UNICESUMAR–UNIVERSIDADE CESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

LEVANTAMENTO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE HORTALIÇAS

SABRINA PARIZ

MARINGÁ– PR
2020

Sabrina Pariz

LEVANTAMENTO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE HORTALIÇAS

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da UNICESUMAR – Universidade Cesumar como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Agronomia, sob a orientação do Prof(a). Dr(a). Francielli Gasparotto

MARINGÁ– PR

2020

FOLHA DE APROVAÇÃO

SABRINA PARIZ

LEVANTAMENTO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE HORTALIÇAS

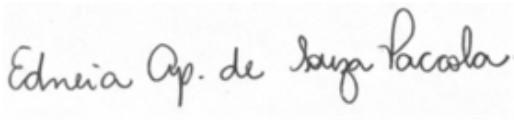
Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da UNICESUMAR –Universidade Cesumar como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Agronomia, sob a orientação do Profa. Dra. Francielli Gasparotto

Aprovado em: 10 de Novembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA

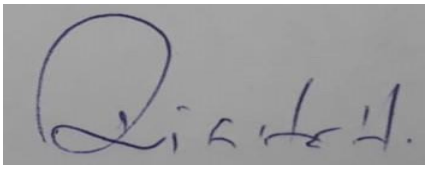
_____

Francielli Gasparotto –(Presidente da Banca)



_____

Edneia Aparecida de Souza Paccola (Primeiro Avaliador)



_____

José Sérgio Righetti - (Segundo Avaliador)

LEVANTAMENTO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE HORTALIÇAS

Sabrina Pariz

Francielli Gasparotto

RESUMO

A produção de mudas sadias de hortaliças depende, em grande parte, da utilização de sementes de boa qualidade, as quais podem ser expressas pela interação dos componentes: genético, físico, sanitário e fisiológico. A ocorrência de doenças associadas às sementes é um dos fatores que mais causam danos aos cultivos agrícolas, configurando-se como um problema de importância crescente no mundo. Assim, objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de lotes de sementes de rúcula, alface e pepino. A qualidade foi determinada por meio de teste de germinação, primeira contagem, índice de velocidade de emergência e sanidade, por meio do *blotter test* com congelamento. Para as cultivares de rúcula 'folha larga' e 'cultivada' e as cultivares de alface 'crespa' e 'americana', foram realizados os testes de germinação e sanidade, com 4 repetições de 50 sementes para cada cultivar em cada teste. Para as cultivares de pepino 'japonês' e 'caipira' foram utilizadas 8 repetições de 25 sementes de cada cultivar. Verificou-se que na cultura da rúcula, a cultivar folha larga apresentou maior porcentagem de germinação e plântulas normais, enquanto a cultivada apresentou maior número de plântulas mortas. Quanto ao teste de sanidade, observou-se maior porcentagem de sementes contaminadas no lote da cultivar Folha larga. Em relação à alface, notamos que a cultivar crespa apresentou qualidade fisiológica e sanitária superior a cultivar Americana. Na avaliação das cultivares de pepino, nota-se que o pepino Japonês apresentou qualidade superior a cultivar caipira, por este apresentar elevada porcentagem de plântulas anormais e sementes com fungos associados.

Palavras-chave: C*ucumis sativus*. *Eruca sativa*. *Lactuca sativa* L.

SURVEY OF THE PHYSIOLOGICAL AND SANITARY QUALITY OF VEGETABLE SEEDS

ABSTRACT

The production of healthy vegetable seedlings and seedlings depends largely on the use of good quality seeds, which can be expressed by the interaction of four components: genetic, physical, sanitary and physiological. The occurrence of diseases and pests, associated to seeds, is one of the factors that most cause damage to agricultural crops, being a problem of increasing importance worldwide. Thus, the objective was to evaluate the physiological and sanitary quality of seed lots of arugula, lettuce and cucumber. The quality was determined by

means of germination test, first count, emergency speed index and sanity using the *blotter test* with freezing For germination health tests ofthe cultivars of different types of arugula and lettuce 4 repetitions of 50 seeds for each cultivar in each test was performed. For the cultivars of two types of cucumbers 8 repetitions of 25 seeds of each cultivar were done. In the culture of the ‘folha larga’ arugula it was found a higher percentage of germination and normal seedlings while the ‘cultivada’ argula presented a higher number of seedlings that died during the experimental period. Regarding the health test, a higher percentage of contaminated seeds was observed in the batch of the 'folha larga' cultivar. Regarding the lettuce, we noticed that the 'crespa' cultivar presented a higher physiological and sanitary quality in relation to the 'americana' cultivar. The results of the cucumber cultivars, it was found that the 'japonês' cucumber showed superior quality than the 'caipira' cultivar, as revealed by the higher percentage of abnormal seedlings and high contamination by fungi associated with the 'caipira' cucumber seeds.

Keywords: C*ucumis sativus*. *Eruca sativa*. *Lactuca sativa* L.

1 INTRODUÇÃO

As hortaliças apresentam grande importância na dieta humana por proporcionar uma alimentação saudável e equilibrada, sendo indispensável em qualquer cardápio. Devido à sua importância nutricional como fonte de vitaminas e sais minerais que auxiliam no equilíbrio da nutrição diária, assegurando mais saúde aos consumidores (LUENGO et al., 2011), as hortaliças ocupam espaço cada vez maior na alimentação diária de grande número de pessoas em todo o mundo.

