

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS

CÂMPUS DE JABOTICABAL

**REVESTIMENTO, QUALIDADE FÍSICA E FISIOLÓGICA DE
SEMENTES DE CENOURA (*Daucus carota* L.) cv. Brasília**

Flávio Humberto Soares

Engenheiro Agrônomo

JABOTICABAL - SP

Março de 2009

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS

CÂMPUS DE JABOTICABAL

**REVESTIMENTO, QUALIDADE FÍSICA E FISIOLÓGICA DE
SEMENTES DE CENOURA (*Daucus carota* L.) cv. Brasília**

Autor: Flávio Humberto Soares

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Izabel Cristina Leite

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal-UNESP, como parte das exigências para a obtenção do título de DOUTOR EM AGRONOMIA - Área de Concentração em Produção e Tecnologia de Sementes.

JABOTICABAL - SP

Março de 2009

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

FLÁVIO HUMBERTO SOARES – Filho de Antonio Lopes Soares e Esther Menezes Soares, nasceu em 08 de abril de 1965, em Ituverava – São Paulo. Em 1985, iniciou o curso de Engenharia Agrônômica na Universidade de Taubaté, concluindo em dezembro de 1990, recebendo o título de Engenheiro Agrônomo. Desenvolveu atividades de pesquisa e extensão na Universidade de Taubaté durante o período de graduação e na Empresa de Pesquisa e Tecnologia da Universidade de Taubaté no período de março a outubro de 1987, membro do conselho universitário representante da área de exatas da Universidade de Taubaté (UNITAU) no período de 1989 a 1990; Atuando na vida profissional na área de pesquisa e desenvolvimento de produto em defensivos agrícolas, nutrição vegetal, produção e tecnologia de sementes. Pós-graduado “Lato sensu” em solo e meio ambiente em 1996 e Produção e Tecnologia de Sementes em 2001 pela Universidade Federal de Lavras; Mestrado em 2003 e Doutorado em Agronomia, ambos na área de concentração de Produção e Tecnologia de Sementes pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, SP.

Aos meus pais Antonio e Esther
e irmãos Cláudia, Marco e Renata,

Dedico

A minha esposa Ana Claudia
e meus filhos Marina e Fabio

Ofereço

AGRADECIMENTOS

A orientadora Profa. Dra. Izabel Cristina Leite, pela orientação, contribuição e apoio junto a minha formação;

A todos familiares principalmente ao Sebastião Niero Mil Homens e Dulce Colucci Mil Homens, pelo incentivo e amizade.;

A UNESP, Câmpus de Jaboticabal, pela oportunidade e condições oferecidas durante a realização do curso.;

A todos os professores Doutores da FCAV/UNESP, especialmente Carlos Ferreira Damião Filho, Domingos Fornasieri Filho, Fabíola Vitti Moro, Leila Trevizan Braz, Renato de Mello Prado, Rinaldo César de Paula, Teresinha de Jesus Deléo Rodrigues, Nelson Moreira de Carvalho, Jaime Maia dos Santos, Vanildo Favaretto, Rubens Sader e Rita de cássia Panizzi pelos conhecimentos transmitidos, compreensão e amizade;

A todos os funcionários do Departamento de Produção Vegetal/FCAV/UNESP, em especial a Lázaro José Ribeiro da Silva, pela colaboração e amizade.

Muito obrigado!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	VI
ABSTRACT.....	VIII
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	04
2.1. Produção e Calibre de sementes.....	04
2.2. Características Físicas e Fisiológicas de Sementes.....	08
2.3. Revestimento de Sementes.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1. Material Vegetal.....	16
3.2. Avaliação da Qualidade Física das Sementes.....	18
3.2.1. Teor de Umidade (TU).....	18
3.2.2. Pureza Física.....	18
3.2.3. Uniformidade das Sementes.....	19
3.2.4. Peso de 1000 sementes.....	19
3.2.4.1. Número de Sementes por grama.....	19
3.2.5. Medida de Volume (Kg/L).....	20
3.3. Qualidade Fisiológica dos Lotes de Sementes.....	20
3.3.1. Teste de Tetrazólio.....	20
3.3.2. Teste Padrão de Germinação.....	21
3.3.2.1. Primeira Contagem de Germinação.....	21
3.3.2.2. Índice de Velocidade de Germinação.....	21
3.3.3. Teste de Emergência das Plântulas.....	22
3.3.3.1. Primeira Contagem de Emergência.....	22
3.3.3.2. Índice de Velocidade de Emergência.....	22
3.4. Análise Estatística.....	23

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4.1. Qualidade Física dos Lotes de Sementes.....	24
4.1.1. Teor de umidade.....	24
4.1.2. Pureza física.....	26
4.1.3. Uniformidade de Sementes.....	27
4.1.4. Peso de 1000 sementes.....	29
4.1.5. Número de Sementes por grama.....	31
4.1.6. Volume Físico.....	33
4.2. Qualidade Fisiológica em Relação ao Tamanho das Sementes.....	35
4.2. Caracterização Fisiológica..	35
4.2.2. Caracterização do Vigor.....	37
4.3. Qualidade Fisiológica de Sementes de Cenoura em Relação ao Revestimento.....	39
4.3.1. Germinação e Emergência.....	40
4.3.2. Primeira Contagem de Germinação e Emergência.....	42
4.3.3. Índice de Velocidade de Germinação e Emergência.....	43
4.4. Qualidade Fisiológica em Relação ao Revestimento e Tamanho das Sementes.....	45
4.4.1. Teste Padrão de Germinação.....	45
4.4.1.1. Primeira Contagem de Germinação.....	47
4.4.1.2. Índice de Velocidade de Germinação.....	48
4.4.2. Teste de Emergência das Plântulas.....	50
4.4.2.1. Primeira Contagem de Emergência.....	51
4.4.2.2. Índice de Velocidade de Emergência.....	54
5. CONCLUSÕES.....	56
6. LITERATURA CITADA.....	57

REVESTIMENTO, QUALIDADE FÍSICA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CENOURA (*Daucus carota* L.) cv. Brasília

RESUMO – A cenoura é uma importante hortaliça no Brasil, com área de produção de cerca de 28.000 ha/ ano e a técnica de revestimento de suas sementes tem sido utilizada para fins de semeadura direta. Esta pesquisa foi realizada no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Câmpus de Jaboticabal, com o objetivo de avaliar quatro diferentes concentrações de revestimento em três calibres de sementes de cenoura nas qualidades física e fisiológica. Foram utilizados três lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) cv. Brasília, originados de umbelas diferentes do mesmo florescimento, e revestidas por incrustação a 0%, 50%, 100%, 150% e 200% da massa específica da semente. Avaliaram-se os fatores físicos: Teor de Água, Pureza Física, Peso de 1000 sementes, Número de Sementes por Grama e Peso Volumétrico, e os fatores fisiológicos: Teste de Tetrazólio, Germinação e Emergência, e vigor pelos testes de Primeira Contagem de Germinação e Emergência e Índice de Velocidade de Germinação e Emergência. Para a análise estatística utilizou-se o

delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial, com quatro repetições, e a comparação das médias foi feita usando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. De acordo com os resultados obtidos concluiu-se que os calibres das sementes de cenoura submetidas aos testes de avaliação física respondem de forma diferente aos tratamentos de revestimento. A utilização da tecnologia de revestimento é recomendada pelo processo de incrustação de até 150% de concentração, pois não interfere de forma significativa aos principais testes de qualidade fisiológica das sementes de cenoura cv. Brasília, independente do calibre.

Palavras-Chave: germinação, incrustação, vigor, umbela

**COATING, PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SEEDS
OF CARROT (*Daucus carota* L.) cv. Brasília**

ABSTRACT - The carrot is an important vegetable in Brazil, with production area of about 28,000 ha / year and the technique of coating of the seeds have been used for tillage. This research was performed at the Laboratory of Seed Analysis, Department of Plant Production, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Câmpus de Jaboticabal, to evaluate four different concentrations of coating on three sizes of seed of the carrot and physical qualities physiological. We used three seed lots of carrot (*Daucus carota* L.) cv. Brasília, originated from different umbels of the same flower, and covered with inlay of 0%, 50%, 100%, 150% and 200% of the density of the seed. We evaluated the physical factors: water content, physical purity, weight of 1000 seeds, number of seeds per gram and Volumetric Weight, and physiological factors: the tetrazolium test, germination and emergence, and force the testing of first count of germination and Emergency and speed of germination index and Emergency. For the statistical analysis used the completely randomized design in factorial with four replications, and comparison of means was made using the Tukey test at 5% level of

probability. According to the results concluded that the sizes of the seeds of carrot subjected to tests of physical evaluation respond differently to treatment of coating. It is recommended to use the technology of coating by the process of incrustation of up to 150% concentration, it does not interfere in any significant way to the main test of physiological seed quality of carrot cv. Brasília, regardless of size.

Keywords: germination, incrustation, vigour, umbels

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande produtor de hortaliças com um volume de produção de 16 milhões de toneladas em 2004 (EMBRAPA, 2006). Nem por isso é considerado um grande consumidor destes vegetais, pois consumiu 43 kg habitante⁻¹ ano⁻¹ em 2004, contra 139 e 127 kg habitante⁻¹ ano⁻¹ de países desenvolvidos como Alemanha e Estados Unidos, respectivamente (FAO, 2007). As perspectivas futuras do agronegócio de hortaliças no mundo são bastante oportunas, pela participação crescente do mercado internacional e expansão de oportunidades no mercado interno. Este fato está em função das hortaliças serem um alimento indispensável para saúde humana, pois contribuem como fontes de diferentes vitaminas, sais minerais, carboidratos, fibras e principalmente β -Caroteno encontrado principalmente na cenoura (FILGUEIRA, 2003; CAMPOS et al. 2006). A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma das hortaliças mais consumidas pela população brasileira, ocupando o sexto lugar em volume de comercialização de raízes (CUNHA et al., 1987 e VIGGIANO, 1990) e a terceira no mundo (YAMAGUCHI, 1983). Isto porque além da sua qualidade nutricional e da melhoria na oferta com melhor padronização (aparência, tamanho, qualidade) e

apresentação (embalagem), a produção de cultivares aptas para congelamento, e produtos já embalados e prontos para o preparo ou para o consumo (minimamente processados) parecem deter amplos horizontes de oportunidade no mercado.

A produção de sementes de cenoura representa grande potencial econômico para o País, sendo o Rio Grande do Sul, na região dos municípios de Bagé, Candiota e Hulha Negra, o maior produtor, com 90% da produção do País (NASCIMENTO, et al., 1994). Seu cultivo abrange uma área de 28.000 ha/ano, com produção no valor estimado de US\$ 143.000.000,00, o equivalente a 5% de toda produção de hortaliças. (VIEIRA, et al., 2005). O cultivar Brasília dentre os cultivares nacionais apresenta grande participação no mercado, em função da sua ampla adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, apresentando possibilidades de seu cultivo e semeadura em todo país conforme a época de plantio. As sementes de cenoura, em geral, possuem baixa qualidade fisiológica acarretando no aumento da densidade de semeadura e conseqüentemente aumento dos custos de produção principalmente na época de semeadura de inverno que utilizam sementes híbridas de maior valor agregado, que chega a representar 30% do custo. O uso do revestimento de sementes com materiais inertes pode proporcionar um conjunto de características que contribuem para o melhor estabelecimento das plântulas. A qualidade das sementes é um fator primordial na implantação da cultura da cenoura, principalmente no período da semeadura, que tem influência, diretamente, das condições ambientais adversas, como temperatura e deficiência de água no solo, para que haja o estabelecimento adequado das plantas no campo. A porcentagem de emergência de plântulas e sua uniformidade podem proporcionar forte impacto na qualidade e produção das raízes, quando submetidas a semeadura direta, freqüentemente com falhas na germinação e com estande reduzido. As sementes nuas apresentam menor uniformidade, lisura dos tegumentos e menor peso específico. Devido à necessidade de se obter o estabelecimento, estande e uniformidade das plantas na cultura da cenoura, utiliza-se em semeadura direta, sementes calibradas e peliculizadas, que mesmo assim, ainda apresentam grande dificuldade na

distribuição homogênea das sementes no campo, sendo necessário uma densidade maior de sementes com desbaste manual.

A semeadura mecanizada de precisão na cultura de cenoura, tem como finalidades, minimizar o gasto com sementes reduzindo a densidade de semeadura, manter o estande ideal em função da época de plantio, eliminar a mão de obra necessária para o desbaste, proporcionando uma economia significativa no custo de produção da cultura. A tecnologia de revestimento das sementes são muito utilizadas principalmente em sementes de hortaliças, leguminosas, gramíneas forrageiras, florestais e ornamentais, por serem sementes pequenas e com grande dificuldade de semeadura, são utilizadas principalmente por produtores tecnificados que buscam uma melhor distribuição das sementes na semedura. Esta tecnologia de revestimento das sementes consiste de um mecanismo de aplicação de material inerte e adesivo, objetivando o aumento do tamanho e peso das sementes, bem como alterar sua forma e textura, propiciando a uniformidade das sementes, melhorando a precisão da semeadura mecânica que cada vez mais cresce devido ao aumento das áreas com semeadura direta e custos operacionais com desbaste ou com transplante de mudas.

As sementes de cenoura apresentam lotes no mercado com diferentes tamanhos em função da característica genética do cultivar e também da sua localização na inflorescência (umbelas primária, secundária ou terciária) que também ocasionam esta variação, que segundo MUNIZ & SOUZA (1999) influenciam na sua qualidade fisiológica. O processo de revestimento pode proporcionar tecnicamente diferenças no tamanho e na densidade das sementes e as adequações da quantidade ideal do material utilizado para o revestimento devem ser avaliadas para verificar a influência nas qualidades física e fisiológica das sementes. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar quatro diferentes porcentagens de revestimento em três calibres de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) cv. Brasília nas qualidades física e fisiológica das mesmas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Produção e Calibre de Sementes

As sementes de cenoura apresentam diferentes tamanhos que são classificados por calibres e comercializados no mercado por peso e por número de sementes. No florescimento, a cenoura (*Daucus carota* L.) emite a haste floral principal, contendo no ápice uma inflorescência central, denominada primária ou de primeira ordem, que se ramifica dando origem a umbelas secundárias, terciárias e quaternárias. O tamanho da umbela decresce à medida que cresce o número de ordem, sendo que as quaternárias, se existentes, normalmente produzem poucas sementes. As umbelas de diferentes ordens têm florescimento, antese e maturação de sementes em épocas cronologicamente diferentes, iniciando pela umbela primária, seguida pelas secundárias e assim sucessivamente (HAWTHORN et al., 1962).

A colheita de sementes de cenoura é realizada quando a umbela primária está totalmente madura e as secundárias estão em início de maturação e, dentro

desse sistema, NASCIMENTO & GUEDES (1989) observaram que as sementes provenientes de umbelas primárias apresentaram um maior poder germinativo do que sementes provenientes de umbelas secundárias.

REGHIN et al. (1985), citam que para a produção de sementes de cenoura pode-se adotar a prática da colheita por umbelas, ordem de maturação, ou quando as umbelas terciárias estiverem maduras, porém, segundo CASTRO (1971), a colheita realizada quando as umbelas de terceira ou maiores números de ordem estiverem maduras pode proporcionar perdas quantitativas por degrana e qualitativa em função da predisposição à deterioração fisiológica em consequência de fatores ambientais desfavoráveis, embora, algum aumento em rendimento possa resultar dessa prática.

GRAY et al. (1988), comentam que os fatores físicos e fisiológicos das sementes de cenoura são variáveis em função do cultivar, lotes e época de produção. Estas diferenças estão associadas com o manejo populacional de plantas, época de colheita de sementes, ordem das umbelas colhidas e condições edafoclimáticas durante todo o ciclo da cultura até a colheita das sementes.

