletotrichum gloeosporioides*). Apresenta ciclo precoce, podendo ser colhida aos 85-90 dias após o transplântio. Está adaptada às condições edafoclimáticas do Submédio São Francisco, sendo especialmente recomendada para plantio a partir do mês de abril (EMBRAPA, 2007).



## 2.2 EXIGÊNCIAS EDAFOMETEREOLÓGICAS

O fotoperíodo (insolação) é o fator ambiental mais importante envolvido no crescimento e desenvolvimento de plantas, a cebola é fisiologicamente uma espécie de dias longos para bulbificação que, de modo geral, não bulbifica em dias com duração do fotoperíodo inferior a 10 horas, sob fotoperíodos muito curtos, as plantas não mostram sinais de bulbificação mesmo após períodos longos de crescimento. Satisfeitas as exigências em fotoperíodo, tem início a formação do bulbo, independentemente do tamanho da planta. O comprimento do dia necessário para iniciar a bulbificação diminui quando a temperatura aumenta, mas nenhuma bulbificação ocorre mesmo em temperaturas altas, se o comprimento do dia for insuficiente as exigências da cultivar (EMBRAPA, 2004).

A formação de bulbos está relacionada com a interação entre a temperatura e fotoperíodo. Nessa interação, o fator mais importante é o fotoperíodo, que determina os limites da adaptação das diferentes cultivares. A temperatura deve ser amena ou fria durante o crescimento vegetativo, e ligeiramente mais elevado na bulbificação. Clima quente e seco favorece a perfeita maturação do bulbo e a colheita. O efeito da baixa temperatura no florescimento é preponderante (FILGUEIRA, 2008).

QUADRO 1 – Relação entre fotoperíodo e temperatura na bulbificação em função do valor crítico de exigências da cebola

Comprimento do dia	Temperatura			
	Abaixo		Acima	
	Bulbo	Flor	Bulbo	Flor
Abaixo	Não	Sim	Não	Sim
Acima	Sim	Sim	Sim	Não

Fonte: Neves (1977)

Quando as condições climáticas não satisfazem as exigências da cultivar não ocorre bulbificação, ocorrendo assim formação de plantas improdutivas denominadas de charutos de bulbos pequenos (GALMARINI, 1997). Trata-se de uma espécie que, requer um número de horas de luz superior ao valor crítico da cultivar (FILGUEIRA, 2008). Caso isso não ocorra as possibilidades de perdas são

grandes, os bulbos não se desenvolvem, começaram a surgir "charutos" e o pendão floral aparece antes do tempo previsto, inviabilizando a produção Kassab (1994).

O comprimento do dia varia com a latitude, em geral para cada variação de 5-10° de latitude existe grupo de cultivares adaptadas e adequadas, através do melhoramento genético, tem-se conseguido adaptar cultivares de cebolas provenientes de regiões de latitude maiores para regiões de menores latitudes, as cultivares do grupo IPA (latitude 9° S) foram obtidas a partir de populações normalmente cultivadas a 23-30° de latitude sul (OLIVEIRA, 2004).

As cultivares são adaptadas a locais e épocas onde ocorrem o mínimo de fotoperíodo e temperatura exigidos para a bulbificação; cultivares de ciclo precoce, médio e tardio, são plantadas na região Sul; no Sudeste e Centro Oeste são plantadas cebolas "super precoces", precoces e médias; nos demais estados cultivam-se cultivares "super precoces" e precoces. Devido a interação com temperatura, tamanho e idade da planta, densidade de plantio, fertilização, irrigação, entre outros fatores; a bulbificação e a produção podem variar consideravelmente em uma mesma faixa de fotoperíodos (EMBRAPA, 2004).

Espécies olerícolas necessitam de altas disponibilidades de água com frequência para seu bom desenvolvimento (KASSAB, 1994). Sendo assim a necessidade total da cultura varia de 350 a 650 mm, dependendo das condições climáticas, ciclo da cultivar e sistema de irrigação; a necessidade aumenta de forma proporcional ao crescimento vegetativo das plantas, atingindo o máximo no estágio de bulbificação, sendo reduzida nos estádios de maturação e colheita; chuvas em excesso nas últimas etapas da maturação quando as folhas estão começando a murchar, favorecem o apodrecimento dos bulbos ainda no campo (EMBRAPA, 2007). Solos pobres e rasos e submetidos a constante estresse hídrico, ocasionam formação de bulbos que são bainhas foliares modificadas, recobertas por películas membranosas (catáfilos) que servem como órgãos de reserva, sendo estes bulbos capazes de rebrotar após períodos prolongados de estresse hídrico severo (EMBRAPA, 2004).

A cultura adapta-se a solos de textura média, com boa drenagem também em solos arenosos, leves, que favoreçam o desenvolvimento do bulbo, com pH 5,5 a 6,5. Solos muito argilosos e pesados não favorece o desenvolvimento da cultura, dificultando a formação de bulbos, além de deformá-los, aumentando a produtividade não comercial, sendo assim a utilização da aração, gradagem e

formação de canteiros diminui estes efeitos, favorecendo a formação de bulbos (FILGUEIRA, 2008).

A maturidade hortícola da planta de cebola é determinada pelo amolecimento da região inferior do pseudocaule, também conhecido como “pescoço”, e pelo tombamento da parte aérea da planta sobre o solo, evento conhecido como “estalo”, resultado da murcha e seca parcial da folhagem, acompanhado de amarelecimento das folhas (EMBRAPA, 2004). Nesse momento, o bulbo pode ser arrancado com facilidade manualmente, mas em solos mais pesados pode ser necessário um afrouxamento, com uso de enxada ou outras ferramentas (EMBRAPA, 2007).

Após a colheita realiza-se a cura que consiste em deixar as plantas expostas a ação direta da luz solar no próprio campo, durante dois dias no mínimo e máximo de sete dias, arrumadas de tal maneira que a folhagem proteja os bulbos (PIMENTEL, 1985). Esta prática tem a finalidade de reduzir a turgescência dos bulbos visando melhor conservação, aconselha-se reduzir à irrigação próxima a colheita, quando feita no campo, a cura ocorre de maneira mais satisfatória quando prevalecem temperaturas o redor de 24°C e umidade relativa variando de 75 a 80%, o que garante o desenvolvimento satisfatório da coloração da casca. Terminada a cura a campo, os bulbos devem ser transferidos para um local sombreado, sem incidência de luz solar direta, com temperatura entre 25 e 30°C e umidade relativa variando entre 70 e 75%, nestas condições, a cura é finalizada após 10 a 15 dias (EMBRAPA, 2004).

No que se refere à época de plantio, a cebola é uma cultura influenciada por condições agroclimáticas, que determinam a época de plantio de cada cultivar (SOUZA; RESENDE, 2002). As regiões produtoras de cebola apresentam diversidade quanto às épocas de semeadura e colheita, possibilitando o atendimento da produção interna durante o ano todo, a época de plantio é definida em função da compatibilização das exigências fisiológicas da cultivar com as condições ambientais e do mercado consumidor (EMBRAPA, 2007).

Considera-se ideal para o plantio, os meses de março a junho. Neste período, a cultura se desenvolve durante época de temperaturas mais amenas, especialmente as noturnas, e menos chuvosas, favorecendo o desenvolvimento da planta e controle de doenças. Regiões da Bahia e de Pernambuco, o plantio pode ser realizado durante o ano todo. Nas regiões com latitudes maiores, como nos estados do Sul do Brasil, os meses de junho a julho são os melhores para a

semeadura da cebola, principalmente em termos de bulbificação. Plantando-se nesta época, o crescimento ocorre sob condições adequadas de pluviosidade, de temperatura em elevação e fotoperíodo crescente (EMBRAPA, 2004).

As exigências da cultura quanto ao fotoperíodo e temperatura, as cultivares regionais são diferenciadas, na Bahia e Pernambuco, as cultivares predominantes são as importadas claras precoces e as da série IPA; em São Paulo na safra do cedo as cebolas produzidas são as claras precoces e nas semeaduras tardias as baias periformes; em Minas Gerais, Goiás e Brasília, predominam cultivares claras precoces e a baia periforme; em Santa Catarina as cultivares mais plantadas são as crioulas e as cultivares baias periformes precoces; no Rio Grande do Sul, os produtores cultivam cebolas do grupo baia periforme. Desta forma, a oferta de cebola se distribui durante o ano todo (VILELA et al., 2005).

