



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**QUALIDADE DA SEMENTE DE MILHO CULTIVADO EM
DIFERENTES ESPAÇAMENTOS E CONTROLES DE
PLANTAS DANINHAS**

CÍCERO RUFINO PEREIRA

**DIGITALIZAÇÃO
SISTEMOTECA - UFCG**

**POMBAL-PB
2016**

CÍCERO RUFINO PEREIRA

**QUALIDADE DA SEMENTE DE MILHO CULTIVADO EM
DIFERENTES ESPAÇAMENTOS E CONTROLES DE
PLANTAS DANINHAS**

Monografia apresentada à coordenação do curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande campus Pombal, PB, como um dos requisitos para obtenção do grau de bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Anielson dos Santos Souza

Co- orientador: Prof. Dr. Kilson Pinheiro Lopes

**POMBAL-PB
2016**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

P436i

Pereira, Cícero Rufino

Qualidade da semente de milho cultivado em diferentes espaçamentos e controles de plantas daninhas / Cícero Rufino Pereira. – Pombal, 2016.

51f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2016.

"Orientação: Prof. Dr. Anielson dos Santos Souza".

Referências.

1. *Zea mays* (L.) (Milho). 2. Plantas Daninhas - Controle. 3. Sementes de Milho - Qualidade. I. Souza, Anielson dos Santos. II. Universidade Federal de Campina Grande, Pombal (PB). III. Título.

CDU 633.15(043)

CÍCERO RUFINO PEREIRA

**QUALIDADE DA SEMENTE DE MILHO CULTIVADO EM
DIFERENTES ESPAÇAMENTOS E CONTROLES DE
PLANTAS DANINHAS**

APROVADA em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:



Orientador – Professor Dr. Anielson dos Santos Souza
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA - UAGRA)



1º Examinador – Professor Dr. Kilson Pinheiro Lopes
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA - UAGRA)



2º Examinador – M. Sc. Rodolfo Rodrigo de Almeida Lacerda
(Universidade Federal de Campina Grande – Núcleo de Extensão em
Desenvolvimento Territorial- NEDET/ MDA/ CNPq)

**POMBAL-PB
2016**

DEDICATÓRIA

*Ao Pai Celeste, que me guia por um caminho de
bênçãos.
À minha família, meu alicerce e incentivo.
À minha esposa, por todo amor e
companheirismo.
À memória do meu avô, os anjos que protegem a
minha vida.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas bênçãos derramadas em todos os dias da minha vida, por guiar os meus passos e por me encorajar a vencer os obstáculos.

Ao meu pai José e à minha mãe Cícera, por todo amor, apoio e por todos os princípios familiares e morais transmitidos ao longo da vida.

À minha esposa Maria Luzineide, por todo amor, dedicação e companheirismo para comigo durante todo o tempo, minha família, parentes e amigos que estiveram sempre à disposição de me ajudar.

Ao programa de assistência estudantil que me acolheu desde o início, na pessoa de Sebastião Rodrigues Marques.

Ao meu orientador Prof. Anielson dos Santos Souza e o professor Kilson Pinheiro Lopes pelos ensinamentos, amizade, competência e conhecimento ao me orientar na realização deste trabalho.

Aos meus colegas de curso pela mútua ajuda, muitas das vezes compartilhando as dúvidas e os conhecimentos pertinentes a este trabalho.

À universidade Federal de Campina Grande, principalmente ao quadro de professores, técnicos e funcionários terceirizados do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Peso da amostra de trabalho em (kg); Análise de pureza das sementes em (g). Pombal-PB, 2016.....	21
Figura 2. Semente danificada por inseto. Pombal-PB, 2016.....	22
Figura 3. Comprimento, largura e espessura das sementes. Pombal-PB, 2016.....	23
Figura 4. Sementes acondicionadas em rolos de papel toalha, e vedada com fita crepe em sacos plásticos para o teste de frio. Pombal-PB, 2016.....	24
Figura 5. Pureza das sementes oriundas de plantas tratadas por diferentes métodos de controle de plantas daninhas. Pombal- PB, 2016.....	28

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1- Descrição e identificação dos tratamentos utilizados no experimento. Pombal-PB, 2016.....	27
Tabela 2- Sementes infestadas.....	29
Tabela 3- Quantidade de sementes infestadas.....	29
Tabela 4- Percentagem de umidade UM (%) das sementes e peso de mil sementes.....	30
Tabela 5- Percentagem de umidade.....	31
Tabela 6- Desdobramento dos manejos dentro de cada espaçamento para o peso de mil sementes (g).....	31
Tabela 7- Resumos das análises das variâncias para as características biométricas das sementes, comprimento, largura e espessura.....	32
Tabela 8- Características biométricas das sementes de milho obtidas em diferentes métodos e controle de plantas daninhas.....	33
Tabela 9- Resumos das análises das variâncias para percentagem total de germinação G (%); percentagem de primeira contagem de germinação PCG (%); índice de velocidade de germinação IVG...	34
Tabela 10- Percentagem total de germinação TG (%).....	35
Tabela 11- Percentagem de primeira contagem de germinação PCG (%).....	35
Tabela 12- Índice de velocidade de germinação IVG.....	36
Tabela 13- Resumos das análises das variâncias para condutividade elétrica CE e percentagem de plantas normais germinadas PNG (%).....	37
Tabela 14- Condutividade elétrica CE (Us/cm/g).....	37
Tabela 15- Percentagem de plantas normais germinadas.....	38

Tabela 16- Resumos das análise das variância para a percentagem de sementes viáveis e vigorosas, sementes não viáveis e vigorosas e sementes não viáveis.....	39
Tabela 17- Percentagem de sementes não viáveis e vigorosas.....	39
Tabela 18- Percentagem de sementes não viáveis.....	40
Tabela 19- Resumos das análises das variâncias para emergência em campo, índice de velocidade de emergência e para o comprimento de radícula.....	41
Tabela 20- Emergência em campo (%)......	41
Tabela 21- Índice de velocidade de emergência (IVE) em campo após completar o 14º dia de avaliação.....	42
Tabela 22- Comprimento de radícula, massa fresca de plântulas, massa seca de plântulas.....	43
Tabela 23- Comprimento de radícula em milímetro (mm) após permanência das sementes de milho de cinco a sete dias no germinador.....	43
Tabela 24- Massa fresca de plântulas MF(g).....	44
Tabela 25- Massa seca de plântulas MS (g).....	45

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	Ix
ABSTRACT	X
1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Controle de plantas daninhas em milho.....	13
2.1.1 Densidade e espaçamento de semeadura.....	15
2.2 Qualidade fisiológica de sementes de milho.....	16
2.3 Interferência de plantas daninhas na qualidade das sementes de milho.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 Localização e caracterização da área experimental.....	20
3.2 Preparo das amostras.....	20
3.3 Característica da qualidade física das sementes.....	21
3.4.1 Pureza.....	21
3.4.2 Determinação do grau de umidade.....	21
3.4.3 Peso de mil sementes.....	21
3.4.4 Exame de sementes infestadas.....	22
3.4.5 Avaliação biométrica	22
3.5 Caracterização da qualidade fisiológica em sementes de milho.....	23

3.5.1 Teste de germinação.....	23
3.5.2 Primeira contagem de germinação.....	23
3.5.3 Índice de velocidade de germinação.....	23
3.5.4 Condutividade elétrica.....	24
3.5.5 Teste de frio.....	24
3.5.6 Teste de tetrazólio.....	25
3.5.7 Comprimento de radícula.....	25
3.5.8 Emergência em campo.....	25
3.5.9 Índice de velocidade de emergência.....	26
3.6 Análise estatística.....	26
3.7 Delineamento experimental e tratamentos.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 Caracterização da qualidade física dos lotes de sementes.....	28
4.1.1 Análise de pureza e exame de sementes infestadas.....	28
4.1.2 Deterioração do grau de umidade e peso de mil sementes.....	30
4.1.3 Avaliação biométrica das sementes.....	32
4.2 Caracterização da qualidade fisiológica dos lotes de sementes.....	33
4.2.1 Total de germinação, primeira contagem e índice de velocidade de germinação.....	33
4.2.2 Condutividade elétrica e teste de frio em sementes.....	36
4.2.3 Tetrazólio.....	38
4.2.4 Total de emergência, índice de velocidade de emergência.....	40
4.2.5 Comprimento de radícula, massa fresca e massa seca de plântulas.....	42
5. CONCLUSÕES.....	46
REFERÊNCIAS.....	47

RESUMO

O processo de interferência das plantas daninhas na cultura do milho causa problemas no desenvolvimento da planta, no processo produtivo, na qualidade dos grãos e, na operacionalização da colheita. Com isso, objetivou-se com a pesquisa avaliar as características físicas e fisiológicas de sementes de milho, oriundas de cultivo com diferentes formas de controle de plantas daninhas. O material utilizado foi a cultivar de milho híbrido duplo AG-1051, de ciclo semiprecoce e porte alto, produzido pela empresa Agrocere. As sementes foram semeadas no campo em um delineamento experimental de blocos ao acaso (DBC), com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por oito métodos de controle de plantas daninhas: testemunha sem controle em fileiras simples (1); testemunha sem controle em fileiras duplas (2); controle integrado com cobertura morta mais controle químico, associada aos herbicidas Atrazine + Soberan em fileiras simples (3); controle integrado com cobertura morta mais controle químico, associada aos herbicidas Atrazine + Soberan em fileiras duplas (4); controle mecânico com enxadas em fileiras simples (5); controle mecânico com enxadas em fileiras duplas (6); controle químico com mistura de herbicidas Atrazine + Soberan em fileiras simples (7); controle químico com mistura de herbicidas Atrazine + Soberan em fileiras dupla (8). Após a colheita das espigas e armazenadas por três meses, as sementes foram avaliadas segundo as seguintes características: pureza, grau de umidade, peso de mil sementes, condutividade elétrica, teste de frio, teste tetrazólio, teste de germinação, comprimento da radícula, emergência em campo, teste de infestação e teste de biometria. A característica pureza das sementes foi influenciada pelos métodos de controle, assim como, emergência, fitomassa fresca e seca das plantas, germinação, vigor, peso das sementes e umidade. O tamanho das sementes e o comprimento da radícula foram influenciados pelos manejos isolados testemunha sem controle e controle químico de plantas daninhas. O espaçamento de 1,20 m teve maior contribuição para a qualidade física e fisiológica das sementes. A condutividade elétrica das sementes foi mais afetada pelas parcelas sem controle. Portanto, a qualidade das sementes de milho é afetada pelos métodos de controle de plantas daninhas, por meio da competição interespecífica e por redução do espaçamento da cultura.