GRAY & STECKEL (1983), citam que as umbelas superiores das inflorescências da cenoura apresentam sementes de maior tamanho e com maior poder germinativo ocasionado pelo maior comprimento do seu embrião, e que a germinação e o vigor também podem variar de acordo com a ordem das umbelas.

RODO et al. (2000), trabalhando com diferentes tamanhos de sementes de cenoura, concluíram que não houve diferença significativa nos testes de germinação, tetrazólio, condutividade elétrica, envelhecimento acelerado, com exceção do teste de emergência da plântula com avaliação aos 14 dias após semeadura, em relação à mistura.

BARBEDO et al. (2000), trabalhando com a produção de sementes de cenoura concluíram que a colheita de sementes de umbelas primárias e secundárias produz lotes com qualidade superior comparada à colheita de todas as umbelas. O aumento da população de plantas, de 25.000 a 400.000 plantas por hectare, não afeta a qualidade fisiológica das sementes.

CARVALHO & NAKAGAWA (1983), comentam que as sementes maiores de um mesmo lote, normalmente possuem maior quantidade de reservas e embriões mais desenvolvidos e potencialmente podem apresentar maior poder germinativo e vigor que as menores, embora existam contradições a esta afirmação, quanto aos benefícios da classificação das sementes por tamanho.

A cenoura apresenta sua floração em umbelas compostas, e a umbela primária é formada em uma haste principal, que se ramifica, formando as umbelas secundárias e, segundo VIGGIANO (1990), a origem da semente na planta apresenta diferenças quanto à qualidade, sendo que as umbelas primárias produzem sementes de melhor qualidade que as secundárias.

KRARUP & VILLANUEVA (1977) observaram que sementes de cenoura provenientes de umbelas de diferentes ordens, apresentavam uma correlação positiva entre o tamanho do embrião e a porcentagem de germinação.

NASCIMENTO (1991) observou em sementes de cenoura que o poder germinativo e o vigor decresceram à medida que aumentava o número de ordem das umbelas, fato relacionado com o tamanho da semente, que segundo POPINIGIS, (1985), em muitas espécies o tamanho é um fator indicativo de qualidade física e fisiológica das sementes.

USIK (1980) e JACOBSON (1978), estudaram a influência do tamanho das sementes de cenoura na qualidade fisiológica e observaram que as sementes maiores apresentaram maior germinação, maior desempenho na emergência em campo e maior rendimento produtivo que as sementes menores. Os mesmos resultados foram verificados por GRAY & STECKEL (1983), ou seja, as sementes maiores se destacaram por apresentarem maior densidade, maiores reservas, maior embrião e produziram plântulas mais vigorosas.

ANDRADE et al. (1993) comentam que a cultura da cenoura apresenta período de florescimento muito amplo, apresentando grande desuniformidade no vigor das sementes, provenientes das umbelas primárias e secundárias que, possuem maior vigor e peso, do que as provenientes das umbelas terciárias e quaternárias.

THOMAS et al. (1978), observaram que as sementes provenientes de umbelas terciárias e quaternárias possuem menor quantidade de hormônios vegetais como citocininas e giberelinas e menor peso, devido à planta priorizar a formação das sementes das umbelas primárias e secundárias.

Para a produção de sementes, pode-se adotar a prática da colheita por umbelas ou por ordem de maturação, ou ainda, colher a planta toda quando a umbela terciária estiver madura (REGHIN et al., 1985), sendo que neste método as perdas são elevadas pelo fato de ocorrer a debulha natural.

O tamanho, viabilidade e germinação das sementes de cenoura variam de acordo com o cultivar, lote e época de produção. Tais diferenças têm sido associadas com densidade de plantas, época de colheita das sementes, ordem da umbela de onde as sementes foram colhidas e condições climáticas durante o desenvolvimento e colheita das sementes (GRAY et al., 1988).

As gramíneas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, assim como as sementes de cenoura, possuem hábitos que dificultam a colheita de sementes pelo método da inflorescência por apresentarem desuniformidade e emergência prolongada de inflorescência entre plantas e, principalmente, pela baixa retenção das sementes formadas (BOONMAN, 1971). Este fato, ligado ao potencial reprodutivo das plantas e às condições edafoclimáticas da região produtora em todas as fases de desenvolvimento da planta, são fatores, segundo MASCHIETTO (1978), que influenciam diretamente na produção de sementes.

SENEME et al. (2000), compararam o efeito da forma e tamanho nas qualidades físicas e fisiológicas de sementes de milho e concluíram que as sementes chatas obtiveram melhores resultados nos testes de vigor em relação às redondas e que não houve influência significativa do tamanho na qualidade das sementes achatadas, também observadas por MARCOS-FILHO et al. (1977).

SHIEH & McDONALD (1982) e MENEZES et al. (1991), demonstraram que sementes de milho maiores apresentavam maior potencial germinativo em relação as menores e as achatadas apresentavam-se mais vigorosas que as sementes redondas, segundo SCOTTI & KRZYZANOWSKI (1977), quando submetidas ao teste de envelhecimento artificial, não havendo, segundo MARTINELLI et al.

(1997), diferença significativa entre os formatos e tamanho de sementes quando submetidas ao testes de condutividade elétrica.

A influência do tamanho das sementes na sua qualidade física foi observada por MENEZES et al. (1991) que em trabalhos desenvolvidos com sementes de milho observaram que as sementes maiores e redondas apresentaram maior predisposição ao dano mecânico, principalmente na sua semeadura, ocasionando a queda na sua qualidade fisiológica.

2.2. Características Físicas e Fisiológicas de Sementes

A avaliação dos fatores ligados à qualidade física e fisiológica das sementes, através dos métodos de análises quantitativas e qualitativas definidas pela Regra de Análise de Sementes tem como finalidade estimar se o lote de sementes se encontra dentro dos padrões oficiais para serem utilizadas na semeadura (BRASIL, 1992).

As sementes podem sofrer mudanças degenerativas de origem bioquímica, fisiológica e física que podem interferir na redução do seu vigor, sendo importante o acompanhamento constante na avaliação da influência destes fatores, através da utilização dos métodos de análise, na qualidade e eficiência da tecnologia na produção das sementes. (ABDUL-BAKI & ANDERSON, 1972 e ANDRADE & FORMOSO, 1991).

A busca da melhoria na qualidade fisiológica das sementes, através da utilização do condicionamento osmótico tem mostrado, em diferentes espécies, resultados satisfatórios no estabelecimento mais rápido das culturas em diversas condições edafoclimáticas. NASCIMENTO (1998) comenta que esta técnica está relacionada com o controle da embebição das sementes sem que ocorra a protrusão da raiz primária e que a oferta de sementes condicionadas no mercado

ainda é relativamente pequena, em função da difícil aplicação prática desta metodologia.

BITTENCOURT (1991), comenta que a qualidade das sementes de hortaliças é de extrema importância por ser uma atividade de alto custo de produção, sendo que a produção de hortaliças envolve investimentos significativos, cujo resultado depende, em grande parte, da qualidade das sementes utilizadas. No caso de sementes de cenoura, observou que o cultivar Brasília, que os padrões de qualidade das sementes ainda não estão muito definidos em função da sua grande diversidade genética, havendo variação na qualidade das sementes em termos de germinação e vigor.

LOPES et al. (2000), em busca de obter sementes mais vigorosas, trabalharam com condicionamento osmótico em sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) cultivar Brasília, peneira 2,0 mm. Observaram que as sementes apresentaram a embebição mais rápida através do método de imersão no período de 24 horas e sob potenciais osmóticos próximos de zero. A estabilização da absorção de água foi em torno de 40% de umidade e iniciou a emissão da raiz primária em sementes de cenoura a 15°C. LOPES et al. (1996), desenvolveram trabalho semelhante com sementes de cebola (*Allium cepa* L.), e obtiveram resultado na emissão da raiz primária com 44 a 46% de umidade.

PEREIRA et al. (2007), avaliando a germinação e vigor de 28 lotes comerciais de sementes de cenoura sob condições de diferentes temperaturas, concluíram que as sementes provenientes das umbelas primárias germinaram melhor a 35° C que aquelas provenientes das umbelas secundárias. Assim, é recomendável para a obtenção de um melhor estande na implantação da cultura da cenoura no campo, em condições adversas de altas temperaturas, a seleção e desenvolvimento de cultivares tolerantes, bem como sementes provenientes das umbelas primárias.

Segundo MUNIZ & PORTO (1999), sementes de cenoura produzidas em umbelas primárias apresentaram qualidade superior em relação à umbela secundária, na maioria dos parâmetros fisiológicos avaliados.

LAGO (1974) observou que os efeitos físicos das estruturas de cobertura em sementes de *Brachiaria brizantha* influenciam em sua germinação, sendo necessária a combinação de tratamentos com pré-aquecimento, escarificação ácida e co-aplicação de nitrato de potássio, para promover melhor resultado na quebra de dormência tegumentar. Estes revestimentos também foram estudados em sementes de *Sorghum halepense* e *Panicum maximum*, por FERNANDES (1976) e GAZZIERO et al. (1991).

HARTY (1980), considera que as investigações dos métodos para se testar a germinação são direcionadas principalmente à necessidade de uniformidade na promoção da máxima germinação em laboratório, mais que à determinação do valor da semente no plantio em campo.

O revestimento físico em sementes de cenoura pode influenciar em seu desempenho germinativo como ocorre naturalmente em sementes do gênero *Brachiaria* que apresentam dormência decorrente do revestimento das glumas que atua como uma barreira física na impermeabilização e, também, de natureza fisiológica, devida à imaturidade do embrião e impedindo a germinação (WHITEMAN & MENDRA, 1982).

A dormência física em sementes de gramíneas forrageiras tem sido um dos fatores de influência nos resultados do teste padrão de germinação, principalmente pela presença de barreira física das estruturas protetoras (revestimento), assim, tem-se utilizado com maior frequência a escarificação química. Uma outra forma de melhorar o desempenho germinativo é a retirada da lema e pálea sem causar danificação às estruturas internas (WHITEMAN & MENDRA, 1982).

MAEDA & PEREIRA (1997), trabalhando com sementes da espécie *Paspalum notatum* concluíram que a dormência observada foi imposta pela presença do revestimento da lema e da pálea, e quando retiraram estas estruturas, houve um aumento superior a 80% na germinação.

Em sementes de cenoura foi observado que não houve diferença no desempenho germinativo quando as temperaturas de 20 e 25°C foram utilizadas para avaliar sementes peletizadas (OLIVEIRA et al., 1991). O mesmo foi

observado em sementes nuas, por CARNEIRO & GUEDES (1992), que trabalhando com sementes de cenoura, concluíram que houve um melhor desempenho germinativo das sementes sob a temperatura de 25°C, sendo que a temperatura de 35°C prejudicou o desempenho germinativo das sementes das três cultivares estudadas.

CARVALHO & NAKAGAWA (1988) citam que as sementes maiores são potencialmente mais vigorosas principalmente por apresentarem maior densidade, e maior quantidade de reservas nutricionais, com embriões bem formados e mais desenvolvidos, porém trabalhos desenvolvidos por FELDMAN & TOLEDO (1979) e MARTINS et al. (1997) em sementes de soja, demonstraram que peso e tamanho não influenciaram nos testes de desempenho fisiológico conduzidos em laboratório e no campo. Os mesmos resultados também foram observados em sementes de milho (SILVA & MARCOS-FILHO, 1982).

TRIGO et al. (1999), utilizaram o teste padrão de germinação e emergência de plântulas como parâmetro na avaliação fisiológica do osmo-condicionamento de sementes de cebola (*Allium cepa* L.) cultivar Aurora, e concluíram que os resultados obtidos foram mais evidentes em solução de PEG 6000, no potencial hídrico de - 1,0 MPa por 24 horas de embebição.

SILVA (1998) cita que a principal finalidade do revestimento das sementes é a melhoria na precisão da semeadura mecânica, em função do aumento do tamanho, do peso e modificação do formato, tornando-a mais uniforme e fazendo com que tenha uma melhor fluidez em uma semeadora de precisão. Além destas vantagens, possibilita a utilização da tecnologia de condicionamento osmótico e adição de bio-estimulantes, nutrientes, inseticidas, fungicidas e microrganismos benéficos (SANTOS et al., 2000) para obtenção da máxima proteção e melhora no desempenho germinativo em menor tempo possível, no crescimento, desenvolvimento e na uniformidade das plântulas.

ROOS & MOORE (1975), enfatizam que a utilização de sementes revestidas simplificam as operações de manejo também em semeadura manual de sementes muito pequenas de hortícolas e flores, principalmente em hortas, casa de vegetação e em jardins domésticos.

SAMPAIO & SAMPAIO (1994), relatam que é importante observar que o revestimento de sementes tem como finalidade melhorar as características físicas das sementes sem interferir na sua qualidade fisiológica objetivando o ponto de vista econômico e segundo ANTONOV et al. (1978), o revestimento das sementes proporciona pequeno atraso na germinação em relação as sementes nuas, porém permite uma semeadura precisa, eliminando custo de transplante e desbaste.

TONKIN (1979), trabalhando com revestimento de sementes de diferentes espécies de hortaliças, concluiu que a sua utilização pode proporcionar uma melhoria na distribuição da população de plantas com alta taxa de emergência e com economia na utilização de semente e de mão de obra.

ANDRADE et al. (1996), trabalhando com avaliação da qualidade fisiológica em sementes de cenoura com diferentes períodos de armazenamento, observaram que a presença dos fungos do gênero *Alternaria* associados às sementes interferiram no processo germinativo com a degeneração do endosperma.

Em sementes de pimentão a semeadura direta é uma técnica de implantação que permite obter altas populações com custo razoável (RODRIGUEZ DEL RINCO, 1988) e que a vantagem econômica deste processo, segundo SAMPAIO & SAMPAIO (1994), mostra uma economia bastante significativa, próximo a 45% na mão de obra, empregada no cultivo extensivo, relacionadas com a sementeira e o transplante.

YAMANOUCHI (1988), verificou que a sementes revestidas apresentam um custo maior comparado a sementes não revestidas, porém, ocorre uma redução de até 13% no custo quando se leva em conta a necessidade do desbaste, SIVIERO (1990) observou que em diferentes sistemas de semeadura de tomate industrial a semeadura direta de precisão com sementes revestidas foi o mais vantajoso.

JEONG & CHO (1995), trabalhando com diferentes materiais de revestimento em sementes de tomate e pimentão, verificaram que, à medida que aumentava a concentração dos materiais, o porcentual de germinação das sementes reduzia. O mesmo resultado foi verificado por PEREIRA et al. (2001), ou

seja, que as sementes de tomate revestidas tiveram menor desempenho germinativo em relação as sementes não revestidas.

2.3. Revestimento de sementes

O fator de plantabilidade propicia a busca de um melhor resultado na produtividade e qualidade do produto final, o revestimento melhora a precisão da sementeira, o espaçamento entre plantas, principalmente cenoura, em função das suas sementes pequenas e irregulares, redução dos custos de produção, proteção, redução do impacto mecânico durante a sementeira, menor exposição ao ser humano e ambiente, dos defensivos utilizados no tratamento das sementes, economia de sementes, já que as sementes revestidas podem ser utilizadas em densidades corretas em sementeira de precisão (ROOS & MOORE, 1975).

Atualmente existem diferentes materiais e tecnologias adotadas para o processo de revestimento, seja peliculização, incrustação e peletização, porém as empresas que dominam esta técnica mantêm patentes sobre os adesivos, o material e o acabamento final nas sementes. O revestimento de sementes teve sua primeira patente emitida em 1868, e sua utilização comercial em 1940, quando Vogelsang, entusiasmado com os benefícios, criou em 1946 a primeira companhia comercial, formalizando a patente em sementes peletizadas de beterraba pela CERES (ROOS et al., 1975).