Estudos realizados por Diniz de Paula et al. (2003) no município de Paty do Alferes–RJ, as semeaduras de junho e julho, foram as que apresentaram uma maior produção comercial, já para o mesmo local com semeadura em setembro as mesmas cultivares Alfa Tropical e Baia Periforme, indicou claramente que não pode ser recomendada, em função das condições desfavoráveis de fotoperíodo e temperatura; em condições favoráveis o manejo orgânico adotado promove produção comercial superior a média nacional, para as duas cultivares, indicando possibilidade de cultivo dessa olerícola na região.

De acordo com Resende e Costa (2008) em Petrolina - PE, o plantio de março apresentou maior produtividade comercial quando comparado ao de agosto, assim o plantio de março pode ser explicado pela melhor adaptação da cebola às condições de temperaturas mais amenas, que ocorrem nessa época. As temperaturas elevadas, que se verificam a partir de agosto, favorecem a formação de bulbos precoces e maturação mais rápida (bulbos de menor tamanho), o que reduz a produtividade comercial (SOUZA; RESENDE, 2002).

Pesquisas têm demonstrado que as melhores cultivares são aquelas obtidas na própria região de produção. O plantio de cultivares não adaptadas à região produtora pode resultar em safras com baixa produtividades, porque cada uma requer condições especiais de fotoperíodo e temperatura para a obtenção das características qualitativas desejáveis, altos rendimentos e boa conservação no armazenamento (JONES; MANN, 1963).

## 2.3 COBERTURA DE SOLO

Segundo Filgueira (2008) o sistema de proteção do solo também conhecido como "mulching", funciona como isolante térmico entre o solo e o ambiente externo, diminuindo as amplitudes e as oscilações climáticas, melhorando as condições para as plantas; os materiais utilizados para cobrir o solo estão em função do sistema de cultivo adotado pelo produtor, os mais utilizados são os resíduos orgânicos e materiais vegetais como: capins, palhas, bagaços, cascas, dentre outros materiais. Dentre os materiais orgânicos utilizados como cobertura morta, pode-se citar palha de café, palha de arroz, bem como serragem e capim, sendo a utilização desses materiais uma prática de baixo custo e de fácil execução (DEUBERT, 1997).

Souza e Resende (2006) diz que a prática de cobertura do solo é recomendada em sistemas orgânicos, pois permite evitar perdas de água retendo umidade no solo, diminui os impactos das chuvas e das temperaturas do solo, além de enriquecer o sistema com nutrientes após decomposição do material, melhorando o desempenho da cultura; também, em áreas de cultivo protegido, essa prática proporcionar todos os benefícios citados. Segundo os mesmos autores a quantidade de material orgânico a ser aplicado deverá ser o suficiente para promover uma cobertura que permita a proteção completa do solo, observando atentamente a compensação de retorno econômica com a cultura, quanto mais fino for o material, menor pode ser a espessura da camada, pois melhor ele assentará sobre o solo, recomenda-se uma camada de 2 a 5 cm para materiais finos e de 6 a 15 cm para materiais grosseiros.

As plantas de cobertura ou cobertura morta, protegem o solo durante o período chuvoso, mantendo sua superfície coberta, diminuindo os danos diretos da erosão e conservando as características físicas e químicas (WADT, 2007). A cobertura do solo influencia positivamente nas qualidades físicas, químicas e biológicas do solo, diminuindo a erosão, criando condições ótimas para o crescimento radicular (SOUZA; RESENDE, 2002).

Bertoni e Lombardi Neto (2005) relatam que o uso da cobertura vegetal tem reduzido significativamente às perdas de solo que é uma preocupação tão antiga quanto a agricultura em si, com o fim da agricultura itinerante e o cultivo intensivo

das mesmas áreas, essas atividades acarretaram a destruição da cobertura do solo e a exposição da superfície as forças erosivas.

Atualmente, o grande desafio da agricultura é buscar a sustentabilidade socioeconômica da exploração agrícola ou uma condição de equilíbrio, envolvendo, dentre outros, o manejo adequado do solo associado à corretas rotações culturais. A cultura da cebola é de grande importância social, por ser grande empregadora de mão-de-obra, pois muitas vezes famílias inteiras trabalham com a cultura, e econômica pelo seu alto valor obtido no produto final, proporcionando ao produtor um retorno econômico satisfatório Braga et al. (2007).

Segundo Araújo et al. (1993) comparando as coberturas mortas na cultura do alho (capim gordura, palha de arroz, bagaço de cana-de-açúcar, polietileno preto e solo descoberto) observou maior tendência de maiores produções para as coberturas de origem vegetal, quando comparadas ao polietileno e solo descoberto, o incremento observado na produção total nas coberturas vegetais foi influenciado pela umidade no solo e menor incidência de plantas daninhas, favorecendo melhores desenvolvimentos e produção das plantas.

Ao testar os efeitos de diferentes tipos de cobertura de canteiro (plástico preto, capim braquiária seco, casca de arroz, casca de café e solo descoberto) sobre a produção e qualidade de duas cultivares de alface tipo lisa, Andrade Júnior et al. (2005) concluiu que a casca de café proporcionou o melhor crescimento e desenvolvimento da alface, entre as cultivares, Regina e Elisa quanto às características de produção total, produção comercial, massa média por planta, diâmetro médio de cabeça e número médio de folhas. Negreiros et al. (1990) usando folhas trituradas de carnaúba como cobertura do solo obteve aumento do número de frutos por planta e frutos comerciais no cultivo de pimentão na região de Mossoró-RN.

Resende et al. (2005) em estudo com coberturas mortas, casca de arroz e maravalha destacam que o uso dessas é vantajoso em vários aspectos para a cultura da cenoura, sendo tecnicamente e economicamente viável, principalmente, em pequenas áreas e em cultivo orgânico, proporcionando uma produtividade de 112,6 e 99,6 t ha<sup>-1</sup>.

## 2.4 CULTIVO ORGÂNICO

Os principais problemas de degradação ambiental, verificado no meio rural, como o declínio da produtividade estão associados à degradação do solo, erosão, perda de matéria orgânica, degradação do ambiente pela poluição de águas e do ar por agrotóxicos nocivos à saúde, contaminação de alimentos e da qualidade nutricional dos mesmos (SOUZA, 2005).

Nos últimos anos, a inovação na agricultura tem sido impulsionada principalmente pela ênfase em altos rendimentos e produtividades. Apesar da continuidade dessa forte pressão econômica sobre a agricultura, muitos produtores convencionais estão preferindo fazer a transição para práticas que são mais consistentes ambientalmente e com o potencial de contribuir para a sustentabilidade da agricultura em longo prazo (GLIESSMAN, 2009).

Darolt (2002) relata que o melhor recurso para atender os preceitos da sustentabilidade é a prática do plantio seguindo os princípios orgânicos; assim agricultores, que têm trabalhado neste conceito tem minimizado a utilização de agroquímicos, aproximando do ideal da agricultura orgânica. Yaduvanshi e Sharma (2008) dizem que essa pratica é essencial para aumentar a produção de alimentos orgânicos, incorporando adubos orgânicos ao solo aumentando a fertilidade do sistema, impulsionando a produção, contribuindo com a economia de energia e reduzindo as perdas de solos férteis.

Com a elevação do preço dos fertilizantes sintéticos e agroquímicos nos últimos anos, principalmente em nossa região que os tornam mais onerosos devido ao valor cobrado pelo transporte (frete), a procura por fontes alternativas de nutrientes tem aumentado. Assim, a geração de tecnologias para a recomendação de insumos orgânicos é uma necessidade para o sistema de produção orgânico de cebola.