Para atender esta demanda, a produção de mudas com qualidade, baixo custo, homogêneas e vigorosas é fundamental (PAIVA et al., 2011). E esta etapa é altamente dependente de insumos, especialmente sementes e substrato de qualidade, para que os processos de germinação, enraizamento e o crescimento das mudas ocorra de forma eficiente (SEDIYAMA; SANTOS; LIMA, 2014).

Destaca-se que a qualidade das sementes é um dos fatores fundamentais para o sucesso dos cultivos agrícolas, afetando o rendimento e a qualidade do produto (BOLIGON et al., 2010). Um lote de sementes pode ser avaliado tanto por sua qualidade sanitária quanto pela qualidade tecnológica, ligada ao seu vigor. A qualidade sanitária apresenta papel relevante para o êxito da produção de hortaliças porque a presença de patógenos exerce efeitos diretos sobre o vigor, estabelecimento das plântulas e rendimento em campo, podendo provocar consideráveis danos no sistema de produção (NASCIMENTO et al., 2011).

Dentre as espécies mais cultivadas de hortaliças folhosas, destacam-se a alface (*Lactuca sativ*a L.) que pertence à família Asteraceae, planta anual, originária de clima temperado, amplamente distribuída em todo o mundo. No Brasil, é considerada uma hortaliça folhosa bastante apreciada na culinária, sendo muito utilizada em saladas e sanduíches, devido ao sabor e qualidade nutritiva, por apresentar elevado teor de pró-vitamina A, nas folhas verdes, vitaminas do complexo B1, B2, B6 e C e altas concentrações de sais minerais (SANTI et al., 2013).

E a rúcula (*Eruca sativa* L.), pertencente à família Brassicaceae, também é consumida, principalmente, na forma de salada e em pizzas, possuindo um sabor amargo e picante. Esta foi introduzida no país por imigrantes Italianos, sendo muito apreciada na culinária dos mesmos, assim é consumida principalmente na região Sul e Sudeste, ocorrendo predomínio no consumo das cultivares 'Folha larga e Cultivada' (CEAGESP, 2014; OLIVEIRA et al., 2010).

Outra hortaliça muito apreciada é o pepino (*Cucumis sativus* L.), com elevada demanda em nível internacional, podendo ser consumido de diversas formas, porém, é preferido na forma in natura (BERG et al., 2017; MORALES; MANUEL, 2018). Do ponto de vista nutricional, apresenta teor moderado de ácido ascórbico e pequenas quantidades de complexo de vitaminas B, além de minerais, entre os quais cálcio, cloro, potássio e ferro (MORALES; MANUEL, 2018; SALCEDO et al., 2018). Pelas propriedades que os frutos e as sementes possuem, são utilizados na indústria farmacêutica e cosmetologia (BERNARDINI et al., 2018; NAFEESA et al., 2017).

Estas três culturas são implantadas por meio de mudas que devem apresentar alta qualidade para o sucesso dos cultivos, esta qualidade está associada a sanidade e vigor das sementes utilizadas, porém são escassos os trabalhos sobre a qualidade sanitária de lotes de sementes de hortaliças comercializadas. Desta forma, estudos que visem levantar a qualidade sanitária e fisiológica de lotes de sementes de alface, rúcula e pepino comercializadas são muito importantes, pois irão contribuir para o manejo adequado destas culturas reduzindo o risco da ocorrência de epidemias no campo e da redução da lucratividade da atividade por parte dos produtores. Assim, objetivou-se avaliar a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de alface, pepino e rúcula comercializadas na região de Maringá-PR.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi realizado um levantamento junto a três estabelecimentos comercias na região de Maringá-PR, que comercializam sementes de hortaliças, visando identificar quais as cultivares mais comercializadas de rúcula, alface e pepino sendo selecionadas duas cultivares para cada uma das culturas.

A partir deste levantamento foi realizada a seleção e a aquisição das sementes. Estas foram levadas até o Laboratório de Fitopatologia da Universidade Cesumar – Unicesumar, onde ocorreu a realização dos testes para avaliar a qualidade sanitária e fisiológica das sementes.

A qualidade fisiológica foi avaliada por meio do teste de germinação, em que foram utilizadas 200 sementes de cada espécie, sendo quatro repetições de 50 sementes de cada cultivar de rúcula e alface e oito repetições de 25 sementes de cada cultivar de pepino. As sementes foram colocadas em caixas plásticas de germinação tipo 'gerbox' (11 cm x 11 cm x 3 cm), sobre três folhas de papel filtro autoclavadas (120ºC/1 atm/30 minutos) e umedecidas com água destilada e autoclavada. Os gerbox foram mantidos em temperatura ambiente por sete dias.

A contagem das plântulas normais ocorreu em quatro e em sete dias após a instalação do teste e os dados expressos em porcentagem média de germinação e de normalidade das plantas. Foram consideradas normais as plântulas que apresentaram todas as estruturas essenciais (sistema radicular e o primeiro par de folhas desenvolvidas) no momento da avaliação, segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem média de plântulas normais para cada lote. Também foram computadas as plântulas anormais e as sementes não germinadas.

