



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE DUAS VARIEDADES DE MILHO
SUBMETIDAS AO CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS**

GUILHERME ACIOLI BRILHANTE

AREIA - PB
DEZEMBRO DE 2011

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE DUAS VARIEDADES DE MILHO
SUBMETIDAS AO CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS**

GUILHERME ACIOLI BRILHANTE

QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE DUAS VARIEDADES DE MILHO
SUBMETIDAS AO CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS

Trabalho de graduação apresentado ao curso
de Graduação em Agronomia do Centro de
Ciências Agrárias da Universidade Federal da
Paraíba, em cumprimento às exigências para
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Leossávio César de Souza

AREIA – PB
DEZEMBRO DE 2011

*Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.*

B857q Brilhante, Guilherme Acioli.

Qualidade fisiológica das sementes de duas variedades de milho submetidas ao controle químico de plantas daninhas. / Guilherme Acioli Brilhante. - Areia: UFPB/CCA, 2011.
38 f.: il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2012.

Bibliografia.

Orientador (a): Leossávio César de Souza.

1. Milho – sementes 2. Plantas daninhas 3. Fisiologia das sementes 4. Zea Mays L. I. Souza, Leossávio de. (Orientador) II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 633.15

QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE DUAS VARIEDADES DE MILHO
SUBMETIDAS AO CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS

Trabalho de graduação aprovado em: ____/____/____/

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leossávio César de Souza
Orientador – CCA/UFPB

Eng. Agro. M.Sc. Antônio Alves de Lima
Examinador – CCA/UFPB

Eng. Agro. Dácio Jerônimo de Almeida
Examinador

AREIA- PB
DEZEMBRO DE 2011

DEDICATÓRIA

Aos meus pais:

MARIA DA CONCEIÇÃO ACIOLI E FERNANDO BRILHANTE *por terem me concedido todo o amor, dedicação e apoio incondicional para que eu pudesse realizar todos os meus sonhos.*

Aos meus irmãos:

RODOLFO ACIOLI E FERNANDA ACIOLI, *por estarem sempre do meu lado me apoiando.*

A minha noiva

DEUSINERY GOMES ALVES, *pelo amor, compreensão, companheirismo e apoio que sempre me deu.*

Aos meus tios

ANA MARIA ACIOLI E JOSE VICENTE GOMES, *por terem me incentivado, aconselhado e dado todo apoio e incentivo necessários quando precisei.*

A minha Tia

MARIA DO SOCORRO DA SILVA ARAGÃO, *por ter sido um exemplo de esforço e determinação com relação aos estudos.*

Ao meu amigo

TARCISIO TORRES, *por tudo que sempre representou na vida da minha família.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por me acompanhar, dar forças e trilhar esse longos e bonitos caminhos em minha vida, sempre orientando e definindo meu destino.

A minha mãe e ao meu pai, por terem me dado condições de realizar o nosso sonho, tudo que sou hoje devo a vocês.

Aos meus irmãos pelo companherismo, e apoio, durante todos esses anos, dessa difícil jornada.

A minha Noiva pelo amor, carinho e incentivo durante todos esses anos

A toda minha família por estarem sempre por perto nos momentos de alegria e mesmo de tristeza, nos apoiando, incentivando e dando conselhos.

A instituição UFPB.

Aos funcionários do Restaurante Universitário pela dedicação ao longo dos cinco anos em nutrir todos os alunos.

Ao meu orientador Dr. Leossávio César de Souza, pela paciência, pelo exemplo profissional e por me conceder a oportunidade de realizar o sonho de me tornar Engenheiro Agrônomo.

Aos funcionários do Laboratório de Sementes, pelo apoio ao projeto.

Aos meus amigos e companheiros de projeto Fausto e Gilberto.

Aos amigos, Felipe, Fabiano, Nahim, Pablo Aciole, Leonardo, Afonso, Gil, Pedro, Rodolfo Carneiro, Filipão, Guimarães, Lampião, Ismael, Flavio, Dácio, Leonard, Vitão, Jefersom Anderson, Ricardo Gadelha, Francisco das chagas, Alexandre de Azevedo, Raimundo e Martinho.

Aos meus amigos irmãos, Diego Alves, Pablo Bertandes, Carlinhos, Daniel Farias, Edson e Diego Lavoisier.

SUMÁRIO

Lista de Quadros.....	viii
Lista de Figuras.....	ix
Lista de Tabelas.....	x
Resumo.....	xi
Abstract.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Importâncias da cultura do milho.....	3
2.2. Aspectos gerais da cultura.....	4
2.3. Plantas daninhas.....	5
2.4. Controle químico.....	7
2.5. Qualidade fisiológica de sementes.....	10
2.5.1. Vigor.....	11
2.5.2. Germinação.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1. Localização do experimento.....	15
3.2. Condução do experimento.....	15
3.3. Delineamento e análise estatística.....	17
3.4. Características analisadas.....	18
3.4.1. Emergência de plântulas.....	18
3.5. Testes de vigor de sementes.....	18
3.5.1. Primeira contagem de plântulas.....	18
3.5.2. Índice de velocidade de emergência de plântulas.....	18
3.5.3. Determinação do peso de matéria seca das plântulas.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1. Emergência.....	20
4.2. Peso de matéria seca.....	22
4.3. Primeira contagem.....	23
4.4. Índice de velocidade de emergência.....	25
5. CONCLUSÕES.....	26
REFERÊNCIAS.....	27
APÊNDICE – Imagens da condução do experimento.....	35

Lista de Quadros

Quadro 1. Análises do solo (0-20 cm de profundidade) da área onde foi conduzido o experimento. CCA/UFPB, Areia – Paraíba, 2010.....	16
Quadro 2. Variedades, herbicidas e doses utilizados no experimento, Areia-Paraíba,2011.....	17

Lista de Tabelas

Tabela 1.	Resumo da análise de variância dos dados referentes à Emergência (EME - %), peso de matéria seca (PMS - g), teste de primeira contagem (TPC - %) e Índice de velocidade de emergência (IVE). Areia - Paraíba, 2011.....	20
Tabela 2.	Médias referentes à Emergência (EME - %), em função da interação herbicidas x doses. Areia - Paraíba, 2011.....	21
Tabela 3.	Médias referentes à Emergência (EME - %), peso de matéria seca (PMS - g), teste de primeira contagem (TPC - %) e Índice de velocidade de emergência (IVE) em função das variedades. Areia - Paraíba, 2011.....	22
Tabela 4.	Médias referentes à Emergência (EME - %), peso de matéria seca (PMS - g), teste de primeira contagem (TPC - %) e Índice de velocidade de emergência (IVE) em função dos herbicidas. Areia - Paraíba, 2011.....	23

Lista de Figuras

Figura 1.	Resultados médios para o peso da matéria seca (PMS), V1:AL Bandeirante, V2: Regional.....	22
Figura 2.	Resultados médios para teste primeira contagem (TPC), H1: Nicosulfuron + Atrazine H2: Atrazine + Metolacilhor.....	24
Figura 3.	Plantio do milho, CCA/UFPB, Areia-Paraíba, 2011.....	35
Figura 4.	Aplicação dos herbicidas, CCA/UFPB, Areia-Paraíba, 2011.....	35
Figura 5.	Emergência das plântulas na área experimental, CCA/UFPB, Areia-Paraíba, 2011.....	36
Figura 6.	Desenvolvimento das plantas na área experimental, CCA/UFPB, Areia-Paraíba, 2011.....	36
Figura 7.	Bandejas semeadas, CCA/UFPB, Areia-Paraíba, 2011.....	37
Figura 8.	Plântulas emergidas, CCA/UFPB, Areia-Paraíba, 2011.....	37
Figura 9.	Plântulas formadas, CCA/UFPB, Areia-Paraíba, 2011.....	38
Figura 10.	Plântulas prontas para secagem, CCA/UFPB, Areia-Paraíba, 2011.....	38

BRILHANTE, Guilherme Acioli. **QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE DUAS VARIEDADES DE MILHO SUBMETIDA AO CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS.** 2011. 38 p. Monografia (Graduação em agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias.

RESUMO

A cultura do milho (*Zea mays* L.) está entre as mais importantes do Brasil. Na Paraíba é indiscutível a sua importância, enquanto produto de consumo alimentar, e como atividade de ocupação da mão-de-obra agrícola familiar. Objetivou-se através do presente estudo avaliar a qualidade de sementes de duas variedades de milho submetidas à aplicação de dois herbicidas em diferentes doses. As avaliações foram realizadas no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba, durante o período de junho a outubro de 2011. Foram avaliados os seguintes parâmetros: peso da matéria seca (PMS), teste de primeira contagem (TPC), emergência (EME), índice de velocidade de emergência (IVE). O experimento foi instalado seguindo esquema fatorial 2 x 2 x 3 duas variedades, dois herbicidas e três doses, utilizando o delineamento em blocos casualizados, constituindo 12 tratamentos e 2 blocos, totalizando 24 unidades experimentais. As unidades foram constituídas de três linhas de 5m, com espaçamento de 0,8m. Verificou-se efeito significativo em nível de 5% de probabilidade para doses apenas para a variável emergência (EME), em nível de 1% de probabilidade para variedades houve significância para variável peso de matéria seca (PMS), e em nível de 5% de probabilidade para herbicidas houve significância apenas para variável teste de primeira contagem (TPC), para variável índice de velocidade de emergência (IVE) não ocorreu nenhuma diferença significativa. Dessa forma, podemos afirmar que o emprego de herbicidas para o controle das plantas daninhas, influenciou de forma direta e significativa para a melhor qualidade fisiológica das sementes de milho. A mistura comercial atrazine + metolachlor apresentou maior eficiência, porem não diferenciou estatisticamente entre as doses. A variedade de milho AL Bandeirante apresentou maior eficiência sobre a variedade Regional frente aos herbicidas utilizados, o que influenciou para melhor qualidade fisiológica das sementes.