Palavras-chave: *Zea mays* (L.); planta daninha; qualidade física e fisiológica.

ABSTRACT

The process of weed interference in maize causes problems in the development of the plant, the production process, the quality of the grain and the operationalization of the harvest. It aimed to to research to evaluate the physical and physiological characteristics of corn seeds, originated from cultures with different forms of weed control. The material used was the cultivar double hybrid corn AG-1051, the semi-early cycle and high size, produced by Agroceres company. The seeds were sown in the field in an experimental design of randomized blocks (DBC), with eight treatments and four replications. The treatments consisted of eight weed control methods: control without control in single rows (1); unsprayed in double rows (2); integrated control with mulch over chemical control, associated with Atrazine + Soberan herbicides in single rows (3); integrated control with mulch over chemical control, associated with Atrazine + Soberan herbicides in double rows (4); Mechanical control with hoes in single rows (5); Mechanical control with hoes in double rows (6); chemical control with mixing Atrazine + Soberan herbicides in single rows (7); chemical control with mixing Atrazine + Soberan herbicides in double rows (8). After the harvest of corn and stored for three months, the seeds were evaluated according to the following characteristics: purity, moisture content, thousand seed weight, electrical conductivity, cold test, tetrazolium test, germination test, radicle length, emergency field, infested test and biometric test. The characteristic purity of the seeds was influenced by control methods, as well as emergency, fresh weight and dry plants, germination, vigor, seed weight and moisture. The seed size and length of radicle were influenced by managements isolated unsprayed and chemical weed control. The spacing of 1.20 m had greater contribution to the physical and physiological seed quality. The electrical conductivity of seeds was more affected by the plots without control. Therefore, the quality of maize seed is affected by weed control methods using the interspecific competition and reduce culture space.

Keywords: Zea mays (L.); weed; physical and physiological quality.

1 INTRODUÇÃO

O milho é o cereal mais cultivado no Brasil, com uma área de aproximadamente 15,5 milhões de hectares com uma produção de cerca de 83,5 milhões de toneladas (CONAB, 2015). O milho tem sua produção voltada para o abastecimento interno, sendo utilizado em torno de 77% para fabricação de rações, 10,4% para consumo industrial, e apenas 2% para consumo humano. Além disso, as exportações desse cereal vêm sendo realizadas em quantidades expressivas e contribuindo para maior sustentação dos preços internos do milho. Atualmente, o Brasil está em terceiro lugar no ranking mundial de produção de milho, ficando atrás de Estados Unidos e China (USDA, 2014). No entanto, no Brasil, a produtividade nas últimas safras vem sofrendo variações. Vários são os fatores que podem influenciar a baixa produtividade e, dentre eles, os principais são redução da área de plantio, densidade de plantio inadequada, fatores edafoclimáticos (precipitação, temperatura, amplitude térmica, fotoperíodo), fertilidade do solo, exigências nutricionais e adubação, sistema de plantio, genética e qualidade da semente, manejo cultural, época de plantio e a interferência das plantas daninhas às culturas agrícolas (EMBRAPA, 2011).

O processo de interferência das plantas daninhas na cultura do milho causa problemas no desenvolvimento da planta, no processo produtivo, na qualidade dos grãos/sementes e, na operacionalização da colheita (KARAM; MELHORANÇA, 2004). Além disso, dificulta o manejo de práticas culturais, contribuindo para o aparecimento de pragas e doenças.

A variabilidade espacial ou a heterogeneidade da produtividade de grãos e sementes podem estar associadas a uma série de fatores que interagem de forma complexa e condicionam a expressão da cultura (VIAN et al, 2016).

As perdas ocasionadas na cultura do milho em razão da interferência imposta pelas plantas daninhas têm sido descritas na ordem de 13,1% nos casos em que não tenha sido realizado nenhum método de controle, pode chegar a aproximadamente 85% (CARVALHO, 2004). O seu controle em grandes áreas de cultivo convencional, incluindo áreas de plantio direto, vem sendo, na maioria das vezes, realizado com uso de herbicidas. Em pequenas áreas e para produtores com

uso limitado de tecnologia, o controle é geralmente mecânico (OLIVEIRA; LOPES, 2015).

Os fatores que controlam os danos mecânicos e afetam a qualidade das sementes, são a intensidade e o número de impactos, local do impacto, grau de umidade e as características das sementes (CARVALHO e NAKAGAWA, 1988).

A pesquisa teve como objetivo estudar a interferência do controle de plantas daninhas sob a qualidade fisiológica de sementes de milho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Controle de plantas daninhas em milho

A ocorrência de plantas daninhas é um dos fatores prejudiciais, mais importante nas culturas de grãos. As perdas, por causa dos efeitos diretos das plantas daninhas, podem ser estimadas, no Brasil, a partir dos gastos com herbicidas que na safra de 2012 foi na ordem de aproximadamente 4,5 bilhões de dólares. Outro prejuízo a ser considerado são as perdas impostas em consequência do efeito direto da interferência das plantas daninhas com a cultura alvo, que atinge um percentual de aproximadamente 13,2% o que pode ter correspondido na safra 2013/2014 a uma perda aproximada de 25 milhões de toneladas de grãos (SILVA et al, 2015).

Vasconcelos, Silva e Lima (2012) acrescentam que existem ainda outros fatores relacionados às plantas daninhas, que podem provocar grandes perdas de produção, como a capacidade de produzirem compostos alelopáticos e de atuarem como hospedeiras de pragas e doenças que afetam a cultura. Salienta-se que certas espécies interferem alelopaticamente contra a planta cultivada causando sérios prejuízos ao seu crescimento, desenvolvimento e produtividade. Portanto, a presença de plantas daninhas nos cultivos representa problema de difícil solução para a produção das culturas devido ao número de espécies e que emergem em épocas diferentes. Durante a coexistência de diferentes espécies, havendo limitação de algum fator de produção, pode-se estabelecer a competição pelo fator que se encontra no menor nível (ou menor limite), por exemplo: por água, luz, espaço físico, gás carbônico (CO₂), nutriente mineral. Além disso, há possibilidade de ações indiretas, como a hospedagem de insetos e de microrganismos considerados pragas e doenças e, muitas vezes, ações alelopáticas. Por terem estratégias de dispersão de sementes diferenciadas, cada espécie é favorecida por diferentes manejos, dado as áreas produtivas (OLIVEIRA, et al, 2015).

O efeito da interferência de plantas daninhas no rendimento do milho é variável e depende, entre outros fatores, da espécie da planta presente e do período no qual ocorre a interferência (ALVES; PITELLI, 2001).

Ainda segundo Oliveira et al., (2015) a importância do milho está relacionada ao aspecto social, pois grande parte dos produtores não adota as novas tecnologias (por exemplo, o uso de herbicidas), não possui grandes extensões de terras, mas depende dessa produção para viver. No que diz respeito à mão de obra, aproximadamente 14,5% das pessoas ocupadas nas lavouras temporárias e próximo de 5,5% dos trabalhadores do setor agrícola estão ligados à produção de milho.

Para a seleção dos métodos mais adequados de controle de plantas daninhas é importante identificar corretamente as espécies infestantes, bem como o conhecimento de sua frequência na área. Cada espécie apresenta um potencial em se estabelecer e acaba por interferir de forma caracterizada na cultura. A falta de conhecimento das espécies e uso ineficientes dos métodos de controle pode contribuir para o uso indiscriminado de herbicidas e aumento significativo da probabilidade de contaminação ambiental (SILVA et al, 2015).

Em pequenas áreas e para produtores com uso limitado de tecnologia, o controle de plantas daninhas é geralmente mecânico com o uso da enxada e, principalmente de cultivadores (tracionados por animal ou trator). (OLIVEIRA, et al, 2015).

O uso de plantas como cobertura desempenha um papel importante no controle de plantas daninhas. Na presença de resíduos vegetais sobre o solo, a emergência de plantas daninhas pode ser afetada pela diminuição da interceptação de luz o que limita o seu surgimento ou a competição por água, oxigênio e nutrientes (HILTBRUNNER et al., 2007; KRUIDHOF; BASTIAANS; KROPFF, 2008; TEODORO et al, 2011). Contudo, o uso isolado das coberturas mortas nem sempre é suficiente para um controle satisfatório das plantas daninhas, havendo a necessidade de uma intervenção química para um efetivo controle dessas espécies alvo (DORN et al, 2013; MORAES et al, 2013; SADEGHPOUR et al, 2014).

O controle químico de plantas daninhas é o mais utilizado atualmente na cultura do milho, apresentando vantagens, devido à ação rápida e eficaz no controle de ampla gama de espécies (CORTEZ et al, 2015).

Dentre os herbicidas registrados para a cultura do milho encontra-se o grupo químico das triazinas que são seletivos à cultura do milho (OVEJERO et al, 2003).

Herbicidas seletivos são aqueles, sob algumas condições, são mais tolerados por determinada espécie ou variedade de plantas do que por outras (SILVA; SILVA, 2007).