A porcentagem de germinação foi calculada de acordo com Labouriau e Valadares (1976), sendo utilizada a fórmula:

$$G = (N/A).\ 100 \qquad (1)$$

Onde: G = germinação; N = número total de sementes germinadas; A = número total de sementes colocadas para germinar.

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi avaliado juntamente com o teste de germinação, por meio da contagem diária de plântulas emergidas em cada dia, divididas pelo

número de dias decorridos entre a instalação do teste e a respectiva contagem. Esses foram executados e utilizados para gerar um índice de vigor, conforme proposto por Maguire (1962).

A avaliação sanitária foi realizada por meio do *Blotter Test* com congelamento, com quatro repetições de 50 sementes de cada cultivar para a alface e a rúcula, e oito repetições de 25 sementes para o pepino. As sementes foram colocadas em caixas plásticas transparentes, sobre quatro folhas de papel filtro umedecidas com água destilada autoclavada, correspondente a 2,5 vezes a massa do papel seco. As sementes foram incubadas por 24 h em BOD (Box OrganismDevelopment) com fotoperíodo de 12h de luz e 12h de escuro a temperatura de 20º±2 ºC, após este período as caixas contendo as sementes foram colocados em freezer a -18ºC no escuro durante 24 h. Após o congelamento, as sementes foram novamente incubadas em BOD com alternância de luz 12/12h a 25ºC. Decorrida a incubação, procedeu-se a verificação da incidência de patógenos associados as sementes com o auxílio de um microscópio estereoscópico e realizou-se a identificação dos gêneros fúngicos que ocorreram com maior frequência, utilizando-se um microscópio óptico.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições para a alface a e rúcula e oito repetições para o pepino e as médias de plântulas normais, plântulas anormais, sementes não germinadas e índice de velocidade de germinação de cada cultivar foram comparadas entre si pelo teste de Scott e Knott (1974), a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Rúcula

De acordo com o levantamento realizado junto a três empresas que comercializam sementes de hortaliças, verificou-se que para a cultura de rúcula, as cultivares mais cultivadas por produtores na região de Maringá, são ‘folha larga’ e ‘cultivada’ (Tabela 1).

Tabela 1. Cultivares de rúcula mais comercializadas no município de Maringá.

Estabelecimento1	Estabelecimento 2	Estabelecimento 3
Astro	Folha larga	Folha Larga
Folha larga	Cultivada	Cultivada

Fonte: Dados da pesquisa.

No teste de germinação, observou-se que a cultivar ‘Cultivada’ iniciou a germinação de suas sementes mais rapidamente, porém na primeira contagem realizada no 4º dia, considerando as plântulas com normalidade, verificou-se que para a Folha larga 58% das sementes germinaram e para Cultivada 39% germinaram. Ao final do período de avaliação, este padrão manteve-se, ou seja, a cultivar folha larga apresentou maior porcentagem de sementes germinadas (Tabela 2).

Tabela 2. Primeira contagem de germinação (PC), plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), índice de velocidade de emergência (IVE) e sementes não germinadas (SNG) e plântulas mortas de sementes de rúcula (*Eruca sativa*), cultivar Cultivada e Folha Larga.

Cultivar	**PC (%)**	**PN (%)**	**PA (%)**	**IVE (%)**	**SNG (%)**	**Mortas (%)**
Folha larga	58	62	32	59,62	6	0
Cultivada	39	44	7	85,45	16,5	32,5

Fonte: Dados da pesquisa.

Observamos que nas duas cultivares avaliadas no trabalho, a porcentagem de germinação ficou abaixo de 65%, um valor bastante inferior ao encontrado por Torres et al. (2016) em que, analisando 5 lotes diferentes para as cultivares Folha larga e Cultivada verificaram germinação entre 94 a 67%, com valor médio de 87,4% para Folha larga; e de 95 a 71%, com valor médio de germinação de 86,8% para a variedade Cultivada. Porém, nota-se que, em ambas as pesquisas, a cultivar folha larga atingiu a maior porcentagem de sementes germinadas.

Aos sete dias verificou-se o número de plântulas normais, anormais e de sementes não germinadas, novamente a cultivar Folha larga apresentou melhor desempenho com 62% de plantas normais e nenhuma planta morta. Já a Cultivada apresentou apenas 44% de plântulas normais, ressalta-se que 32,5% das plântulas que germinaram acabaram morrendo até os sete dias e que 16,5% das sementes não germinaram.

Notamos que entre as cultivares utilizadas, a cultivar cultivada teve a maior taxa de IVE, correspondendo a 85,45% de plântulas emergidas durante a avaliação, e a cultivar folha larga obteve 59,62% de plântulas emergidas.

Vimos, também, que a cultivar Cultivada apresentou uma porcentagem considerável de plântulas mortas, no entanto ela obteve uma maior taxa de velocidade de germinação acompanhada de uniformidade das plantas no início, porém, devido a presença de patógenos, essa cultivar não apresentou alto desempenho até o final do teste. É importante ressaltar que

os lotes de sementes com maior potencial fisiológico, principalmente por apresentarem alta velocidade de emergência são importantes para a obtenção de mudas que permanecem por menor tempo sujeitas a condições adversas, como a presença de fungos que promovem a mortalidade de plântulas, e também pela obtenção de mudas mais uniformes (CASAROLI et al., 2006).