A agricultura orgânica é definida como um sistema de produção que evita ou exclui o uso de fertilizantes minerais e compostos sintéticos, pesticidas, reguladores de crescimento e aditivos para a produção vegetal e animal (EHERS, 1996). A adubação orgânica é considerada de baixa concentração, entretanto contém todos os nutrientes necessários às plantas, favorece a formação de agregados do solo, aumenta a retenção de água e diminui as perdas da mesma por evaporação, dentre

outras melhorias, física, química e biológica ao solo Kiehl (1985). Outro fator importante é seu efeito residual que é observado no sistema Primavesi (2002).

De acordo com Schiedeck (2002), o mercado de alimentos produzidos sem utilização de agrotóxicos ou adubos minerais, tem aumentado em todo o mundo. Alguns dados indicam que esse segmento cresce anualmente cerca de 20% nos Estados Unidos, 40% na Europa e 50% no Brasil e para comprovar tais índices, basta verificar a proliferação das feiras de produtores ecológicos nas cidades, o aumento dos espaços para esses produtos nas gôndolas das grandes redes de supermercados e os movimentos ambientalistas de consumidores que buscam uma alimentação mais saudável.

O cultivo da cebola em sistema orgânico vem ganhando espaço nas regiões produtoras. Em Santa Catarina, o sistema de produção agroecológico já aparece nos estudos de mercado, com rendimentos superiores a 10 t ha<sup>-1</sup> (CAMARGO FILHO; ALVES, 2005). Recentemente, Rodrigues et al. (2006) compararam 16 genótipos de cebola no cultivo convencional e em sistema orgânico, concluindo ser possível produzir cebola em sistema orgânico com os genótipos avaliados para o mercado consumidor de cebola *in natura*, enquanto no sistema convencional a cebola seria mais adequada para a indústria.

A viabilidade de produção das cultivares Beta Cristal e Diamante em sistema orgânico para produção de bulbinhos adequados ao processamento na forma de conservas é relatado por Zabaleta et al. (2007). Da mesma forma Costa et al. (2008) verificaram as cultivares Brisa IPA-12, São Paulo, Botucatu 150 e Pira Ouro, com produtividade comercial acima de 26 t ha<sup>-1</sup>; em Argissolo, as cultivares Texas Grano PRR e Franciscana IPA 10 em Vertissolo, com produtividade acima de 17 t ha<sup>-1</sup>, mostraram-se potencialmente promissoras para cultivo orgânico nas condições do vale do São Francisco.

Aliado à instabilidade de oferta das olerícolas e a baixa qualidade dos produtos que é encontrado no Acre, com tudo os da cebola, o mercado é crescente e promissor para produtos produzidos na região principalmente os de origem orgânica.

A agricultura orgânica é uma alternativa segura para a produção de alimentos saudáveis, apresentando-se viável do ponto de vista agrônomo, econômico e ambiental, fato comprovado pelas experiências acumuladas nos últimos anos (SOUZA; RESENDE, 2006).



Desse modo, o manejo do solo e das plantas, orientado pela agricultura orgânica, pode se constituir numa promissora alternativa para produção de qualidade, sem comprometer a saúde dos agricultores e contribuindo para a preservação ambiental. Diversas práticas vêm sendo utilizadas com esta finalidade, entre elas citam-se a adubação orgânica e os biofertilizantes. No entanto, esses fatores de produção precisam ser avaliados especialmente quanto a adequação pelos produtores de cebola, objetivando um sistema de produção sustentável (RODRIGUES et al., 2007).

## 2.5 CULTIVO EM AMBIENTE PROTEGIDO

O cultivo em ambiente protegido começou a ser implantado há poucas décadas, no entanto, a expansão e a consolidação deste sistema na região Norte possuem restrições em relação às condições climáticas. O elevado índice pluviométrico causa o selamento, encrostamento do solo e destruição dos canteiros, dificultando a emergência da plantula. Neste sentido, a implantação da cultura por meio da semeadura direta a campo possui alto risco no "inverno amazônico".

Andriolo (1999) nas últimas décadas, diz que o cultivo de plantas em ambiente protegido, especialmente em estufas, veio revolucionar a fisiologia da produção de hortaliças, as estufas trouxeram a possibilidade de ajustar o ambiente às plantas e, conseqüentemente, estender o período de produção para épocas do ano e mesmo em regiões que antes eram inaptas à agricultura.

De acordo com Filgueira (2008) o uso da casa de vegetação no cultivo de hortaliças é proporcionar uma produção contínua ao longo do ano, principalmente na entressafra, mantendo a qualidade e uma excelente produção. Esta tecnologia facilita a colheita, aumento na proteção do solo, diminuição do ataque de pragas e doenças, facilita os tratamentos fitossanitários, maior eficiência no uso de insumos e forma um ambiente favorável ao desenvolvimento das plantas diminuindo as amplitudes térmicas no seu interior.

Segundo Vida et al. (2004) sua expansão no Brasil foi rápida, não existem dados precisos e atualizados sobre a área cultivada e as informações técnicas sobre

o comportamento das plantas em ambiente protegido são ainda insuficientes, necessitando de pesquisas que possam dar suporte e recomendações, contribuindo para expansão e tecnificação dessa atividade. O cultivo protegido é um importante insumo agrícola que permite aumentos de produção das culturas, onde se esgotaram as tentativas convencionais de se obter incrementos face ao elevado emprego de técnicas modernas de cultivo, nesse ambiente, onde as plantas são colocadas sob novo limite de produtividade, propiciando condições para expressão do seu máximo potencial genético.

Os cuidados a serem tomados com o cultivo em casa de vegetação inicia-se desde da escolha de cultivares adaptadas ao sistema de cultivo, manejo do solo até a colheita; a densidade de plantas em função do espaçamento deve proporcionar máxima produção com elevada qualidade do produto (FILQUEIRA, 2008).

Como toda tecnologia agrícola atrelada a um manejo inadequado provoca danos irreversíveis em relação aos fatores edafoclimáticos. Vida et al. (2004) confirma que o manejo inadequado de uma casa de vegetação pode propiciar condições favoráveis a determinadas doenças bióticas e abióticas seja no ar ou de solo.

Vincenzo (2001) verificou que a produção de mudas de cebolas em bandejas em ambiente protegido pode ser uma ferramenta na minimização desses fatores inerentes ao período chuvoso. Tal técnica ainda poderia aperfeiçoar o manejo integrado de doenças, como o mal-das-sete-voltas, incitado pelo fungo (*Colletotrichum gloeosporioides*), considerando a importância das mudas na disseminação da doença. O excesso de precipitação também limita as operações de preparo de solo, pois são poucas as oportunidades em que o solo é friável e pode ser manejado de forma correta.

Conforme Araújo et al. (2007) trabalhando com a cultura da alface em ambiente protegido na região de Boa Vista-RR, observou que a temperatura do ar dentro do ambiente protegido oscilou entre 24,4° C e 31,5° C durante o cultivo e as cultivares com melhor desempenho foi a Rubra e Grandes Lagos 659, com rendimentos médios superiores a 28.000 kg ha<sup>-1</sup> e massa fresca por planta de 176,7 g e 184,4 g; por plantas respectivamente.

Segundo Cunha e Escobedo (2003) quantificando a radiação global, temperatura e umidade relativa do ar, temperatura do solo e velocidade do vento,

em relação ao desenvolvimento e produtividade do pimentão cultivado em ambiente protegido e a campo, as mesmas apresentaram alterações micrometeorológicas no interior do ambiente protegido, aumentando o desempenho da cultura em relação a altura, área foliar e produtividade, conseqüentemente em uma melhor qualidade dos frutos, quando comparado ao cultivo da cultura a campo.