Palavras-chave: *Zea mays* L, plantas daninhas, fisiologia das sementes

BRILHANTE, Guilherme Acioli. **Physiological quality of seeds of two varieties of maize subjected to chemical control of weeds**. 2011. 38 p. Monografia (Graduação em agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias.

ABSTRACT

The Corn (*Zea mays* L.) is among the most important in Brazil. In Paraíba its importance is undeniable, as the product of food intake, activity and occupation as the manpower family farm. The objective of this study was assessing the quality of seeds of two varieties of maize subjected to application of herbicides in two different doses. The evaluations were performed at the Laboratory of Seed Analysis, from Department of Plant Science, belonging to the Center of Agrarian Sciences (CCA) of the Federal University of Paraíba, during the period from June to October 2011. We evaluated the following parameters: dry matter weight (DMW) first count test (FCT), emergence (EME), emergence speed index (ESI). The following experiment was a factorial 2 x 2 x 3 two varieties, two herbicides and three doses, using the randomized block design, constituting 12 treatments and two blocks totaling 24 experimental units. The units were composed of three lines of 5 m, with spacing of 0.8 m. There was a significant effect on the 5% level of probability for the variable doses only for emergence (EME) in the 1% level of probability for varieties there was a significant variable for dry matter weight (DMW), and level of 5% probability for herbicides were significant, except for the first count test (FCT) for variable speed index of emergence (ESI) there was no significant difference. Thus, we can say that the use of herbicides for weed control, influenced directly and significantly to a better physiological quality of corn seeds. The mixture atrazine + metolachlor showed greater efficiency, but do not differ significantly between doses. The variety of corn AL Bandeirante showed greater efficiency on the front of the Regional variety herbicides, which influenced for better physiological quality of seeds.

Keywords: *Zea mays* L, weed, seed physiology

1. INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.) está entre as mais importantes do Brasil, com uma área plantada em torno de 14 milhões de hectares e produtividade média de 3.670 kg ha⁻¹ (IBGE, 2009). Apesar de o Brasil possuir boas condições de cultivo Carvalho et al., (2001), a interferência das plantas daninhas pode reduzir até 85% na produção de grãos (Blanco, 1985), apesar de ser considerada como de boa capacidade competitiva (Heemst, 1986) e se enquadrar entre o grupo de culturas que mais sombreiam o solo (KEELEY, THULLEN, 1978).

É uma planta cultivada em diversas regiões do mundo. Tendo os Estados Unidos como maior produtor mundial. No Brasil, que também é um grande produtor e exportador, o Paraná é o maior produtor com mais de 50% do total da região Sul, seguido de São Paulo região sudeste que juntos são os estados líderes na produção.

A produtividade média prevista para a primeira safra é de 4.363 kg/ha, 3,9% menor que a safra 2010/11, que alcançou 4.538 kg/ha. Por questão metodológica, a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), para estimar a produtividade, utiliza a média das cinco últimas safras, eliminando as safras atípicas. Para o milho segunda safra, a produtividade estimada é de 3.595 kg/ha, resultante do uso da mesma metodologia, considerando as duas safras, a produtividade estimada é de 4.050 kg/ha, com decréscimo de 2,5%. Este número pode variar para mais ou para menos, dado ao longo período decorrente desde a semeadura da primeira safra (agosto de 2011), até a colheita da segunda safra (agosto de 2012) (CONAB, 2011).

A produção brasileira de milho esperada para a safra 2010/11 deverá situar-se entre 58.426,1 e 59.459,2 mil toneladas, com variação de 1,6 e 3,4% em relação à safra passada, quando foram colhidas 57.514,2 mil toneladas. Esta estimativa é baseada em uma safra normal, e as variações para mais ou para menos, estarão relacionadas à maior ou menor influência dos fatores de produção (CONAB, 2011).

Na Paraíba é indiscutível a importância do milho enquanto produto de consumo alimentar, mas também como alternativa de exploração econômica das pequenas

propriedades e como atividade de ocupação da mão-de-obra agrícola familiar. O Estado possui cerca de 52% da área colhida com milho localizada em propriedades menores que 20 hectares. A cultura do milho gera renda e emprego em todas as regiões paraibanas, já que é cultivado em todo o Estado e adapta-se sem dificuldades aos variados tipos de solo e clima, a área colhida é de 73.582ha representando 3% da produção nordestina que é liderada pelo estado da Bahia com 29%. A produtividade paraibana bateu recorde em 2011 alcançando mais de 65.000 toneladas com uma produtividade média de 2.500Kg por ha.

O primeiro passo na produção de uma cultura é a escolha da semente. O rendimento de uma lavoura de milho é o resultado do potencial genético da semente e das condições edafoclimáticas do local de plantio, além do manejo da lavoura. De modo geral, a cultivar é responsável por 50% do rendimento final. Conseqüentemente, a escolha correta da semente pode ser a razão do sucesso ou insucesso da lavoura.

O grau de interferência das plantas daninhas pode variar de acordo com as condições climáticas e sistemas de produção. No entanto, as perdas ocasionadas na cultura do milho em função da interferência imposta pelas plantas daninhas têm sido descritas como sendo da ordem de 13,1%, sendo que em casos onde não tenha sido feito nenhum método de controle esta redução pode chegar a aproximadamente 85%. (EMBRAPA MILHO E SORGO. 2006).

Herbicida é um produto químico utilizado na agricultura para o controle de plantas daninhas. Os herbicidas constituem um tipo de pesticida. As vantagens da utilização deste produto é a rapidez de ação, custo reduzido, efeito residual e não revolvimento do solo. Os problemas decorrentes da utilização de herbicidas são a contaminação ambiental e o surgimento de plantas resistentes.

O presente trabalho teve como objetivo a avaliação da qualidade fisiológica das sementes de duas variedades de milho submetidas à aplicação de dois herbicidas em diferentes doses.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importâncias da cultura do milho

De acordo com Fancelli e Dourado Neto (2000), o milho, um dos mais importantes cereais cultivados no mundo, é uma Poaceae da espécie *Zea mays* L, e tem como uma das principais características a alta qualidade nutritiva.

Há indicações de que sua origem tenha sido no México, América Central ou Sudoeste dos Estados Unidos. É uma das culturas mais antigas do mundo, havendo provas, através de escavações arqueológicas e geológicas, e através de medições por desintegração radioativa, de que é cultivado há pelo menos 5.000 anos. Logo depois do descobrimento da América, foi levado para a Europa, onde era cultivado em jardins, até que seu valor alimentício tornou-se conhecido. Passou, então, a ser plantado em escala comercial e espalhou-se pelo mundo (VASCONCELOS, 1999).

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo. Nos Estados Unidos, em torno de 50% é destinado a esse fim, enquanto que no Brasil varia de 60 a 80%, dependendo da fonte da estimativa e de ano para ano (MEDEIROS ET AL., 1998).

Cabe enfatizar que a cultura do milho é uma das principais atividades produtivas no Brasil. Destaca-se no cenário estratégico mundial como um dos fundamentais segmentos a serem explorados a fim de se alcançar a sustentabilidade almejada para as condições futuras (NICOLAI ET AL., 2006)

Apesar de não ter uma participação muito grande no uso de milho em grão, a alimentação humana com derivados de milho, constitui fator importante do uso desse cereal em regiões com baixa renda. Em algumas situações, o milho constitui o principal ingrediente da alimentação diária, por exemplo: no Nordeste do Brasil, o milho é a fonte

de energia para muitas pessoas que vivem no semiárido; outro exemplo está na população mexicana, que tem no milho o ingrediente básico para sua culinária.

Segundo Bono et al., (2008), o milho desempenha papel fundamental nas diversas cadeias produtivas dentro do agronegócio brasileiro. Além da sua importância econômica e social, a cultura do milho é considerada uma grande ferramenta no sistema de rotação de culturas.