A aplicação de herbicidas em pós-emergência expõem a cultura do milho, a inúmeras situações de manejo, em coincidência com a utilização de outros agroquímicos. Com isso, a adição de adjuvantes, nutrientes ou inseticidas à calda contendo herbicida pode modificar a capacidade da planta em tolerá-lo, resultando em perda da seletividade ou da eficácia no controle das plantas daninhas (GASSEN, 2002). Por isso, tornam-se necessários estudos das possíveis interações entre agroquímicos utilizados simultaneamente, melhor, para orientar técnicos e produtores.

2.1.1 Densidade e espaçamento de semeadura

De modo geral, a baixa produtividade das lavouras de milho, no Brasil, é devido a uma densidade não adequada de plantas por unidade de área, fatores ligados à fertilidade dos solos e ao arranjo de plantas na área (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000). O espaçamento entre linhas adotado pela maioria dos produtores concentra-se entre 0,80 e 0,90m, devido, principalmente, à inadequação operacional da maioria das colhedoras em uso, o que deveria ser inferior a 0,80 m. Vários fatores possibilitaram a modificação do arranjo de plantas, visando a maior produtividade. Entre esses, destacam-se os herbicidas de pós-emergência e, mais recentemente, os cultivares resistentes a herbicidas não seletivos, podendo-se reduzir o espaçamento entre fileiras (GALVÃO et al., 2014).

Ainda, segundo Galvão et al., (2014), outro fator de grande importância é o advento dos híbridos com arquitetura moderna, ou seja, com pendões menores, as lâminas das folhas com menores ângulos em relação ao colmo, colmos com maior tolerância ao quebramento e a podridões, plantas com menor acamamento e, conseqüentemente, cultivares com maior tolerância a altas densidades.

Para Fancelli e Dourado-Neto (2000), no Brasil sistemas agrícolas bem gerenciados têm obtido altas produtividades pela utilização de 55.000 a 72.000 plantas de milho por hectare, adotando-se espaçamento entre 0,55 e 0,80 m entre

fileiras, delimitando arranjos espaciais que minimizam as relações de competição por fatores de produção. Este potencial de resposta se dá pelo fato de que o milho, não tem o mesmo potencial de compensação de espaço eficiente que outras plantas da sua família apresentam (ANDRADE et al, 1999; FANCELLI, 2011).

Além dos efeitos observados na cultura do milho, a redução do espaçamento entre linhas pode aumentar sua competitividade com as plantas daninhas, a partir da maior quantidade de luz que é interceptada pelo dossel da cultura (TEASDALE, 1995). Neste sentido, Peixoto (2006) destacou que o adensamento excessivo incrementa a competição intraespecífica por foto assimilados, principalmente no estágio de florescimento da cultura.

Segundo Pinotti (2013), a densidade populacional ótima para um determinado híbrido, corresponde ao menor número de plantas por unidade de área, que induz à maior produtividade.

Atualmente vem ocorrendo grande adoção da tecnologia de redução do espaçamento e aumento de densidade populacional na cultura do milho no Brasil. Assim se faz necessária a busca por novas informações sobre as mudanças que essa prática proporcionará à cultura (STACCIARINI et al., 2010).

No estudo realizado por Farinelli et al., (2012), as densidades populacionais de 60.000 e 80.000 plantas/ha diminuíram o diâmetro de colmo, o número de grãos por espiga e a massa de 100 grãos; contudo, aumentaram a altura da planta e a produtividade.

2.2 Qualidade fisiológica de sementes de milho

O potencial fisiológico de sementes é representado pela germinação e pelo vigor e determina a capacidade da semente em produzir uma plântula normal. O vigor das sementes é representado pelo conjunto de características que confere às sementes potencial para germinar, emergir de forma rápida e uniforme sob ampla diversidade de condições ambientais (DIAS et al, 2010). Com isso, verifica-se que as sementes de baixo vigor podem provocar reduções na porcentagem e na velocidade de emergência de plântulas, no tamanho inicial, na produção de matéria seca, na área foliar e nas taxas de crescimento das plantas. A ocorrência de baixo vigor nas

sementes pode ser explicada pela necessidade das mesmas da reorganização de seus tecidos e organelas danificadas, pouco antes de dar início ao crescimento do eixo embrionário, retardando a emergência das plântulas (VILLIERS, 1973).

Sementes de alto vigor propiciam a germinação e a emergência de plântulas em campo de maneira rápida e uniforme, resultando na produção de plantas de alto desempenho, que têm um potencial produtivo mais elevado (NETO et al, 2012).

As relações entre o vigor e desempenho de sementes, e conseqüentemente de plantas, são bastante contraditórias. Para espécies produtoras de grãos e hortaliças, os efeitos do vigor da semente podem ocorrer na emergência, no crescimento inicial e no desenvolvimento, com impactos na produtividade final. No entanto, o dimensionamento desta persistência pode não ser evidente em todas as fases, sendo mais comum na emergência (SILVA et al, 2016). Segundo Dias et al. (2010), o efeito do vigor sobre o crescimento inicial de plantas de milho, realmente, oferece maior capacidade competitiva à cultura, perante as plantas daninhas.

A utilização de sementes de qualidade comprovada constitui-se em fator preponderante para o estabelecimento das lavouras, possibilitando maiores produções (CATÃO et al, 2010). Estes autores afirmam ainda que o produtor deve desenvolver um programa com normas de controle, que se baseia na identificação e avaliação dos problemas de qualidade, em ações preventivas que garantam a manutenção da qualidade, no monitoramento dessa qualidade ao longo do processo produtivo e na adoção de procedimentos que visem a corrigir erros operacionais (CATÃO, 2010).

2.3 Interferência de plantas daninhas na qualidade das sementes de milho

Uma espécie pode ser considerada daninha se estiver direta ou indiretamente prejudicando determinada atividade humana, como, por exemplo, plantas interferindo no desenvolvimento de culturas comerciais, plantas tóxicas em pastagens, plantas ao lado de refinaria de petróleo, plantas estranhas no jardim etc. Em determinado período do ciclo de uma cultura, qualquer espécie que afetar a produtividade, qualidade do produto ou interferir negativamente no processo da colheita é considerada daninha (SILVA; SILVA, 2007).

O controle das plantas daninhas é um dos mais importantes fatores que afetam a economia agrícola em caráter permanente, por isso é considerado um problema sério para a agricultura. Sua presença nas culturas agrícolas pode ocasionar diversos prejuízos e o seu controle ainda acarreta despesas que oneram consideravelmente o custeio da cultura. As plantas daninhas se desenvolvem em condições semelhantes às demais culturas, trata-se de espécies de fácil germinação, crescimento, desenvolvimento e pode se reproduzir em condições adversas, como em condições de déficit hídrico, umidade excessiva, temperaturas pouco propícias, fertilidade desfavorável, salinidade, acidez ou alcalinidade (MATOS, 2012).

Nos estudos sobre interferência de plantas daninhas com a cultura principal, a utilização de testes de germinação e vigor também são importantes, pois de acordo com Silva e Silva (2007), a interferência pode provocar efeitos sobre a produção da lavoura e alterações morfológicas e fisiológicas durante o crescimento. Silva et al. (2006), verificando a influência das plantas daninhas nas características morfológicas e fisiológicas das sementes de milho, observaram que as plantas daninhas não influenciaram sobre a porcentagem de germinação e nos dados de primeira contagem. Entretanto, para a variável peso da massa seca das plântulas, foi maior nas parcelas livres das plantas daninhas. Concenço et al., (2009), avaliando a interferência de plantas daninhas na cultura da soja, verificaram que o nível de infestação da área, bem como o período de convivência da cultura com as plantas daninhas influenciaram nas características associadas à qualidade fisiológica das sementes. Terceiro et al., (2012), avaliando os aspectos fisiológicos do feijão-caupi sob interferência de *Cyperus rotundus* (tiririca), potencializada pela compactação do solo, observaram uma redução na concentração intercelular de CO₂, fotossíntese e demais componentes fisiológicos do feijão-caupi, o que significa menor área foliar, menor crescimento e acúmulo de fitomassa.

Ainda, Silva et al., (2006) afirmam que a competição com a comunidade infestante é um fator que deve ser levado em consideração por competir diretamente com as culturas pelos recursos do meio, e indiretamente por ser hospedeiras de patógenos, levando, em muitos casos, ao decréscimo da qualidade das sementes produzidas.

No que concerne ao cultivo do milho, o grau de interferência imposto pelas plantas daninhas é determinado pela composição florística, pelas espécies que ocorrem na área, pela distribuição espacial da comunidade infestante e pelo período de convivência entre as plantas daninhas e a cultura. A competição por nutrientes essenciais é de grande importância, pois estes, na maioria das vezes, são limitados. Mesmo o milho sendo eficiente na absorção, não consegue acumular nutrientes como as plantas daninhas fazem em seus tecidos. Em condições de competição o nitrogênio seria o nutriente de maior limitação entre milho e planta daninha (KARAM et al, 2004).

São necessárias estratégias de controle e técnicas culturais adequadas no manejo de plantas daninhas, especialmente nas fases em que a interação entre a cultura e a comunidade infestante ainda não atingiram o final do período total de prevenção à interferência (MOREIRA, 2007).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e caracterização da área experimental

O experimento foi realizado no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, CCTA/UFCG, Campus de Pombal, situado na Mesorregião do Sertão Paraibano e Microrregião de Sousa.

A pesquisa seguiu duas etapas, a primeira correspondeu o semeio em campo para a produção das sementes, avaliando a interferência de plantas daninhas na qualidade das sementes, através dos manejos de plantas daninhas: controle integrado, controle mecânico, sem controle e controle químico, associado a dois espaçamentos da cultura, 0,7 metros e 1,20 metros. A área experimental era composta por 32 parcelas de tamanho 3,0 m x 3,0 m. As parcelas de fileiras simples eram compostas por 30 plantas e as parcelas com fileiras duplas contendo 60 plantas.