A partir dos resultados obtidos no teste de germinação, observamos que a qualidade fisiológica da cultivar Folha larga mostrou-se superior em relação a cultivar Cultivada de acordo com o número de plântulas normais e sementes germinadas.

Com relação ao teste de sanidade (Tabela 3) realizado em papel filtro, verificou-se a presença de fungos associados a ambos os lotes de sementes avaliados, porém as sementes da cultivar folha larga apresentaram maior porcentagem (20,5%). Este resultado mostra-se contraditório ao observado no teste de germinação em que 32,5% das plântulas da cultivar Cultivada morreram durante os sete dias do teste.

Tabela 3. Porcentagem de sementes de rúcula das cultivares Folha Larga e Cultivada com fungos associados.

Cultivar	Sementes com fungos associados (%)
Folha Larga	20,5
Cultivada	2

Fonte: Dados da pesquisa.

Goulart e Tillmann (2007) ao avaliar o vigor de sementes de rúcula da Cultivar Cultivada concluíram que o potencial fisiológico das sementes desta cultivar pode ser avaliado por meio do teste de deterioração controlada com temperatura de 41ºC, sementes com umidade de 20% por 24h e para avaliar o vigor destas sementes os testes que mostraram-se indicados foram o de envelhecimento acelerado tradicional, classificação de vigor de plântulas e deterioração controlada são indicados para avaliar o vigor de sementes de rúcula. Assim, podemos dizer que de acordo com os resultados obtidos a cultivar Cultivada apresentou menor vigor que a cultivar Folha Larga, porém a qualidade sanitária foi superior.

Pêgo et al. (2011), em seu estudo sobre a influência da qualidade fisiológica de diferentes lotes de sementes de rúcula no desenvolvimento inicial e na produção comercial desta cultura verificaram que ocorreu diferença entre os lotes quanto a qualidade fisiológica, e observaram que os vigorosos apresentaram maior desenvolvimento radicular e da parte aérea

10 dias após a semeadura, porém verificaram que a qualidade fisiológica das sementes não influenciou na produção comercial da cultura. Desta forma, mesmo a cultivar Cultivada apresentando menor vigor, não podemos inferir que sua produção comercial será menor que a da cultivar Folha Larga.

Alface

As cultivares de alface mais comercializadas e produzidas em nossa região são a alface 'crespa' e 'americana' (Tabela 4). É possível notar que no teste de germinação, observou-se que a mesma ocorreu de maneiras diferentes entre as duas cultivares. Na primeira contagem realizada no 4º dia, foi possível notar que a cultivar 'crespa', obteve um maior número de plântulas germinadas atingindo 52% das sementes, e para cultivar 'americana' 38%. Após sete dias no final da avaliação manteve-se o mesmo padrão em que a alface crespa atingiu a maior porcentagem de sementes germinadas (Tabela 5).

Tabela 4. Cultivares de alface mais comercializada no município de Maringá.

Estabelecimento1	Estabelecimento 2	Estabelecimento 3
Crespa	Crespa	Crespa
Americana	Americana	Americana

Fonte: Dados da pesquisa.

O teste de primeira contagem da germinação é usado como um teste de vigor, pela velocidade de germinação inicial ser uma indicação do vigor das sementes (AMATO, 2006). Segundo Nakagawa (1999) este teste determina o vigor relativo do lote, avaliando a percentagem de plântulas normais que são obtidas por ocasião da primeira contagem do teste de germinação na amostra em análise. Assim, de acordo com os resultados obtidos nesse trabalho, a cultivar de alface crespa, apresentou maior porcentagem de plântulas normais germinadas até do período experimental, demonstrando maior vigor em relação a alface americana (Tabela 5).

Tabela 5. Primeira contagem de germinação (PC), plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), índice de velocidade de emergência (IVE), sementes não germinadas (SNG) de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Crespa e Americana

Cultivar	PC (%)	PN (%)	PA (%)	IVE (%)	SNG (%)	Mortas (%)
Crespa	52	69,5	29,5	72,18	1	0
Americana	38	39,5	50	54,99	10,5	0

Fonte: Dados da pesquisa

Aos sete dias, verificou-se o número de plântulas normais, anormais e de sementes não germinadas de acordo com o manual de Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 2009). Novamente a cultivar crespa apresentou maior porcentagem de plantas normais e nenhuma planta morta (Tabela 5). Já a americana apresentou apenas 39,5% de plântulas normais, ressalta-se que também não houve a morte das plântulas, porém houve 10,5% de sementes não germinadas (Tabela 5).

A venda de sementes é realizada através do teste de germinação, considerado padrão pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Instrução Normativa nº 25 (BRASIL, 2005) o mínimo de 80% para sementes de alface. Como a porcentagem de germinação é realizada através da contagem de plântulas normais em cada repetição, no teste realizado as sementes não atingiram o seu potencial para venda, ficando abaixo de 80%. Isso contradiz o percentual contido na embalagem que a germinação atingia 99%. Dessa forma, ambos os lotes avaliados não apresentaram alta qualidade.