2.2. Aspectos gerais da cultura

A perspectiva para a lavoura do milho primeira safra é boa. Há a previsão de aumento de área devido ao estímulo provocado pelos bons preços de mercado que permanecem com boa estabilidade em todas as regiões produtoras. No Rio Grande do Sul a semeadura teve início no mês de agosto e no momento do levantamento se aproximava da conclusão da parcela de 80% que é semeada no início do período, uma vez que os 20% restantes são semeados entre dezembro e janeiro. Em Goiás a semeadura atinge 46%, no Mato Grosso do Sul 80%, Paraná 90% e Santa Catarina 65%. Nas regiões Norte e Nordeste, a semeadura começa em janeiro de 2012 e ainda não existe definição sobre a área a semear (CONAB, 2011).

O plantio de milho na época adequada, embora não tenha nenhum efeito no custo de produção, seguramente afeta o rendimento e, conseqüentemente o lucro do agricultor. Para a tomada de decisão quanto à época de plantio, é importante conhecer os fatores de riscos, que tendem a ser minimizados quanto maior eficiente for o planejamento das atividades relacionadas à produção. O agricultor tem que estar consciente de que a chance de seu sucesso deve-se a seu planejamento, e que este depende de vários elementos, dentre eles os riscos climáticos a que está sujeito. A produtividade do milho é função de vários fatores integrados, sendo os mais importantes a interceptação de radiação pelo dossel, eficiência metabólica, eficiência de translocação de fotossintatos para os grãos e a capacidade de dreno. (EMBRAPA MILHO E SORGO 2006).

O plantio direto é o sistema mais usado no cultivo do milho, principalmente nas grandes áreas, e o plantio convencional é usado na abertura de novas áreas e em outras que estavam estabelecidas pastagens. Entre os pequenos produtores, ainda predomina o sistema convencional, embora seja crescente a adoção do plantio direto. Na agricultura empresarial predomina a utilização de semente híbrida e o nível tecnológico da semente depende das condições na época de semeadura. Se o período é o ideal é usada a semente de alta tecnologia, se for fora de época, é utilizada semente de baixa tecnologia que é mais barata (CONAB, 2011).

Com relação às variedades de sementes de milho, em 2002, o Departamento de Sementes Mudas e Matrizes da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (DSMM/CATI) lançou, com grande sucesso, a variedade AL BANDEIRANTE, é atualmente o cultivar de milho mais plantado no Brasil, sendo produzido e comercializado também por muitas empresas da iniciativa privada, tem passado por melhoramento contínuo, com destaque na melhoria de sua arquitetura de planta. Infelizmente, pelo fato do AL BANDEIRANTE ser de domínio público, o DSMM/CATI não tem controle sobre o material de origem utilizado pela iniciativa privada para multiplicação deste cultivar.

Já a variedade regional, não possui melhoramento genético é também conhecida como semente crioula, pois não possui certificação, devido seu baixo custo e utilizada pela maioria dos produtores de baixa renda.

2.3. Plantas daninhas

As plantas daninhas podem ser definidas como sendo as plantas que crescem onde não é desejada, assim uma planta de feijão, por exemplo, é considerada planta daninha num plantio de milho.

Dentre os fatores que influenciam na produtividade da cultura, destaca-se a interferência de plantas daninhas, durante o período de maior vulnerabilidade da cultura do milho (VIDAL ET AL. 2005, SILVA ET AL. 2007).

Como em qualquer outra cultura a competição com plantas daninhas pode interferir negativamente no seu rendimento final. Estima-se que a convivência das plantas daninhas com plantas de milho durante as quatro primeiras semanas após a emergência pode promover reduções de 40 a 97% no rendimento de grãos Galon et al., (2008). Segundo Zanatta et al. (2007), essas reduções ocorrem devido à competição por recursos como água, luz e nutrientes e espaço físico. A intensidade da interferência das plantas daninhas na cultura do milho é variável, em função de diversos fatores tais como: a época de ocorrência, a densidade populacional e as espécies presentes no local, de modo que a adoção de medidas de controle é essencial para assegurar a máxima produtividade (ZAGONEL ET AL., 2000).

As plantas daninhas requerem para seu desenvolvimento os mesmos fatores exigidos pela cultura do milho, ou seja, água, luz, nutrientes e espaço físico, estabelecendo um processo competitivo quando cultura e plantas daninhas se desenvolvem conjuntamente. É importante lembrar que os efeitos negativos causados pela presença das plantas daninhas não devem ser atribuídos exclusivamente à competição, mas sim a uma resultante total de pressões ambientais, que podem ser diretas (competição, alelopatia, interferência na colheita e outras) e indiretas (hospedar insetos, doenças e outras) (EMBRAPA MILHO E SORGO, 2006).

O grau de interferência depende de características da cultura, como variedade ou espécie, espaçamento e densidade de plantio; de características da comunidade infestante, como composição específica, densidade e distribuição; de características do ambiente, referentes às condições edáficas, climáticas e de manejo do sistema agrícola; e da época e duração do período de convivência entre planta daninha e cultura (BLEASDALE, 1960).

O período a partir da emergência da cultura, no qual esta pode conviver com as plantas daninhas sem a ocorrência de perdas de produtividade, foi denominado por Pitelli & Durigan (1984) de período anterior à interferência (PAI). Este período, para o milho, varia de 15 a 25 dias Blanco et al., (1976); Pitelli, (1985) e tende a ser menor quanto maior for a população de plantas daninhas Ramos & Pitelli, (1994); Blanco,

(1996) e o período em que o controle anterior à semeadura foi realizado (SOUZA et al., 1996).

Já Radosevich & Holt, (1984) cita que, o período crítico de competição é o período de tempo em que medidas de controle são necessárias para evitar a continuidade da interferência entre a cultura e as plantas daninhas, evitando perdas no rendimento. Entretanto, esse período deve ser considerado um estágio de desenvolvimento da cultura em relação às plantas daninhas e não como um período de tempo definido

Quando as plantas daninhas são controladas na época recomendada, para cada cultura, a produtividade não é afetada pelo modo de controle, ou seja, através do uso de capinas manuais ou de herbicidas (ANTUNIASSI & FURLANI JUNIOR, 1994).

Entretanto, na determinação da época de início do controle, ou do PAI, podem ocorrer diferenças para estes modos, visto que a capina manual elimina imediatamente as plantas daninhas, enquanto que com o uso de herbicidas, estas permanecem ainda por um período variável no local, competindo com a cultura. Para evitar esta competição, em lavouras tecnificadas, de alta produtividade, observa-se que o controle é efetuado precocemente através de aplicações seqüenciais de herbicidas. Este procedimento permite a manutenção da lavoura livre de plantas daninhas por um maior período, evitando que estas interferiram negativamente na produtividade. (PITELLI & DURIGAN 1984)

2.4. Controle Químico

De acordo com a EMBRAPA MILHO E SORGO (2006) o controle químico consiste na utilização de produtos para o controle das plantas daninhas, sendo necessário o registro dos produtos no Ministério da Agricultura. Em algumas situações as Secretarias Estaduais de Agricultura podem proibir o uso de determinado(s) produto(s). Ao se pensar em controle químico em milho, algumas considerações devem ser feitas: i - a seletividade do herbicida para a cultura, ii - a eficiência no controle das

principais espécies na área cultivada e iii - o efeito residual dos herbicidas para as culturas que serão implantadas em sucessão ao milho. O uso de herbicidas, por ser uma operação de maior custo inicial, é indicado para lavouras médias e grandes, e com alto nível tecnológico onde a expectativa é de uma produtividade acima de 4.000 kg/ha. Embora seja, ultimamente, o método de controle com maior nível de crescimento, o controle químico, se utilizado indiscriminadamente, pode vir a causar problemas de contaminação ambiental. Cuidados adicionais devem ser tomados com o descarte de embalagens, armazenamento, manuseio e aplicação dos herbicidas.

O controle químico de plantas daninhas, na cultura do milho, tem se destacado pela eficácia, rendimento operacional e melhor relação custo/benefício. A eficácia de controle é variável e dependente das características físico-químicas do produto, condições edafoclimáticas, época de aplicação e espécies de plantas daninhas a serem controladas Merotto Jr. et al. (1997). A utilização de herbicidas pré-emergentes, com efeito residual prolongado, tem sido um dos fatores associados à elevada eficácia no controle de plantas daninhas, durante o período crítico de competição (MONQUERO ET AL. 2008).

Segundo Oliveira Júnior, (2001) a seletividade dos herbicidas é a base para o sucesso do controle químico de plantas daninhas na produção agrícola e pode ser definida como a medida da resposta diferencial das espécies de plantas à aplicação de uma determinada molécula. Dentre os fatores de seletividade relacionados às características das plantas, direta ou indiretamente, o metabolismo diferencial de herbicidas destaca-se como um dos mais importantes (COLE 1994).

Diversos são os herbicidas e/ou misturas recomendados para o controle de plantas daninhas em pré-emergência na cultura de milho Silva; Melhorança, (1991). Entre os herbicidas tradicionalmente utilizados para o controle de plantas daninhas em milho, encontram-se a atrazine e o nicosulfuron. A atrazine, do grupo das triazinas, controla plantas daninhas latifoliadas, algumas gramíneas anuais, sendo a cultura seletiva, podendo ser aplicada tanto em pré como em pós-emergência inicial (RODRIGUES; ALMEIDA, 1998; ANDREI, 2005; LORENZI, 2000).