De acordo com Schiedeck et al. (2006) estudando a cultura do melão constatou que apesar da ocorrência da doença, a adubação orgânica associada à estufa plástica (ambiente protegido) possibilitou o desenvolvimento e crescimento de frutos dentro dos padrões exigidos, sobretudo numa época de maior valorização do produto.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de olericultura da Universidade Federal do Acre - UFAC, em Rio Branco - AC (9° 25' a 10° 30' S latitude, 67° 00' a 67° 50' W longitude e altitude de 150 m), Km 05, BR - 364. No período de Abril a Outubro de 2009.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O clima da região é caracterizado por temperatura média anual variando de 18 °C no mês mais frio, a 24,5 °C no mês mais quente; a precipitação média anual é de 1915 mm, sendo concentrada no período chuvoso que segue de dezembro a maio e a umidade relativa do ar média é de 85% (BRASIL, 2002). O solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo plúntico, apresentando os seguintes atributos químicos 0-20 cm de profundidade: pH= 5,6; Ca= 1,6 cmolc/dm<sup>3</sup>; Mg= 1,2 cmolc/dm<sup>3</sup>; K= 54 mg/dm<sup>3</sup>; Al= 1 cmolc/dm<sup>3</sup>; H + Al= 1,89; SB=2,7 cmolc/dm<sup>3</sup>; T= 4,4 cmolc/dm<sup>3</sup>; C org.= 10,71 g/Kg; P= 6 mg/dm<sup>3</sup>; V= 58%.

#### 3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E VARIÁVEIS ANALISADAS

O delineamento experimental foi em blocos casualizados completos, em esquema de parcelas subdivididas, onde as parcelas foram compreendidas pelas coberturas de solo: casca de café, palha de gramínea (*Brachiaria decumbens*); folha de bambu seca (*Bambusa spp.*) e solo descoberto (tratamento controle) e as subparcelas pelas três cultivares de cebolas (Franciscana IPA 10, Vale Ouro IPA 11 e Brisa IPA 12) composta por quatro repetições.

As variáveis analisadas foram produtividade total (t ha<sup>-1</sup>), produtividade comercial (t ha<sup>-1</sup>), após a retirada das folhas externas que apresentavam coloração amarela ou algum tipo de injúria. Para estimativa da produtividade total e comercial

utilizou-se o índice de 100% de área total, já que os espaços entre os canteiros e entre as estufas são cultivados em diferentes espaçamentos (condição regional).

A massa fresca do bulbo ( $\text{g bulbo}^{-1}$ ) foi determinada dividindo-se a massa de bulbos comerciais após a cura pelo número de bulbos colhidos em cada parcela.

A classificação de bulbos comerciais segundo o diâmetro transversal em (mm) da parte mais compacta, feita de acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), expressa em porcentagem (%).

A perda de massa iniciou-se após o término da cura, sendo avaliada por um período de aproximadamente 50 dias, avaliadas de sete em sete dias, ou seja, perda de massa semanal, utilizou-se como peso inicial a produtividade comercial, logo após a cura, para se determinar o decréscimo em função do tempo percentualmente. 1ª semana:  $\{[(P_0-P_1)/P_0]*100\}$ . 2ª semana:  $\{[(P_1-P_2)/P_1]*100\}$ , assim sucessivamente. Os dados foram submetidos a análises de variância comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade e de análise regressão para perda de massa. Foram utilizadas 20 plantas de cebola por parcela para obtenção das médias das variáveis estatísticas analisadas.

### 3.3 PREPARO DA ÁREA E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

A composição do substrato utilizado nas bandejas seguiu medidas iguais de areia, composto orgânico, casca de arroz (incinerada), adicionado 10% de carvão vegetal (triturado) e 1,5 kg de termofosfato natural. Utilizou-se bandejas de 128 células com três sementes e o desbaste das mudas foi realizado 11 dias após da semeadura e o transplântio para os canteiros definitivos aos 40 dias após semeadura.

O composto utilizado foi preparado a partir de camadas alternadas de braquiária dessecada, esterco bovino curtido e esterco de cama de aviário, decomposto naturalmente e apresentou a seguinte composição: N=1,13%; P=1,33%;  $\text{K}_2\text{O}$ =0,18%; Ca=3,36%; Mg=0,20%; S=0,10%; pH=6,55; M.O.=11,97%; Cinzas=88,61%; Densidade (g/mL) 0,87; Relação C/N 6,11.

O levantamento dos canteiros foi de forma manual a 20 cm de altura, onde cada parcela foi composta de 1,8 m de comprimento por 1,2 m de largura,

perfazendo 2,16 m<sup>2</sup> de área total. As plantas de cebola foram dispostas em seis fileiras por canteiro espaçadas 20 cm entre linhas e 15 cm entre plantas.

Foi aplicado na fundação do plantio 30 t ha<sup>-1</sup> do composto orgânico na base seca. Aos 25 dias após transplântio foi realizado uma aplicação de biofertilizante, seguida de mais duas aplicações ao longo do ciclo da cultura, em intervalos de 15 dias, cuja doses foi de 500 ml por parcela. O biofertilizante “Super Magro” foi preparado segundo a metodologia descrita pela FEPAGRO/SUL (2003).

O sistema de irrigação foi do tipo microaspersão, sendo aplicado uma lâmina média de 6 mm dia<sup>-1</sup>, elevando-se o teor de água no solo próximo à capacidade de campo, durante todo o ciclo da cultura e a mesma suspensão uma semana antes da colheita, para facilitar o processo de cura.

O Controle de pragas e de doenças foi conforme as infestações e necessidade da cultura (duas aplicações de calda sulfocálcica e duas de calda bordalesa, alternadas).

Foram realizadas três capinas manuais para os tratamentos com coberturas das palhadas e cinco para o tratamento de solo descoberto (tratamento controle). A colheita foi realizada aos 114 dias após a semeadura, quando as plantas apresentaram sinais avançados de senescência, como amarelecimento e seca das folhas e mais de 70% das plantas encontravam-se “estaladas”. A cura foi realizada ao sol por três dias na casa de vegetação e 10 dias à sombra em galpão ventilado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre as coberturas e as cultivares para todas as variáveis analisadas (produtividade total, produtividade comercial, massa fresca dos bulbos, classificação comercial dos bulbos e perda de massa dos bulbos).

A utilização de biofertilizante e das caldas protetoras, minimizou a ocorrência de pragas, durante o período de desenvolvimento da cultura. Com o ciclo super precoce, 114 dias, foi diminuindo o tempo de exposição a fatores adversos como pragas e doenças, permitindo a antecipação da disponibilidade da cultura para o produtor, ou seja, renda antecipada. Mesmo com esta antecipação do ciclo foram observados problemas fitossanitários com *Colletotrichum gloesporioides* (mal-de-sete-voltas) doença que ocasiona enrolamento e retorcimento das folhas para um lado e para o outro. Maranhão et al., (1991) e Tavares, (1995), diz que a doença promove grandes perdas no período chuvoso ou em áreas irrigadas, em regiões Semi-Áridas do Submédio São Francisco.

De forma geral, a cobertura do solo com as palhadas não promoveram maiores desempenhos agronômicos para as cultivares testadas, quando comparado ao solo descoberto. Possivelmente, a diferença numérica observada entre elas foi devido ao fator genético, ou seja, da própria cultivar. O efeito de amenização da temperatura e redução da oscilação térmica no solo, não foi apresentado com maiores bulbificações e produtividades. O efeito destas coberturas pode ter sido neutralizado pelo uso do ambiente protegido. Segundo Tavella et al. (2010) esse comportamento já é um bom resultado, pois o desenvolvimento de sistemas de cultivo com hortaliças que assegurem o equilíbrio do ambiente e seus recursos, amplia o desafio em gerar soluções e adotar práticas culturais ambientalmente conservacionistas.

Um dos fatores que contribuiu possivelmente também para não salientar as vantagens das coberturas em relação ao solo descoberto foi ausência de déficit hídrico durante o ciclo da cultura. Tem sido observada como resultados de pesquisa com o cultivo da cebola em palhada, maior disponibilidade da água do solo para as plantas e maior estabilidade da temperatura do solo (AMADO et al., 1990). Por outro lado, no solo descoberto, a ausência de material físico em sua cobertura associada à própria arquitetura da planta de cebola (folhas finas e eretas) promove alta

demanda de irrigação; e pela má cobertura das plantas de cebola, há a necessidade de um controle de plantas daninhas em todo o ciclo, esses fatores colaboram para o custo de produção mais elevado quando comparado aos cultivos com palhada, como foi observado neste trabalho.