A cultivar Crespa apresentou maior IVE, correspondendo a 72,18% de plântulas emergidas durante a avaliação, e a cultivar americana obteve 54,99% de plântulas emergidas. Visto que sementes mais vigorosas, por apresentarem maior estabilidade em suas estruturas, iniciam o processo germinativo antes que aquelas menos vigorosas. Além disso, a maior emergência de plântulas em lotes mais vigorosos, justifica a preferência na utilização de sementes de alta qualidade fisiológica, pois estas permitirão a ocorrência de germinação rápida e uniforme, mesmo sob ampla variação das condições de ambiente (MARCOS FILHO, 2001). Com ambas apresentando um percentual de germinação menor que 80%, dentre os lotes e cultivares escolhidos para o teste, o melhor a ser produzido para o produtor seria a cultivar de alface crespa, já que a mesma apresentou maior porcentagem de plântulas normais, porém não seria atingido a alta produtividade.

Segundo Cantliffe e Pearkins-Veazie (1984) colocam que o menor vigor em sementes de alface afeta sua qualidade em relação à produção, mostrando que a produção de alface a partir de sementes de menor vigor resulta em decréscimos de 50 a 80% do peso de matéria

fresca em alface devido ao baixo vigor das sementes. Acarretando uma menor produtividade para o produtor.

A sanidade de sementes também tem sido característica progressivamente relevada como interferente no desempenho das sementes. As relações entre incidência de patógenos e a redução do peso específico em sementes, com decorrente perda de qualidade fisiológica, é tema confirmado em trabalhos desenvolvidos por pesquisadores como CARVALHO e NAKAGAWA (1983) e MENTEN (1991). Com relação ao teste de sanidade (Tabela 6) realizado em papel filtro, verificou-se a presença de fungos associados a ambos os lotes de sementes avaliadas, porém as sementes da cultivar Americana apresentaram maior porcentagem atingindo (89,5%) de sementes contaminadas.

Tabela 6. Porcentagem de sementes de alface crespa e americana com fungos associados.

Cultivar	Sementes com fungos associados (%)
Crespa	14
Americana	89,5

Fonte: Dados da pesquisa.

As duas cultivares apresentaram fungos associados a semente, em que foram identificados fungos dos gêneros *Aspergillus spp.* e *Rhizopus spp*. Esses e outros patógenos foram detectados em sementes de outras espécies olerícolas, como *Aspergillus spp.* em canola (MIGLIORINI et al., 2012), *Trichoderma sp., Penicillium sp., Fusarium sp., Quetomio sp., Phoma sp*. e, principalmente, *Rhizopus sp*. em pepino, *Trichoderma sp., Penicillium sp*. e *Rhizopus sp*. em repolho (MOTA et al, 2010*), Rhizopus sp*. e outros fungos de armazenamento em pepino (OLIVEIRA et al., 2011).

Apesar de ambas as sementes serem portadoras de fungos, a cultivar crespa apresentou melhor qualidade sanitária, pois o lote avaliado da cultivar americana apresentou elevada porcentagem de sementes contaminadas. As implicações de um lote de sementes apresentar fungos associados vão além das reduções de vigor, a associação patógeno-semente é capaz de favorecer a sobrevivência do fungo, sua disseminação e a ocorrência de problemas no campo (MARINO; MESQUITA, 2009).

A partir dos resultados obtidos no teste de germinação, observamos que a qualidade fisiológica da cultivar Crespa mostrou-se superior em relação a cultivar Americana de acordo com o número de plântulas normais e sementes germinadas. A baixa germinação de ambas as cultivares pode estar relacionada com a contaminação de fungos, principalmente para a

cultivar americana, onde houve 50% de plântulas anormais, possivelmente devido à alta presença de fungos na semente, considerando um lote de baixo vigor e má qualidade.

Pepino

As cultivares de pepino mais cultivadas são o pepino ‘caipira’ e o ‘japonês’ na região de Maringá (Tabela 7). Destaca- se que ambos os lotes apresentaram baixa germinação. Na primeira contagem, realizada no 4º dia (Tabela 8), considerando a normalidade de plantas, foi possível notar que o pepino Japonês, obteve um maior número de plântulas germinadas atingindo 37,5% de germinação, e para o pepino caipira 17,5%, obtendo uma diferença significativa entre os lotes.

Tabela 7. Cultivares de Pepino mais comercializados no município de Maringá.

Estabelecimento1	Estabelecimento 2	Estabelecimento 3
Caipira	Japonês	Caipira
Japonês	Caipira	Conserva SMR 58

Fonte: Dados da pesquisa.

Nos resultados obtidos nos testes, observa-se que o número de plântulas anormais é alto e o índice de velocidade de germinação é baixo, não atendendo a uniformidade das sementes, sendo assim apresentando mudas com baixo vigor, com maior predominância na cultivar de pepino caipira. A emergência de plântulas é utilizada como referência para os demais testes de vigor, pois segundo Souza et al. (2013) vigor representa a quantidade de energia que uma semente dispõe para uma germinação rápida e uniforme e um adequado estabelecimento de plântulas sob diversas condições ambientais.

Tabela 8. Primeira contagem de germinação (PC), plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), índice de velocidade de emergência (IVE), sementes não germinadas (SNG) de pepino (C*ucumis sativus)*, cultivar Japonês e Caipira.