Um dos herbicidas mais utilizados no milho é o nicosulfuron (Inibidor da enzima Aceto Lactato Sintase ALS), o qual pertence ao grupo das sulfonilureias, de ação sistêmica, aplicado em pré e pós-emergência e recomendado para controle de diversas plantas daninhas presentes nesta cultura Moraes et al. (2009),. A seletividade desse herbicida ocorre em função da rápida metabolização, podendo estar relacionado também com a velocidade de absorção (SILVA ET AL., 2005).

Com relação à seletividade do herbicida nicosulfuron para a cultura do milho, Nicolai et al. (2006) destacam a necessidade de observação de alguns fatores como: o híbrido utilizado, o momento que será realizado a adubação nitrogenada em cobertura, o estágio fenológico da cultura no instante da aplicação; sendo que quando negligenciadas, a seletividade apresentada pela cultura a estes herbicidas pode ser reduzida, com conseqüente aparecimento dos efeitos fitotóxicos às plantas de milho.

Outro ponto que merece destaque é a utilização de misturas em tanque, uma vez que a associação com outros herbicidas, principalmente o atrazine são utilizados com o intuito de ampliar o espectro de ação. Para que a cultura do milho continue se expandindo no Brasil é de fundamental importância o estudo da tolerância diferencial dos híbridos de milho ao herbicida nicosulfuron e as suas misturas com outros herbicidas, em função da sua importância no manejo de plantas daninhas nessa cultura.

Com relação à associação do atrazine com o metolachlor Boldt e Barret (1989) cita que, a cultura do milho normalmente é tolerante ao metolachlor, mas injúrias na cultura causadas por aplicações em pré-emergência têm sido observadas quando ocorrem temperatura baixa e alta umidade do solo antes da emergência da cultura.

A tolerância ao metolachlor pode estar ligada a vários fatores, como: solo, clima, manejo da irrigação, dose do produto, entre outros. Características relacionadas às sementes das culturas, como o tamanho e o formato, também podem influenciar a seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência, mas são pouco estudadas. Andersen (1970) verificou diminuição na biomassa seca da parte aérea de vários cultivares.

A eficiência de um herbicida está intimamente relacionada à sua aplicação, que deve ser feita de maneira uniforme e utilizando os equipamentos adequados a cada tipo

de situação. Os problemas verificados na ineficiência do controle de plantas daninhas na maioria dos casos estão relacionados à tecnologia de aplicação. Ross e Lembi (1999) apontam que 46% dos problemas das aplicações ocorrem na calibragem do pulverizador, 5% na mistura de produtos e 12% na combinação da calibragem e da mistura de produtos.

2.5. Qualidade fisiológica de sementes

As sementes têm a função de perpetuação e multiplicação das espécies, pode ser considerado como elemento principal no estabelecimento, expansão, diversificação e desenvolvimento da agricultura.

A qualidade da semente é um conjunto de atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que influenciam na capacidade do lote originar uma lavoura uniforme, constituída de plantas vigorosas e representativas da cultura, livres de plantas invasoras ou indesejáveis Popinigis, (1987). A alteração na qualidade das sementes tem como consequência final a redução na capacidade germinativa, entretanto, transformações degenerativas mais sutis, não avaliadas pelo teste de germinação, exercem grande influência no potencial de desempenho, com reflexo na emergência das plântulas no campo, no crescimento e na produtividade das plantas (SPINOLA et al., 2000).

Na cultura do milho, vários são os fatores determinantes de produtividade, podendo-se destacar a qualidade das sementes e fatores inerentes à semeadura. Segundo Kikuti et al. (2003), a qualidade das sementes influencia a velocidade de estabelecimento e a uniformidade do estande, afetando assim a produção.

Quanto à qualidade fisiológica da semente, seu nível pode ser avaliado através de dois parâmetros fundamentais: viabilidade e vigor. A viabilidade é avaliada principalmente pelo teste de germinação que é conduzido sob condições favoráveis de umidade, temperatura e substrato, permitindo expressar o potencial máximo da semente para produzir plântulas normais. Entretanto, esse teste pode ser pouco eficiente para

estimar o desempenho no campo, onde as condições nem sempre são favoráveis e, assim, é interessante a obtenção de informações complementares. Os resultados de emergência das plântulas em campo podem ser consideravelmente inferiores aos obtidos no teste de germinação em laboratório (BHERING et al., 2003).

Como forma de complementar as informações, são utilizados os testes de vigor, que avaliam o potencial de germinação das sementes e o rápido desenvolvimento de plântulas normais sob ampla diversidade de condições de ambiente (AOSA, 1983).

De acordo com Carvalho e Nakagawa, 2000 o estabelecimento de testes de avaliação da qualidade de sementes passa, inicialmente pela definição do próprio termo. Tecnicamente “qualidade” refere-se às características relativas às propriedades genéticas, físicas, fisiológicas e sanitárias das sementes e dos lotes.

E necessário a utilização de metodologias padronizadas, para avaliação da qualidade das sementes de um determinado lote, visto que essa padronização facilita a reprodução do trabalho em qualquer laboratório, as regras para análise de sementes (RAS) estabelecem e especificam padrões a serem utilizados, desde o tamanho da amostra até instruções para realização da análise de qualidade de sementes (MARCOS FILHO et al, 1987; CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Miguel, et al., (2001) cita que o uso de sementes com potencial fisiológico elevado é fundamental na obtenção de resultados satisfatórios em culturas de expressão econômica e uma das ferramentas essenciais para alcançar esses resultados é a análise de sementes. Os testes de vigor também têm se constituído em ferramentas de uso cada vez mais rotineiro, pela indústria de sementes e por pesquisadores.

2.5.1. Vigor

O vigor das sementes é o reflexo de um conjunto de características que determinam o seu potencial fisiológico, ou seja, a capacidade de apresentar desempenho adequado quando expostas a condições diferentes de ambiente. Em função de sua importância, vários métodos têm sido desenvolvidos visando a avaliação segura da qualidade fisiológica de semente (MARCOS-FILHO, 1999).

Segundo Tekrony e Egli (1991), o vigor das sementes pode influenciar indiretamente a produção da lavoura, ao afetar a velocidade, a porcentagem de emergência das plântulas e o estande final ou, diretamente através da sua influência no crescimento da planta. Hampton (2002), por sua vez, considera inegável que o vigor das sementes exerce influência na produção econômica de várias espécies, mediante seus efeitos sobre o estabelecimento das plântulas, o desenvolvimento das plantas e a produção final. Essa afirmação está associada diretamente à influência do vigor sobre a emergência rápida e uniforme de plântulas.

De acordo com LIN (1982) o vigor das sementes varia com a espécie e, dentro de uma mesma espécie; Algumas cultivares são mais vigorosas que outras. Assim, lotes diferentes de sementes de uma mesma cultivar poderão ter níveis de vigor diferentes.

Dentre os diversos conceitos sobre vigor de sementes, pode-se destacar o da ISTA: “vigor de sementes é a soma daquelas propriedades que determinam o nível potencial de atividade e desempenho de uma semente ou de um lote de sementes durante a germinação e a emergência da plântula” (VIEIRA e CARVALHO, 1994).

Carvalho e Nakagawa (2000) citam vários testes de vigor, dentre eles, os mais realizados são: índice de velocidade de germinação ou de emergência, primeira contagem de germinação, comprimento de plântulas, peso de massa seca de plântulas, teste de frio, condutividade elétrica, teste de tetrazólio, envelhecimento acelerado, entre outros. O princípio desses testes baseia-se no pressuposto de que sementes mais vigorosas germinarão mais rapidamente do que outras em condições inferiores (VIEIRA e CARVALHO, 1994).

Desta forma entende-se que o objetivo básico dos testes de vigor é a identificação das possíveis diferenças significativas na qualidade fisiológica de lotes que apresentem poder germinativo semelhante, porém não devam substituí-lo e sim complementar as informações fornecidas pelo teste de germinação MARCOS FILHO ET AL. (1987),

2.5.2. Germinação

Os estudos com germinação de sementes são geralmente realizados com os objetivos de ampliar os conhecimentos fisiológicos, verificando as respostas de germinação a fatores ambientais, causas de dormência e métodos de superação, conhecimentos morfológicos, acompanhando o desenvolvimento do embrião e da plântula; para verificar o estágio de maturação das sementes e do efeito do processamento e armazenamento sobre a qualidade de sementes (BASKIN e BASKIN, 1998). A padronização de testes de germinação visa à uniformidade dos resultados, permitindo a comparação entre diferentes laboratórios (ANDRADE et al., 1999).