Na segunda etapa, foram feitas as análises das sementes em laboratório para avaliar a qualidade física e fisiológica das sementes em resposta aos diferentes métodos de controle de plantas daninhas utilizados no experimento na primeira etapa para produção das sementes.

3.2 Preparo das amostras

O material utilizado foi a cultivar de milho híbrido duplo AG-1051, de ciclo semiprecoce, porte alto, grão/semente do tipo dentado amarelo, apresentando maturação fisiológica com 133 a 139 dias, produzido pela empresa Agrocere.

As amostras foram obtidas após a colheita e beneficiamento manual dos grãos/sementes, secagem ao sol e armazenamento das sementes em garrafas de polietileno tereftalato (pet) por três meses. Após esse período as sementes foram levadas ao laboratório de análises de sementes e mudas (LABASEM) da UAGRA/CCTA/UFCG, para a realização das análises físicas e fisiológicas.

As análises seguiram a metodologia proposta pela, Regras para Análise de Sementes, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Brasília, 2009.

3.3 Caracterização da qualidade física das sementes

3.4.1 Pureza

A amostra de trabalho para a realização dos testes foi obtida a partir da homogeneização e redução da amostra média das sementes até o peso mínimo de 1000 g, que foi examinada e separada criteriosamente em três componentes: Sementes Puras (SP), Outras Sementes (OS) e Material Inerte (MI). Foram realizadas as pesagens e determinados as percentagens de sementes puras e o total de impurezas, sendo os resultados expressos com duas casas decimais.

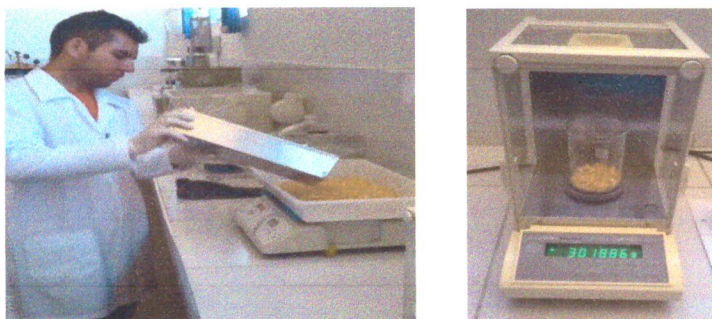


Figura 1. Peso da amostra de trabalho em (kg); Análise de pureza das sementes em (g). Pombal-PB, 2016.

3.4.2 Determinação do grau de umidade

Utilizou-se o método padrão de estufa a 105 ± 3 °c, onde 2 subamostra de 10 g, retiradas da amostra média, foram acondicionadas em recipientes metálicos e colocados em estufa a 105 °c, onde permaneceram por 24 h. O resultado final obtido através da media aritmética das percentagens de cada uma das subamostras retiradas da amostra média e expresso com duas casas decimais.

3.4.3 Peso de mil sementes

Foram utilizadas 8 subamostras de 100 sementes, provenientes da porção sementes puras, pesando-se individualmente cada subamostra. Em seguida,

cauculou-se a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação dos valores obtidos nas pesagens.

3.4.4 Exame de sementes infestadas

Na realização deste teste foi utilizado 100 sementes por repetição/tratamento, foram imersas em água destilada por um período de 24 h, e, após observadas individualmente sob lupa. Foram realizados cortes transversais nas sementes, para verificação de presença de ovos, larvas, insetos adultos e/ou danos causados pelos mesmos. O resultado final foi obtido através da média aritmética das percentagens de cada subamostra retirada da amostra de trabalho.



Figura 2. Semente danificada por inseto. Pombal-PB, 2016.

3.4.5 Avaliação biométrica

O teste de biometria foi realizado medindo o tamanho das sementes: comprimento, largura e espessura, por meio de um paquímetro digital com regulação em mm. Foram utilizado para o teste quatro repetições de 100 sementes para cada subamostra/tratamento. O resultado obtido a partir da média das quatro subamostra/tratamento, expresso em duas casas decimais.



Figura 3. Comprimento, largura e espessura das sementes. Pombal-PB, 2016.

3.5 Caracterização da qualidade fisiológica em sementes de milho

3.5.1 Teste de germinação

Foram utilizados quatro repetições de 50 sementes por tratamento, empregando-se como substrato, papel toalha “Germitest”, umedecidos com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel. Os rolos com 50 sementes cada foram colocados no germinador, regulado a temperatura de 25 °c, em presença de luz, permanecendo até o final do teste. As avaliações do teste foram feitas no 4º ao 7º dia; após a instalação. O resultado expresso em percentagem de germinação através do número de plântulas normais emergidas nas quatro repetições (BRASIL, 2009).

3.5.2 Primeira contagem de germinação

Consistiu dos resultados obtidos na primeira contagem de plântulas normais, realizada no quarto dia da primeira contagem de germinação.

3.5.3 Índice de velocidade de germinação

Este teste foi estabelecido juntamente com o teste padrão de germinação. As avaliações das plântulas normais foram realizadas diariamente, a mesma hora, a partir da primeira contagem de germinação

3.5.4 Condutividade elétrica

Foram usados para o teste de condutividade elétrica 4 repetições de 50 sementes fisicamente puras, pesadas em balança com precisão, colocados para embeber em bequer de 100 ml, contendo 50 ml de água deionizada, durante 24 h a 20 ± 30 °c. Após o período de embebição, a condutividade elétrica da solução foi determinada por meio de leitura em condutivímetro, modelo mCA-150/MS Tecnopon. Os resultados finais foram expressos em $\mu\text{S/cm/g}$.

3.5.5 Teste de frio

Para a realização deste teste foi utilizada a metodologia prescrita por Krzizanowski et al., (1999), na qual as quatro repetições de 50 sementes foram distribuídas em rolos de papel "Germitest". Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos, que após vedados com fita adesiva foram mantidos em câmara regulada a temperatura 10 °c durante 7 dias. Após esse período, os sacos foram abertos, e em seguida os rolos foram colocados no germinador regulado para 25°C, durante quatro dias, procedendo-se em seguida a avaliação.



Figura 4. Sementes acondicionadas em rolos de papel toalha, e vedada com fita crepe em sacos plásticos para o teste de frio. Pombal-PB, 2016.

3.5.6 Teste de tetrazólio

As sementes dos diferentes lotes foram postas para embeber em papel germitest, umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, durante um período de 18 horas, após o período de embebição as sementes foram submetidas ao corte longitudinal mediano, no sentido do comprimento da semente, através do tegumento, endosperma e embrião (BRASIL, 2009). Em seguida, quatro repetições de 50 sementes de cada lote, foram imersas em solução de tetrazólio a 0,1% e mantidas na ausência de luz no interior de câmaras de germinação do tipo BOD regulada a temperatura constante de 30 °c, por um período de 2 horas.

Após o corte e a embebição no sal de tetrazólio a 0,1% as sementes foram classificadas em três categorias: viáveis e vigorosas, viáveis e não vigorosas e não viáveis de acordo com metodologia proposta por Brasil, (2009).

3.5.7 Comprimento de radícula

Este teste foi realizado em papel germitest, com quatro repetições de 10 sementes, após permanência de sete dias no germinador com temperatura regulada a 25°C, as plântulas normais obtidas foram medidas, com o auxílio de uma régua, com graduação em cm.

3.5.8 Emergência em campo

Este teste foi realizado em canteiros, com quatro repetições de 50 sementes distribuídas em sulcos na linha de plantio na profundidade de 2 cm e espaçamento de 0,3 cm, sendo que as linhas de plantio foram sorteadas dentro dos blocos casualizados. As irrigações foram realizadas com frequência diariamente após a semeadura até o último dia de avaliação do teste (14 dias). A emergência das plântulas ocorreu a partir do quarto dia após semeadura, após o 14º dia de avaliação

do teste as plantas foram coletadas juntamente com a parte aérea e raiz e levadas ao laboratório para a análise de massa fresca e massa seca.

3.5.9 Índice de velocidade de emergência

Para execução deste teste, foram utilizados quatro repetições de 50 sementes cada, que foram semeadas em sulcos a profundidade de 2 cm, mantendo-se a umidade dos sulcos através de irrigações frequentes. Após a instalação, foram realizados contagens diárias de plantas normais a partir do dia que a primeira planta emergiu até o dia do término do teste (14 dias).

3.6 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância pelo teste F a 1% e 5% de probabilidade, e quando verificado efeito significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar 5.1 (FERREIRA, 2007).

3.7 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com oito tratamentos e quatro repetições, o que totalizou 32 unidades experimentais.

Os tratamentos foram obtidos através do processo de amostragem das sementes, que significa uma amostra de tamanho adequado para os testes, na qual estejam presentes os mesmos componentes do lote de sementes e em proporções semelhantes. Assim foram formadas amostras de trabalhos para cada tratamento e subamostras (repetições) da amostra padrão de cada lote para a realização dos testes.

A qualidade fisiológica das sementes estudadas foi em função dos tratamentos proveniente das sementes produzidas no campo, a saber controle integrado com cobertura morta, associado aos herbicidas Atrazine+Soberan, capina manual, sem controle e controle químico com misturas de herbicidas

(atrazine+soberan), combinado a dois espaçamentos da cultura, fileiras simples 0,30 m x 0,70 m e fileiras duplas 0,20 m x 0,20 m x 1,20 m, contendo dez plantas na linha de plantio, totalizado 30 plantas nas parcelas de fileiras simples e 60 plantas nas parcelas de fileiras duplas. A baixo (Tabela: 1) descreve em detalhes os tratamentos utilizados no experimento.

Tabela 1. Descrição e identificação dos tratamentos utilizados no experimento. Pombal-PB, 2016.