A busca da tecnologia de revestimento de sementes tem aumentado principalmente na técnica de sementeira de precisão, sendo os estudos direcionados principalmente para sementes de hortaliças, florestais, gramíneas e leguminosas forrageiras. As sementes revestidas se classificam em três tipos, as peletizadas que apresentam um formato esférico ou elíptico, incrustadas que

mantém o formato original da semente, e peliculadas que implica em colocar uma camada fina de polímero sem alteração no formato ou tamanho (GIMENEZ-SAMPAIO et al., 1994). O revestimento de sementes utiliza material seco e rígido visando aumentar o tamanho e o peso, diminuindo a aspereza e diminuindo as deformações, com finalidade de uma melhor distribuição no sistema de semeadura mecanizada (SILVA, 1998)

As matérias primas utilizadas e as técnicas de revestimento ou processo de peletização são informações que, segundo SCOTT (1989) e KAUFMAN (1991) não são disponibilizados ao mercado em função das empresas detentoras desta tecnologia comercializar suas próprias sementes revestidas ou peletizadas.

O revestimento de sementes, além da melhoria na uniformidade física do tamanho e densidade das sementes visando uma melhoria na distribuição em semeadura direta, pode proporcionar vantagens adicionais na utilização, em conjunto, de insumos benéficos, como nutrientes, bio-estimulantes e inoculantes assim como veículo de aplicação de defensivos agrícolas (NASCIMENTO et al., 1993 e SILVA & NAKAGAWA, 1998, MACHADO, 2000).

BASELGA (1991), observou que as sementes nuas de beterraba açucareira demoravam menor tempo para captar umidade do solo, podendo ocorrer em até 48 horas menos do que as sementes recobertas.

MEDEIROS et al. (2006), verificaram que as sementes de cenoura recobertas tiveram um atraso de dois a três dias para emergirem comparativamente às sementes não recobertas. Resultados também obtidos por ARAÚJO (1986), em sementes recobertas de alface e tomate, em casa de vegetação com diferentes níveis de umidade do solo, e também com sementes recobertas de tomate, alface, repolho, cenoura e couve-flor, apresentaram menores percentagens de emergência para as sementes recobertas do que para as não recobertas.

A técnica de revestimento de sementes tem sido utilizada mais especificamente nas sementes de olerícolas em função do seu tamanho reduzido com a finalidade de uniformidade e aumento do seu peso, que segundo DURA & RETAMAL (1989) são os principais obstáculos para uma semeadura de precisão,

que requer a utilização de uma quantidade superior de sementes para conseguir obter o estande desejado.

A semeadura direta em hortaliças, com sementes revestidas, segundo ROOS & MOORE (1975), melhora a precisão, reduz os custos de produção, reduz impacto das sementes, possibilita utilização de insumos benéficos (adubos, estimulantes, defensivos agrícolas) e principalmente economia de sementes.

Com a utilização de sementes peletizadas de tomate (GERBER, 1981) e cebola (HENRIKSEN, 1987) em semeadura direta, conseguiram maior uniformidade na taxa de semeadura e melhor distribuição das plantas, antecipando a colheita em relação ao plantio realizado por meio de transplantio.

O processo de peletização, segundo SILVEIRA (1997), necessita que os lotes de sementes apresentem uma alta qualidade germinativa e vigor, pois são fatores indispensáveis para manutenção de sua qualidade após o processo. A pureza física é também importante na obtenção de melhor resultado na peletização, para que não apresentem formação de pellets vazios (KANASHIRO et al., 1978).

A escolha correta dos materiais empregados na peletização é de fundamental importância para o sucesso, segundo HATHCOCK et al. (1984) e SCOTT (1989) os quais relataram que o revestimento de sementes de espécies forrageiras com nutrientes melhora o estabelecimento de plântulas, com uma economia significativa nos custos de implantação das pastagens.

3. MATERIAL E MÉTODOS

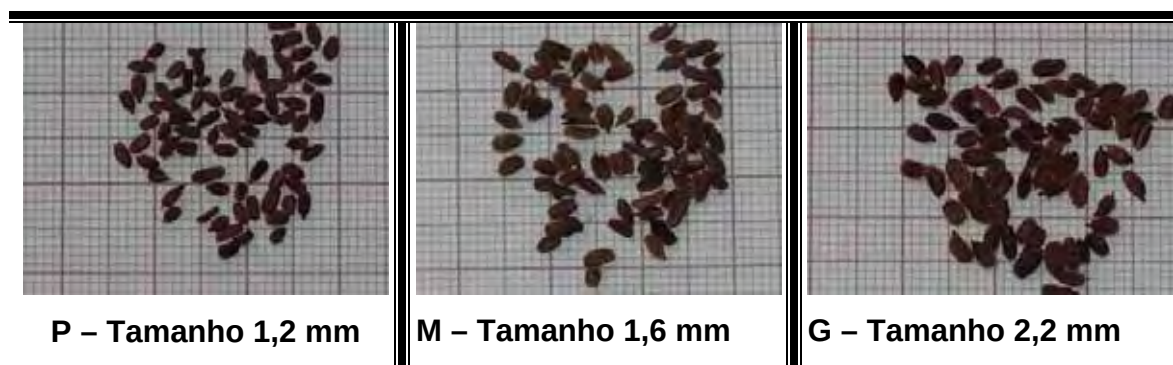
Esta pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Câmpus de Jaboticabal-SP, no período de Junho a Dezembro de 2007.

3.1. Material Vegetal

Foram utilizadas sementes de Cenoura (*Daucus carota* L.) cultivar Brasília, cedidas pela empresa Isla Sementes Ltda., produzidas e colhidas nas mesmas condições ambientais, na região de Bagé, RS. Beneficiadas e separadas em três frações com calibres Grande (G) de 2,2 mm, Médio (M) de 1,6 mm e pequeno (P) de 1,2 mm. Os lotes foram encaminhados para a empresa Rigrantec Tecnologia de Sementes e Plantas Ltda., sediada em Cachoeirinha, RS., para o revestimento por incrustação das sementes, com porcentagens diferentes de revestimento (0, 50, 100, 150 e 200%) sendo este um dos fatores de influência qualitativa sobre as

sementes. Os lotes, caracterizados a seguir, foram avaliados quanto as suas características físicas e fisiológicas.

Quanto ao Tamanho:



Quanto ao Tratamento:



- 0 – Sementes não submetidas ao revestimento.
- 50 – Sementes revestidas a 50% do peso da semente
- 100 – Sementes revestidas a 100% do peso da semente
- 150 – Sementes revestidas a 150% do peso da semente
- 200 – Sementes revestidas a 200% do peso da semente

3.2. Avaliação da Qualidade Física das Sementes

3.2.1. Teor de Umidade (TU)

O teor de umidade foi determinado de acordo com as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Foram utilizadas duas amostras médias de 7,0 gramas de sementes intactas por lote, as quais foram pesadas e acondicionadas em recipientes de metal e colocadas em estufa, à temperatura de $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas. Depois, as sementes foram colocadas em dessecador para esfriar, por um período de 15 minutos, e novamente pesadas em balança analítica. O teor de umidade foi calculado e expresso em porcentagem, em base úmida, através da fórmula abaixo, onde MF = Massa fresca (em mg); MS = Massa seca e T = peso do recipiente.

$$TU (\%) = \frac{MF - MS}{MF - T} \times 100$$

3.2.2. Pureza Física

A pureza física dos lotes de sementes de cenoura foi determinada segundo prescrições das Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992). As amostras de sementes dos diferentes lotes foram homogeneizadas e retiradas duas amostras médias de 3,5 gramas de cada lote. As amostras foram submetidas a ventilação (Assopradores), que removeu os materiais mais leves, considerados impurezas, e a porção restante foi separada através da retirada manual das impurezas incluindo sementes de outras espécies misturadas às sementes de cenoura. A determinação final foi feita pela pesagem das sementes puras, em balança analítica e a pureza expressa em porcentagem, P (%).

3.2.3. Uniformidade das Sementes

Foram utilizadas duas amostras de 100 gramas de sementes por lote e foram passadas através do jogo de peneiras de análise Granutest e agitação manual por um período de 1 minuto. As sementes retidas nas peneiras foram separadas, pesadas e calculada a sua distribuição, em porcentagem de sementes, segundo as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992). As Malhas utilizadas foram: Tyler 9 (ABNT 10) com 2,00 mm, Tyler 12 (ABNT 14) com 1,41 mm, Tyler 24 (ABNT 25) com 0,71 mm e Tyler 32 (ABNT 35) com 0,50mm.

3.2.4. Peso de 1000 sementes

Foram utilizadas 8 repetições de 100 sementes puras, por lote e as amostras pesadas em balança analítica. Os resultados obtidos foram aplicados na formula de variância $V = n(\sum x^2) - (\sum x)^2 / n(n-1)$, onde x = peso de cada repetição, n = numero de repetições, $\sum$ = somatório e, a partir dos resultados foi calculado o desvio padrão (S)= variância e, finalmente, calculado o coeficiente de variação $C = (S/x)100$, onde x = peso médio de 100 sementes, o resultado é determinado, segundo as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992), o peso específico de 1000 sementes, para os diferentes lotes.

3.2.4.1. Número de sementes revestidas por grama

Foram utilizados os resultados obtidos para peso de 1000 sementes e através de uma equação simples, os dados foram transformados em números de sementes por grama. O número de sementes por grama foi calculado e expresso em unidades, através da formula abaixo onde NS = Número de Sementes e PS = Peso de 1000 sementes (gramas); $NS = 1000/PS$

3.2.5. Medida de Peso Volumétrico

O teste foi realizado segundo as especificações contidas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). O teste foi constituído de duas amostras por lote com volume de 250 mL por lote que foram pesadas em balança de precisão. Os resultados obtidos foram convertidos a Kg/L de sementes e foi considerada a medida em Peso Volumétrico.

3.3. Avaliação da Qualidade Fisiológica das Sementes

3.3.1. Teste de Tetrazólio

O teste de tetrazólio foi realizado com quatro repetições de 50 sementes, as quais foram previamente acondicionadas em gerbox com papel filtro, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o seu peso seco, durante 60 minutos a 25°C. Após este período, as sementes foram seccionadas por um corte longitudinal ao longo do embrião e, imediatamente, embebidas na solução de tetrazólio a 0,1%, durante 60 minutos a 35 °C, e depois foram realizadas as avaliações, segundo ANDRADE et al. (1996).

3.3.2. Teste Padrão de Germinação

O teste de germinação foi constituído de quatro repetições de 100 sementes por lote e realizado segundo as especificações contidas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), utilizando-se as sementes nuas e revestidas, conforme anteriormente descrito. As sementes foram colocadas em caixas plásticas gerbox contendo como substrato duas folhas de papel germibox umedecidas com água destilada, e as caixas com as sementes foram levadas à câmara de germinação, com temperaturas alternadas de 20 - 30°C. As contagens

das sementes germinadas foram realizadas aos 7 e 14 dias para as sementes nuas e 7, 14 e 21 dias, para sementes revestidas, após a instalação do teste e os resultados finais da germinação foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

3.3.2.1. Primeira Contagem do Teste Padrão de Germinação

O teste foi conduzido em conjunto com o teste padrão de germinação, sendo considerado o vigor dos lotes através do resultado obtido pela avaliação realizada aos 7 dias após a instalação do teste de germinação, considerando-se como resultado final os números de plântulas normais.

3.3.2.2. Índice de velocidade de germinação (IVG)

A determinação do índice de velocidade de germinação foi realizada em conjunto com teste padrão de germinação, (BRASIL 1992), e as contagens das sementes germinadas foram realizadas diariamente, até 14 dias após a semeadura e foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram a plântula normal. O índice de velocidade de germinação foi determinado pela fórmula $V = \sum (G1/T1 + G2/T2 + Gn/Tn)$, sendo G = número de sementes germinadas no dia e T = tempo médio da germinação (Maguire, 1962).

3.3.3. Teste de Emergência das Plântulas

O teste de emergência foi constituído de quatro repetições de 100 sementes por lote e realizado segundo as especificações contidas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), utilizando-se as sementes nuas e revestidas, conforme anteriormente descrito. As sementes foram semeadas em caixas multicelulares contendo substrato Plantimax para hortaliças e umedecidas com água destilada, e as caixas com as sementes foram mantidas em ambiente

não controlado. As contagens das sementes emergidas foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a instalação do teste e os resultados finais foram expressos em porcentagem de plântulas normais emergidas.

3.3.3.1. Primeira Contagem da Emergência das Plântulas

O teste foi conduzido em conjunto com o teste de emergência, sendo considerado o vigor dos lotes através do resultado obtido pela avaliação realizada aos sete dias, considerando-se como resultado final o número de plântulas normais emergidas.

3.3.3.2. Índice de Velocidade de Emergência (IVE)

A determinação do índice de velocidade de emergência foi conjunta ao teste de emergência de plântulas, (BRASIL, 1992), e as contagens das plântulas emergidas foram realizadas diariamente até 14 dias após a semeadura e foram consideradas emergidas as plântulas normais. O índice de velocidade de emergência foi determinado pela fórmula $V = \sum (G_1/T_1 + G_2/T_2 + G_n/T_n)$, sendo G = número de sementes emergidas no dia e T = tempo médio da germinação (MAGUIRE, 1962).

3.4. Análise Estatística

Nos experimentos para avaliação da qualidade física e fisiológica dos diferentes lotes de sementes, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado e os dados obtidos para germinação e índice de velocidade de germinação foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Nos experimentos para comparação dos métodos de avaliação da qualidade fisiológica dos diferentes lotes de sementes, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado e os tratamentos distribuídos em esquema fatorial. Utilizou-se um fatorial 3x5, ou seja, três calibres (Tamanhos) e cinco padrões de revestimento (0, 50, 100 e 150 e 200%). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, sem transformação dos dados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Qualidade Física dos Lotes de Sementes

4.1.1. Teor de Umidade

As condições ambientais das regiões produtoras de sementes de cenoura, assim como a época e o sistema de colheita utilizados são alguns dos fatores responsáveis pela sua longevidade, além das condições pós colheita de temperatura e umidade relativa do ar no armazenamento. As sementes colhidas em diferentes umbelas da inflorescência devem seguir procedimentos quanto à escolha do local, início e período da secagem, visando prevenir perdas na qualidade das sementes e, por fim, a utilização de embalagens que permitam a sua relação direta com o ambiente de armazenamento (SOUZA et al., 2000).

Na avaliação do teor de umidade das sementes de cenoura (Tabela 1) observaram que os resultados obtidos oscilaram entre os tratamentos, de 6,22% a 7,76%, e que as sementes de tamanho pequeno apresentaram menor variação entre os tratamentos com 0,39% em relação aos tamanhos médio e grande, que oscilaram

dentro dos tratamentos com 1,75% e 1,43% respectivamente.

Apesar destas diferenças os resultados obtidos demonstraram que os lotes de sementes, independente do tamanho e da porcentagem do revestimento não apresentaram grandes variações no seu teor de água, fato também observado por BARROS et al. (2002), que trabalhando com avaliação de vigor em sementes de tomate observaram que o grau de umidade de diferentes lotes foram similares entre eles variando entre 6,2 e 6,8%. OLIVEIRA et al. (2003), trabalhando com sementes revestidas de tomate avaliadas em diferentes períodos de armazenamento, observaram que o teor de umidade apresentou variação abaixo de 1% entre os tratamentos.