Segundo Oliveira (1993) a germinação é uma série superficial de eventos morfogenéticos, que resultam na transformação de um embrião em uma plântula, cujo processo envolve divisão, expansão, diferenciação celular e formação dos órgãos da planta, isto é, folhas, caule e raízes, já para Kageyama et al. (1978), a germinação é um processo biológico que envolve um grande número de reações químicas, pelas quais compostos orgânicos são desdobrados e reorganizados, de maneira a permitir a retomada do desenvolvimento do eixo embrionário. A reorganização das substâncias complexas necessárias ao crescimento do eixo embrionário depende de condições ambientais apropriadas que constituem os fatores externos determinantes do processo germinativo e do estabelecimento das plântulas.

Alguns estudiosos afirmam que o teste de germinação é inadequado para estimar a emergência das plântulas no campo em condições adversas de ambiente. Diante desta constatação, motivou-se o desenvolvimento de novos testes visando aumentar a eficiência da avaliação da qualidade fisiológica de sementes (MCDONALD-JR. & WILSON, 1979).

O teste de germinação consiste em determinar o potencial germinativo de um dado lote de forma a avaliar a qualidade fisiológica das sementes para fins de semeadura e melhor produção. Para verificar a qualidade das sementes é necessário aplicar o teste de germinação, realizado em laboratório, que determina em uma amostra a proporção de sementes com bom estado fitossanitário e capazes de produzir plantas

normais sob condições favoráveis. Entretanto, quando se trata da utilização para semeadura em campo, onde freqüentemente as condições não são favoráveis, os resultados podem ser inferiores, causando, assim, erros nas estimativas esperadas. Esse tipo de teste tem maior validade para espécies de interesse econômico. (BRASIL, 2009; CARVALHO e NAKAGAWA, 2000)

O processo de germinação é afetado por uma série de condições intrínsecas e extrínsecas, dentre as quais umidade, temperatura, luz e oxigênio. Entretanto, o conjunto é essencial para que o processo se realize normalmente, e a ausência de uma delas impede a germinação da semente (POPINIGIS, 1985; CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização do experimento

O experimento foi instalado no período de junho de 2011 a outubro de 2011, no município de Areia (Lat: 6° 58'; Long: 35° 41'), Paraíba, em área experimental pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais da Universidade Federal da Paraíba.

Após a colheita, foi feito um beneficiamento das sementes de milho para avaliação da qualidade das mesmas, o experimento foi realizado no período de outubro a novembro de 2011, no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba.

3.2. Condução do experimento

As sementes de milho do cultivar Al bandeirante e da variedade Regional foram fornecidas por produtores do município de Tabira, PE. Após o preparo da área, foram semeadas manualmente no espaçamento de 0,8m entre linhas e 0,2m entre plantas na fileira.

A adubação química foi feita manualmente de acordo com os resultados da análise do solo que foi realizada no Laboratório de Solos do Departamento de Solos e Engenharia Rural (DSER) da UFPB/CCA, (Quadro 1).

Quadro 1. Resultado das Análises do solo (0-20 cm de profundidade) da área onde foi conduzido o experimento. CCA/UFPB, Areia – Paraíba, 2010.

Determinação	Valores
pH em água (1:25)	6,10
P (mg dm³)	152,00
K⁺ (mg dm³)	165,00
Na⁺ (Cmol_c dm³)	53,00
H⁺ + Al⁺³ (Cmol_c dm³)	1,15
Al⁺³ (Cmol_c dm³)	-----
Ca⁺² (Cmol_c dm³)	3,10
Mg (Cmol_c dm³)	1,30
M.O. (g dm³)	9,88

Fonte: Laboratório de solos - CCA/UFPB.

O controle das plantas daninhas existentes na área experimental foi realizado de acordo com os tratamentos. O controle fitossanitário foi realizado de forma prévia para evitar o estabelecimento de pragas e/ou doença que viesse comprometer o desempenho da cultura.

O milho foi colhido de forma manual no dia 15 de setembro, exatamente 120 dias após o plantio.

3.3. Delineamento e análise estatística

O experimento foi instalado seguindo esquema fatorial 2 x 2 x 3 duas variedades, dois herbicidas e três doses crescentes, utilizando o delineamento em blocos casualizados, constituindo 12 tratamentos e 2 blocos, totalizando 24 unidades experimentais. As unidades foram constituídas de três linhas de 5m, com espaçamento de 0,8m..

Os tratamentos testados foram constituídos de duas variedades, dois herbicidas e três doses, conforme o (Quadro 2).

Quadro 2. Variedades, herbicidas e doses utilizados no experimento, Areia, Paraíba, 2011.

Tratamento	Variedades	Herbicidas	Doses
1	V1	H1	D1 (0,5 e 4,0 l.ha ⁻¹)
2	V1	H1	D2 (1,0 e 4,0 l.ha ⁻¹)
3	V1	H1	D3 (1,5 e 4,0 l.ha ⁻¹)
4	V1	H2	D1 (1,5 l.ha ⁻¹)
5	V1	H2	D2 (2,5 l.ha ⁻¹)
6	V1	H2	D3 (3,5 l.ha ⁻¹)
7	V2	H1	D1 (0,5 e 4,0 l.ha ⁻¹)
8	V2	H1	D2 (1,0 e 4,0 l.ha ⁻¹)
9	V2	H1	D3 (1,5 e 4,0 l.ha ⁻¹)
10	V2	H2	D1 (1,5 l.ha ⁻¹)
11	V2	H2	D2 (2,5 l.ha ⁻¹)
12	V2	H2	D3 (3,5 l.ha ⁻¹)

V1: AL Bandeirante; V2: Regional. H1: Nicosulfuron associado a Atrazine; H2:Atrazine + Metolacilor

3.4 Características analisadas

3.4.1. Emergência de plântulas

Foram utilizadas 100 sementes por tratamento divididas em quatro repetições de 25 sementes. Foram semeadas em bandejas plásticas com dimensões de (0,45 x 0,30 x 0,7 m), contendo como substrato areia lavada e primeiramente esterilizada em autoclave.

As avaliações foram realizadas diariamente do quarto ao sétimo dia após a instalação do experimento.

3.5. Testes de vigor de sementes

3.5.1. Primeira contagem de plântulas

Foi realizado na casa de vegetação conjuntamente com o teste de emergência, Constituiu-se do registro de percentagem de plântulas obtidas a partir do 4º dia após a semeadura, seguindo os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Para realização do projeto foram utilizadas bandejas plásticas (0,45 x 0,30 x 0,7 m), semeadas com 4 repetições de 25 sementes, contendo como substrato solo. Sempre que necessário disponibilizamos água para que não ocorresse desidratação das sementes no substrato.

3.5.2. Índice de velocidade de emergência de plântulas

Realizado conjuntamente com o teste de emergência, determinado mediante a contagem diária do número de plântulas normais identificadas no teste de emergência. As avaliações foram realizadas até a estabilização do número de plântulas no teste e o cálculo do índice de velocidade foi efetuado de acordo com Maguire (1962). Determinou-

se o Índice de velocidade de emergência utilizando a fórmula proposta por (VIEIRA & CARVALHO 1994).

$IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$, onde:

- IVE= Índice de velocidade de emergência;
- E1, E2, En= Número de plântulas emergidas, contadas a partir do 4º dia até sua estabilização;
- N1, N2, Nn= Número de dias da semeadura até a última contagem.

3.5.3. Determinação do peso de matéria seca das plântulas

Depois de retiradas das bandejas as plântulas de cada repetição passaram pelo processo de lavagem em água corrente e foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados. Logo após as mesmas foram levadas para estufa de ventilação forçada regulada a temperatura de 65°C, durante 24 horas. Após esse período as plântulas de cada repetição foram retiradas da estufa e pesadas, em balança analítica com precisão de 3 casas decimais sendo os resultados médios expressos em mg/plântula (NAKAGAWA, 1999).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo resumo da análise de variância observou-se que houve efeito significativo em nível de 5% de probabilidade para doses apenas para a variável emergência (EME), em nível de 1% de probabilidade para variedades houve significância para variável peso de matéria seca (PMS), e em nível de 5% de probabilidade para herbicidas houve significância apenas para variável teste de primeira contagem (TPC), para variável índice de velocidade de emergência não ocorreu nenhuma diferença significativa. (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância dos dados referentes à Emergência (EME - %), peso de matéria seca (PMS - g), teste de primeira contagem (TPC - %) e Índice de velocidade de emergência (IVE). Areia - Paraíba, 2011.

Fonte de variação	Quadrados médios				
	G.L.	EME	PMS	TPC	IVE
Blocos	1	2,04	0,00002	45,37	0,03
Variedades (V)	1	12,04	0,00123**	301,04	0,17
Herbicidas (H)	1	1,04	0,000008	672,04*	0,16
V x H	1	30,37	0,00015	0,04	0,05
Doses (D)	2	34,04*	0,00031	70,16	0,14
V x D	2	25,29	0,00009	51,16	0,08
H x D	2	11,54	0,00021	70,16	0,04
V x H x D	2	21,12	0,00002	51,16	0,03
Resíduo	11	76,45	0,0011	1281,12	0,76
C.V. %		2,84	12,99	18,20	4,94

* e ** Significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

4.1. Emergência

De acordo com os resultados médios obtidos na Tabela 2, apesar de não ter ocorrido significância da interação herbicida x doses, devido ter havido significância em nível de 5% de probabilidade para doses, foi realizado o desdobramento desta interação, onde percebeu-se que, com a utilização do herbicida 1 nicosulfuron mais atrazine na dose 2 (1,0 e 4,0 l.ha⁻¹), o valor diferiu estatisticamente das demais doses, sendo menos eficiente para variável emergência de plântulas.