Cultivar	**PC (%)**	**PN (%)**	**PA (%)**	**IVE (%)**	**SNG (%)**	**Mortas (%)**
Japonês	37,5	55	42,5	37,54	2,5	0
Caipira	17,5	28,5	70,5	32,89	1	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), nos testes de laboratório, a porcentagem de germinação de sementes corresponde a proporção do número de sementes que produziu plântulas classificadas como normais. Assim, no presente trabalho, aos sete dias, verificou-se o resultado relativo de plântulas normais (germinação), anormais e de sementes não germinadas, essas relacionadas à diminuição da germinação, sendo possível observar que as sementes de pepino japonês apresentaram um resultado de 55% de plântulas normais, uma diferença significativa em relação ao pepino caipira que obteve apenas 28,5%.

Nota-se que a cultivar de pepino caipira apresentou um número elevado de plântulas anormais chegando a 70,5%. Analisando os resultando é notável que o lote de pepino caipira apresentou baixíssimo vigor, já que mais da metade das sementes utilizadas no teste originaram plântulas anormais. A baixa qualidade dos lotes de sementes acarreta em baixa produtividade para o produtor, sendo que o uso de sementes de má qualidade ocasiona grandes prejuízos e custo elevado no campo.

Notamos que para o IVE, o pepino caipira atingiu 37,54% e o japonês 32,89% de plântulas emergidas.Diversas pesquisas confirmam que o nível de vigor das sementes de hortaliças está diretamente relacionado à emergência das plântulas (LINGEGOWDA; ANDREWS, 1973; FRANZIN et al., 2003; RODO; MARCOS FILHO, 2003; MARCOS FILHO; KIKUTI, 2006). Sendo assim ambas os lotes possuem baixo vigor.

Com relação ao teste de sanidade (Tabela 9) realizado em papel filtro, analisado quanto a presença ou não de fungos associados às sementes, verificaram-se a presença de fungos do gênero *Penicillium*em ambas os lotes de sementes avaliados, porém as sementes de pepino caipira apresentaram maior porcentagem de contaminação com 11,5%.Segundo Soares (2019), a maioria dos fungos encontrados em sementes de pepino são os do gênero*Aspergillus*e *Penicillium*, que são classificados como fungos de armazenamento, a maioria deles é capaz de sobreviver com pouca umidade, podendo estar presentes como contaminantes ou como micélio dormente no interior das sementes.Dentre osdanos causados por fungos de armazenamento, a perda da capacidade de germinação, devido à invasão das sementes durante o armazenamento, é o mais drástico (NEEGARD, 1979). De acordo com Avinash, Ravishankar (2013), a presença de fungos que causam doenças, apodrecimento ou contaminação pode resultar em diminuição da germinação e piora desenvolvimento de mudas nos estágios iniciais

Tabela 9. Porcentagem de sementes de pepino das cultivares Japonês e Caipira com fungos associados.

Cultivar	Sementes com fungos associados (%)
Japonês	6,5
Caipira	11,5

Fonte: Dados da pesquisa.

O desempenho fisiológico das sementes está relacionado à sua qualidade fisiológica e vigor, enquanto sua qualidade de saúde pode interferir na germinação e estabelecimento inicial de mudas no campo devido à interação de microrganismos associados às sementes (FARRAG; MOHARAM, 2012; NÓIA et al., 2014).

Os testes de vigor são empregados para distinguir os diferentes níveis de vigor entre as sementes, podendo ser utilizados também para diferenciar diferentes lotes. Estes testes podem ser de dois tipos: os métodos diretos e indiretos. Os diretos buscam simular as condições, inclusive as antagônicas que ocorrem no campo, já os métodos indiretos procuram aferir características que indiretamente se incluem com vigor como os físicos e biológicos das sementes (MATTIONI, 2012).

De acordo com os resultados dos testes deste trabalho podemos afirmar que o pepino japonês tem qualidade superior em relação ao pepino caipira. A alta porcentagem de plântulas anormais na cultivar de pepino caipira se deu devido à alta contaminação de fungos associados as sementes, deixando a mesma com qualidade inferior.

Diante dos resultados observados para as três culturas, verifica-se baixa qualidade fisiológica quanto sanitária dos lotes avaliados, sendo necessários mais estudos de um número maior de lotes de sementes de hortaliças para auxiliar os produtores na tomada de decisão quanto a aquisição de sementes.

3 CONCLUSÃO

Na cultura da rúcula, as sementes do lote da cultivar de rúcula Folha Larga apresentaram maior vigor que as da cultivar Cultivada. E a cultivar Cultivada apresentou melhor qualidade sanitária de sementes.

As sementes de Alface Crespa apresentaram maior qualidade fisiológica e sanitária em relação a alface Americana, já que a cultivar americana apresentou um maior número de plântulas anormais, possivelmente, devido à alta porcentagem de patógenos nas sementes.

O lote de pepino japonês avaliado apresentou qualidade superior em relação ao lote de pepino caipira. Sendo que este último apresentou elevada porcentagem de plântulas anormais e elevada contaminação por fungos associados as sementes.