MARCOS FILHO (1999) comenta que é de se esperar que ocorra uma diferença aceitável de 3 a 4 % como tolerância entre amostras de sementes, mesmo quando submetidas a testes de vigor como no envelhecimento acelerado. HARTY (1980) constatou que o teor de umidade das sementes é um dos principais fatores que influenciam na conservação da sua qualidade fisiológica e que, segundo McDONALD (1998), mesmo que as sementes sejam hidratadas e submetidas aos processos metabólicos das fases iniciais de germinação através do pré-condicionamento osmótico, podem ser novamente secadas até o teor de umidade inicial e armazenadas até o momento de sua utilização.

Tabela 01. Teor de umidade em sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília de diferentes calibres e espessura de revestimento. (Jaboticabal – SP, 2007)

Tratamentos	Teor de Umidade (%)		
	Pequeno (1,20 mm)	Médio (1,60 mm)	Grande (2,20 mm)
0%	7,09	6,22	7,76
50%	7,48	7,57	7,12
100%	7,29	7,42	6,80
150%	7,14	6,41	6,64
200%	7,23	6,67	6,33
Média	7,24	6,85	6,93

4.1.2. Pureza Física

O avanço da tecnologia aplicada pelas empresas produtoras de sementes de cenoura (*Daucus carota*) principalmente em relação à classificação quanto ao seu tamanho, também consideradas sementes calibradas, tem proporcionado um aumento significativo na melhoria da qualidade das sementes principalmente em relação a sua plantabilidade.

A uniformidade e padronização de lotes das sementes, segundo ORTOLANI & USBERTI (1981), vieram com o desenvolvimento do sistema de produção, com adoção de técnicas adequadas para colheita e beneficiamento, obtendo melhorias principalmente em relação à porcentagem de sementes puras e valor cultural.

Na Tabela 2, são apresentados os resultados médios obtidos pela análise da pureza física dos lotes de sementes de cenoura. Observa-se que o calibre pequeno com 200% de cobertura, lote médio com 150% e o grande com 100% de revestimento apresentaram menor pureza em relação aos demais tratamentos. Este fato ocorreu por terem apresentado uma quantidade maior de material de revestimento fragmentado, fato observado também por MENDONÇA (2003), que trabalhando com diferentes materiais de revestimento em sementes de milho doce também observou que dos 21 tratamentos utilizados 8 apresentaram alto índice de esfarelamento resultado da quebra do revestimento.

ROOS & MOORE (1975) comentaram que o processo de revestimento de sementes proporciona, em sua maioria, a possibilidade de melhorar a uniformidade em relação ao tamanho e peso, aumentando a sua qualidade física e isto é fundamental para o sucesso da semeadura mecânica, fato observado por SACHS et al. (1981) e BORDERON (1989), que afirmaram que a semeadura de precisão principalmente com sementes pequenas não seria possível sem o uso do revestimento.

As sementes de algumas espécies de hortaliças, segundo OLIVEIRA et al. (2003), têm apresentado diferenças significativas quanto a sua forma, tamanho e peso e a utilização do processo de revestimento propicia melhorias na sua qualidade física, principalmente em relação a sua uniformidade. No entanto não foi

observado melhoria na pureza física no tratamento pequeno com 200% de revestimento, o qual apresentou pureza abaixo dos demais tratamentos e com índice inferior a 95% estabelecido pelo MAPA (BRASIL, 1986). Todos os tratamentos de revestimento dos tamanhos médio e grande não se destacaram no aumento da sua pureza física apresentando índices abaixo das sementes nuas (0%) diferente do resultado obtido nas sementes pequenas que apresentaram aumento gradativo nos tratamentos 50%, 100% e 150%.

Tabela 02. Pureza física de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília, de diferentes calibres e espessura de revestimento. (Jaboticabal-SP, 2007)

Tratamentos	Pureza Física (%)		
	Pequeno (1,20 mm)	Médio (1,60 mm)	Grande (2,20 mm)
0%	95,77	99,70	98,71
50%	96,55	98,41	97,57
100%	98,42	98,06	96,84
150%	98,71	96,56	98,49
200%	93,54	99,68	98,53

**Valores médios da pureza física em sementes de cenoura (Daucus carota) cv. Brasília*

4.1.3. Uniformidade das Sementes

Devido à necessidade de aprimoramento dos sistemas de produção de algumas espécies hortícolas, visando garantir o êxito técnico e econômico desta atividade agrícola em grandes áreas, tem no revestimento de sementes uma alternativa na melhoria da sua uniformidade, aumentando seu peso e tamanho, melhorando a sua distribuição em sistema de semeadura direta sem afetar sua qualidade fisiológica (SAMPAIO & SAMPAIO, 1994). Esta tecnologia é adotada com o intuito de melhorar o desempenho germinativo da semente e a sua precisão no cultivo com plantio direto. (ROOS & MOORE, 1975 e TONKIN, 1979).

Na Tabela 3, estão apresentados os resultados obtidos na avaliação da uniformidade dos lotes e tratamentos das sementes. Observa-se que em relação ao tamanho pequeno, o tratamento sementes nuas P0% apresentou melhor uniformidade, com 99,68 %, retida na peneira 0,71 mm, seguido do P150%, P200% e P100% que tiveram melhor uniformidade na peneira 1,41 mm. Em relação ao tamanho médio o tratamento M200% apresentou 91,91% das sementes retidas na peneira 2,00mm seguido dos tratamentos M150% com 81,90%, sendo que os demais tratamentos não apresentaram boa uniformidade. No Tamanho grande o tratamento sem revestimento (G0%) apresentou 85,05% na peneira 1,41mm, seguido do tratamento G50% e G100%, porém os demais tratamentos não tiveram boa uniformidade. Estes resultados sugerem que além da separação das sementes nuas por tamanho, na técnica de incrustação, as sementes de cenoura devem passar por um processo de beneficiamento em busca de uma melhor padronização. HENRIKSEN (1987) trabalhou com sementes de cebola recobertas com a finalidade de garantir, de maneira uniforme, uma taxa de semeadura e uma distribuição final de plantas ao longo dos sulcos.

Através dos resultados, na Tabela 3, também se nota que nas sementes revestidas pode ocorrer variação na concentração e distribuição dos materiais cimentantes sobre a sua superfície durante o processo de revestimento, fato observado por MENDONÇA (2003) que afirmou que desuniformidade e alta porcentagem de fragmentação se deve ao material de revestimento e da baixa concentração de adesivo empregada na ultima camada. Segundo ARAUJO, (1986), a técnica de peletização que consiste na formação de pellets (pelotas), apresenta melhor uniformidade das sementes em função da técnica proporcionar melhor distribuição dos materiais de revestimentos sobre a superfície das sementes.

Tabela 03. Uniformidade dos lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília, de diferentes calibres e porcentagens de revestimento. (Jaboticabal-SP, 2007)

*UNIFORMIDADE DAS SEMENTES				
Tamanho	Tratamentos	2,00mm (Tyler 9)	1,41 mm (Tyler 12)	0,71 mm (Tyler 24)
Pequeno (1,2mm)	0%	0,00	0,32	99,68
	50%	0,30	37,50	62,20
	100%	1,29	72,99	25,72
	150%	8,20	84,59	7,21
	200%	20,72	76,32	2,96
Médio (1,6mm)	0%	3,04	39,21	57,75
	50%	20,97	49,03	30,00
	100%	46,38	53,62	0,00
	150%	81,90	18,10	0,00
	200%	91,91	8,09	0,00
Grande (2,2mm)	0%	2,80	85,05	12,15
	50%	11,07	79,48	9,45
	100%	21,36	76,56	2,08
	150%	57,80	42,20	0,00
	200%	69,46	30,24	0,30

*Valores médios de uniformidade em sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília

4.1.4. Peso de 1000 Sementes

O peso das sementes é uma característica física que pode muitas vezes influenciar o seu desempenho germinativo, sendo as vezes utilizado como parâmetro de classificação de lote. GASPAR & NAKAGAWA (2002) trabalharam com sementes de milho e concluíram que a germinação e o vigor são influenciados pelo seu tamanho, e que sementes maiores são de melhor qualidade que as menores, o mesmo foi observado por MUNIZ & PORTO (1999) em sementes de cenoura colhidas das umbelas primárias, que apresentaram maior peso em relação as demais umbelas, e tiveram melhor desempenho no campo, correlacionando este resultado com o teste de vigor referente à primeira contagem de emergência, não sendo o resultado observado por RODO et al. (2001) que não

obtiveram diferenças significativas nas avaliações fisiológicas entre diferentes tamanhos de sementes de cenoura.

O revestimento de sementes proporciona um acréscimo significativo de material inerte nas sementes aumentando o seu tamanho, porém diminuindo de forma proporcional a sua quantidade em relação ao seu peso, que segundo ARAUJO (1987), o formato esférico pode aumentar o peso das sementes em até 40 vezes. Fato constatado na Tabela 4, dados de peso de 1000 sementes, em todos os tratamentos houve um aumento do peso, porém não apresentou de forma precisa a porcentagem de material de revestimento baseado no peso do tratamento, com exceção do P50% e M50% que foram exatos na sua proporção em relação aos tratamentos sem revestimento (P0% e M0%).

Ainda na Tabela 4, nota-se que os tamanhos pequeno e médio a partir do tratamento 100% de revestimento e o tamanho grande a partir de 50%, apresentaram pesos próximo do percentual exato de revestimento, ficando abaixo do acréscimo proporcional de material cimentante utilizado, com exceção dos tratamentos M150%, M200% e G50% e G100%, que ficaram acima da proporção, fato relatado por MENDONÇA (2003), que observou que a fragmentação dos materiais não estava relacionados com a maior quantidade de materiais de revestimento utilizado, porém TONKIN (1979) ressaltou que a quantidade e o material a ser utilizado podem ser responsáveis pela limitação ou não de oxigênio, e que o efeito do revestimento sobre qualquer processo fisiológico depende do vigor inicial das sementes (DURRANT & LOADS, 1986 e KAUFMAN, 1991).

Tabela 04. Peso de 1000 Sementes, por grama, dos lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília, de diferentes calibres e porcentagens de revestimento. (Jaboticabal-SP, 2007)

*Peso de 1000 Sementes (g)			
Tratamentos	Pequeno (1,20 mm)	Médio (1,60 mm)	Grande (2,20 mm)
0%	0,60	0,88	1,18
50%	0,90	1,32	1,80
100%	1,17	1,82	2,51
150%	1,41	2,41	2,91
200%	1,61	2,49	3,45

**Valores médios do peso de 1000 sementes de cenoura (Daucus carota) cv. Brasília*

4.1.5. Número de Sementes por grama

Com o aumento da mecanização na produção de hortaliças, a tecnologia de revestimento das sementes de cenoura proporciona possibilidade de aumentar e acrescentar peso nas sementes, possibilitando a utilização de todas as sementes oriundas de diferentes tipos de umbelas na inflorescência. (MÍNGÜES SPINOLA et al., 1998 e FERREIRA et al., 1991).

As sementes revestidas são comercializadas pelo número de sementes, em função das diferenças e variações significativas do aumento do seu tamanho em relação às sementes nuas. O acréscimo no peso das sementes pelo revestimento, seja na incrustação ou peletização, é inversamente proporcional à sua quantidade. Segundo CARVALHO & NAKAGAWA (1988), as sementes de maior tamanho apresentam maior densidade, porém não demonstraram que o peso e o tamanho das sementes diferenciaram nos resultados de testes conduzidos em laboratório e no desempenho das plantas no campo. (FELDMAN & TOLEDO, 1979 e SILVA & MARCOS FILHO, 1982).

O cálculo na recomendação do plantio, por influência do acréscimo na densidade das sementes revestidas, são definidos pela quantidade de sementes

por hectare, independente do calibre da semente e do percentual de revestimento utilizado. Em relação ao número de sementes por grama, na Tabela 5, as diferenças entre os tamanhos, onde as sementes pequenas apresentam o dobro da quantidade da grande, demonstram vantagem em relação ao rendimento e custo no plantio, por necessitar de uma menor quantidade de quilos na semeadura.

O revestimento das sementes diminuiu o número de sementes entre os tratamentos variando de forma gradativa à medida da porcentagem do acréscimo do revestimento nos tratamentos P0%, M0% e G0%, chegando a porcentagens acima de 60%, em relação ao tratamento P200%, o mesmo ocorrendo em relação aos demais tratamentos, porém em menor proporção. O revestimento mostrou uma menor diferença quando se comparam os tratamentos a partir do 100%, demonstrando que o acúmulo do revestimento diminui em função da menor aderência dos materiais sobre as sementes, ocasionando perdas técnicas durante o processo por quebra ou fragmentação. TONKIN (1979) ressalta que o material utilizado no revestimento não deve desintegrar-se durante o processo germinativo, fato observado por JEONG & CHO (1995), que verificaram que à medida que aumentava a concentração dos materiais de revestimento diminuía a sua resistência física, interferindo na germinação das sementes.

O revestimento interferiu no número de sementes por grama em todos os tratamentos, porém, não se mostrou preciso em relação ao percentual de cobertura utilizado ficando os tratamentos 50% e 100% mais próximos do aumento do peso adicionado. A possibilidade de adicionamento, em diferentes proporções, de matéria inerte no revestimento das sementes possibilita adequar números relativos entre os diferentes calibres, como mostra a relação entre os tratamentos P100% e G0%, o P150% e M50%, o M100% e G50% e os tratamentos M150%, M 200% e G100%.

Tabela 05. Número de sementes por grama dos lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília, de diferentes calibres e porcentagens de revestimento. (Jaboticabal-SP, 2007)

Tratamentos	Numero de Sementes por Grama (g)		
	P (1,20 mm)	M (1,60 mm)	G (2,20 mm)
0%	1.660	1.138	846
50%	1.117	760	556
100%	856	550	399
150%	709	416	344
200%	623	402	290

**Valores médios do número de sementes por grama de cenoura (Daucus carota) cv. Brasília*

4.1.6. Volume Físico

A avaliação do volume específico por tratamento se enquadra na importância de avaliar comercialmente as diferenças de embalagens que comportaram o numero específico de sementes em função do seu peso e tamanho. Segundo VIGGIANO (1990) as cenouras apresentam sementes de tamanhos diferentes por apresentarem floração em umbelas compostas, e a umbela primária é formada em uma haste principal que se ramifica, formando umbelas secundárias e segundo NASCIMENTO & GUEDES (1989) as sementes oriundas das umbelas primarias são maiores e apresentaram maior qualidade germinativa do que as demais. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 6, a comparação entre os tamanhos das sementes apresentou uma diferença de 0,031kg/L no tratamento M0% e 0,057Kg/L no G0%, equivalente a 35.278 e 48.222 sementes, respectivamente, a menos por litro em relação ao tratamento P0%. Também observam-se diferenças significativas entre os tratamentos P0% e M0% com o revestimento 100%, apresentando diminuição no peso volumétrico de 0,100Kg/L equivalente a 85.600 e 56.000 sementes, respectivamente, em relação ao tratamento G0%, a maior diferença observada foi

com o revestimento 50%, com peso volumétrico de 0,147Kg/L e 75.616 sementes a menos.

Ainda na Tabela 6, observa-se um aumento gradativo do peso em relação ao volume a medida que aumenta a porcentagem de revestimento adicionado as sementes, porém nos tratamentos P200% e G200%, diminuíram seu peso em 0,020Kg/L e 0,024Kg/L em relação ao 150%, mostrando que o aumento do tamanho ocupou um maior espaço reduzindo a quantidade em 57.610 e 34.446 de sementes, respectivamente. Nos tratamentos G100% e G150%, observou-se uma similaridade entre os pesos, com uma pequena diferença de 0,001Kg/l, porém quando compara-se o numero de sementes, apresentam uma diferença de 27.596 sementes a mais no tratamento G100%.