Tabela 2. Médias referentes à Emergência (EME - %), em função da interação herbicidas x doses. Areia - Paraíba, 2011

Herbicidas	Doses		
	D1	D2	D3
Nicosulfuron + Atrazine (H1)	94,50A	89,00B	94,25A
Atrazine + Metolacilhor (H2)	94,50A	92,00A	92,50A

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

H1/D1: (0,5 e 4,0 l.ha⁻¹); H1/D2: (1,0 e 4,0 l.ha⁻¹); H1/D3: (1,5 e 4,0 l.ha⁻¹); H2/D1: (1,5 l.ha⁻¹); H2/D2: (2,5 l.ha⁻¹); H2/D3: (3,5 l.ha⁻¹).

Para Rossetto et al (1997), a germinação e a emergência das plântulas são reflexos da qualidade fisiológica da semente, segundo Castro e Vieira (2001) a aplicação de produtos químicos na cultura do milho proporcionam uma maior eficiência no processo do desempenho germinativo proporcionando um maior número de plântulas normais e reduzindo significativamente as anormalidades das plântulas.

Os dados obtidos nesse trabalho corroboram os observados por Parker et al., (2006) ao verificarem que a aplicação de nicosulfuron mais atrazine na dose (35 g ha⁻¹ + 1,12 kg ha⁻¹) reduziu o controle de plantas daninhas, a emergência das plântulas e a produção de grãos de milho, ou seja a quantidade exata das doses dessa mistura de herbicidas é essencial para o melhor desempenho da emergência e conseqüente sucesso na implantação da cultura do milho.

No entanto Foy e Witt (1990), verificou que a aplicação de nicosulfuron não provocou injúrias nas plantas de milho devido à alta seletividade desse produto.

4.2. Peso de matéria seca

De acordo com os resultados médios obtidos na Tabela 3 e Figura 1, houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade com relação a variedades, o híbrido AL Bandeirante foi a que obteve maior valor, diferenciando estatisticamente da variedade Regional,

Tabela 3. Médias referentes à Emergência (EME - %), peso de matéria seca (PMS - g), teste de primeira contagem (TPC - %) e Índice de velocidade de emergência (IVE) em função das variedades. Areia - Paraíba, 2011.

Variedades	EME	PMS	TPC	IVE
Al Bandeirante (V1)	93,50A	0,08A	62,83A	5,43A
Regional (V2)	92,08A	0,07B	55,75A	5,26A

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

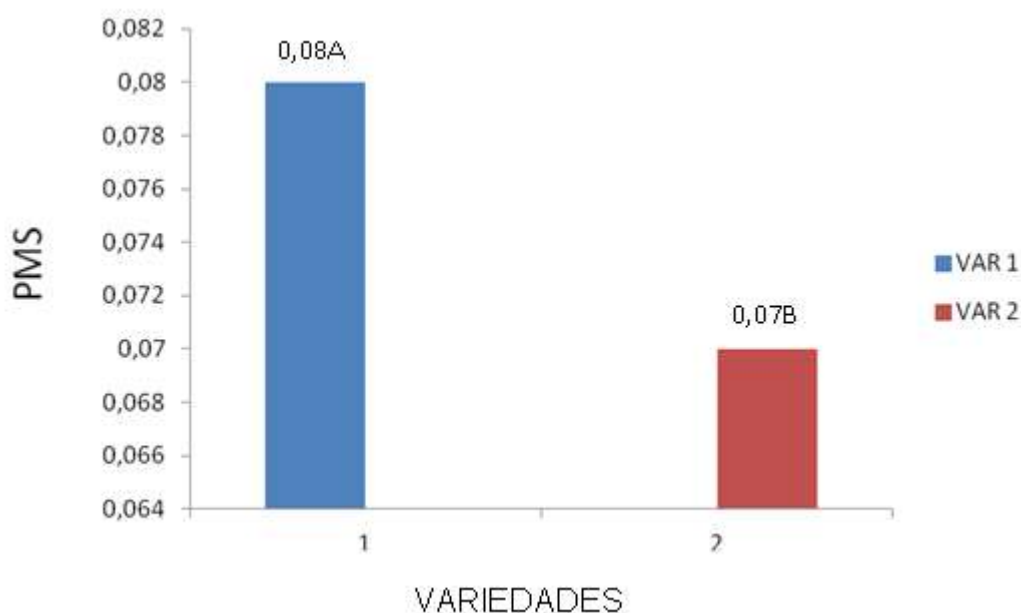


Figura 1. Resultados médios para o peso da matéria seca (PMS), V1: AL Bandeirante; V2: Regional.

Analisando a tabela 3 e figura 1, pode-se notar a superioridade e a sensibilidade aos herbicidas do híbrido AL Bandeirante sobre a variedade Regional. O peso da matéria seca está diretamente relacionado com a quantidade de plântulas emergidas e a altura das mesmas. Em estudo similar, os resultados encontrados por Damião Filho et al (1996), puderam revelar que houve interação significativa no peso da matéria seca das plântulas entre os híbridos estudados e a aplicação de nicosulfuron. Em desacordo com o presente estudo, os resultados obtidos por Pereira Filho et al, (2000); Zagonel, (2003), demonstraram que, apesar de alguns híbridos apresentarem maior sensibilidade aos herbicidas, essa sensibilidade não influenciou no peso da matéria seca das plântulas, pois as mesmas apresentaram, ao final das avaliações, peso igual ao da testemunha.

4.3. Primeira contagem

De acordo com os resultados médios obtidos na Tabela 4 e Figura 2, houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade com relação aos herbicidas testados, a mistura Atrazine + Metolacilor foi o que obteve maior valor, diferenciando estatisticamente da mistura Nicosulfuron + Atrazine.

Tabela 4. Médias referentes à Emergência (EME - %), peso de matéria seca (PMS - g), teste de primeira contagem (TPC - %) e Índice de velocidade de emergência (IVE) em função dos herbicidas. Areia - Paraíba, 2011.

Doses	EME	PMS	TPC	IVE
Nicosulfuron + Atrazine (H1)	92,58A	0,07A	54,00B	5,26A
Atrazine + Metolacilor (H2)	93,00A	0,13A	64,58A	5,42A

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

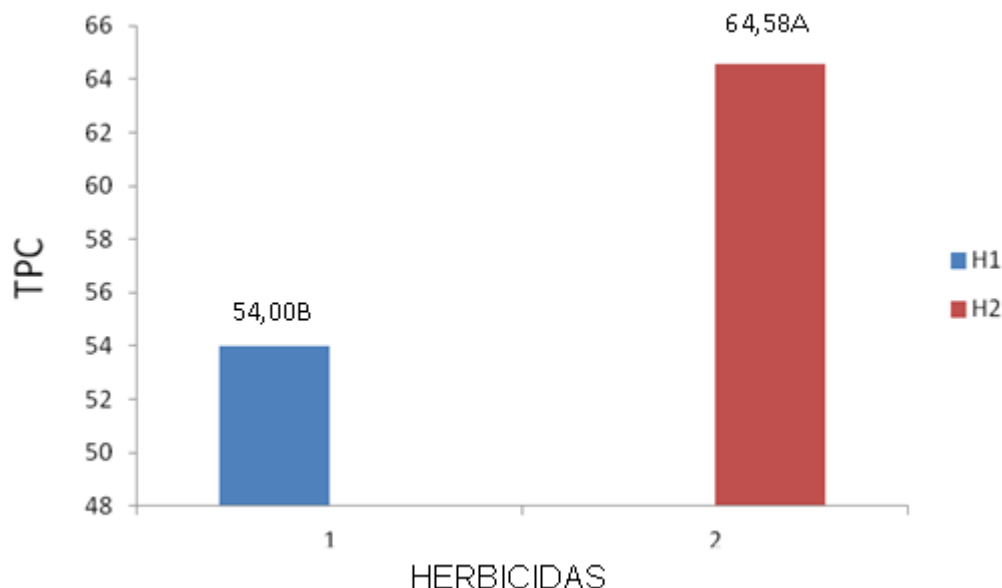


Figura 2. Resultados médios para teste primeira contagem (TPC),

H1: Nicosulfuron + Atrazine; H2: Atrazine + Metolacilor

Analisando os dados acima, é possível notar que os resultados obtidos através do teste de primeira contagem, confirmam a tendência de superioridade do herbicida 2 Atrazine + Metolacilor sobre o herbicida 1 Nicosulfuron + Atrazine. O TPC mostrou melhores resultados com relação ao vigor, do que a emergência de plântulas. Egli et al. (1979), ao trabalharem com sementes de soja, observaram que, apesar da estreita relação entre os dados de emergência e primeira contagem, este último forneceu informações mais consistentes sobre a qualidade fisiológica das sementes.