REFERÊNCIAS

AMATO, A.L.P. **Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de azevém anual do banco de sementes do solo.** 2006. 56f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas

BERG JA, APPIANO M, SANTILLÁN MARTÍNEZ M, HERMANS FW, VRIEZEN WH, VISSER RG, BAI Y, SCHOUTEN HJ. A transposable element insertion in the susceptibility gene CsaMLO8 results in hypocotyl resistance to powdery mildew in cucumber. **BMC Plant Biol**. 2015;15:243

BERG, J. A., APPIANO, M., BIJSTERBOSCH, G., VISSER, R. G.F., SCHOUTEN, H. J., BAI, Y. 017. Functional characterization of cucumber (*Cucumis sativus* L.) Clade V MLO genes. ***BMC Plant Biology,*** 2*017*.

BERNARDINI, C., ZANNONI, A., BERTOCCHI, M., TUBON, I., FERNANDEZ, M., FORNI, M. Water/ethanol extract of *Cucumis sativus* L. fruit attenuates lipopolysaccharide-induced inflammatory response in endothelial cells. ***BMC Complementary and Alternative Medicine***, 2*018*.

BOLIGON A. A.; LÚCIO, A.D.; GARCIA, D.C. Emergência de plântulas de abóbora a partir da avaliação da qualidade das sementes.**Ciência Rural, Santa Maria**, v.40, n.11, p.2274-2281, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. **Secretaria de Defesa Agropecuária**. Brasília: MAPA/ACS, p. 395, 2009.

CANTLIFFE, D.J., PERKINS-VEAZIE, P. Need for high-qualityseed for effectiveprimingtoovercomethermodormancy in lettuce. **Journal American Horticultural Science**v.109, n.3, p.368-372, 1984.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargil, p. 492, 1983.

CASAROLI, D., GARCIA, D. C., MUNIZ, M. F. B., MENEZES, N. L. Health and physiological quality of 'Menina Brasileira' squash seeds. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, n.2, p.158-163, 2006.

CEAGESP. **Chegou a vez da rúcula, Apoio ao produtor**, 2014. Disponível em<http://www.ceagesp.gov.br/produtor/estudos/anexos/chegou_a_vez_da_rucu la.pdf> Acesso em: 05/02/2018.

CONAB, **Companhia Nacional de Abastecimento** 2019. Disponível em Disponível em http://dw.ceasa.gov.br/ . Acessado em 15 de junho de 2019.

FARRAG, E.S.H.; MOHARAM, M.H.A. Pathogenic fungi transmittedthroughcucumberseedsandsafelyeliminationbyapplicationofpeppermintextractando il. **NotulaeScientiaBiologicae, Cluj-Napoca**, v.4, n.3, p.83-91, 2012.

FRANZIN, S.M.; MENEZES, N.L.; GARCIA, D.C.; SANTOS, O.S. Efeito da qualidade das sementes sobre a formação de mudas de alface. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.2, p.193-197, 2005.

GOULART, L. S.; TILLMANN, M. A. A.Vigor de sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.) pelo este de deterioração controlada. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.2, p. 179-186, 2007.

HÖFS, A.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T.; BARROS, A.C.S.A. Efeito da qualidade fisiológica das sementes e da densidade de semeadura sobre o rendimento de grãos e qualidade industrial em arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, v.26, n.2, p.55-62, 2004.

KHAH, E. M.; ROBERTS, E. H.; ELLIS, R. H. Effects of seed ageing on growth and yield of spring wheat at different planpopulation densities. **Field Crops Research**, v.20, p.175-190, 1989.

KOLCHINSKI, E. M. ; SCHUCH, L. O. B. ; PESKE, S. T. . Crescimento inicial de soja em função do vigor de sementes. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, p. 163-166, 2006

LABORIAL, L. G.; VALADARES, M. B. On the germination of seeds of Calotropisprocera. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, São Paulo, n.48, 174-186, 1976.

LINGEGOWDA, H.; ANDREWS, H. Effects of seed size in cabbage and turnip on performance of seeds, seedlings and plants. **Proceedings of the Association of Official Seed Analysts**, v.63, p.117-125, 1973.

LUENGO, R.F.A; PARMAGNANI, R.M.; PARENTE, M.R.; LIMA, M.F.B.F. Tabela de composição nutricional das hortaliças. **Embrapa Hortaliças**. Brasília, Documentos, 26. 2011.

MARCOS FILHO, J. **Pesquisa sobre vigor de sementes em hortaliças**. *Informativo ABRATES*, Brasília, v.11, n.3, p.63-75, 2001.

MARCOS FILHO, J. **Testes de vigor: importância e utilização**. In: KRZYZANOWSKI, F.C.;

MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A.L.P. Vigor de sementes de rabanete e desempenho de plantas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.3, p.44-51, 2006.

MARINO, R.H.; MESQUITA, J.B. Micoflora de sementes de feijão comum (Phaseolusvulgaris L.) provenientes do Estado de Sergipe. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.4, n.3, p.252-256, 2009.

MATTIONI, F., ALBUQUERQUE, M. C. F., MARCOS-FILHO, J., GUIMARÃES, C. S. Vigor de sementes e desempenho agronômico de plantas de algodão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n.1, p. 108-116, 2012. Disponível em: doi: 10.1590/S0101-31222012000100014>

MENTEN, J. O. M. Prejuízoscausados por patógenos associados às sementes. In: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM PATOLOGIA DE SEMENTES, 2, Piracicaba, 25/28 fev.