A relação peso e tamanho são fatores que segundo SILVA (1998), favorecem uma melhor distribuição das sementes em sistema de semeadura direta, porém observa-se que os lotes de sementes mais pesadas, apresentam menor numero de sementes e ocupam maior volume, sendo necessário um número de vezes maior de abastecimento, durante a semeadura, por apresentar menor rendimento na área plantada. Apesar deste fato, ANTONOV et al. (1978) e MARIONI (1982), verificaram que a semeadura direta de sementes revestidas apresentaram vantagens econômicas em relação a outros métodos por eliminar os custos com transplante ou desbaste.

Tabela 06. Peso volumétrico dos lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília de diferentes calibres e porcentagens de revestimento. (Jaboticabal-SP, 2007)

Tratamentos	Peso Volumétrico (Kg/L)		
	P	M	G
	(1,20 mm)	(1,60 mm)	(2,20 mm)
0%	0,418	0,387	0,361
50%	0,465	0,434	0,497
100%	0,518	0,487	0,508
150%	0,525	0,496	0,509
200%	0,505	0,499	0,485

**Valores médios do peso volumétrico de sementes de cenoura (Daucus carota) cv. Brasília*

4.2. Qualidade Fisiológica em Relação ao Tamanho das Sementes

4.2.1. Caracterização fisiológica

Na caracterização fisiológica dos lotes das sementes foram realizados além do Teste Padrão de Germinação, Emergência e o Teste de Tetrazólio. O tamanho da semente em muitas espécies é indicativo de sua qualidade e, segundo VIEIRA & CARVALHO (1994), os resultados na produção de hortaliças estão relacionados diretamente ao estabelecimento das plântulas no campo. A qualidade física e fisiológica das sementes é crucial para permitir máxima germinação e precisão na semeadura, proporcionando economia na mão de obra com a eliminação ou redução do desbaste. BRUNO et al. (2007) trabalhando com diferentes tratamentos de adubação na produção de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.), constataram diferença significativa entre umbelas primária, que apresentou 92,00% de germinação, contra 56,00% das umbelas secundárias. Fato este observado também por BARBEDO et al. (2000), que trabalhando com estudo de população verificaram que as sementes obtidas de umbelas primárias e

secundárias apresentavam melhor qualidade fisiológica que as colheitas generalizadas de umbelas.

Pela análise dos resultados expressos na Tabela 07, constatou-se que o tamanho das sementes influenciou no teste de qualidade fisiológica, ou seja, as sementes do tratamento P e M apresentaram menor desempenho do que o G em relação a viabilidade e que na germinação o P teve menor desempenho do que o M e G que não diferenciaram estatisticamente entre si. GASPAR & NAKAGAWA (2002) trabalhando com avaliação de diferentes tamanhos de sementes de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) concluíram que a germinação e o vigor são influenciados pelo seu tamanho, sementes maiores apresentaram melhor qualidade do que as menores, fato também observado por KRARUP & VILLANUEVA (1977) que estudando a qualidade de sementes provenientes de umbelas de diferentes ordens, observaram que existe uma correlação positiva entre o tamanho do embrião e a porcentagem de germinação.

No teste de emergência, apesar dos lotes de sementes apresentarem menor desempenho em relação à viabilidade e à germinação, não houve diferença significativa entre os tratamentos, fato também observado por MARANVILLE et al. (1977) que concluíram que as sementes pequenas apresentaram menor desempenho germinativo não obtendo efeito do tamanho no teste de emergência, contrariando VIGGIANO (1990), que observou que tanto a germinação quanto a emergência em sementes produzidas em umbelas primárias apresentaram melhor qualidade fisiológica que as oriundas de umbelas secundárias e terciárias.

Tabela 07. Teste de tetrazólio, germinação e emergência dos lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília de diferentes calibres e porcentagens de revestimento. (Jaboticabal-SP, 2007).

Tratamentos	Tetrazólio %	Germinação %	Emergência %
P (1,20 mm)	87,00c	74,05b	64,20a
M (1,60 mm)	95,00b	80,25a	67,80 ^a
G (2,20 mm)	98,00a	81,85a	66,80 ^a
CV(%)	1,13	5,08	10,20

^aMédias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.2.2. Caracterização do Vigor

A qualidade das sementes, segundo ABDUL-BAKI & ANDERSON (1972) é determinada por fatores genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, que podem ser avaliados com a finalidade de estimar se um lote de sementes é apropriado para fins de semeadura, pois com o aumento da mecanização na produção de hortaliças, o estabelecimento rápido e uniforme da cultura torna-se cada vez mais importante, sendo desejável que tenha informações sobre o desempenho das sementes, através dos testes de avaliação de vigor. O índice de velocidade da germinação até o estabelecimento da plântula, segundo TRIGO et al. (1999), são períodos críticas no ciclo de produção de qualquer cultura, sendo a porcentagem de emergência e a sua uniformidade, fundamentais sobre o resultado da produtividade em sistema de semeadura direta.

Examinando-se os resultados obtidos através dos diferentes testes e métodos empregados (Tabela 8), observa-se que para o índice de germinação nos tratamentos G e M não diferiram estatisticamente e apresentaram melhor performance em relação ao P. Não se observaram diferenças significativas entre os tamanhos quando avaliados pelo índice de emergência, fato observado por DIAS & BARROS (1992) em testes para avaliar o efeito do tamanho das sementes de milho na germinação e vigor, o qual verificou que as sementes médias e

grandes apresentaram maior índice de germinação e que o tamanho não influenciou no índice de emergência. ABDUL-BAKI & ANDERSON (1972) e MARANVILLE et al. (1977) constataram que sementes pequenas apresentaram menor porcentagem na germinação e vigor em condições de laboratório, mas em relação à emergência em campo as diferenças entre os tamanhos de sementes não foram significativas.

MUNIZ & PORTO (1999), citam que a utilização do testes de vigor primeira contagem e índice de velocidade são testes de vigor que permitem detectar as diferenças na qualidade de sementes de cenoura oriundas de diferentes umbelas. Na Tabela 08, nota-se que o vigor, avaliado pela primeira contagem de germinação as sementes do tratamento M apresentaram-se mais vigorosas em relação ao P, porém não diferenciando estatisticamente do G, considerado por HEYDECKER et al. (1973) e MATTHEWS & POWELL (1980) como um excelente teste de vigor, pois, sabe-se que no processo de deterioração, a velocidade da germinação decai antes da porcentagem de germinação, sendo as sementes com valores mais elevados em primeira contagem, mais vigorosas que aquelas de germinação lenta. DELOUCHE & BASKIN (1973) citam que embora a primeira contagem de germinação possa ser um indicativo de vigor, apresenta baixa sensibilidade em detectar pequenas diferenças de vigor entre os lotes e, conseqüentemente, pode agrupar lotes de qualidades diferentes num único nível.

As sementes provenientes das umbelas primárias apresentam um estágio maior de maturação em relação as secundárias que se encontram em estágio inicial de maturação. Com relação a este fato, NASCIMENTO & GUEDES (1989) observaram que as sementes provenientes das umbelas primarias apresentaram melhor desempenho fisiológicos que a da secundária, mesmo após o estágio de maturação estar completo. Pela análise dos dados da Tabela 8, referente a primeira contagem de emergência, o M apresentou melhor resultado do que o tratamento G, porém não diferenciando do P, contrariando RODO et al. (2001), que analisando o efeito do tamanho de sementes de cenoura, observou que no teste de primeira contagem de emergência das plântulas aos 14 dias, houve superioridade das sementes grandes e misturas em três dos lotes analisados, porém MUNIZ & PORTO

(1999) avaliando a qualidade de sementes de cenoura, comparando as sementes oriundas de umbelas primárias e secundárias, não obtiveram diferenças significativas no teste de emergências entre as sementes nos setes lotes testados.

Tabela 08. Germinação e emergência, em %, de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília, de diferentes calibres e porcentagens de revestimento. (Jaboticabal-SP, 2007)

Tratamentos	Germinação		Emergência	
	IVG	Primeira Contagem (%)	IVE	Primeira Contagem (%)
P (1,20 mm)	10,17b	65,15b	7,05a	21,00ab
M (1,60 mm)	11,45a	71,30 ^a	7,55a	25,00a
G (2,20 mm)	11,39a	67,55ab	7,36a	19,60b
CV (%)	11,77	8,39	11,38	27,67

^aMédias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.3. Qualidade fisiológica de sementes de cenoura em relação ao revestimento

O cultivo da cenoura utiliza a semeadura direta nos canteiros, dispensando a produção de mudas. As sementes podem ser distribuídas diretamente nos canteiros utilizando a semeadura manual, com um gasto de até 6 Kg/ha de sementes, ou através da utilização de equipamento de semeadura de alta precisão que propicia a diminuição do gasto de sementes utilizando de 2 a 3 Kg/ha de sementes, ambos necessitando efetuar o desbaste das plântulas para definir um estande final com mais uniformidade.

A utilização de sementes revestidas tem como objetivo melhorar o desempenho desta semeadura pneumáticas, diminuindo significativamente o gasto com sementes que propicia uma economia no custo de produção, principalmente no plantio de inverno por utilizar sementes híbridas de alto valor

agregado, com menor densidade de sementes por hectare, não havendo necessidade de desbaste. Este padrão de semeadura direta melhora a distribuição e uniformidade das plantas, aumentando a sua produtividade com menor perda no descarte no campo e no beneficiamento, obtendo melhor classificação das raízes, conseguindo maior cotação no mercado.

4.3.1 Germinação e Emergência

A qualidade das sementes revestidas é de fundamental importância para que se tenha uma implantação rápida e segura para o sucesso das culturas de interesse econômico. (BONOME, 2003). Segundo BEWLEY & BLACK (1985), o teste de germinação, assim como o teste de emergência, necessitam de condições adequadas de temperatura e suprimento de água, para apresentar um padrão trifásico da germinação (Fase I, II e III) que depende de certas propriedades inerentes de cada semente, como composição química, tamanho e condições fisiológicas. A semente de cada espécie tem características próprias e necessitam atingir um determinado grau de umidade que varia de 35 a 40% para as sementes endospermáticas e 50 a 60% para as cotiledonares (CARVALHO & NAKAGAWA, 1988).

O objetivo do revestimento de sementes, segundo SAMPAIO et al. (1994), é o de melhorar o comportamento da semente, tanto do ponto de vista fisiológico como econômico. Na Tabela 9, observou-se que as sementes revestidas, apresentaram diferença significativa em relação ao desempenho germinativo entre os tratamentos revestidos, independente do seu tamanho, e o tratamento 0% , ou seja, semente nua, apresentou melhor resultado do que os demais assim como o 50%, que não diferiu estatisticamente do 100% e 150%, entretanto o 200% foi o tratamento que mais influenciou negativamente na germinação. Apesar das vantagens do revestimento das sementes no processo de semeadura, alguns materiais ou uma maior concentração de material cimentante podem afetar a sua qualidade fisiológica, fato observado por SACHS et al. (1981) os quais

demonstraram que a germinação de sementes de pimentão foi inibida depois de ter sido realizado o revestimento.

JEONG & CHO (1995), utilizando diferentes materiais para recobrimento de sementes de tomate e pimentão verificaram que, à medida em que aumentou a concentração destes materiais, o potencial fisiológico das sementes foi reduzido, fato observado nos resultados obtidos na Tabela 9, em que os revestimentos 150% e 200%, foram os que mais influenciaram no desempenho das sementes de cenoura, pelo teste de emergência, onde os demais tratamentos, 0%, seguido de 50% e 100% apresentaram melhores resultados. O revestimento pode interferir no processo de embebição e na troca de oxigênio do ambiente com a semente, observado por ROOS (1979) que trabalhando com sementes de cenoura, alface e cebola revestidas com diferentes formulações comerciais, observaram que alguns materiais e concentrações parecem equilibrar-se higroscopicamente a níveis mais altos ou mais baixos de umidade relativa do ar que outros. Este fato pode interferir na qualidade das sementes, sendo também parâmetro para definição de armazenamento, que segundo PEREIRA et al. (2001), as sementes de tomate que foram revestidas tiveram menor qualidade durante um período de armazenamento em relação às sementes não revestidas.

Tabela 09. Germinação e emergência, em %, em relação à espessura da camada de revestimento dos lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília de diferentes calibres e porcentagens de revestimento. (Jaboticabal-SP, 2007).

Tratamentos	Germinação	Emergência
0%	83,25a	71,66a
50%	81,25ab	69,00ab
100%	78,58b	66,66abc
150%	77,08bc	63,66bc
200%	73,41c	60,33c
CV (%)	5,08	10,20

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.3.2. Primeira Contagem de Germinação e Emergência

A qualidade fisiológica das sementes é rotineiramente avaliada pelo teste de germinação, porém esse teste fornece condições favoráveis ao processo, o que possibilita que o lote expresse sua máxima germinação nessa condição. Os testes de vigor permitem identificar os lotes com maior e menor probabilidade de apresentar melhor desempenho no campo ou durante o armazenamento. (MARTINS et al., 2002).

Pelos dados obtidos no teste de primeira contagem de germinação (Tabela 10), se observa a influência negativa do revestimento dos tratamentos 200%, 150% e 100%, que apesar de não serem estatisticamente diferentes do 50%, apresentaram resultado inferior ao 0%, mostrando que o excesso de material de cobertura pode ser prejudicial à qualidade fisiológica da semente. SILVA (1997) e NAKAGAWA (1998), constataram que os materiais empregados e sua concentração na peletização, incluindo aqueles de cobertura, adesivos e acabamento, influenciam, dentre outros aspectos, na rigidez do pelete, na absorção de água e na troca gasosa entre as sementes e o meio externo, fatores que afetam a germinação e vigor das sementes.

Também, verifica-se que o tratamento 0% foi superior a todos os demais tratamentos, mostrando que o revestimento interferiu no vigor em relação à primeira contagem de emergência, resultado demonstrado por SACHS et al. (1981) para a germinação de sementes de pimentão, após seu revestimento. Isto, segundo ROOS & MOORE (1975) deve-se ao fato das sementes revestidas necessitarem de mais tempo para germinar do que as sementes nuas.

BANSAL et al. (1980) observaram que em condições de potenciais hídricos muito negativos, as sementes peletizadas sofrem maior influência do que as sementes nuas, na absorção de água e podem inviabilizar a seqüência de eventos que culminam com a emergência das plântulas. Fato observado também por COONS et al. (1990).

Tabela 10. Valores médios de Primeira Contagem de Germinação e Emergência em relação ao revestimento dos lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília. (Jaboticabal-SP, 2007)

Tratamentos	Primeira Contagem (%)	
	Germinação	Emergência
0%	74,50a	32,00a
50%	71,58ab	22,66b
100%	67,83b	21,00bc
150%	66,00bc	19,33bc
200%	60,08c	14,33c
CV (%)	8,39	27,67

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.3.3. Índice de Velocidade de Germinação e Emergência

O índice de velocidade de germinação (Tabela 11) apresentou melhores resultados para os tratamentos 0% e 50% seguidos dos tratamentos 100% e 150% que não apresentaram diferenças estatísticas entre si, e o 200%, que apresenta uma camada mais espessa de revestimento, apresentou o menor desempenho em relação ao vigor. BEWLEY & BLACK (1985), citam que a temperatura pode interferir tanto na porcentagem de germinação como na velocidade de germinação e segundo MACCHIA et al. (1983) a temperatura ótima para germinação de sementes de alface e cebola foi mais baixa para sementes recobertas do que para as não recobertas. O índice de velocidade de germinação, segundo ROOS & MOORE (1975) e SACHS et al. (1982), em sementes recobertas, geralmente é afetado em função das barreiras físicas entre a semente e o meio externo, que retardam a germinação em vários dias, porém são obtidas porcentagem de germinação semelhantes às não recobertas.