Em relação à produção um pouco abaixo da média da cultura, a mesma pode ter sido influenciada pelos intervalos entre as adubações e a dose aplicada por parcela. Segundo Gliessman (2009) as respostas das plantas dependem da presença contínua dos fatores que envolva a produção. Sendo assim, os adubos orgânicos têm grande importância, principalmente em solos de clima tropical, onde a decomposição de matéria orgânica é acelerada, diminuindo seus teores rapidamente, (SWIFT, 1993).

#### 4.1 PRODUTIVIDADE TOTAL

A produtividade total obtida pela cultivar IPA 11(Vale Ouro) variou entre as coberturas do solo de 16,08 a 17,53 t ha<sup>-1</sup>, com média de 16,38 t ha<sup>-1</sup>, apresentando o melhor desempenho, porém não diferenciou significativamente da cultivar IPA 10 (Franciscana) que manteve sua produtividade total entre as coberturas de 15,06 a 16,06 t ha<sup>-1</sup> e média 15,57 t ha<sup>-1</sup>. Dentre as cultivares, a IPA 12 (Brisa) foi a que apresentou as menores produtividades com variação nas coberturas de 12,94 a 15,52 t ha<sup>-1</sup> e média de 14,02 t ha<sup>-1</sup>, entretanto não apresentou diferença significativa entre a IPA 10, quando comparado a produtividade total (Tabela 1). Mendonça et al. (2003) ao estudar as coberturas mortas na produção de cebola branca para conserva, nas condições de cultivo do Distrito Federal, mostraram que a cultivar Beta Cristal foi mais produtiva do que a cultivar Diamante, independente do uso de cobertura.



Tabela 1 – Produtividade total (t ha<sup>-1</sup>) das cultivares de cebola em função das coberturas de solo. Campus experimental da UFAC. Rio Branco – AC, 2009

Cultivares	Coberturas de Solo				Média
	Café	Capim	Bambu	Testemunha	
IPA 11	16,08	16,09	17,53	16,61	16,38 a
IPA 10	15,92	15,06	16,06	15,11	15,57 ab
IPA 12	13,22	13,71	15,52	12,94	14,02 b
CV	-	-	-	-	12,28%

\*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

Observando o desempenho de cultivares em sistema orgânico Costa et al. (2008) obteve resultado com a cultivar IPA 12 em relação a produtividade total superiores aos apresentados pelas cultivares IPA 11 e 10, demonstrando assim comportamento oposto aos observado neste trabalho. Esse comportamento diferenciado é explicado por Paula et al. (2008) onde afirmam que geralmente as cultivares são avaliadas em regiões de características edafometereológicas diferentes, fazendo com que o desempenho produtivo na maioria das vezes não seja o mesmo em outras regiões, principalmente quando se muda a época de plantio, como foi o caso deste. A capacidade das cultivares em aproveitar as variações do ambiente e de ter seu comportamento previsível mesmo com as variações ambientais pode contribuir significativamente para a avaliação e futura recomendação dessas cultivares.

Gliessman (2009) relata que o sistema orgânico tem rendimento médio 25% inferior ao sistema convencional, mas as preços elevados desses produtos tornam a produção competitiva em termos de lucros para os que adotam esse sistema. Sendo assim, os futuros produtores de cebola em nossa região devem se preocupar menos em tentar alcançar altas produtividades e se atentarem em reduzir o uso de insumos externos, pois os mesmo chegam a nossa região com preços elevados. Tendo em vista maior conscientização da população por uma dieta alimentar rica e saudável, o consumo de hortaliças tem aumentado sensivelmente, em todo o país, incluindo a região de Rio Branco-AC, a qual apresenta grande potencial na produção e comercialização de diversas hortaliças (TAVELLA et al., 2010).

## 4.2 PRODUTIVIDADE COMERCIAL

A cultivar IPA 11 Vale Ouro apresentou variações nas coberturas de solo de 15,40 a 17,33 t ha<sup>-1</sup> com média de 16,20 t ha<sup>-1</sup> e a IPA 10 Franciscana variações de 15,06 a 15,78 t ha<sup>-1</sup> nas coberturas e média de 15,49 t ha<sup>-1</sup> apresentando os melhores desempenhos em relação à produtividade comercial de bulbos. Estes resultados estão próximos da média nacional e com baixa produção de bulbos refugos, demonstrando potencial promissor para cultivo orgânico nas condições de Rio Branco.

A cultivar IPA 12 apresentou a menor produtividade comercial entre 12,18 a 15,04 t ha<sup>-1</sup> nas coberturas e média 13,30 t ha<sup>-1</sup>, porém não diferenciou da cultivar IPA 10 (Tabela 2). Considerando o aspecto produtividade comercial, Duarte et al. (2003) também obtiveram os melhores resultados com as cultivares Vale Ouro IPA-11 e Franciscana IPA-10 mostrando a grande adaptação e viabilidade de cultivo destes materiais nas condições do semi-árido piauiense. Resultados semelhantes também foram obtidos por Costa et al. (2000) para as mesmas cultivares.

Tabela 2 - Produtividade comercial (t ha<sup>-1</sup>) das cultivares de cebolas em função das coberturas de solo. Campus experimental da UFAC. Rio Branco – AC, 2009

Cultivares	Coberturas de Solo				Média
	Café	Capim	Bambu	Testemunha	
IPA 11	15,92	16,09	17,33	15,40	16,20 a
IPA 10	15,74	15,06	15,78	15,11	15,49 ab
IPA 12	12,18	12,18	15,04	12,46	13,30 b
CV	-	-	-	-	15%

\*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

### 4.3 MASSA FRESCA DOS BULBOS

No que se refere a massa fresca dos bulbos, verificou-se variação das médias entre as cultivares de 42,05 a 49,13 (g bulbo<sup>-1</sup>) destacando-se com a maior massa frescas dos bulbos a cultivar IPA 11 com 49,13 (g bulbo<sup>-1</sup>) e a IPA 10 de 46,73 (g bulbo<sup>-1</sup>) não diferenciando estatisticamente entre si, seguida da IPA 12 que apresentou a menor massa fresca dos bulbos de 42,05 (g bulbo<sup>-1</sup>), entretanto não diferenciou da IPA 10 (Tabela 3). Segundo Souza e Resende (2002) as temperaturas mais elevadas principalmente na fase inicial da planta, favorecem a formação acelerada de bulbos precoces e maturação mais rápida (bulbos de menor tamanho) o que reduz a produtividade. Segundo os mesmos autores somente haverá boa formação de bulbos se a temperatura for favorável à cultivar plantada.

Tabela 3 – Massa fresca dos bulbos (g bulbo<sup>-1</sup>) em função das coberturas de solo. Campus experimental da UFAC. Rio Branco – AC, 2009

Cultivares	Coberturas de Solo				Média
	Café	Capim	Bambu	Testemunha	
IPA 11	48,25	48,27	52,59	46,82	49,13 a
IPA 10	47,77	45,18	48,18	45,34	46,73 ab
IPA 12	39,68	41,15	46,56	38,83	42,05 b
CV	-	-	-	-	12,28%

\*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

A massa dos bulbos abaixo dos observados nas demais pesquisas com a cultura pode ser explicado pela EPAGRI (2000), observando que quando a cebola é cultivada nos sistemas agroecológicos os espaçamentos deverão ser maiores que os usados convencionalmente, pois a menor densidade populacional proporcionará maior ventilação no dossel das plantas, menor sombreamento e menor competição por nutrientes, água e luz, tornando-as mais vigorosas, mais resistentes às doenças foliares, logo aumentando o crescimento dos bulbos. Mas, Resende et al. (2003) relata que na prática a preferência do

consumidor é por bulbos de menor tamanho, os quais são utilizados na sua totalidade de uma só vez quando consumidos *in natura* e possuem maior poder de conservação em função do menor teor de umidade.