1991.**Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba:ESALQ/FEALQ, v.1, p.137-160, 1991.

MIGLIORINI, P.; MUNIZ, M.; MULLER, J.; NOAL, G.; POLLET, C.S.; BASTOS, B.O.; SILVA, T.A.; SUZANA, C.S. Qualidade sanitária de sementes de Brassicanapus produzidas no estado do Paraná. In: **SIMPÓSIO DE ENSINO E EXTENSÃO**, 16, 2012. Disponível em: http://www.unifra.br/eventos/sepe2012/ Trabalhos/5616.pdf. Acesso em: 05 maio 2014.

MORALES, Á., y MANUEL, Y. 2018. **El cultivo de pepino *(Cucumissativus,* L.),ysucomportamiento agronómico por laaplicación de bioestimulantesorgánicosenla zona de Vinces-Ecuador (Thesis).**Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias para elDesarrollo,

MOTA, A.P.S.; LEÃO, E.F.; JUNQUEIRA, L.A.; GONÇALVES, L.E.N.; REY, M.S. **Patologia de sementes olerícolas**. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2010. Ipameri. Anais... Ipameri: Universidade Estadual de Goiás, 2010. p.1-7.

NAFEESA, Z., SHIVALINGU, B. R., NEEMA, K. N., ACHAR, R. R., VENKATESH, B. K., HANCHINAL, V., PRIYA, B. S., SWAMY, S. N. **Procoagulant serine glycoprotease from *cucumis sativus* L.:action on human fibrinogen and fibrin clot**. *3 Biotech*, (2). 2017

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, p.2.1-2.21, 1999.

NASCIMENTO, W.M.; DIAS, D.C.F.S.; SILVA, P.P. Qualidade da semente e estabelecimento de plantas de hortaliças no campo. In: NASCIMENTO, W.M. (Ed.). Hortaliças: tecnologia de produção de sementes. **Brasília: Embrapa Hortaliças**, 2011. p.79-106.

NEERGAARD, P. **Seed Pathology**. London. Mac Millan Press. 1979.

NÓIA, N.R.C.; MAGNABOSCO, P.L.; LUDWIG, J. Qualidade sanitária de sementes de hortaliças. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.8, n.2, p. 83-85, 2014.

OLIVEIRA, C.S.; GONÇALVES, L.E.N.; MOTA, A.P.S.; BORIN, M.S.R.; OLIVEIRA JUNIOR, R.J. **Patologia de sementes olerícolas**. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9., 2011. Ipameri. Anais... Ipameri: Universidade Estadual de Goiás, 2011. p.1-3.

OLIVEIRA, E. Q.; SOUZA, R.J.; CRUZ, M. C. M.; MARQUES, V. B.; FRANÇA, A. C. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira,** Brasília, DF, v. 28, n. 1, p. 36-40, jan.-mar. 2010.

PAIVA, E. P.; MAIA, S. S. S.; CUNHA, C. S. M.; COELHO, M. F. B.; SILVA, F. N. Composição do substrato para o desenvolvimento de mudas de manjericão (Ocimumbasilicum L.). **Revista Caatinga**, v. 24 n. 4, p. 62-67, 2011.

PÊGO, R. G.; NUNES, U. R.; MASSAD, M. D. Qualidade fisiológica de sementes e desempenho de plantas de rúcula no campo. **Ciência Rural**, v.41, n.8, p. 1341-1346, 2011.

RODO, A.B.; MARCOS FILHO, J. Onion seed vigor in relation to plant grow thand yield. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.2, p.220-226, 2003.

SALCEDO, G. A., GARCÍA-CAPARRÓS, P., RECA, J., SAIZ, M. P., LAO, M. T. Yield and Nutritional status of Cucumis sativus under different growing conditions in the pacific coast of Ecuador**. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*,** 49 (17), 2209-2218. 2018.

SANTI, A.; Scaramuzza, W. L. M. P.; Neuhaus, A; Dallacort, R.; Krause, W.; Tieppo, R. C. Desempenho agronômico de alface americana fertilizada com torta de filtro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, 2013; 31(1): 338-343.

SCHUCH, L. O. B. **Vigor das sementes e aspectos da fisiologia da produção em aveiapreta** (Avena strigosaSchreb.). 1999. 127f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C; LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista ceres**, v. 61, p. 829-837, 2014.

SOARES, V. N., VILLELA, F. A., RADKE, A. K., RODRIGUES, H. C. S., GONÇALVES, V. P., MENEGHELLO, G. E. Influência da qualidade fisiológica e sanitária no vigor de sementes de pepino. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 86, 2019.

SOUZA, R. H. V.; VILLELA, F. A.; AUMONDE, T. Z. Methodologies based on seedling performance for vigor assessment of pumpkin seed. **Journal of Seed Science**, Londrina, v.35, n.3, p.374-380, 2013.v.24, n.4, p. 62-67, 201

TORRES, S. B., BALBINO, D. A., SANTOS, WIGNA, G.N.; NOGUEIRA, N. W.; FREITAS, R. M.O.; LEITE, M. S.Avaliação do vigor de sementes de rúcula pela atividade respiratória. **Horticultura Brasileira**, v.34, n4, p.561-564, 2016.

VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.1.1-.121.