Ainda na Tabela 11, observa-se que em relação ao índice de velocidade de emergência, os tratamentos 200%, seguido do 150% foram os que mais

interferiram na performance das sementes em relação aos tratamentos 0%, 50% e 100%, que apresentaram melhores resultados, não diferenciando estatisticamente entre si. SILVA & NAKAGAWA (1998a) trabalhando com diferentes materiais de revestimento, observaram que, apesar de alguns materiais terem retardado a germinação, proporcionou uma ótima taxa de emergências das plântulas. VALDES et al. (1987), verificaram que não houve diferença significativa entre sementes nuas e peletizadas em temperatura de 25°C, no entanto, BERTAGNOLLI et al. (2003), observaram que em temperatura de 35°C com potencial hídrico -0,9MPa impediram a emergência das sementes nuas e peletizadas e em ambiente de estresses hídrico e térmico as sementes nuas tiveram maior redução da qualidade fisiológica do que as peletizadas.

Tabela 11. Valores médios do Índice de Velocidade de Germinação e Emergência em relação ao revestimento dos lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília. (Jaboticabal-SP, 2007)

Tratamentos	Índice de Velocidade	
	Germinação	Emergência
0%	11,93a	8,05a
50%	11,58a	7,59ab
100%	11,04ab	7,34abc
150%	10,87ab	7,05bc
200%	09,58b	6,57 c
CV (%)	11,77	11,38

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.4. Qualidade fisiológica em relação ao revestimento e tamanho das sementes

4.4.1. Teste Padrão de Germinação

O revestimento é uma tecnologia que visa modificar as características físicas das sementes quanto ao seu tamanho e peso, classificado como peletização que modifica seu formato tornando-o esférico e incrustação quando mantém seu formato original, sendo este o utilizado no processo de revestimento das sementes de cenoura. O intuito deste tratamento de sementes consiste na busca de vantagens nos processo de semeadura de sementes pequenas de hortaliças através do uso de semeadora pneumática de precisão que propicia uma melhor distribuição das sementes com menor densidade, em busca de plantas vigorosas e uniformes que influenciam diretamente na produtividade e, principalmente num melhor padrão quanto ao seu grau de classificação e qualidade, obtendo-se melhores preços no mercado. Esta tecnologia, além de melhorar a precisão de semeadura direta de sementes pequenas de hortaliças como cenoura e cebola, elimina a necessidade de produção e transplante de mudas, além de não necessitar de desbaste, diminuindo de forma significativa o custo de produção.

BITTENCOURT (1991), trabalhando com sementes de hortaliças, constatou que as sementes de maior massa poderiam possuir menor reserva por unidade de matéria seca, motivo pelo qual não apresentaram maiores vigor e germinação que as de menor massa. Na Tabela 12, observamos que a influência da porcentagem do revestimento na germinação das sementes teve respostas diferentes em função do tamanho das sementes, e as sementes de tamanho Médio não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos de cobertura, diferente dos tamanhos pequeno e grande , nos quais os resultados para as sementes revestidas com 200% (P200 e G200), influenciando de forma negativa na germinação das sementes em relação ao tratamento 0%, seguido dos tratamentos

50%, 100% e 150% que não apresentaram diferença estatística entre si. KONSTANTINOV & PETKOV (1983), avaliando dois tipos de sementes peletizadas de cenoura, verificou que não houve efeito adverso à germinação, que inclusive superou as sementes normais, mesmo após dois anos de armazenamento.

Ainda na Tabela 12, observa-se que as sementes de tamanho pequeno tiveram o mesmo desempenho em relação à concentração de material de revestimento que o grande, fato observado por IRIGON & MELLO (1995) que relatam que a massa das sementes pode afetar o vigor, influenciando na sua qualidade e que sementes de maior massa e tamanho não necessariamente apresentam melhor germinação e vigor (PEREIRA, et al., 2007). MUNIZ & PORTO (1999), avaliaram a qualidade fisiológica de sementes de cenoura e concluíram que as sementes produzidas em umbelas primárias apresentaram qualidade superior em relação às oriundas das umbelas secundárias, e foi observado por OLIVEIRA et al. (1991) que não houve diferença no desempenho germinativo das sementes em condições de temperatura média de 20 e 25°C, utilizadas para avaliar sementes peletizadas.

Tabela 12. Germinação em relação ao revestimento dos lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília, de diferentes calibres. (Jaboticabal-SP. 2007)

Tratamentos	Germinação (%)		
	P	M	G
	(1,20 mm)	(1,60 mm)	(2,20 mm)
0%	80,50a	83,00a	86,25a
50%	76,25ab	82,50a	85,00a
100%	74,25ab	79,00a	82,50a
150%	71,00ab	78,75a	81,50ab
200%	68,25b	78,00a	74,00b
CV(%)	6,07	4,88	4,31

^aMédias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.4.1.1 Primeira contagem de Germinação

MEDEIROS et al. (2006) verificaram que não houve diferenças significativas na qualidade fisiológica (Vigor) em sementes de cenoura com e sem revestimento, entre os tratamentos para fungicidas e entre as duas concentrações de aglomerantes utilizados no revestimento. Assim como observado nos resultados obtidos pelo teste de germinação (Tabela 12) valores de germinação obtidos na primeira contagem, expressos na Tabela 13, foram similares e os lotes P e G, apresentaram os melhores resultados nos tratamentos 0%, 50%, 100% e 150% seguido do 200% que interferiu no resultado do vigor das sementes de cenoura. O lote M não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, mostrando que não sofreu interferência das diferentes porcentagens de material de cobertura utilizadas no revestimento. MACCHIA et al. (1983) observaram que o tempo de germinação em sementes peletizadas de alface, tomate, chicória e cebola foi aumentado em relação as sementes nuas. Segundo OLIVEIRA (1997), as sementes, independente da espécie, destinadas a peletização devem apresentar alta germinação, alto vigor e elevado grau de pureza, pois essas características são indispensáveis para a manutenção da qualidade das sementes após o processo. KANASHIRO et al. (1978) concluíram que quanto maior a pureza do lote, melhores o resultados na peletização, pois se evita a formação de peletes vazios, característica encontrada nos lotes de sementes de cenoura utilizadas.

ROBINSON (1977), trabalhando com revestimento de sementes de diversas hortícolas, observou que as espécies estudadas responderam diretamente ao material de revestimento e suas diferentes concentrações, bem como à profundidade de semeadura, dentre as espécies, a cenoura foi a menos afetada e a beterraba apresentou as maiores perdas na germinação. CORASPE et al. (1993), testando o efeito da peletização sobre o vigor de sementes de alface, concluíram com base em diversos testes de laboratório, que não houve evidência de efeitos significativos sobre a qualidade fisiológica entre sementes peletizadas e não, exceto quando submetidas a envelhecimento acelerado.

Tabela 13. Primeira Contagem de Germinação em relação aos lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília, de diferentes calibres e espessura da camada de revestimento. (Jaboticabal–SP, 2007)

Tratamentos	Primeira Contagem de Germinação (%)		
	P	M	G
	(1,20 mm)	(1,60 mm)	(2,20 mm)
0%	73,25 ^a	76,25a	74,00a
50%	67,00a	75,25a	72,50a
100%	66,75 ^a	70,50a	66,25ab
150%	63,50ab	68,75a	65,75ab
200%	55,25b	65,75a	59,25b
CV(%)	7,19	9,00	8,71

^aMédias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.4.1.2. Índice de Velocidade de Germinação (IVG)

O interesse crescente por sementes peletizadas se baseia principalmente na técnica de semeadura de precisão, e esta semeadura é facilitada quando se utilizam sementes uniformes ou de peso suficiente para fluírem com mais facilidade. Com a modificação do tamanho e forma das sementes por meio de revestimento, essas características que beneficiam a semeadura podem ser facilmente atingidas em função da qualidade das sementes a serem utilizadas (HENRIKSEN, 1987 e SILVEIRA, 1997).

Pelos resultados apresentados na Tabela 14, observa-se que as sementes do lote P, apresentaram melhor desempenho até o tratamento 100%, e os tratamentos com 150 e 200%, apesar de não diferirem do 50% e 100%, apresentaram os menores resultados no teste de vigor. No lote G, somente o 200% apresentou menor resultado em relação aos demais tratamentos, e o lote M não teve interferência do revestimento das sementes no vigor, analisado pelo índice de velocidade de germinação, não houve diferença estatística entre os

tratamentos. GIMENEZ-SAMPAIO et al. (1994), comentam que os materiais utilizados como revestimento são bastante variados e sua escolha e concentração, dependerá da espécie, dos objetivos do revestimento, das condições ambientais a que serão expostos no cultivo e das possíveis compatibilidades com outros materiais e tratamentos administrados de modo combinado às sementes, sem com isto influenciar na sua qualidade fisiológica.

SILVA et al. (1998) testaram diferentes cimentantes no processo de revestimento e concluíram que o índice de germinação e porcentagem de plântulas normais, não diferiram estatisticamente do comportamento das sementes não peletizadas, contrariando ROOS et al. (1975) que trabalhando com sementes de alface peletizadas constataram que houve diminuição significativa da sua germinação. Também ROOS (1979) encontrou resultados semelhantes trabalhando com sementes de cenoura e cebola, sementes de cacau (FIGUEIREDO, 1991) e tomate (NASCIMENTO et al., 1993), durante o armazenamento.

Tabela 14. Índice de Velocidade de Germinação em relação ao revestimento dos lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília. (Jaboticabal–SP, 2007)

Tratamentos	Índice de Velocidade de Germinação (%)		
	P	M	G
	(1,20 mm)	(1,60 mm)	(2,20 mm)
0%	11,59 ^a	11,94a	12,26a
50%	10,90ab	11,84a	12,01a
100%	10,69ab	11,22a	11,29a
150%	10,20b	11,15a	11,18ab
200%	09,72b	11,09a	10,19b
CV(%)	5,38	7,22	5,51

^aMédias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.4.2. Teste de Emergência das Plântulas

O processo de revestimento, avaliado em condições de campo permitiu observar um estande mais preciso em função da melhor distribuição das sementes na linha, utilização de uma menor densidade de semeadura, simplificando o trabalho com o desbaste e o número de sementes requeridas por área que chega a ser 70% menor do que quando se usam sementes não peletizadas (ZINK, 1967). Também, esta tecnologia possibilita a prática importante durante o revestimento que é a aplicação de protetores químicos para o tratamento de sementes, visando o controle e proteção contra insetos, microrganismos e roedores (SAMPAIO et al., 1994). Neste sentido, ROSSO et al. (1995) relataram o efeito benéfico do uso de inseticidas e fungicidas junto com o material no revestimento das sementes de beterraba. Também, LASKA et al. (1986) trataram sementes de couve com carbofuram, benomyl e thiram, com e sem adição de um material de revestimento, e verificaram que, em condições de campo, o tratamento de sementes revestidas promoveu aumento significativo na produção.

Em relação ao desempenho das sementes no campo, PIANA et al., (1995) e MARTINS et al., (1997), trabalhando com sementes de cebola e de cenoura, concluíram que o teste de avaliação da emergência de plântulas, dentre os testes estudados, foi o que apresentou melhor resultado em relação com o envelhecimento acelerado, mostrando ser um teste seguro na avaliação do vigor. O teste de emergência de plântula (Tabela 15), mostrou que o revestimento não interferiu nos resultados, e os lotes P e M não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos de revestimento, somente no lote G, o tratamento 200% influenciou negativamente no resultado, apesar de não diferir significativamente dos tratamentos 50%, 100% e 150%, observado também por MILLIER & SOOTER, (1967) que em sementes de alface e beterraba peletizadas produziram níveis de emergência de plântulas iguais aos de sementes nuas.

Resultado observado por TONKIN (1979) que estudando o efeito do revestimento sobre as plântulas de cenoura, cebola, alface e beterraba açucareira, concluiu que, com o uso de sementes revestidas, pode-se conseguir populações

ótimas, com alta taxa de emergência e com mínima utilização de mão de obra. Por outro lado LEACH et al. (1946) e FOLSTER et al. (1987) obtiveram baixas emergências de plântulas no campo com sementes de beterraba açucareira, cenoura e rabanete peletizadas em relação às sementes nuas. CORASPE (1993) verificou que os testes de laboratório não mostraram diferenças significativas na qualidade fisiológica entre sementes peletizadas e nuas de alface, com exceção do teste de envelhecimento acelerado e teste de emergência em campo, nos quais as sementes peletizadas apresentaram melhor desempenho do que as sementes nuas.

Tabela 15. Emergência (%) em relação ao revestimento dos lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília, de diferentes calibres (Jaboticabal-SP, 2007)

Tratamentos	Emergência (%)		
	P	M	G
	(1,20 mm)	(1,60 mm)	(2,20 mm)
0%	70,00a	74,00a	71,00a
50%	67,00a	70,00a	70,00ab
100%	63,00a	69,00a	68,00ab
150%	62,00a	64,00a	65,00ab
200%	59,00a	62,00a	60,00b
CV(%)	9,14	13,08	7,33

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.4.2.1. Primeira Contagem da Emergência das Plântulas

A maioria dos trabalhos a respeito de revestimento mostraram que as sementes apresentam um menor desempenho quanto ao seu tempo de germinação. DURRANT & LOADS (1986) e KAUFMAN (1991) relataram que o efeito da peletização sobre qualquer processo fisiológico da semente depende

também do seu vigor inicial. Por essa razão, alguns estudos têm sido realizados para atribuir maior vigor às sementes. Neste sentido, destaca-se o condicionamento fisiológico ou osmo-condicionamento que, de acordo com TONKIN (1984) e VALDES et al. (1985) é uma técnica que se relaciona indiretamente com a atuação da camada de peletização, uma vez que é uma tentativa de rompimento da barreira imposta pelo pelete. OLIVEIRA et al. 2003, concluíram que as sementes de tomate revestidas apresentaram uma germinação mais lenta do que as não revestidas. Isto foi observado também por KITTO & JANICK (1985) que testando efeito do revestimento na germinação de sementes de varias espécies de hortaliças, verificaram atraso de um a dois dias no período de emergência de plântulas, porém isto não afetou o estande final e a produção. KHAN & TAILOR (1986) verificaram melhoras significativas na emergência e na população final de plantas de beterraba, quando as mesmas foram revestidas com material que continha doses de 1,10 a 3,95 mg de polietileno glicol-8000 por pelete.

Pelo método a primeira contagem de emergência (Tabela 16), observou-se que nos tamanhos Pequeno e Grande os tratamentos com as sementes revestidas com diferentes porcentagens, não diferiram estatisticamente entre si, diferente do tamanho Médio que somente a sementes sem revestimento (M0) apresentaram melhor desempenho que os demais tratamentos, mostrando que o revestimento influenciou no vigor da semente. A comparação entre os tratamentos de revestimento em todos os tamanhos mostrou que somente nas sementes sem revestimento houve um melhor resultado do Tamanho M, que apresentou um maior vigor em relação ao P e G, e nos demais tratamentos não houve diferenças significativas entre os tamanhos com revestimento. TONKIN (1979) verificou que, com o uso de sementes revestidas de cenoura, pode-se conseguir populações adequadas, com alta taxa de emergência de plântulas e com a mínima utilização de mão de obra, fato observado por BORNSOHEVER (1973) o qual demonstrou que com o uso das semeadoras de precisão, as sementes revestidas de beterraba açucareira apresentaram maior porcentagem de emergência de plântulas do que as sementes nuas.

Em relação ao resultado obtido no tratamento Médio, em que o melhor desempenho foi das sementes nuas, segundo NAKAGAWA (1998), a semente revestida tem proporcionado um atraso na emergência das plântulas no campo em função do material de revestimento atuar como barreira física e, dependendo de sua composição, pode também afetar a absorção de água e a troca gasosa, retardando assim a germinação da semente, fato observado por SACHS et al. (1981) e TONKIN (1984) os quais observaram que as sementes nuas emergiram mais rápido do que as sementes peletizadas.