Resultados semelhantes aos obtidos no presente trabalho foram encontrados por diversos autores, que destacam que a sensibilidade da cultura do milho aos herbicidas (principalmente aos herbicidas testados) depende da dose utilizada e da variedade testada, uma vez que existe comprovadamente uma tolerância diferencial de cultivares de milho aos herbicidas do grupo das sulfoniluréias (DAMIÃO FILHO et al, 1996; FANCELLI e DOURADO-NETO, 2000; ZAGONEL, 2003).

4.4. Índice de velocidade de emergência

Quanto ao índice de velocidade de emergência de plântulas, não foi observado diferença significativa entre os tratamentos, o que corrobora os resultados encontrado por Procópio et al. (2001), em que observaram que o metolachlor não afetou a velocidade de emergência de plântulas de feijão. Resultados semelhantes também foram observados por Amaral & Santos (1983), para outros herbicidas, os quais não afetaram a velocidade de emergência de plântulas de vários cultivares de arroz.

5. CONCLUSÕES

O emprego de herbicidas para o controle das plantas daninhas influenciou de forma direta e significativa para a melhor qualidade fisiológica das sementes de milho.

A mistura comercial atrazine + metolachlor apresentou maior eficiência, porém não diferenciou estatisticamente entre as doses.

A variedade de milho AL Bandeirante apresentou maior eficiência sobre a variedade Regional frente aos herbicidas utilizados, o que influenciou para melhor qualidade fisiológica das sementes.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. S.; SANTOS, E. C. Efeitos de herbicidas na emergência de plântulas de arroz. **R. Bras. Sementes**, v. 5, p. 37-45, 1983.
- ANDERSEN, R. N. Influence of soybean seed size on response to atrazine. **Weed Sci.**, v. 18, p. 162-164, 1970.
- ANDRADE, A.C.S.; LOUREIRO, M.B.; SOUZA, A.D.O.; RAMOS, F.N.; CRUZ, A.P.M. Reavaliação do efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.) **Revista Árvore**, Viçosa, v.23, n. 3, p. 279 – 283, 1999.
- ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**. São Paulo: Organização Andrei, 2005. 1141p.
- ANTUNIASSI, U.R. & FURLANI JÚNIOR, J.A. Simulação econômica comparativa entre o controle químico e mecânico das plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.) semeado em janeiro. **Energia na Agricultura**, v.9, n.1, p.18-36. 1994.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS- AOSA. **Seed vigour testing handbook**. East Lasing: Local de Edição, 1983. 93p. (Contribution, 32).
- BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. Ecologically meaningful germination studies. In: BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. **Seeds** – ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. New York: Academic Press, 1998. p.5-26.
- BHERING, M.C.; DIAS, D.C.F.S.; BARROS, D.I.; DIAS, L.S.; TOKUHISA, D. Avaliação do vigor de sementes de melancia (*Citrullus lunatus* Schrad.) pelo teste de envelhecimento acelerado. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.25, n.2, p.1-6. 2003.

- BLANCO, H. G. **Ecologia das plantas daninhas - competição de plantas daninhas em culturas brasileiras**. In: CONTROLE INTEGRADO DE PLANTAS DANINHAS: 2 ed. São Paulo: CREA, 1985. 131p.
- BLANCO, H.G. **Base biológica para manejo de plantas daninhas na cultura do milho**. Arq. Inst. Biol., v.58, n.1, p.1-5, 1996.
- BLANCO, H.G.; ARAÚJO, J.B.M.; OLIVEIRA, D.A. Estudo sobre a competição de plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). IV – **Determinação do período de competição**. Arq. Inst. Biol., v.43, n.3/4, p.105-14, 1976.
- BLEASDALE, J. K. A. Studies on plant competition. In HARPER, J. L. (Ed.). **The biology of weeds**. Oxford Backwell Scientific Publication, 1960. p. 133-142.
- BOLDT, L. D.; BARRETT, M. Factors in alachlor and metolachlor injury to corn (*Zea mays*) seedlings. **Weed Technol.**, v. 3, p. 303-306, 1989.
- BONO, J; RODRIGUES, A.; MAUAD, M.; ALBUQUERQUE, J.; YAMAMOTO, C.; CHERMOUTH, K.; FREITAS, M. Modo de aplicação de fertilizantes nitrogenados na qualidade fisiológica de sementes de milho. **Revista Agrarian**, v.1, n.2, p.91-102, 2008
- 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, 2009. 399p.
- CARVALHO, F. T.; PERUCHI, M.; PALAZZO, R. R. B. **Eficácia de herbicidas no controle, em pós-emergência, de plantas daninhas na cultura do milho**. Revista Brasileira de Herbicidas, v.2, n.3, p. 143-147, 2001.
- CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **semente: ciência, tecnologia e produção**. 4ª edição. Funep: Jaboticabal, 2000.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. 132 p.

COLE, D. Detoxification and activation of agrochemicals in plants. **Pest. Sci.**, v. 42, p. 209-222, 1994.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento -

http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_07_06_08_59_20_boletim_grao_julho_2011..pdf

DAMIÃO FILHO, C. F.; MÔRO, F. V.; TAVEIRA, L. R. **Respostas de híbridos de milho ao nicosulfuron**. I Aspectos biológicos e na produção. Planta Daninha, Viçosa, v. 14, n. 1, p. 3-13, 1996.

Departamento de Sementes Mudas e Matrizes da Coordenadoria de Assistência

Técnica Integral (**DSMM/CATI**) <http://www.cati.sp.gov.br/new/dsmm.php> < acessado em 18 de Novembro de 2011>

EGLI, D.B.; WHITE, G.M. & TEKRONY, D.M. Relationship between seed vigor and the storability of soybean seed. **Journal of Seed Technology**, Lansing. v.3, n.2, p.1-11. 1979.

EMBRAPA MILHO E SORGO 2006

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/importancia.htm> < Acesso em 15 de Novembro de 2011>

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000.

FOY, C.L., WITT, H.L. Johnsongrass control with DPX-V9360 and CGA-136872 in corn (*Zea mays*) in Virginia. **Weed Technol.**, Champaign, v.4, n.3, p.615-619, 1990.

GALON, L.; PINTO, J.J.O.; ROCHA, A.A.; CONCENÇO, G.; SILVA, A.F.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E.A.; FRANÇA, A.C.; FERREIRA, F.A.; AGOSTINETTO, D.; PINHO,

- C.F. **Períodos de interferência de *Brachiaria plantaginea* na cultura do milho na região sul do Rio Grande do Sul.** Planta Daninha, v.26, n.4, p.779-788, 2008.
- HAMPTON, J.G. What is seed quality? **Seed Science and Technology**, Zürich, v.30, n.1, p.1-10, 2002.
- HEEMST, H. D. G. **The influence of weed competition on crop yield.** Agric.Syst., Wageningen, v.18, n.2, p.81-83, 1986.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento **Sistemático da Produção Agrícola**– Abril / Maio 2009
http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_200905_3.shtm.
- KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.E.E. & MARQUEZ, F.C.M. Efeito da temperatura na germinação de sementes de pau-rei (*Sterculia stricta*). **Silvicultura**, 2(14): 339-42, 1978.
- KEELEY, P. E.; THULLEN, R. J. **Light requirements of yellow nutseage and light interception by crops.** Weed Sci., Champaign, v.26, n.1, p.10-16, 1978.
- KIKUTI, A.L.P.; VASCONCELOS, R.C.D.; MARINCEK, A.; FONSECA, A.H.
 Desempenho de sementes de milho em relação à sua posição na espiga. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.4, p.765-770, 2003.
- LIN, S. S. efeito do vigor de semente no desenvolvimento da planta de soja (*Glycine Max L. Merrill*) no campo. **Agronomia sulriograndense**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 37 – 46, 1982.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas.** 5. ed. Nova Odessa : Instituto Plantarum, 2000.
- MAGUIRE, J.A. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p. 176-177, 196

- MARCOS FILHO, J. C., CICERO, S. M. SILVA, W. R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 203 p.
- MARCOS-FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C; VIEIRA, R.D. & FRANÇA-NETO, J.B. **Vigor de sementes conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, Comitê de Vigor de Sementes, 1999. cap.3, p.1- 24.
- McDONALD-JR., M.B. & WILSON, D.O. An assessment of the standardization and ability of the ASA-610 to rapidly predict potential soybean germination. **Journal of Seed Techonology**, East Lansing, v.4, n.1, p.1-11, 1979.
- MEDEIROS, J. F.; PEIXOTO, J. F. S.; GUEDES, J. M. R.; GUEDES, I. V.; SILVA, I. F da.; ANDRADE. A. P de. Sistemas de manejo de restos culturais na cultura do milho (Zea mays L.): Altura de inserção da espiga e altura de plantas. In: Encontro de Iniciação Científica da UFPB, 6. **Resumos...** João Pessoa. 1998.
- MEROTTO JÚNIOR, A. et al. **Aumento da população de plantas e uso de herbicidas no controle de plantas daninhas em milho**. Planta Daninha, Viçosa, v. 15, n. 2, p. 141-151, 1997.
- MIGUEL, M. H; CARVALHO, M.V.; BECKERT, O. P.; MARCOS FILHO, J. Teste de frio para avaliação do potencial fisiológico de smentes de algodão. **Revista brasileira de sementes**, Brasília, v.58, n.4, p.741-746, 2001.
- MONQUERO, P. A. et al. Eficiência de herbicidas pré-emergentes após períodos de seca. **Planta daninha**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 185-193, 2008.
- MORAES, P.V.D.; AGOSTINETTO, D.; VIGNOLO, G.K.; SANTOS, L.S.; PANOZZO, L.E. **Manejo de plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do milho**. Planta Daninha, v.27, n.2, p.289-296, 2009.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999.

- NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P.; LÓPEZOVEJERO, R.F.; CHRISTOFFOLETI, P.J.
Aplicação conjunta de herbicidas e inseticidas na cultura do milho. *Bragantia*, v.65, n.3, p.413-420, 2006.
- OLIVEIRA, E. C. Morfologia de plântulas. In: AGUIAR, I. B., PIÑA- RODRIGUES, F. C. M, FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais Tropicais.** Brasília, ABRANTES, 1993. p. 175- 211.
- OLIVEIRA Jr., R. S. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In: OLIVEIRA Jr., R. S.; CONSTANTIN, J. (Coord.) **Plantas daninhas e seu manejo.** Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 291-314.
- PARKER, R.G.; YORK, A. C.; JORDAN, D. L. Weed control in glyphosate-resistant corn as affected by preemergence herbicide and timing of postemergence herbicide application. **Weed Technology**, Lawrence, v.20, p.564-570, 2006.
- PEREIRA FILHO, I. A., OLIVEIRA, M. F., PIRES, N. M. **Tolerância de híbridos de milho ao herbicida nicosulfuron.** *Planta Daninha*, Viçosa, v. 18, n. 3, p. 479-482, 2000.
- PITELLI, R.A. e DURIGAN, J.C. **Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15, 1984, Belo Horizonte. Resumos... Belo Horizonte: SBHED, 1984.p.37.
- PITELLI, R.A. **Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas.** *Inf. Agrop*, v.11, n.129, p.16-27, 1985.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes.** Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.
- PROCOPIO, S. O. Efeito do tamanho de sementes sobre a tolerância do feijoeiro ao S-metolachlor, em condições de baixa temperatura. **R. Bras. Herb.**, v. 2, p. 133-141, 2001.

RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J. S. **Weed ecology: implications for vegetation management**. New York: John Wiley & Sons, [s.n.], 1984. 263 p.

RAMOS, L.R.M. & PITELLI, R.A. Efeitos de diferentes períodos de controle da comunidade infestante sobre a produtividade da cultura do milho. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.29, n.10, p. 1523-31, 1994.

RODRIGUES, B. N; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 4 ed. Londrina: Ed. dos Autores. 1998. 648p.

ROSS, M. A.; LEMBI, C. A. 1999. **Applied weed science**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 452p.

ROSSETTO, C.A.V.; NOVENBRE, A.D.C.; MARCOS-FILHO, J., SILVA, W.R. & NAKAGAWA, J. Efeito da disponibilidade hídrica do substrato, na qualidade fisiológica e do teor de água inicial das sementes de soja no processo de germinação. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.54, n.1/2, p. 97-105, 1997.

SILVA, A. A. et al. **Controle de plantas daninhas**. Brasília, DF: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior, 2007.

SILVA, A. A.; MELHORANÇA, A. L. Controle de plantas daninhas na cultura do milho. In: **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. UEPAE – Dourados. Milho: informações técnicas**. Dourados, 1991. p. 114-127. (Circular Técnica, n. 20).

SILVA, A.A.; FREITAS, F.M.; FERREIRA, L.R.; JAKELAITIS, A. **Efeitos de mistura de herbicida com inseticida sobre a cultura do milho, as plantas daninhas e a lagarta-do-cartucho**. Planta Daninha, v.23, n.3, p.517-525, 2005.

SOUZA, L.C.F.; CRUZ, J.C.; RAMALHO, A.P.; SALVADOR, N.; SILVA, J.B. **Efeito da antecedência da gradagem ao plantio do milho no controle de plantas daninhas**. Pesq. Agrop. Bras., v.31, n.11, p. 789-93, 1996.

- SPINOLA, M. C. M.; CÍCERO, S. M.; MELO, M. Alterações bioquímicas e fisiológicas em sementes de milho causadas pelo envelhecimento acelerado. **Scientia Agrícola**. Piracicaba. V. 57, n. 2, p. 263- 270, 2000.
- TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B. Relationship of seed vigor to crop yield. **Crop Science**, Madison, v.31, n.3, p.816-822, 1991.
- VASCONCELOS, J. H. Cereal das Américas para o mundo. **Folha da EMBRAPA**, VIDAL, R. A.; FLECK, N. G.; MEROTTO JR., A. **Período anterior ao dano no rendimento econômico (PADRE): nova abordagem sobre os períodos de interferência entre plantas daninhas e cultivadas**. Planta Daninha, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 387-396, 2005.
- VIEIRA, R. D., CARVALHO, N. M. **Teste de vigor em sementes**. Jaboticabal. FUNEP, 1994. 164 p.
- ZAGONEL, J. Equip Plus – eficiência comprovada. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 46, p. 30-32, 2003.
- ZAGONEL, J.; VENÂNCIO, W.S.; KUNZ, R.P. **Efeitos de métodos e épocas de controle das plantas daninhas na cultura do milho**. Planta Daninha, v.18, n.1, p.143-150, 2000.
- ZANATTA, F.S.; RIZZARDI, M.A.; LAMB, T.D.; JOHANN, L.B. **Influência de doses de nitrogênio na época de controle de plantas daninhas na cultura do milho (Zea mays)**. Planta Daninha, v.25, n.3, p.529-536, 2007.

APÊNDICE – Imagens da condução do experimento



Figura 3. Plantio do milho, CCA/UFPB, Areia-PB, 2011



Figura 4. Aplicação dos herbicidas, CCA/UFPB, Areia-PB, 2011



Figura 5. Emergência das plântulas na área experimental, CCA/UFPB, Areia-PB, 2011



Figura 6. Desenvolvimento das plantas na área experimental, CCA/UFPB, Areia-PB, 2011

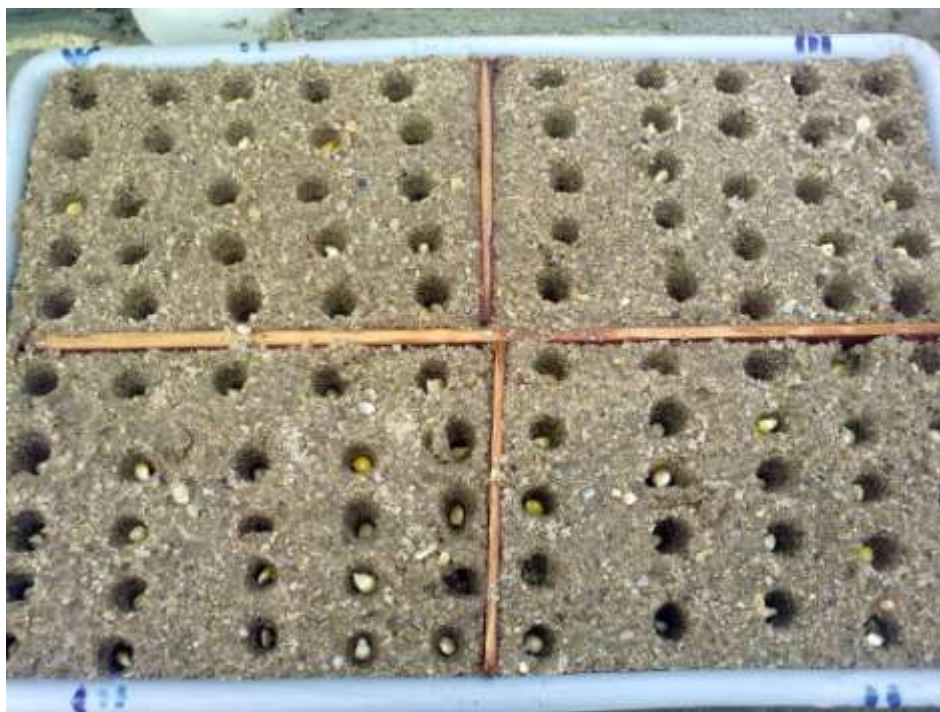


Figura 7. Bandejas semeadas, CCA/UFPB, Areia-PB, 2011



Figura 8. Plântulas emergidas, CCA/UFPB, Areia-PB, 2011



Figura 9. Plântulas formadas, CCA/UFPB, Areia-PB, 2011



Figura 10. Plântulas prontas para secagem, CCA/UFPB, Areia-PB, 2011