Tratamento	Descrição
1 CIS	Controle integrado com cobertura morta mais controle químico, associada aos herbicidas Atrazine + Soberan em fileiras simples.
2 CID	Controle integrado com cobertura morta mais controle químico, associada aos herbicidas Atrazine + Soberan em fileiras duplas.
3 CMS	Controle mecânico com enxadas em fileiras simples.
4 CMD	Controle mecânico com enxadas em fileiras duplas.
5 SCS	Testemunha sem controle em fileiras simples.
6 SCD	Testemunha sem controle em fileiras duplas.
7 CQS	Controle químico com mistura de herbicidas Atrazine + Soberan em fileiras simples.
8 CQD	Controle químico com mistura de herbicidas Atrazine + Soberan em fileiras duplas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

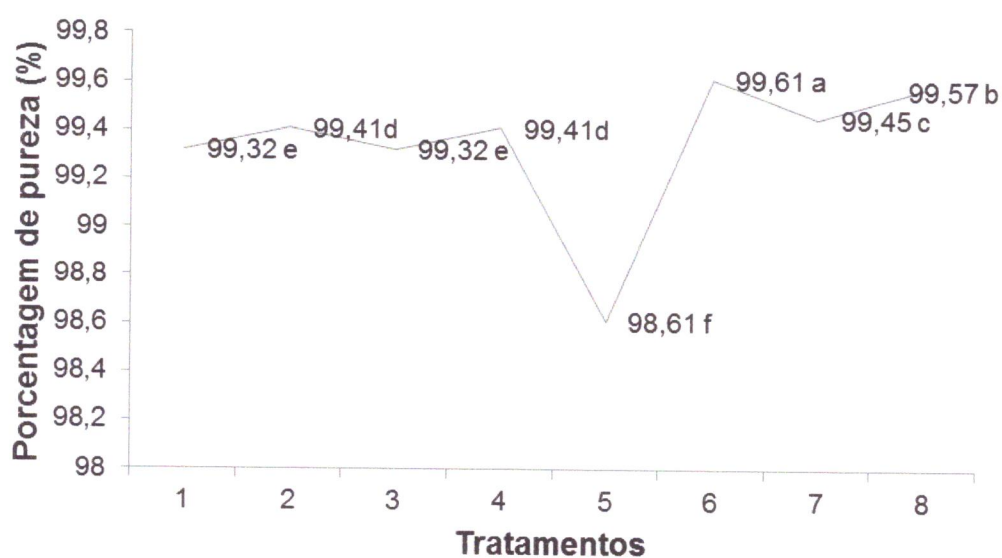
4.1 Caracterização da qualidade física dos lotes de sementes

4.1.1 Análise de pureza e exame de sementes infestadas

Como mostra a (figura 8) as sementes dos tratamentos sem controle em fileiras duplas apresentaram maior pureza. E o mesmo manejo sendo em fileiras simples apresentou menor percentual de pureza das sementes proveniente de plantas nas parcelas tratadas por esse manejo.

De modo geral no que se refere à porcentagem de pureza das sementes todos os valores percentuais estão dentro dos padrões mínimos exigidos para produção e comercialização de sementes de milho no Brasil. Tais resultados corroboram com MAPA (2013) junto com a associação brasileira de sementes e mudas (ABRASEM).

Figura 5: Pureza das sementes oriundas de plantas tratadas por diferentes métodos de controle de plantas daninhas. Pombal- PB, 2016.



Distintas letras minúsculas representam diferenças entre os níveis de porcentagem de pureza das sementes pelo teste de Tukey ($p=5\%$).

Apenas o fator manejo isolado influenciou para a infestação das sementes, desse modo o espaçamentos não influenciou na infestação das semetes.

Tabela 2: Sementes infestadas.

FV	GL	QM SI
Manejo (M)	3	218,89**
Espaçamento (E)	1	3,06 ns
M x E	3	6,22 ns
Resíduo	8	4,56
Total	15	-
Média	-	18,93
CV (%)	-	11,28

FV- Fontes de variação; GL- Graus de liberdade; QM- Quadrado médio; SI- Sementes infestadas. (**; ns), significativo a 1% e não significativo pelo teste F.

O controle mecânico acarretou maior valor médio para infestação das sementes. Dessa forma atribuindo as sementes características inviáveis para o semeio. Já o controle químico como podemos ver na (Tabela 3) foi o que menos influenciou para essa característica e também não diferiu do controle integrado, nem das parcelas sem controle pelo teste de Tukey em nível de 5 % de probabilidade.

Tabela 3: Quantidade de sementes infestadas.

Tratamentos	Sementes Infestadas		Médias
	Espaçamentos		
Controles	0,7 m	1,20 m	
Controle Integrado	18,50	14,00	16,25 B
Controle Mecânico	29,50	30,00	29,75 A
Sem Controle	17,00	16,50	16,75 B
Controle Químico	12,50	13,50	13,00 B
Médias	19,37 a	18,5 b	18,93

Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5%).

4.1.2 Determinação do grau de umidade e peso de mil sementes

Pelo resultado da análise da variância, verificou-se efeito significativo para os fatores manejo (M), espaçamento (E) e para a interação M x E, em nível de 1% de probabilidade pelo teste F, para a característica percentagem de umidade das sementes (Tabela 4). Isto revela que tal característica sofre influência dos fatores em conjunto.

A característica peso das sementes foi significativo, em nível de 1 % de probabilidade pelo teste F para os fatores isolados manejo, espaçamento e sua interação manejo e espaçamento M x E (Tabela 4).

Tabela 4: Percentagem de umidade UM (%) das sementes e peso de mil sementes

FV	GL	QM	
		UM (%)	PMS
Manejo (M)	3	0,49**	19,42**
Espaçamento (E)	1	2,53**	58,71**
M x E	3	0,36**	0,72**
Resíduo	8 (56)	0,02	0,45
Total	15 (63)	-	-
Média	-	10,87	31,80
CV (%)	-	1,33	2,12

FV- Fontes de variação; GL- Graus de liberdade; Quadrado médio; UM (%)- Percentagem de umidade; PMS- Peso de mil sementes. (**; ns), significativo a 1% e não significativo pelo teste F.

Houve diferença estatística para quase todos os manejos pelo teste de Tukey, em nível de 5 % de probabilidade para a percentagem de umidade das sementes. Todavia as sementes provenientes de plantas nas parcelas tratadas com o controle integrado de plantas daninhas combinado com o espaçamento 0,7 metros não diferiu estatisticamente das sementes produzidas por plantas das parcelas tratada com o método químico de plantas daninhas no espaçamento 1,20 metros pelo teste de Tukey, em nível de 5 % de probabilidade. A umidade das sementes se manteve abaixo de 13% (Tabela 5), considerado por Utino e Eifert (2011), como sendo, o limite superior para manter a qualidade das mesmas, diminuindo o risco de comprometer a qualidade fisiológica das sementes.

Tabela 5: Percentagem de umidade.

Tratamentos	Percentagem de Umidade		Médias
	Espaçamentos		
Controles	0,7 m	1,20 m	
Controle Integrado	10,89 Aa	9,99 Bb	10,44
Controle Mecânico	12,04 Aa	10,53 Ab	11,28
Sem Controle	11,34 Ba	10,61 Ab	10,97
Controle Químico	10,83 Ba	10,79 Aa	10,81
Médias	11,27	10,48	10,87

Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5%).

Nos quatro manejos avaliados, o peso das sementes foi maior nas parcelas tratadas com método integrado de plantas daninhas combinado com o espaçamento simples 0,7 m (Tabela 6) e os manejos que não diferiu estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5 %) o controle mecânico e sem controle no mesmo espaçamento com menor valor médio para o peso das sementes. Dessa forma contribuindo para as sementes de menor tamanho. Resultado semelhante foi encontrado por (DIAS, 2015), testando três cultivares híbridos de milho obtidas do campo de produção de sementes das plantas dominadas e dominantes.

Tabela 6: Desdobramento dos manejos dentro de cada espaçamento para o peso de mil sementes (g).

Tratamentos	PMS		Médias
	Espaçamentos		
Controles	0,7 m	1,20 m	
Controle Integrado	34,25 Aa	32,21 Ab	30,85
Controle Mecânico	31,90 Ca	29,81 Bb	31,01
Sem Controle	31,66 Ca	30,37 ABb	33,23
Controle Químico	33,22 Ba	30,98 Bb	32,10
Médias	32,75	30,84	31,79

PMS- Peso de mil sementes. Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5%).

4.1.3 Avaliação biométrica das sementes

Para as características biométricas das sementes: comprimento, largura e espessura, observou-se efeito significativo apenas dos fatores isolados manejo, espaçamento pelo teste F ($p \leq 0,05$). No que se refere ao fator espaçamento o maior comprimento e largura das sementes foram observados com a semeadura em 0,7 m, cujos valores foram de 11,44 mm e 8,19 mm, respectivamente. Já para espessura o maior valor de 4,5 mm, foi obtido no espaçamento com fileiras duplas. Baseado em afirmações de (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012), as sementes de maior tamanho geralmente são mais bem nutridas durante o seu desenvolvimento, possuindo embriões bem formados e com maior quantidade de substâncias de reserva, sendo, conseqüentemente, as mais vigorosas.

Tabela 7: Resumos das análises das variâncias para as características biométricas das sementes, comprimento, largura e espessura.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio		
		Comprimento da semente	Largura da semente	Espessura da semente
Manejo (M)	3	3,33**	0,10*	0,09*
Espaçamento (E)	1	7,25**	0,30**	0,20**
M x E	3	0,37 ns	0,04 ns	0,04 ns
Resíduo	24	0,16	0,02	0,02
Total	31	-	-	-
Média	-	10,97	8,10	4,42
CV (%)	-	3,75	1,97	3,59

(*;** ns), significativo a 5% e 1% respectivamente e não significativo pelo teste F.

Os maiores valores médios para o comprimento e largura das sementes observados nas sementes das plantas provenientes das parcelas tratadas pelo método integrado para o controle de plantas daninhas. Para os outros tratamentos e as mesmas características não diferiam estatisticamente pelo teste de Tukey, em nível de 5 % de probabilidade. Já para espessura das sementes observou maior variação dos tratamentos, sendo o melhor valor médio decorrente do tratamento controle mecânico de plantas daninhas.