#### 4.4 CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DOS BULBOS

Em relação a classificação comercial dos bulbos, as três cultivares IPA 10, 11 e 12 se enquadram plenamente ao mercado consumidor em termos de diâmetro transversal de bulbo, pois mais de 70% dos bulbos das três cultivares apresentaram diâmetro entre 35 a 50 mm (classe 2), sendo este o tamanho mínimo para classificação comercial (MAPA, 1995). Passando para o diâmetro de classificação dos bulbos de 50 a 60 mm (classe 3) a maior classe obtida neste trabalho, tem-se cultivar IPA 10 Franciscana que obteve a uma porcentagem de bulbos neste diâmetro com aproximadamente de mais 20% dos bulbos classificados nesta categoria, seguida da cultivar IPA 11 Vale Ouro 10%; sendo este tamanho de bulbos os que alcançam maiores preços no mercado (VIDIGAL et al, 2010). A cultivar IPA 12 Brisa apresentou a maior porcentagem de bulbos refugos com aproximadamente 5%. A frequência de distribuição das classes de diâmetro dos bulbos em resposta a cada cultivar se mostram praticamente semelhantes (Gráfico 1). Os bulbos denominados "charutos ou pirulitos" são comercializados pela metade do preço de mercado e mesmo assim 20% da carga de um caminhão podem ser completas com estes bulbos Souza e Resende (2002). Fato observado claramente nas vendas de feiras livres na região.

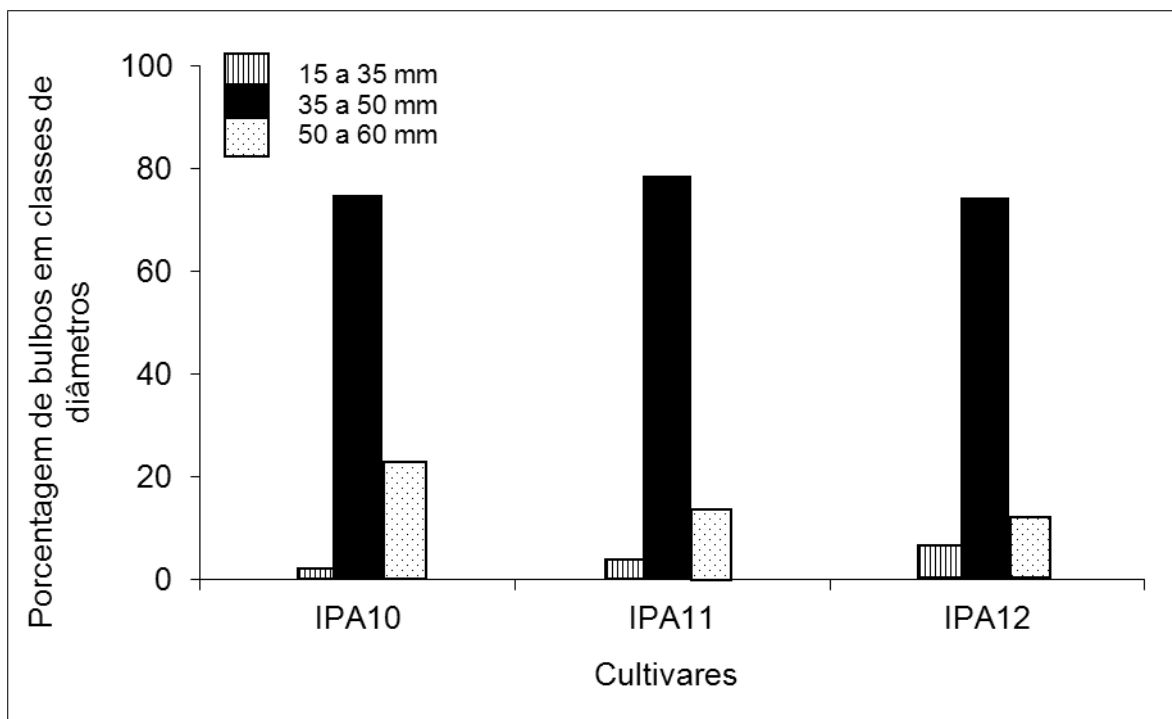


GRÁFICO 1 – Classificação dos bulbos das cultivares de acordo com o diâmetro transversal. Campus experimental da UFAC. Rio Branco – AC, 2009.

Quanto ao formato do bulbo, todas as cultivares se enquadrariam, sem exceção. Bulbos de cor "amarelo-avermelhada" têm a preferência do consumidor (IPA 11 Vale Ouro e IPA 12 Brisa), entretanto existe mercado específicos de consumo, onde é regido por uma série de fatores e ligado ao poder aquisitivo e à cultura da região. Em Belo Horizonte e Rio de Janeiro, por exemplo, ocorre uma leve tendência de consumir a cebola com cor roxa ou arroxeada (IPA 10 Franciscana) o consumidor nacional com o aumento do poder aquisitivo, tomando contato com produto importado, está em processo acelerado de mudanças quanto à exigência de qualidade, descartando a desuniformidade do produto quanto à cor, formato e tamanho (SOUZA, RESENDE, 2002).

#### 4.5 PERDA DE MASSA DOS BULBOS

A perda de massa dos bulbos não foi influenciada pelas coberturas de solo e não apresentou diferença significativa entre as cultivares, apenas pelo tempo de armazenamento.

Cerca de 10% da massa dos bulbos foi perdida aos 49 dias, as maiores perdas ocorreram aproximadamente aos 21 dias com 6% de perda de massa (Gráfico 2).

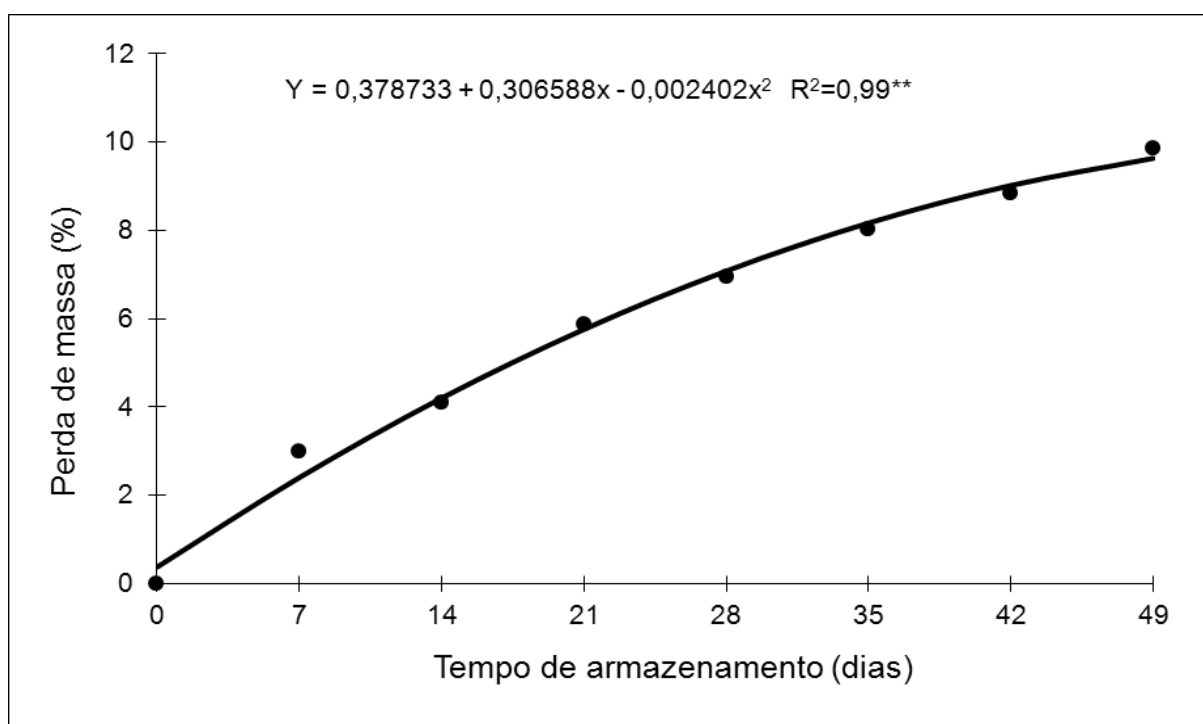


GRÁFICO 2 – Perda de massa dos bulbos (%) em função do tempo de armazenamento (dias). Campus experimental da UFAC. Rio Branco – AC, 2009.