Tabela 16.Primeira contagem de Emergência de Plântulas em relação ao revestimento dos lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília, de diferentes calibres. (Jaboticabal–SP, 2007)

Tratamentos	Primeira Contagem de Emergência (%)		
	P	M	G
	(1,20 mm)	(1,60 mm)	(2,20 mm)
0%	26,00a	46,00a	24,00a
50%	23,00a	23,00b	22,00a
100%	21,00a	21,00b	21,00a
150%	18,00a	21,00b	19,00a
200%	17,00a	14,00b	12,00a
CV(%)	27,67		

¹Médias seguidas pela letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.4.2.2. Índice de Velocidade de Emergência (IVE)

O revestimento de sementes, estudado por SILVA (1997) evidencia que a maior dificuldade em elaborar o peletes era devida à monopolização da tecnologia, retida em poucas empresas que comercializam sementes e que não divulgam as técnicas e os equipamentos empregados. Segundo ROOS et al. (1975), esta tecnologia é de extrema importância na semeadura direta em hortaliças, e proporciona diversas vantagens relacionadas a utilização de sementes revestidas, como; precisão na semeadura e no espaçamento de sementes pequenas e de formato irregular; redução dos custos de produção, redução dos impactos que sofrem durante a semeadura; formação de um microambiente mais uniforme ao redor da semente no solo, possibilidade de inclusão de insumos agrícolas e economia de sementes, pois estas podem ser utilizadas em quantidades corretas. Ainda existe a vantagem de um cultivo mais vigoroso e uniforme em consequência de um bom enraizamento, já que a semeadura direta evita o estresse do transplante e do raleio. Para isto, segundo SCOTT (1989) é importante que as sementes apresentem uma alta qualidade fisiológica, pois a metodologia na aplicação de materiais sólidos sobre as sementes em quantidade suficiente para aumentar o tamanho e o peso, dando-lhe o formato esférico ou elíptico, com o objetivo final de uniformizar o tamanho e a forma sem interferir no seu desempenho. Observando-se os resultados na Tabela 17, os tratamentos P e M não sofreram influência do revestimento nas sementes de cenoura (*Daucus carota* cv. Brasília), em relação ao índice de emergência, diferente do G, onde o revestimento com 200% interferiu no vigor das sementes, obtendo-se o menor resultado entre os tratamentos. O efeito negativo da peletização foi observado por ROBINSON et al. (1975), CHRIMES & GRAY (1982), HENRIKSEN (1987) e YAMANOUCHI (1988) que o atraso na germinação foi observado através da desuniformidade entre as plântulas emergidas, porém, uma vez vencida a barreira do pelete, geralmente com espessura inferior a 2mm, a plântula passaria a não sofrer os efeitos da camada de revestimento, resultando em índices normais de desempenho qualitativo das plantas.

Tabela 17. Valores médios do Índice de Velocidade de Emergência em relação ao revestimento dos lotes de sementes de cenoura (*Daucus carota*) cv. Brasília de diferentes calibres. (Jaboticabal–SP, 2007)

Tratamentos	Índice de Velocidade de Emergência (%)		
	P	M	G
	(1,20 mm)	(1,60 mm)	(2,20 mm)
0%	7,39a	8,75a	8,02a
50%	7,39a	7,65a	7,74ab
100%	7,03a	7,54a	7,44ab
150%	6,92a	7,06a	7,18ab
200%	6,52a	6,76a	6,42b
CV(%)	9,38	14,36	9,33

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5. CONCLUSÕES

Os calibres das sementes de cenoura submetidos ao teste de avaliação física respondem de forma diferente aos tratamentos de revestimento.

A tecnologia de revestimento através do processo de incrustação de até 150% é recomendado, pois não interfere na qualidade fisiológica das sementes de cenoura cv. Brasília, independente do calibre.

6. LITERATURA CITADA

ABDUL-BAKI, A. A.; ANDERSON, J. D. Physiological and biochemical deterioration of seeds. IN: KOLOWSKI, T.T., **Seed Biology**, New York, Academic Press. V.2, p. 283-315, 1972.

ANDRADE, R. N.; FORMOSO, A. Análise de sementes de hortaliças. In: **Encontro sobre produção e qualidade de sementes de hortaliças**, Brasília, EMBRAPA – CNPH/JICA, p. 113-122, 1991.

ANDRADE, R.N.B.; IWASAKY, K.; ANDRADE, A.P.; SANTOS, D.S.B.; SANTOS FILHO, B.G.; MELLO, V.D.C. Qualidade física e fisiológica de sementes de cenoura, cv. Tiatc-original obtidas através do método com e sem poda. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, p.43-48, 1993.

ANDRADE, R. N. B.; SANTOS, D. S. B.; SANTOS FILHO, B. G.; MELLO, V. D. C. Testes de germinação e de tetrazólio em sementes de cenoura armazenadas por diferentes períodos. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 17, p. 108-116, 1996.

ANTONOV, I.; SLAVOV, K.; PURPVANOV, P.; STANCHESV, S. Pelleting of sugar beet seed and of some other crops **Plant Science**. v.15, p. 32-36, 1978.

ARAÚJO, M.L. Peletização de sementes de hortaliças: considerações gerais. **Seminários de Olericultura**, Viçosa, n.2, p.86-106, 1986.

ARAÚJO, M.L. Peletização de sementes de hortaliças: considerações gerais. In: CASALI, V. W. D. **Seminários de Olericultura**, Viçosa, v. 13, p.86-106, 1987.

AUSTIN, R. B.; LONGDEN, P. C. Some effects of seed size and maturity on the yield of carrots crops. **Journal of Horticultural Science**, v. 42, p. 339-353, 1967.

BANSAL, R. P.; BHATI, P. R.; SEM, D. N. Differential specificity in water inhibition of Indian aride zone. **Biologia Plantarum**, Praha, v. 22, n. 2, p. 327-331, 1980.

BARBEDO, A. S. C.; CAMARA, F. L. A.; NAKAGAWA,; BARBEDO, C. J. População de plantas, método de colheita e qualidade de sementes de cenoura, cultivar Brasília1 **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.35, n.8, p.1645-1652, 2000.

BARROS, D. I.; NUNES, H. V. DIAS, D. C. F. S.; BHERING, M. C. Comparação entre testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 24, n. 2, p. 12-16, 2002.

BASELGA, J.E. Remolacha azucarera: nuevas técnicas de cultivo. In: Symposium Nacional de Semillas, 3., 1991, Sevilla. **Anais...** : Sevilla, p.93-100, 1991.

BAUDET, L.; PERES, W. Recobrimento de sementes. **Seed News**, Pelotas, v.8, n.1, p.20-23, 2004.

BERTAGNOLLI, C. M.; MENEZES, N. L.; STORCK, L.; SANTOS, O. S.; PASQUALLI, L.L. Desempenho de sementes nuas e peletizadas de alface (*Lactuca sativa* L.) submetidas a estresses hídrico e térmico. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 1, p. 7-13, 2003.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. Viability, dormancy and environmental control. In: **Physiology and biochemistry of seeds**. New York, Springer Verlag, 1985. v.2, 328p.

BITTENCOURT, M. L. C. Qualidade das sementes e avaliação das progênes de meios irmãos de cenoura (*Daucus Carota* L.) Brasília. Viçosa, 1991. 77p. **Dissertação de Mestrado** – Universidade de Viçosa.

BONOME, L. T. S. **Condicionamento fisiológico e revestimento de sementes de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu**. Dissertação (Mestrado), Lavras, UFLA, 2003, 99p.

BOONMAN, J. G. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya. 1. General introduction and analysis of problems. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, Netherlands, v.19, p.23-36, 1971.

BORDERON, M. A. Enrobage et pelliculage: la semence habillée. **Cultivar**, Paris, v. 246, p.77-78, 1989.

BRASIL. Portaria no. 457, de 18 de dezembro de 1986. (Estabelece os padrões de sementes olerícolas para distribuição,...). **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, p. 19653, 23 dez. 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNPV/CLAV, 1992. 365 p.

BRUNO, R. L. A.; VIANA, J.S.; SILVA, V. F.; BRUNO, G. B.; MOURA, M. F. Produção e qualidade de sementes e raízes de cenoura cultivada em solo com adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 107-174, 2007.

CAMPOS F. M.; PINHEIRO-SANT'ANA H. M.; SOUZA P. M.; STRINGHETA P. C.; CHAVES J. B. P. Pró-vitaminas a em hortaliças comercializadas no mercado formal e informal de Viçosa (MG), em três estações do ano. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** 26: 33-40. 2006.

CARNEIRO, J. W. P.; GUEDES, T. A. Influência da temperatura no desempenho germinativo de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.), avaliada pela função de distribuição de Weibull, **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 14, n. 2, p. 207-213, 1992.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 429p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3ª. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.

CASTRO, L. A. B. Fatores influenciando o rendimento e a qualidade de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.). **Universidade Federal Rural**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 19-28, 1971.

CHRIMES, J. R.; GRAY, D. Comparisons of the use of pre-germinated dry and pelleted seeds for block-raising of glasshouse lettuce. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 17, n. 1, p. 15-25, 1982.

COONS, J. M.; KEUHL, R. O.; SIMONS, N. R.; Tolerance of ten cultivars to high temperature combined with NaCl during germination. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 115, n. 6, p. 1004-1007, 1990.

CORASPE, H. M.; IDIARTE, H. G.; MINAMI, K. Avaliação do efeito da peletização sobre o vigor de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). **Sciencia Agricola**, Piracicaba, v. 50, n. 3, p. 349-354, jul/set. 1993.

COSTA, C. L.; CARVALHO, N. M. Efeito do tamanho sobre o comportamento de sementes de milho submetidas ao envelhecimento artificial. **Revista Brasileira de Semente**, Brasília, v.5, n.2, p. 23-27, 1983.

CUNHA, F.J.B.; REIFSCHNEIDER, F.; DELLA VECHIA, P.T. Aspectos fitossanitários na produção de sementes de cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.2, n.2, p.11-14, 1987.

DELOUCHE, J. C.; BASKIN, C. C. Accelerated ageing techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 1, n. 2, p. 427-452, 1973.

DIAS, M. C. L. L.; BARROS, A. S. R. Aferição de testes de vigor para sementes de feijão, **Informativo ABRATES**, v. 3, n. 1, p. 7-23, 1992.

DURA, J. M.; RETAMAL, N. Semillas “sintéticas” y biotecnologia. **II Symposium Nacional de Semillas**. Sevilla. 1989. 14p.

DURRANT, M. J.; LOADS, A. H. The effect of pellet structure on the germination and emergence of sugar-beet seed. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 14, n. 2, p. 343-353, 1986.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Hortaliças em números: produção**, 1980-2004. Brasília, DF 2006. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortalicas>

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Faostat database: **core consumption data**. 2007. Disponível em <http://faostat.fao.org/default.aspx>

FAVORETTO, V. ; TOLEDO, F. F. Determinação da época mais adequada para a colheita de sementes de capim colonião (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 4, n. 1, p. 49-69, 1975.

FELDMANN, R.O.; TOLEDO, F. F. Influencia do peso e do tamanho da semente sobre a germinação, o vigor e a produção de sementes de soja (*Glycine max* (L.). Merril) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 1, Curitiba, 1979. **Resumos**. Curitiba: ABRATES, 1979. p. 28.

FERNANDES, G. M. B. **Methods for overcoming seed dormancy in pensacola bahiagrass (*Paspalum notatum* Flüggé)**. Mississippi, Mississippi States University, 1976. 121p.

FERREIRA, M.D.; CASTELLANE, P. D.; TRANI, P. E. **Cultura da cenoura** Guaxupé: COOXUPÉ, 1991. 20P.

FIGUEIREDO, S. F. L. Conservação e viabilidade em sementes de cacau – efeito de fungicidas e peletização. **Revista Theobroma.**, Ilhéus, v. 16, n. 4, p. 173-188, 1991.

FILGUEIRA F. **Manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2003. 412p.

FOLSTER, E. POTZ, H.; SCHILDMEYER, A. D. Pelleted seeds germinate later? **Horticultural Abstracts**, Farnham Royal, v. 57, n. 11,p. 895-896, 1987.

GASPAR, C. M.; NAKAGAWA, J. Influencia do tamanho na germinação e no vigor de sementes de milheto (*Pennisetum americanum* L.) Leeke. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n.1, p.339-344, 2002.

GAZZIERO, D. L. P.; KRZYZANOWSKI, F. C.; ULBRICH, A. V.; VOLL, E.; PITELLI, R. A. Estudo da superação de dormência de sementes de capim-massambará (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) através de nitrato de potássio e acido sulfúrico. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.13, n.1, p.186-192, 1991.

GERBER, J. Direct seeding tomatoes: the future is here. **American Vegetable Grower**, Wellingby, v. 29, n. 1, p. 6-7, 1981.

GIMÉNEZ-SAMPAIO, T.; SAMPAIO, N. V. Recobrimento de sementes. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 4, n. e, p. 20-52, Dez. 1994.

GRAY, D.; STECKEL, J. R. A. Some Effects of umbel order and harvest date on carrot seed variability and seedling performance. **Journal of Horticultural Science**, v. 58, p. 73-82, 1983.

GRAY, D.; STECKEL, J. R. A.; BROCKLEHURST, P. A. Some effects of temperature during seed development on carrot (*Daucus carota* L.) seed growth and quality. **Annals of Applied Biology**, v. 112, p. 367-276, 1988.

HAWTHORN, L. R.; TOOLE, E. H.; TOOLE, V. K. Yield and viability of carrot seeds as affected by position of umbel and time of harvest. **Proceedings American Society Horticultural Science**, v. 80, p. 401-407, 1962.

HARTY, R. L. Seed processing, storage and quality control. **Tropical Grasslands**, Brisbane, Qd., v. 14, n. 3, p. 169-73, 1980.

HATHCOCK, A. L.; DERNOEDEN, P. H.; TURNER, T. R.; McINTOSH, M. S. Tall fescue and Kentucky bluegrass response to fertilizer and lime seed coatings. **Agronomy Journal**, Madison, v. 76, n. 5, p. 879-883, 1984.

HENRIKSEN, K. Seed type and sowing techniques for onion. **Horticultural Abstracts**, Farnham Royal, v. 57, p. 263, 1987.

HEYDECKER, W. HIGGINS, J.; GULLIVER, R. L. Accelerated germination by osmotic seed treatment. **Nature**, London, v. 246, n. 5427, p. 42-44, 1973.

IRIGON, D. L.; MELLO, V. D. C. Análise de sementes. In: Curso de tecnologia de sementes. Brasília, ABEAS, 1995, 88p.

JACOBSON, R. Research on carrot production. Resumo 402 em **Horticultural Abstracts**, v.50, n.1, p.41, 1980.

JEONG, Y.O.; CHO, J. L. Effect of coating materials and priming on seed germination of tomato and pepper. **Journal of the Korean Society for Horticultural Science**. Korean. V. 36, n. 2, p. 185-191, 1995.

KANASHIRO, M.; KAGEYAMA, P. Y.; MARQUEZ, F. C. M. Pelletização de sementes de *Eucalyptus spp.* **IPEF**, Piracicaba, n. 17, p. 67-73, dez. 1978.

KAUFMAN, G. Seed coating: A tool for stand establishment; a stimulus to seed quality. **HortTechnology**, Alexandria, v.1, n.1, p. 98-102, 1991.

KHAN, A. A.; TAYLOR, A. G. Polyethyleneglycol incorporation in table beet seed pellets to improve emergence and yield in wet soil. **HortScience**, Alexandria, v. 21, n. 4, p. 987-989, 1986.