Tabela 8. Características biométricas das sementes de milho obtidas em diferentes métodos e controle de plantas daninhas.

Controles	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)
Controle Integrado	11,92 A	8,22 A	4,37 AB
Controle Mecânico	10,65 B	7,94 B	4,58 A
Sem Controle	10,78 B	8,14 AB	4,38 AB
Controle Químico	10,52 B	8,09 AB	4,34 B
D.M.S.	0,56	0,22	0,21

Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5%).

4.2 Caracterização da qualidade fisiológica dos lotes de sementes

4.2.1 Total de germinação, primeira contagem e índice de velocidade de germinação

O fator manejo, isoladamente não influenciou na porcentagem de primeira contagem de germinação. Já o fator espaçamento e a interação manejo e espaçamento (M x E) teve influência significativa a 1 % pelo teste F, como mostra a (Tabela 8).

Tabela 9: Resumos das análises das variâncias para percentagem total de germinação G (%); percentagem de primeira contagem de germinação PCG (%); índice de velocidade de germinação IVG.

FV	GL	QM		
		TG (%)	PCG (%)	IVG
Manejo (M)	3	169,00**	60,11ns	1,55**
Espaçamento (E)	1	1512,50**	1582,03**	27,52**
M x E	3	241,50**	1215,86**	4,97**
Resíduo	24	18,91	34,40	0,29
Total	31	-	-	-
Média	-	86,50	66,40	10,21
CV (%)	-	5,03	8,83	5,28

Fontes de variação; Graus de liberdade; Quadrado médio; TG (%)- Total de germinação; PCG (%)- Percentagem de primeira contagem de germinação; IVG- Índice de velocidade de germinação. (**; ns), significativo a 1% e não significativo pelo teste F.

Com o desdobramento dos manejos dentro de cada espaçamento observou-se que os tratamentos sem controle e controle integrado combinado com o espaçamento 0,7 m e 1,20 m respectivamente, quem maior influenciou para a percentagem total de germinação das sementes (Tabela 10). Tais resultados, estão dentro dos padrões exigidos para comercialização de sementes de milho no Brasil, que são de no mínimo 85% (BRASIL, 2009). De acordo com informações da Associação Brasileira de Sementes e Mudanças (ABRASEM), do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Através da Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013. No anexo XXI: os padrões para a produção e a comercialização de sementes de milho. A percentagem mínima de germinação exigida para a cultivar utilizada nesta pesquisa (AG-1051) corresponde a 70 %. Isso significa dizer que os padrões de percentagem de germinação foram ótimos, pois estão acima do mínimo permitido para produção e comercialização das sementes.

Tabela 10: Percentagem total de germinação TG (%).

Tratamentos	TG (%)		Médias
	Espaçamentos		
Controles	0,7 m	1,20 m	
Controle Integrado	85,50 Ab	98,50 Aa	80,75
Controle Mecânico	66,00 Bb	95,00 Aba	86,25
Sem Controle	83,50 Aa	89,00 Ba	87,5
Controle Químico	83,50 Ab	90,50 ABa	87
Médias	79,62	91,12	85,37

G (%)- Percentagem total de germinação. Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5%).

As parcelas sem controle e controle integrado, teve maior influência para a percentagem de primeira contagem de germinação comparado com os demais manejos, isto é, mais plantas germinaram com sementes provenientes dessas parcelas. Isso significa que as plantas daninhas não interferem diretamente para a característica primeira contagem de germinação, sendo influenciado pelo espaçamento da cultura, assim como o controle integrado e o mecânico que não diferiram combinado com espaçamento 1,20 m (Tabela 11).

Tabela 11: Percentagem de primeira contagem de germinação PCG (%).

Tratamentos	PCG (%)		Médias
	Espaçamentos		
Controles	0,7 m	1,20 m	Médias
Controle Integrado	52,00 Bb	87,00 Aa	67,75
Controle Mecânico	51,00 Bb	84,00 Aa	63,37
Sem Controle	72,00 Aa	54,75 Cb	95,5
Controle Químico	62,00 ABa	68,00 Ba	67,9
Médias	59,37	73,43	66,4

PCG (%)- Percentagem de primeira contagem de germinação. Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5%).

Para o índice de velocidade de germinação foi constatada diferenças estatísticas em todos os manejos, sendo os tratamentos sem controle e controle integrado associado com os espaçamentos 0,7 m e 1,20 m respectivamente, melhor resultado para o índice de velocidade de germinação das sementes. Como mostra (Tabela 12) esse resultado pode estar sendo influenciado pela variação do espaçamento da cultura.

Tabela 12: Índice de velocidade de germinação IVG.

Tratamentos	Índice de velocidade de germinação		Médias
	Espaçamentos		
	0,7 m	1,20 m	
Controles			
Controle Integrado	9,61 Ab	11,95 Aa	9,70
Controle Mecânico	7,79 Bb	11,61 ABa	10,21
Sem Controle	10,11 Aa	10,32 Ca	10,78
Controle Químico	9,64 Ab	10,68 BCa	10,16
Médias	9,28	11,14	10,21

Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5%).

4.2.2 Condutividade elétrica e teste de frio em sementes

Para a condutividade elétrica das sementes houve efeito significativo para o fator espaçamento e para a interação M x E pelo teste F ($p \leq 0,05$). Com relação ao teste de frio a percentagem de plantas normais germinadas foi influenciada em função dos manejos e sua interação, em nível de 1 % e 5 % pelo teste F (Tabela 13).

Tabela 13: Resumos das análises das variâncias para condutividade elétrica CE e percentagem de plantas normais germinadas PNG (%).

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	
		Condutividade elétrica	PNG (%)
Manejo (M)	3	25,35**	1538,69**
Espaçamento (E)	1	1,95 ns	1875,78**
M x E	3	4,64**	134,28*
Resíduo	24	0,96	50,23
Total	31	-	-
Média	-	10,04	72,71
CV (%)	-	9,78	9,75

PNG (%)- Percentagem de plantas normais germinadas; (*,**; ns), significativo a 5% e 1% respectivamente e não significativo pelo teste F.

O menor valor médio para condutividade elétrica das sementes foi obtido das parcelas tratadas com controle integrado nos dois espaçamentos (Tabela 14). Com isso, observa-se que o teste de condutividade elétrica (CE) foi eficiente ao discriminar o vigor dos manejos estudados, tendo o controle integrado apresentado o melhor valor para a CE das sementes, nos dois espaçamentos e, portanto, melhor qualidade fisiológicas das sementes em relação aos outros tipos de controles de plantas daninhas, o que também foi reportado por Ribeiro, et al, 2009.

Tabela 14: Condutividade elétrica CE (Us/cm/g).

Tratamentos	CE		Médias
	Espaçamentos		
Controles	0,7 m	1,20 m	
Controle Integrado	8,10 Ba	6,83 Ba	11,03
Controle Mecânico	11,86 Aa	10,20 Ab	11,40
Sem Controle	11,79 Aa	11,02 Aa	7,46
Controle Químico	9,39 Bb	11,11 Aa	10,25
Médias	10,28	9,79	10,03

CE- Condutividade elétrica das sementes. Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5%).

Todos os manejos apresentaram variações quanto à percentagem de plantas normais germinadas. No espaçamento 0,7 m e 1,20 m (Tabela 15), o controle integrado e as parcelas sem controle proporcionou melhor resultado para o vigor das sementes.

Tabela 15: Percentagem de plantas normais germinadas

Tratamentos	PNG (%)		Médias
	Espaçamentos		
	0,7 m	1,20 m	
Controles			
Controle Integrado	77,25 Ab	97,00 Aa	68,25
Controle Mecânico	56,00 Bb	80,50 Ba	80,00
Sem Controle	76,50 Aa	83,50 ABa	87,12
Controle Químico	50,50 Ba	60,50 Ca	55,50
Médias	65,06	80,37	72,71

4.2.3 Tetrázólio

Para a percentagem de sementes viáveis e vigorosas apenas o fator espaçamento foi quem influenciou, e o maior valor de 69,87 %, foi obtido no espaçamento duplo. Observou-se efeito significativo a 5 % pelo teste F para a percentagem de sementes não viáveis e vigorosas, sendo influenciado pelo fator manejo e espaçamento e para a interação manejo e espaçamento obtiveram-se valor não significativo pelo teste F (Tabela 16). Quanto ao percentual de sementes não viáveis apenas o fator manejo influenciou para quantidades percentuais de sementes não viáveis de cada lote.

Tabela 16. Resumos das análise das variância para a percentagem de sementes viáveis e vigorosas, sementes não viáveis e vigorosas e sementes não viáveis.

FV	GL	QM		
		SVV	SNVV	SNV
Manejo (M)	3	18,16 ns	43,78*	80,53*
Espaçamento (E)	1	288,00**	94,53*	52,53 ns
M x E	3	85,00 ns	179,86 ns	33,86 ns
Resíduo	24	31,75	15,07	23,48
Total	31	-	-	-
Média	-	66,87	21,34	11,78
CV (%)	-	8,43	18,19	41,14

FV- Fontes de variação; GL- Graus de liberdade; Quadrado médio; SVV %- Percentagem de sementes viáveis e vigorosas; SNVV (%)- Percentagem de sementes não viáveis e vigorosas; SNV %- Percentagem de sementes não viáveis. (*,**; ns), Significativo a 5% e 1% respectivamente e não significativo pelo teste F.

O espaçamento de 0,7 metros acarretou melhor resultado para a percentagem de sementes não viáveis e vigorosas. Isso pode ter proporcionado as sementes mesmo não sendo completamente viável em suas estruturas embrionárias, mas vigorosas, isto é, possíveis de germinação. E os tratamentos não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey em nível de 5 % de probabilidade.

Tabela 17: Percentagem de sementes não viáveis e vigorosas.