As perdas de massa observadas durante os primeiros dias de armazenamento, resultaram, provavelmente, da maior perda de água das películas externas e das lesões ocorridas durante o processo de limpeza dos bulbos corte da parte aérea (toailete). Lima et al. (2004) observaram resultados semelhantes durante o armazenamento de diferentes cultivares de cebola, apesar de, a perda de massa

ter atingido 5% aos 26 dias. Resende e Costa (2006) observaram comportamento semelhante para a cultivar de cebola Texas Grano, sendo esta somente influenciada pelo do tempo de armazenamento.

As podridões fisiológicas de acordo com Souza e Resende (2002) podem estar relacionadas ao processo de cura que tem como finalidade a perda de água excessiva, secagem das películas externas (cascas) e redução da intensidade de podridões. Os mesmos autores relatam que esta atividade torna os bulbos mais resistentes a danos e a entrada de microorganismos, aumentando tempo de conservação. No Brasil estima-se que perdas podem chegar em cerca de 40 a 50% da produção.

## 5 CONCLUSÕES

1. As cultivares IPA 11 e IPA 10 apresentaram maior desempenho agrônômico das variáveis estudadas, o menor rendimento nas variáveis analisadas foi observado pela cultivar IPA 12.

2. Não houve diferença entre as coberturas de solo, no desempenho agrônômico da cebola.

3. A massa fresca dos bulbos decresceu em relação ao tempo de armazenamento.

4. A classificação em relação ao diâmetro dos bulbos permaneceram em sua maioria na classe 2.

5. A cobertura de folha de bambu apresentou destaque quando comparado as demais coberturas de solo para todas as variáveis analisadas.



## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos dados coletados na presente pesquisa, é possível apontar algumas considerações:

As mesmas cultivares devem ser testadas sem o uso do ambiente protegido, ou seja, a campo na região de Rio Branco - AC. Há vista que a época do plantio deve ser mudada, pois nos meses em que este trabalho foi realizado principalmente no processo de cura a campo já se encontrava com altas precipitações.

O uso das caldas protetoras mostrou-se bastante eficaz durante todo o ciclo da cultura em relação ao controle de pragas, porém não demonstrou a mesma eficácia para o controle das manchas foliares, fazendo com que essas manchas diminuíssem a área fotossintética das plantas, podendo ter interferido no desempenho das cultivares.

Não houve aparecimento de podridão pós-colheita, bulbos brotados e enraizados, no armazenamento em relação até o tempo máximo observado neste trabalho, não influenciando na aceitação do produto pelo consumidor nem sua desvalorização comercial, confirmando assim elevada resistência das cultivares ao patógeno e ótima conservação pós-colheita das mesmas.

## REFERÊNCIAS

AMADO, T. J. C.; MATOS, T. de; TORRES, L. Flutuação de temperatura e umidade do solo sob preparo convencional e em faixas na cultura da cebola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 625 – 631, abril, 1990.

ANACE. Escalonamento mensal da oferta de cebola para 2003: em toneladas. In: **SEMINÁRIO NACIONAL DE CEBOLA**, 15; SEMINÁRIO DE CEBOLA DO MERCOSUL, 16, 2003, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003.

ANDRADE JÚNIOR, V. C. de; YURI, J. E.; NUNES, U. R.; PIMENTA, F. L.; MATOS, C. de; S. M. de; FLORIO, F. C. de A.; MADEIRA, D. M. Emprego de tipos de cobertura de canteiro no cultivo da alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 4, p. 899-903, out.-dez. 2005.

ANDRIOLO, J. L. **Fisiologia das culturas protegidas**. Santa Maria: UFSM, 1999. 142 p.

ARAÚJO, R. C.; SOUZA, R. J. de; SILVA, A. M. da; ALVARENGA, M. A. R. Efeitos da cobertura morta do solo na cultura do alho (*Allium sativum* L.). **Ciência e Prática**, Lavras, p. 228-233. jul./set. 1993.

ARAÚJO, W. F.; TRAJANO, E. P.; RODRIGUES NETO, J. L.; MOURÃO JÚNIOR, M.; PEREIRA, P. R. V. da S. Avaliação de cultivares de alface em ambiente protegido em Boa Vista, Roraima, Brasil. **ACTA AMAZONICA**, Manaus, v. 37, n. 2, p. 299–302. mar. 2007.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Observações gerais sobre a ocorrência da erosão. In: BERTONI, J.; LAMBARTINI NETO, F. (Org.) **Conservação do solo**. 5. ed. São Paulo: Ícone, 2005. cap. 3, p. 24-27.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Refeições coletivas: um segmento que apresenta oportunidades para o produtor. **Frutifatos**, Brasília, DF: 3. ed. p. 2-10, 2002.

BRAGA, F. V. A.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M.; CORCINI, A. L. M.; HILBIG, V. S. Estabilidade de agregados e matéria orgânica do solo em sistemas de cultivo na cultura da cebola. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. 31., 2007, Gramado. **Resumos...** Gramado-RS, Agosto de 2007.

CABRERA FILHO, J. **Relatório da produção de cebola no Brasil**. São Paulo: Secretaria da Agricultura e Abastecimento. 2004. 5 p. (Documento, 29).

CAMARGO FILHO, W. P.; ALVES, H. S. Produção de cebola no MERCOSUL: aspectos tecnológicos e integração de mercado no Brasil e Argentina. **Informações Econômicas**, SP, v. 32, n. 5, p. 7-17, 2005.

CRUZ, C. J. Manejo do solo em sucessão de culturas. In: SEMINARIO SOBRE A CULTURA DO MILHO "SAFRINHA", 5., 1999, Barretos, **Anais...** Campinas: IAC, 1999. 266p.

COSTA, N. D.; ARAÚJO, J. F.; SANTOS, C. A. F.; RESENDE, G. M. de; LIMA, M. A. C. de. Desempenho de cultivares de cebola em cultivo orgânico e tipos de solo no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 4, Brasília, DF, out./dez. 2008.

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

CUNHA, A. R.; ESCOBEDO, J. F. Alterações micrometeorológicas causadas pela estufa plástica e seus efeitos no crescimento e produção da cultura de pimentão. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 15-27, 2003.

DAROLT, M. R. **Agricultura Orgânica: inventando o futuro**. Londrina: IAPAR, 2002. 250p.

DEUBERT, R. **Ciências das plantas infestantes**. Campinas: [s.n.], 1997. 285 p.

DINIZ de PAULA, P.; RIBEIRO, R. de L. D.; GUEDES, R. E.; COELHO, R. G.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de. **Época de plantio e desenvolvimento de cultivares de cebola sob manejo orgânico no estado do Rio de Janeiro**. Seropédica: Embrapa Hortaliças, 2003. 4 p. (Comunicado Técnico, 60).

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

EHERS E. **Agricultura sustentável: origem e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Livros da Terra, 1996. 178 p.

EMBRAPA, **Cultivo da cebola no Nordeste**. 2007. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cebola/CultivoCebolaNordeste/cultivares.htm>> Acesso em: 8 jun. 2009.

EMBRAPA, **Sistema de produção de Cebola**. 2004. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/cebola/autores.htm>> Acesso em: 8 jun. 2009.

EPAGRI. **Sistema de produção para cebola**. Santa Catarina (3. revisão). Florianópolis: 2000. 91p.

FAO. **Agricultural production and primary crops**. 2009. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org>> Acesso em: 15 jan. 2011.

**FEPAGRO/SUL**. Informações locais. Rio Grande/RS, 2003.

FILGUEIRA, F. A. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna para a produção de hortaliças**. In: FILGUEIRA, F. A. (Org.). 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421 p.

FILHO, W. P. C.; CAMARGO, F. P. **Planejamento da produção sustentável de hortaliças folhosas**. São Paulo: [n.s.], 2008. 156 p. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/tec2-0308.pdf>> Acesso em: 14 jun. 2009.

GALMARINI, C. RIVEIRAS. Características botânicas y fisiológicas. In: GALMARINI, C. R. (Ed.). **Manual del cultivo de la cebolla**. San Juan: INTA. 1997. cap. 2, p. 18-22.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia processos ecológicos em agricultura sustentável**. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS. 2009. 658 p.

GONÇALVES, P. A. S.; SILVA, C. R. S.; Impacto da adubação orgânica sobre a incidência de tripses em cebola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 3, p. 462-466, jul./set. 2003.