KITTO, S. L.; JANICK, J. Production of synthetic seeds by encapsulating asexual embryos of carrot. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 110, n. 2, p. 277-282, 1985.

KONSTANTINOV, G.; PETKOV, M. 1982. Growing carrots from pelleted seeds. Grandinarska in Lozarska Nauka, **Seed Abstracts** v.6, n. 7, p. 78-83.1983.

KRARUP, A.; VILLANUEVA, G. Producción de semilla de zanahoria: V. Relación entre el tamaño del embrión y el porcentaje de germinación de semillas provenientes de distintos órdenes florales. **Agro Sur**, v.5, p.45-48, 1977.

LAGO, A. A. Observações sobre germinação de *Brachiaria brizantha*. **Sementes**, Brasília, v. 1, n.0, p. 34-37, 1974.

LASKA, P.; BARTOS, J.; ROD, J. Pelleting of cabgge seed using carbofuran, benomyl and thiram whit sacrust against pests and diseases. **Horticultural Abstracts**, Farnhan Royal, v. 56,p. 739, 1986.

LEACH, L. D.; BAINER, R.; DONEEN,L. D. Emergence and rate of emergence of sugar beet seed as influenced by seed preparation, soil moisture and temperature. **Proc. American Society of Sugar Beet Technology**, 4: 107-116. 1946.

LOPES, H. M.; MARIA, J.; SILVA, R. F.; MALAVASI, M. M. Influência do potencial osmótico e da temperatura na embebição e no crescimento da radícula de sementes de cebola (*Allium cepa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, n.2, p.167-172, 1996.

LOPES, H. M.; ROSSETTO, C. A. V.; CARNEIRO, V. Embebição de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) em diferentes potenciais osmóticos por dois métodos. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p. 81-87, 2000.

MACCHIA, M.; BENVENUTI, A.; NESTI, E. Germination characteristics of pelleted seeds of several vegetable species. **Sementi Elette**, Italy, v. 29, n. 1, p. 15-21, 1983

MACHADO, J. C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000, 138p.

McDONALD, M. B. Seed quality assessment. **Seed Science Research**, Wallingford, v. 8, p. 265-275, 1998

MAEDA, J. A.; PEREIRA, M. F. D. A. Caracterização, Beneficiamento e Germinação de Sementes de *Paspalum notatum* Flüggé. **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília, v. 19, n. 1, p. 100-105. 1997.

MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177. 1962.

MARANVILLE, J. W.; CLEGG, M. D. Influence of seed size and density on germination seedling emergence and yield of grain sorghum. **Agronomy Journal**, Madison, v. 69, n. 2, p. 329-330. 1977.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. Vigor de sementes; conceitos e testes. Londrina; **Informático ABRATES**, 1999. cap.3, p. 1-21.

MARCOS FILHO, J.; SILVA, A. E.; CICERO, S. M.; GONÇALVES, C. A. R. Efeitos do tamanho da semente sobre a germinação, vigor e a produção de milho (*Zea mays* L.) **ESALQ**, Piracicaba, v.4, n.2, p.327-337, 1977.

MARIONI, L. The development of planting techniques for tomatoes and capsicums in the Tuscan Maremma. **Notiziario do Ortoflorofruticoltura**, v. 18, p. 123-130, 1982.

MARTINELLI, A.; ZANOTTO, M.D.; NAKAGAWA, J. Avaliação da qualidade de sementes redondas de milho, cultivar AL-34, descartadas no beneficiamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 10, Foz do Iguaçu, 1997. **Informático ABRATES**, Curitiba, v.7, n.1/2, p.169, 1997.

MARTINS, L.; SPINOLA, M. C. M.; CALIARI, M. F.; TESSARIOLI NETO, J. Comparação entre métodos para avaliação do vigor de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) In: SEMINÁRIO PANAMERICANO DE SEMILLAS, 15., **Anais**. Gramado: ABRATES, 1996. p.11.

MARTINS, C. O. A.; PADILHA, L.; FERREIRA, A. C. B.; ALVARENGA, M. M.; DIAS, D. C. F. S. Influência da classificação por tamanho na germinação e no vigor de sementes de soja (*Glycine max* (L) Merrill) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 10, Foz do Iguaçu, 1997. **Informativo ABRATES**, Curitiba, v.7, n. 1/2, p.169, 1997.

MARTINS, C. C.; SENEME, A. M.; CASTRO, M. M.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C. Comparação entre métodos para avaliação do vigor de lotes de sementes de couve-brócolos (*Brassica oleracea* L. var. *itálica* PLENK) **Revista Brasileira de Sementes**, v.24, n. 2, p. 96-101, 2002.

MASCHIETTO, J. C. Produção de sementes de gramíneas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 5., 1978. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1978. p.837-854.

MATTHEWS, S.; POWELL, A. A. Electrical conductivity test. In: PERRY, D. A.. (Ed) **Handbook of vigor methods**. Zurich, ISTA, 1980. p.37-42.

MEDEIROS, E. M.; BAUDET, L.; PERES, W. B.; PESKE, F. B. Recobrimento de sementes de cenoura com aglomerante em diversas proporções e fungicida1 **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, nº 3, p.94-100, 2006

MENDONÇA, E. A. F. Revestimento de sementes de milho doce 73 f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Estadual Paulista FCAV/UNESP, Jaboticabal, 2003.

MENEZES, D.; GOMES, A. C. S.; GUIMARÃES, R. M. Influencia do tamanho da sementes de milho (*Zea mays* L.) na sua qualidade fisiológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 7, Campo Grande, 1991, **Informativo ABRATES**, Londrina, v.1, n.4, p.36, 1991.

MILLIER, W. F.; SOOTER, C. Improving emergence of pelleted vegetable seed. **Transactions of the ASAE**, v. 10, p. 6658-66, 1967.

MINGUES SPINOLA, M. C.; CALIARI, M. F.; MARTINS, L.; TESSARIOLI-NETO, J. Comparação entre métodos para avaliação do vigor de sementes de cenoura, **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 2, p. 301-305, 1998.

MUNIZ, M. F. B.; PORTO, M. D. M. Qualidade de sementes de cenoura oriundas de umbelas primárias e secundárias produzidas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 21, nº 2, p.255-259, 1999.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de Sementes: Conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1998

NASCIMENTO, W.M. & GUEDES, A.C. Efeito do método de colheita na produção de sementes de cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.7, n.2, p.9-11, 1989.

NASCIMENTO, W. M. Efeito da ordem das umbelas na produção e qualidade de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 13, p. 131-133, 1991.

NASCIMENTO, W. M.; SILVA, J.B.C.; MARTON, L. Qualidade fisiológica de sementes peletizadas de tomate durante o armazenamento. **Informativo ABRATES**, v.3, n.3, p.47, jun 1993.

NASCIMENTO, W.M.; MOREIRA, H.M; MENEZES, J.E. & GUEDES, A.C. **Produção e importação de sementes de hortaliças no Brasil-1986-1989**. Brasília: Embrapa - CNPH,1994. 175p.

NASCIMENTO, W. M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças; potencialidade e implicações. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, p. 106-109, 1998.

OLIVEIRA, J. A.; PEREIRA, C. E.; GUIMARÃES, R. M.; VIEIRA, A. R.; SILVA, J. B. C. Desempenho de sementes de pimentão revestidas com diferentes materiais, **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p. 36-47, 2003.

OLIVEIRA, J. A.; PEREIRA, C. E.; GUIMARÃES, R. M.; VIEIRA, A. R.; SILVA, J. B. C. Efeito de diferentes materiais de peletização na deterioração de sementes de tomate durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p. 20-27, 2003.

OLIVEIRA, A.P.; RAMOS, L.R.M.; MARTINS, C.C. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes peletizadas de cenoura (*Daucus carota* L.). **Informativo Abrates**, 1(4):121, 1991.

OLIVERIA, J. A.; PEREIRA, C. E.; GUIMARÃES, R. M.; VIEIRA, A. R.; DA SILVA, J. B. C. Efeito de diferentes materiais de peletização na deterioração de sementes de tomate durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 20-27, 2003.

ORTOLANI, D. B. ; USBERTI, R. Problemas de análise em sementes de gramíneas forrageiras, **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 3, n. 2, p. 79-92, 1981.

PEREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; SILVA, J. B. C. E RESENDE, M. L. Desempenho de sementes de tomate revestidas com diferentes materiais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 286, 2001.

PEREIRA, R. S.; NASCIMENTO, W. M.; VIEIRA, J. V. Germinação e vigor de sementes de cenoura sob condições de altas temperaturas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 2, abr-jun. 2007.

PIANA, Z.; TILLMANN, M. A. A.; MINAMI, K. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de cebola e sua relação com a produção de mudas vigorosas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 17, p. 149-153, 1995.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2.ed., Brasília: AGIPLAN 1985. 289p.

REGHIN, M. Y.; TASHIMA, H. BALAN, C. C. B.; TRECENTI, R. Produção de cenoura (*Daucus carota* L.) pelo sistema semente a semente. **Poliagro**, v. 7, p. 65-69, 1985.

ROBINSON, F. E.; MAYBERRY, K. S.; JOHNSON, J. H. Emergence and Yield of lettuce from coated seed. **Transactions of the American Society of Agricultural Engineers**, Michigan, v. 8, n.3, p. 650-653, 1975.

ROBINSON, F. E. Seed coating, precision planting and sprinkler irrigation for optimum stand establishment. **Agronomy Journal**, Madison, v. 68, n. 4, p. 694-695, july/Aug.1977.

RODO, A. B.; PANOBLANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Metodologia alternativa do teste de envelhecimento acelerado para sementes de cenoura. **Scientia Agrícola**, v. 57, n. 2, p. 289-292, 2000.

RODO, A. B.; PERLEBERG, C. S.; TORRES, S. B.; GENTIL, D. F. O.; NETO, J. T. Qualidade fisiológica e tamanho de sementes de cenoura. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 1, p. 201-204, 2001.

RODRIGUEZ DEL RINCO, A. Condiciones para la siembra directa del pimiento. **Mesa Redonda: Siembra Directa de Pimiento**. INIA, Madrid,, p. 13-16, 1988.

ROOS, E.E. Germination of pelleted and taped carrot and anion seed following storage. **Journal of Seed Technology**, London, v. 4, n. 1, p. 65-78,1979.

ROOS, E. E.; MOORE III, F.D. Effect of seed coating on performance of lettuce seeds in greenhouse soil tests. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 100, n.5, p. 573-576, Sept, 1975.

ROSSO, F.; MERIGGI, P.; MAINES, G.; PAGANINI, U. Surgarbeet: Seed pelleting and defence, innovative technical aspects. **Informatore Agrario**, Verona, v. 51, n. 27,p. 58-64, 1995.

SACHS, M.; CANTLIFFE, D. J.; NELL, T. A. Germination studies of Clay-coated sweet pepper seeds. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 106, n.3, p. 385-389, May, 1981.

SACHS, M.; CANTLIFE, D. J.; NELL, T. A. Germination behavior of sand-coated sweet pepper seeds. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 107, n. 3, p. 412-416, May 1982.

SAMPAIO, T. G.; SAMPAIO, N. V. Recobrimento de sementes. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.4, n. 3, p. 20-52, 1994.

SANTOS, P. E. C.; SILVA, J. B. C.; NASCIMENTO, W. M. Avaliação de materiais para peletização de sementes de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, supl., p. 1036-1037, 2000.

SCOTT, C. A.; KRZYZANOWSKI, E. C. Influência do tamanho da semente sobre a germinação e vigor em milho. Londrina, **IAPAR**, 1977. 5p. (Boletim Técnico, 5).

SCOTT, J. M. Seed coatings and treatments and their effects on plant establishment. **Advances in Agronomy**. New York, v. 42, p. 43-83, 1989.

SENEME, A. M.; ZANOTTO, M.D.; NAKAGAWA, J. Efeitos da forma e do tamanho na qualidade de sementes de milho, cultivar AL-34, **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 1, p.232-238, 2000.

SHIEH, W. J.; McDONALD, M. B. The influence of seed size, shape and treatment on inbred seed corn quality. **Seed Science & technology**, Zurich, v. 10, n. 2, p. 307-313, 1982.

SILVA, J. B. C. **Avaliação de métodos e materiais para peletização de sementes**. 1997. 123p. Doutorado (Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

SILVA, J.B.C. Utilização de sementes peletizadas. Brasília: EMBRAPA/CNPH, 1998a. 4p. (EMBRAPA/CNPH – Comunicado Técnico, 10)

SILVA, J. B.. C.; NAKAGAWA, J. Confecção e avaliação de peletes de sementes de alface, **Horticultura Brasileira**, v. 16, n.2, p. 151-158, 1998b.

SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. Métodos para avaliação de materiais de enchimento utilizados na peletização de sementes, **Horticultura Brasileira**, v. 16, n. 1, 1998.

SILVA, W. R.; MARCOS FILHO, J. Influencia do peso e do tamanho das sementes de milho sobre o desempenho no campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 5, p. 1743-1750, 1982.

SILVEIRA, S. R. Peletização de sementes: vantagens e efeitos na qualidade fisiológica e na longevidade. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 7, n.1/2, p. 66, jul./ago. 1997.

SIVIERO, P. Planting systems for processing tomatoes. **Horticultural Abstracts**, Califórnia, v.60, p.400, 1990.

TONKIN, J. H. B. Pelleting and other pre-sowing treatments. **Advances of seed Technology**, New York, v.4, p. 84-105, 1979.

TONKIN, J. H. B. Pelleting and other pre-sowing treatments. In: THOMSON, J. R. (ed.) **Advances in Research and Technology of Seeds**, Wageningen, p. 95-127, 1984.

THOMAS, T.H.; GRAY, D.; BIDDINGTON, N.L. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 83, p. 57-66. 1978.

TRIGO, M. F. O. O.; NEDEL, J. L.; LOPES, N. F.; TRIGO, L. F. N. Osmo-condicionamento de sementes de cebola (*Allium cepa* L.) com soluções aeradas de Polietileno Glicol. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 21, n. 1, p. 145-150, 1999.

USIK, G. E. Effect of seed size on emergence and yield in onions and carrots. *Intensifik*, p. 30-33, 1980. / Resumo 1876 em *Horticultural Abstracts*, v. 51, n. 3, p. 155-156, 1981.

VALDES, V. M.; BRADFORD, K. J.; MAYBERRY, K. S. Alleviation of thermodormancy in coated lettuce seeds by seed priming. **HortScience**, Alexandria, v. 20, n. 6, p. 1112-114, 1985.

VALDES, V. M.; BRADFORD, K. J. Effects of seed coating and osmotic priming on the germination of lettuce seeds. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 112, n. 1, p. 153-156, 1987.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, M. C. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal, FUNEP, 1994. 164p.

VIEIRA, J. V.; CRUZ C. D.; NASCIMENTO, W. M.; MIRANDA, J. E. C. Seleção de progênies de meio-irmãos de cenoura baseada em características de sementes. **Horticultura Brasileira**. v. 23, p. 44-47, 2005.

VIGGIANO, J. Produção de sementes de cenoura. In: CASTELLANE, P.D.; NICOLOSI, W.M. & HASEGAWA, M. (coord.). **Produção de sementes de hortaliças**. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1990. p.61-76.

WHITEMAN, P. C.; MENDRA, K. Effects of storage and seed treatments on germination of *Brachiaria decumbens*. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.10, p.233-42, 1982.

YAMAGUCHI, M.A.S. **World Vegetables**. California: University of California at Davis, 1983. 415p.

YAMANOUCHI, M. Peletização de sementes: cenoura Nantes. In: SEMINÁRIO DE HORTALIÇAS, 1., 1988, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1988. p.23-27.

ZINK, F. W.. Coated celery seed aids mechanization efforts. **Calif. Agricola**, v. 8: p. 4-5. 1967.