Tratamentos	SNVV (%)		Médias
	Espaçamentos		
Controles	0,7 m	1,20 m	
Controle Integrado	27,50	22,00	24,75 A
Controle Mecânico	14,50	25,00	19,75 A
Sem Controle	24,25	15,50	19,87 A
Controle Químico	26,00	16,00	21,00 A
Médias	23,06 a	19,62 b	21,34

SNVV (%)- Percentagem de sementes não viáveis e vigorosas. Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5%).

O menor valor médio para a percentagem de sementes não viáveis foi constatado para o controle integrado de plantas daninhas. E o espaçamento 0,7 metros apresentou maior valor médio em percentagem para sementes não viáveis em todos os manejos. Por meio da (Tabela 19) podemos ver que as parcelas que não receberão nenhum método de controle foram a que apresentou menor valor médio para a percentagem de sementes não viáveis pelo teste de Tukey, em nível de 5 % de probabilidade. Com isso, a característica percentagem de sementes não viáveis foi afetada pela presença de plantas daninhas na área e com a variação do espaçamento da cultura, sendo o melhor resultado as sementes provenientes das parcelas que receberam manejo integrado de plantas daninhas.

Tabela 18: Percentagem de sementes não viáveis.

Tratamentos	SNV (%)		Médias
	Espaçamentos		
	0,7 m	1,20 m	
Controles			
Controle Integrado	10,00	5,00	7,50 B
Controle Mecânico	18,50	11,50	15,00 A
Sem Controle	10,75	12,00	11,62 AB
Controle Químico	13,00	13,00	13,00 AB
Médias	13,06 a	10,50 b	11,78

SNV (%)- Percentagem de sementes não viáveis. Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5%).

4.2.4 Total de emergência, índice de velocidade de emergência.

Pelo resultado da análise da variância, verificou-se efeito significativo para os fatores manejo (M), espaçamento (E) e para a interação manejo e espaçamento (M x E), em nível de 1% de probabilidade pelo teste F, para a característica percentagem total de emergência em campo. Isto revela que tal característica sofre influência dos fatores em conjunto. Para o índice de velocidade de emergência também verificou-se efeitos significativos quanto aos fatores isolados e sua interação.

Tabela 19: Resumos das análises das variâncias para emergência em campo, índice de velocidade de emergência e para o comprimento de radícula.

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Quadrados Médios	
		Total de Emergência	Índice de Velocidade de Emergência
Manejo (M)	3	469,50**	7,80**
Espaçamento (E)	1	1984,50**	39,44**
M x E	3	354,83**	5,44**
Resíduo	24	29,08	0,62
Total	31	-	-
Média	-	82,37	9,09
CV (%)	-	6,55	8,71

(**; ns), significativo a 1% e não significativo pelo teste F.

Estudando o desdobramento da interação entre os fatores verificou-se para o espaçamento de 0,7 m a maior média ocorreu nas sementes oriundas do tratamento controle integrado. No espaçamento de 1,20 m não houve diferença entre as médias dos controles pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Entre os espaçamentos os maiores valores ocorreram em 1,20 m (Tabela 20).

Tabela 20: Emergência em campo (%).

Tratamentos	Total de Emergência (%)		Médias
	Espaçamentos		
	0,7 m	1,20 m	
Controles			
Controle Integrado	88,50 Aa	94,50 Aa	72,75
Controle Mecânico	55,50 Cb	90,00 Aa	80,25
Sem Controle	74,50 Bb	90,50 Aa	91,50
Controle Químico	79,50 ABa	86,00 Aa	82,75
Médias	74,5	90,25	82,00

Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5%).

Todos os tratamentos diferiram entre si em nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey para o índice de velocidade de emergência (IVE) no espaçamento 0,7 m, e no espaçamento de 1,20 m os manejos controle integrado e sem controle não diferiram entre si estatisticamente pelo teste de Tukey em nível de 5 % de probabilidade, apresentando melhores resultados (Tabela 21).

Tabela 21: Índice de velocidade de emergência (IVE) em campo após completar o 14º dia de avaliação.

Tratamentos	Índice de velocidade de emergência		Médias
	Espaçamentos (m)		
	0,7 m	1,20 m	
Controle Integrado	9,68 Ab	11,07 Aa	7,99
Controle Mecânico	5,82 Cb	10,17 ABa	9,18
Sem Controle	7,88 Bb	10,48 Aa	10,37
Controle Químico	8,54 ABa	9,08 Ba	8,81
Médias	7,98	10,20	9,09

Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5%).

4.2.5 Comprimento de radícula, massa fresca e massa seca de plântulas.

Para a característica fisiológica das sementes comprimento de radícula a interação dos fatores M x E, não influenciaram, em nível de 1% de probabilidade pelo teste F, sendo assim, importante estudar os fatores manejo e espaçamento isoladamente para a característica comprimento de radícula. Com relação a massa fresca e seca das plantas, observou-se efeitos significativos da interação e dos efeitos isolados, em nível de 1 % e 5 % (massa fresca) de probabilidade pelo teste F.

Tabela 22: Comprimento de radícula, massa fresca de plântulas, massa seca de plântulas.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Comp. de Radícula	Quadrado médio	
			Massa fresca	Massa seca
Manejo (M)	3	190,62**	7950,75**	61,14**
Espaçamento (E)	1	330,18**	15896,87**	122,97**
M x E	3	42,63 ns	3244,62*	29,22**
Resíduo	24	24,46	868,07	5,73
Total	31	-	-	-
Média	-	40,51	213,24	21,45
CV (%)	-	12,21	13,82	11,16

(*; **, ns), significativo a 5% e 1% respectivamente e não significativo pelo teste F.

O maior comprimento de radícula foi obtido no espaçamento de 1,20 m. Os controles de plantas daninhas testados o melhor foi o integrado, cuja média foi superior aos demais tratamentos.

Tabela 23: Comprimento de radícula em milímetro (mm) após permanência das sementes de milho de cinco a sete dias no germinador.

Tratamentos	Comprimento da Radícula		Médias
	Espaçamentos (m)		
Controles	0,7	1,20	
Controle Integrado	40,34	53,62	46,98 A
Controle Mecânico	39,90	43,30	41,60 AB
Sem Controle	34,60	38,66	36,63 B
Controle Químico	34,37	39,33	36,85 B
Médias	37,30 b	43,72 a	40,51

Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5%).

O controle químico associado com espaçamento 0,7 metros e as parcelas manejadas com o controle integrado combinado com o espaçamento duplo apresentaram melhores resultados para a massa fresca de plântulas da parte aérea e raiz, em nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey. E o espaçamento de 1,20 m resultou em maior valor médio para a característica massa fresca de plântulas.

Tabela 24: Massa fresca de plântulas MF(g).

Tratamentos	MF		Médias
	Espaçamentos		
Controles	0,7 m	1,20 m	
Controle Integrado	213,41 Ab	278,63 Aa	170,57
Controle Mecânico	133,48 Bb	207,66 Ba	222,48
Sem Controle	195,79 Ab	249,18 ABa	246,02
Controle Químico	221,12 Aa	206,65 Ba	213,88
Médias	190,95	235,53	213,24

MF- Massa fresca. Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p=5%).

A maior fitomassa seca de plântulas foi obtida das sementes provenientes das parcelas sem controle. O melhor espaçamento foi o de 1,2 m, sendo o controle químico apresentando menor valor médio para a característica massa seca de plântulas e os demais controles não difeririam estatisticamente pelo teste de Tukey (p= 5 %) dentro do mesmo espaçamento (Tabela 25).

Tabela 25: Massa seca de plântulas MS (g).

Tratamentos	MS		Médias
	Espaçamentos		
Controles	0,7 m	1,20 m	
Controle Integrado	21,64 Ab	27,14 Aa	17,79
Controle Mecânico	14,35 Bb	21,24 Aa	22,39
Sem Controle	19,91 Ab	24,88 Aa	24,39
Controle Químico	22,08 Aa	20,40 Ba	21,24
Médias	19,49	23,41	21,45

MS- Massa seca. Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p=5\%$).

5. CONCLUSÕES

Os métodos de controle de plantas daninhas interferem na qualidade física e fisiológica das sementes. O tratamento que mais contribuiu para a qualidade das sementes foi o controle integrado. Assim como a variação do espaçamento da cultura entre fileiras, sendo o melhor espaçamento 1,20 m.

A presença de plantas daninhas na área provoca competição com a cultura e quando o espaçamento é adequado e a cultivar utilizada permite maior densidade de plantio sem afetar a produção, também proporciona melhor qualidade fisiológica às sementes.

As plantas daninhas quando são manejadas de forma adequada e detém o seu controle no mesmo ambiente de cultivo, não causam efeitos indesejados na qualidade física e fisiológica das sementes.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; PAULA, R. C. **Influência do tamanho e da procedência de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. sobre a germinação e vigor.** Revista Árvore, Viçosa, v.29, n.6, p.877-885, 2005.

ALVES, P. L. da C. A.; PITELLI, R. A. **Manejo ecológico de plantas daninhas.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 22, n. 212, p. 29-39, set./out. 2001.

ANDRADE, A. **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SEMENTES E MUDAS/ SCS - Edifício BARACAT – Sala 1601/1608 – Brasília – DF. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 45, DE 17 DE SETEMBRO DE 2013.**

ANDRADE, F. H. et al. **Kernel number determination in maize.** Crop Science, Madison, v.39, n. 2, p. 453-459, 1999.

ARTHUR, T.J.; TONKIN, J.H.B. **Testando o vigor da semente.** Informativo ABRANTES. v.1., p. 38-41. 1991.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 399 p, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Análise Sanitária de Sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 200 p. 2009.

BHERING, M.C.; SILVA, R.F.; ALVARENGA, E.M.; DIAS, D.C.F.S. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de feijão.** In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Eds.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES – Comitê de Vigor. p.8.3.1-8.1.10. 1999.

BLANCO, H. G. Importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. **Biológico**, 38(10): 343-50, 1972.