IBGE/SIDRA. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. 2011. Disponível em: <[www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)> Acesso em 15 jan. 2011.

JONES, H. A.; MANN, L.K. Onion and their allies. New York, **Interscience**, 1963. 283 p.

KASSAB, A. L.; **Cebola do túmulo dos faraós às exigentes mesas modernas**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1994. 114 p.

KIEL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1985. 492p.

LIMA, M. A. C. de; COSTA, N. D.; ABE M de A.; TRINDADE, D. C.G. da. Qualidade e conservação pós-colheita de genótipos de cebola cultivados no Vale do São Francisco. 2004. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44. **Resumos...** Campo Grande: SOB/UFMT (CD-ROM).

MARANHÃO, E. H. A.; WANDERLEY, L. J. G.; MARANHÃO, E.A. DE A. Controle químico do “Mal-de-sete-voltas” em cebola, causado por *Colletotrichum* Penz., no Estado de Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 9, n.1, p. 45, 1991.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Classificação e padronização dos bulbos de cebola**. Portaria n. 529 de agosto 1995.

MELO, P. C. T. **Cultura da cebola**. Piracicaba: Esalq, 2006. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos>>. Acesso em: 5 jun. 2009.

MENDONÇA, J. L.; ARAGÃO, F. A. S.; OLIVEIRA, V. R. Produção de cebola branca para conserva em solo com cobertura morta, nas condições de cultivo do Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRA DE OLERICULTURA, 43., 2003, Maringá. **Resumos...** Maringá: Embrapa Hortaliças, 2003. p. 45-50.

NEGREIROS, M. Z. de; PEDROSA, J. F.; NOGUEIRA, I. C. C.; Efeito de cobertura morta sobre a cultivares de pimentão na região de Mossoró-RN. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 8, n. 1, p. 1-3, mar. 1990.

NEVES, A. C. **Informações sobre a cultura da cebola**. Belo horizonte: EMATER-MG, 1997, 44 p.

OLIVEIRA, V. R. **Cultivo da Cebola (*Allium cepa* L.)**. 2004. Disponível em:< <http://www.unitins.br/ates/arquivos/Agricultura/Olericultura/Cebola/Cebola%20%20Cultivo.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

PAULA, J. T. de.; FARIA, M. V.; GOUVEIA, A. M de S.; BAIER, J. E.; GALVÃO, A. G.; MACHADO, M. M.; RESENDE, J. T. V. de; NASCIMENTO, I. R. do; MENEZES, C. B. de. Adaptabilidade de cultivares de cebola em guarapuava-pr. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 48. Maringá. **Resumos...**, Horticultura brasileira., v. 26, n. 2 (Suplemento - CD Rom), jul-ago. 2008.

PIMENTEL, A. A. M. P. **Olericultura no trópico úmido hortaliças na Amazônia.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 322 p.

PRIMAVESI, A. **O manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais.** São Paulo, Nobel, 2002. 541 p.

RESENDE, F. V.; SOUZA, L. S. de; OLIVEIRA, P. S. R. de; GUALBERTO, R. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Revista Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 100-105, jan./fev. 2005.

RESENDE, G. M. de; 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.

RESENDE, G. M. de; COSTA N. D. 2006. Produtividade e massa fresca de bulbos de cebola sob densidades de plantio no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira** v. 24, n. 2, p. 228-232. abr.-jun. 2006.

RESENDE G. M. de; COSTA, N. D. Épocas de plantio e doses de nitrogênio e potássio produtividade e armazenamento da cebola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 43, n. 2, p. 221-226, fev. 2008.

RODRIGUES, A. P. de A. C.; PIANA, C. F. de B.; PESKE, S. T.; LUCCA FILHO, R. A.; VILLELA, F. A. Produção de sementes de cebola em sistemas convencional e de transição agroecológica. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 29, nº 3, p.87-97, 2007.

RODRIGUES, G. B.; NAKADA, P. G.; SILVA, D. J. H.; DANTAS, G. G.; SANTOS, R. R. H. Desempenho de cultivares de cebola em sistema orgânico e convencional em Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 206-209, 2006.

SCHIEDECK, G. **Ambiência e resposta agrônômica de meloeiro (*Cucumis melo* L.) cultivado sob adubação orgânica em ambiente protegido.** 2002.100 p. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) – Programa de Pós-graduação em Agronomia/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/UFPel. Pelotas, 2002.

SCHIEDECK, G.; MARTINS, S. R.; HOPPE, M.; FERNANDES, H. S. Fenologia e desenvolvimento de meloeiro sob adubação orgânica em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, n. 1, p.111-114, nov. 2006.

SOUZA, J. L. de. **Agricultura orgânica: tecnologia para produção de alimentos saudáveis**. Vitória, ES: INCAPER, 2005, v. 2. 257 p.

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. Métodos de produção aplicáveis ao cultivo orgânico de hortaliças. In: SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. (Org.). **Manual de horticultura orgânica**. 2. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006. cap. 6, p. 161-376.

SOUZA, R. J. de; RESENDE, G. M. **Cultura da cebola**. Lavras: UFLA, 2002. 115 p. (Textos Acadêmicos - Olericultura, 21).

SWIFT, M.J.; WOOPER, P. Organic matter and the sustainability of agricultural systems: definitions and measurement. In: MULUNGOY, K.; MERCKX, R. (Eds.). **Soil organic matter dynamics and sustainability of tropical agriculture**. Leuven: Wiley-Sayce co. 1993. p.3-18.

TAVARES, S. C. C. H. **Principais doenças das culturas de Cebola, Tomate, Feijão e Cucurbitáceas**. EMBRAPA-CPATSA, 1v., 1995.

TAVELLA, L. B.; GALVÃO, R. de O.; FERREIRA, R. L. F. ARAÚJO NETO, S. E. de; NEGREIROS, J. R. da S. Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 4, p. 614-618, out-dez, 2010.

VIDA, J. B.; ZAMBOLIM, L.; TESSMANN, D. J.; BRANDÃO FILHO, J. U. T.; VERZIGNASSI, J. R.; CAIXETA, M. P. Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. **Revista Brasileira de Fitopatologia**, Maringá, v. 29, n. 4, p. 355-372, jul. 2004.

VIDIGAL, S. M.; SEDIYAMA, M. A. N.; PEDROSA, M. W.; SANTOS, M. R. Produtividade de cebola em cultivo orgânico utilizando composto à base de dejetos de suínos. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, p. 168-173, abr.-jul. 2010.

VIDIGAL, S. M.; PEREIRA, P. R. G.; e PACHECO, D. D. **Nutrição mineral e adubação da cebola**. Belo Horizonte: [s.n.], 2002. 286 p. (Informe Agropecuário, 46).

VILELA, N. J.; MAKISHIMA, N.; OLIVEIRA, V. R.; COSTA, N. D.; MADAI, J. C. M.; CAMARGO FILHO, W. P.; BOEING, G.; MELO, P. C. T. de. Desafios e

oportunidades para o agronegócio da cebola no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 4, out./dez. 2005.

VINCENZO, M. C. **Produção de mudas de cebola (*Allium cepa* L.) sob cultivo protegido no verão**. 2001. 88f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

WADT, P. G. S.; PEREIRA, M. G.; SOUZA, L. F. de. Práticas para controle de erosão hídrica. In: WADT, P. G. S. (Ed.). **Sistema de plantio direto e controle de erosão no Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2007. cap. 1, p. 21-78.

YADUVANSHI, N. P. S.; SHARMA, D. R. Tillage and residual organic manures/chemical amendment effects on soil organic matter and yield of wheat under sodic water irrigation. **Soil & Tillage Research**, v. 98, p.11–16, 2008.

ZABALETA, J. P.; SILVA, E. A. P.; FOSCARINI, J. L.; SILVA, A. V. F.; KIELING, A. S. Avaliação de cultivares para produção de cebola orgânica para conserva em São José do Norte - RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2., 2007. Campina Grande. **Resumos...** Campina Grande: Revista Brasileira de Agroecologia, v. 2, n. 1, fev. 2007. p.1226-1229.