CATÃO, H. C. R. M. et al. **Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais.** Ciência Rural, v.40, n.10, out, 2010.

CORTEZ, M. G. at al. **Interação de herbicidas e adubo foliar sobre híbridos de milho.** Visão Acadêmica, v.16, n.2, Abr.- Jun.2015.

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

CARVALHO, L. B. **Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e de macronutrientes por plantas de milho var. Br-106 e capim-marmelada.** 2004. 77

f. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4ªed. Jaboticabal: Funep. 2000.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra, Sexto levantamento**, v. 3, n. 6, Março, 2016.

CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; ASPIAZÚL, I.; GALON, L.; FERREIRA, E. A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A. **Germinação e crescimento inicial de soja em função de níveis de infestação e períodos de competição com as plantas daninhas**. Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas, v. 3, n. 1, p. 21, 2009.

DIAS, C. R. P. **INFLUÊNCIA DO DESPENDOAMENTO E DA ELIMINAÇÃO DE PLANTAS DOMINADAS NA QUALIDADE DE SEMENTES E NA PRODUTIVIDADE DE MILHO**; orientador Marcelo Fagioli; coorientador Nara Oliveira Silva Souza; Brasília, 2015. 32 p.

DIAS, M. A. N.; MONDO, V. H. V.; CICERO, S. M. CICERO. **VIGOR DE SEMENTES DE MILHO ASSOCIADO À MATO-COMPETIÇÃO**. Piracicaba, SP, Revista Brasileira de Sementes, vol. 32, nº 2 p. 093-101, 2010.

DORN, B. et al. **Regulation of cover crops and weeds using a roll-chopper for herbicide reduction in no-tillage winter wheat**. Soil and Tillage Research, v. 134, p. 121-132, 2013.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária. 360 p. 2000.

FANCELLI, A.L. **MILHO: produção e produtividade**. 2 ed. Piracicaba: USP

/ESALQ/LPV. 76p. 2011.

FARINELLI, R.; PENARIOL, F. G.; FORNASIERI FILHO, D. **Características agrônômicas e produtividade de cultivares de milho em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais**. Científica, Jaboticabal, v. 40, n. 1, p. 21-27, 2012.

FERREIRA, A. B.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

FERREIRA, D. F. **Sisvar – software: versão 5.1**. Lavras: UFLA/DEX, 2007. Software.

GALVÃO, J. C. C. **Sete décadas de evolução do sistema produtivo da cultura do milho**. Rev. Ceres, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 819-828, nov/dez, 2014.

GESSEN, D.N. **O risco da mistura de herbicidas com inseticidas em milho.** In: Gassen, D.N. (Ed.) Informativos técnicos Cooplantio. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, p.125-128, 2002.

GRANGEIRO, L.C. **Influence of weeds on morphological and physiological characteristics of corn seeds.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, v. 5, n. 2, p.232-240, 2006.

HAIG, D. WESTOBY, M. **Seed size, pollination casts and angiosperm success.** Evolutionary Ecology, London, v. 5, p. 231-247, 1991.

HILTBRUNNER, J. et al. **Legume cover crops as living mulches for winter wheat: components of biomass and the control of weeds.** European Journal of Agronomy, v. 26, n. 1, p. 21-29, 2007.

<<http://www.fas.usda.gov/commodities>><http://www.usdabrazil.org.br/home/>. Acesso em: abr.2014.

KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes.** Londrina-PR: Abrates, 218p. 1999.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A.L. Plantas Daninhas. In:CRUZ, j.C.; VERSIANI, R.P.; FERREIRA, M T. R. **Cultivo do milho.** Sete Lagoas: Embrapa milho e Sorgo, 2004.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A.L.Plantas Daninhas.In: CRUZ, J. C.; VERSIANI, R.P.; FERREIRA, M. T. R. **Cultivo do milho.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2004. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção). Disponível em 20/Nov/2006.

MATOS, F. M. DE; ANDRADE, C. DE L.T. DE; AMARAL, T. A.; MOURA, B. F.; CASTRO, L. A. DE; RODRIGUES, C. C. F.; PAIXÃO, J. S. Produtividade do milho cultivado sob diferentes regimes hídricos, XXIX Congresso Nacional de milho e sorgo - águas de Lindóia. Agosto de 2012.

Moreira, J.G. **Seletividade de herbicidas a genótipos de milho de pipoca (Zea mays L.).** Monografia - Campos dos Goytacazes - RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 47p, 2007.

NAKAGAWA, J. **Teste de vigor baseado no desempenho das plântulas.** In: Krzyzanowski, F.C., Vieira, R.D. & França Neto, J.B. (Eds.) Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina, Associação Brasileira de Tecnologista de Sementes. p. 2.1-2.24. 1999.

NETO, F. B. DE J.; KRZYZANOWSKI, C. F.; HENNING, A. A. **Plantas de alto desempenho e a produtividade da soja.** 08 SEED News. Vol. XVI nº 6, 2012.

OLIVEIRA, A. L. R de.; LOPES, B. F. R. **Estratégia Logística do Milho Brasileiro e a Prática da Intermodalidade: uma avaliação de rotas selecionadas.** Revista Eletrônica Produção & Engenharia, v. 7, n. 1, p. 613-622, Jul./Dez. 2015.

OLIVEIRA, M. F. de.; KARAM, D. MATRANGOLO, W. J. R. **Métodos de Manejo de Plantas Daninhas**. Comunicado Técnico 213. ISSN 1679-0162. Sete Lagoas, MG. Dezembro, 2015.

OVEJERO, R.F.L.; Fancelli, A.L.; Dourado-Neto, D.; Garcia, A.; Christoffoleti, P.J. **Seletividade de herbicidas para a cultura de milho (Zea mays) aplicados em diferentes estágios fenológicos da cultura**. Planta daninha, 21 (3): p. 413-419, 2003.

PEIXOTO, C. **Espaçamento e população de plantas**. Disponível em: <<http://www.seednews.inf.br/>> Acessado em: 15 de junho de 2006.

PINOTTI, E. B. Avaliação de cultivares de milho em função de populações de plantas e épocas de semeadura. 2013. 121 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2013.

RIBEIRO, D. M et al. **Teste de condutividade elétrica para avaliar o vigor de sementes em milho-pipoca (Zea mays L.)**-Rev. Ceres, Viçosa, v. 56, n.6, p. 772-776, nov/dez, 2009.

SILVA, A. A.; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Editora UFRV. 1ª ed. p. 17-80, 2007.

Silva, C.B., K.F.L. Pivetta, C.A.V.M. Oliveira, M.A. Rodrigues & R.D. Vieira. **Teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de grama-bermuda**. Revista Brasileira de Sementes, v. 32, n. 2 p. 102-107, 2010.

SILVA, D. H. R. da. et al. **População de plantas e desempenho produtivo de híbridos de milho oriundos de sementes com diferentes níveis de vigor**. Revista Verde - ISSN 1981-8203 - (Pombal - PB) v. 11, n.2, p.01-04, abr.-jun., 2016.

SILVA et al.,. **População de plantas e desempenho produtivo de híbridos de milho oriundos de sementes com diferentes níveis de vigor**. Revista Verde, v.11, n.2, p.01-04, 2016.

SILVA, R. S. L.; SILVA, K.M.B.; MIRANDA, G.V.; RIBEIRO, M.C.C.; SILVA, W.T. da. et al. **Estudo fitossociológico de plantas daninhas nas culturas de milho e soja em goiás**. XXII Congresso. Sete Lagoas-MG, 2015.

STACCIARINI; T. de C. V. et al. **Avaliação de caracteres agronômicos da cultura do milho mediante a redução do espaçamento entre linhas e aumento da densidade populacional**. Rev. Ceres, Viçosa, v. 57, n.4, p. 516-519, jul/ago, 2010.

STUMM, S. B. Q.; LUDWIG, F; SCHMITZ, J. A. K. **Qualidade fisiológica de sementes de milho em função de tamanho, formato e tratamento**. Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido, v. 15, n. 2., p 222-227, 2016.

TEASDLE, J. R. **Influence of narrow row/high population corn on weed control and light transmittance**. Weed Technology, Lawrence, v. 9, n. 1, p. 113 - 118, Jan./Mar 1995.

TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B.; WICKHAM, D.A. Corn seed vigor on no-tillage field performance. II. Plant growth and grain yield. *Crop Science*, v. 29, n. 2, p.1528-1531, 1989.

TERCEIRO, E. N. da S.; SOUZA, A. dos S.; OLIVEIRA, W. S. de; BULHÕES, A. A. de; PEREIRA, F. H. F. **Aspectos fisiológicos do feijão-caupi sob interferência de *Cyperus rotundus* e da compactação do solo**. 28., 2012, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2012. 1 CD-ROM.

USDA. **United States Department of Agriculture. Commodities and Products**. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/commodities>> <http://www.usdabrazil.org.br/home/>. Acesso em: abr.2014.

UTINO, S.; EIFERT, E. C. **Árvore do conhecimento do feijão: Beneficiamento e armazenamento**. 2011. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONT000gvxxn79j02wx7ha0g934vghisa0nv.html>>. Acesso em: 16 de jun. 2013.

<<http://www.cnps.embrapa.br>. Acesso em: 15 de Out. 2016.

VASCONCELOS, M. C. C.; SILVA, A. F. A.; LIMA, R. S. **Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas**. *Agropecuária Científica no Semiárido*, Campina Grande-PB, v. 8, n.1, p. 01-06, 2012.

VIAN, A. L. **Variabilidade espacial da produtividade de milho irrigado e sua correlação com variáveis explicativas de planta**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.46, n.3, p.464-471, mar, 2016.

VILLIERS, T.A. **Ageing and longevity of seeds in field conditions**. In: HEYDECKER, W. (Ed.). *Seed Ecology*. London: The Pennsylvania State University Press, p.265-288, 1973.