

**DESSECANTES QUÍMICOS EM PRÉ-COLHEITA DA SOJA NA  
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE SEMENTES**

**SERGIO RICCARDO SIROTTI**

**DESSECANTES QUÍMICOS EM PRÉ-COLHEITA DA SOJA NA  
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE SEMENTES**

**SERGIO RICCARDO SIROTTI**

Dissertação apresentada a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, como parte dos requisitos pra obtenção do título de Mestre em Agronomia. - Área de Concentração: Produção Vegetal.

Orientador  
Prof. Dr. Carlos Sérgio Tiritan

632.954  
S616d

Sirotti, Sergio Riccardo

Dessecantes químicos em pré-colheita da soja na produtividade e qualidade de sementes / Sergio Riccardo Sirotti. – Presidente Prudente, 2012.

(46) f.: il.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, Presidente Prudente, SP, 2012.

Bibliografia.

Orientador: Dr. Carlos Sérgio Tiritan

1. Herbicida. 2. Antecipação. 3. Colheita. 4. Germinação I. Título.

**SERGIO RICCARDO SIROTTI**

**DESSECANTES QUÍMICOS EM PRÉ-COLHEITA DA SOJA NA  
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE SEMENTES**

Dissertação apresentada a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, como parte dos requisitos pra obtenção do título de Mestre em Agronomia. - Área de Concentração: Produção Vegetal.

Presidente Prudente, 11 de setembro de 2012.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Carlos Sérgio Tiritan  
Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE  
Presidente Prudente

---

Banca: Prof. Dr. Julio Cesar Tocacelli Colella  
Faculdade INGÁ - UNINGÁ  
Maringá - PR

---

Banca: Prof. Dr. Juliano Carlos Calonego  
Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE  
Presidente Prudente - SP

## **DEDICATÓRIA**

A Deus por ter dado forças para enfrentar as muralhas que a vida cotidianamente apresenta.

A Claudia Dolores Martello Sirotti e Irineu Sirotti, por me apoiarem nos momentos difíceis desta etapa de minha vida.

A Edna, Júlio César, José Francisco, Ailton Donizete por estarem presentes, dando apoio a conclusão deste trabalho.

## RESUMO

### **Dessecantes químicos em pré-colheita da soja na produtividade e qualidade de sementes**

Com o objetivo de estudar o momento ideal para a aplicação de herbicidas dessecantes, a viabilidade da antecipação da colheita e seus efeitos sobre o rendimento e a qualidade fisiológica de sementes de soja, foi instalado um experimento no Sítio vovó Palmira, no município de Jardim Olinda – PR, e no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Produção Vegetal da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). Para tanto, utilizou-se o Cultivar BMX Potência RR, a qual foi semeada na safra normal, com uma população de aproximadamente 266.667 plantas.ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados com cinco repetições em esquema fatorial 2 x 5 + 1, sendo dois herbicidas aplicados em 5 épocas diferentes, totalizando 11 tratamentos com 5 repetições e 1 testemunha, num total de 55 parcelas. A parcela adotada como unidade experimental, constitui-se de cinco linhas com 5,5 metros de comprimento. Os resultados mostraram que a aplicação do Gramoxone apresentou dados mais homogêneos, enquanto que, o Reglone aplicado aos 03 e 06 dias tem os melhores resultados, sendo que a aplicação dos herbicidas mais próximo da colheita, promoveu um decréscimo no peso e um acréscimo no teor de umidade no grão, provocando redução na qualidade do grão e exigindo maior tempo de secagem. Portanto, a aplicação dos herbicidas, trouxe sérios problemas na qualidade da sementes, com plântulas anormais e mortas. A aplicação dos herbicidas mostraram-se eficientes na diminuição de matéria seca das plantas, assim melhorando o processo de colheita.

**Palavras-chave:** herbicidas, antecipação, colheita, germinação.

## ABSTRACT

### **Chemical desiccation in soybean pre-harvest on seed productivity and quality**

However, if high rainfall rates, oscillations in the relative air humidity and temperature variations occur during the maturation period, there will be high liabilities in the seed's physiological and pathological quality. An experiment was conducted on the Vovó Palmira Farm, Jardim Olinda PR Brazil and in the Laboratory of Seed Analysis of the Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE) so that the ideal moment for the application of desiccating herbicides could be chosen and the viability of harvest anticipation and its effects on yield and physiological quality of soybean seeds could be evaluated. Cultivar BMX Potência RR was planted in the usual manner, with an approximate population of 266,667 plants.ha<sup>-1</sup>. The experimental design used was a randomized complete block design with five replications in a factorial 2 x 5 + 1, two herbicides applied at 5 different times, totaling 11 treatments with 5 replicates and one witness, a total of 55 plots. The portion adopted as experimental unit consisted of five rows with 5.5 meters long. The results showed that application of Gramoxone data presented more homogeneous, while the Reglone applied to 03 and 06 days have the best results, with the application of herbicides closest to the crop caused a decrease in weight and an increase in the content moisture in the grain, causing reduction in grain quality and requiring greater drying time. Therefore, herbicide application, brought serious problems in the quality of seeds, with abnormal seedlings and dead. The herbicides were effective in the reduction of plant dry matter, thus improving the collection process.

**Keywords:** herbicides, desiccation, harvest, germination.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 01</b> - Molécula de Paraquat.....	17
<b>FIGURA 02</b> - Molécula de Diquat.....	19
<b>FIGURA 03</b> – Peso médio (em Kg.ha <sup>-1</sup> ) das sementes colhidas nas parcelas (significativo e tukey 0,05).....	30
<b>FIGURA 04</b> – Quantidade de sementes (sementes/parcela) colhidas em cada parcela (significativo e tukey 0,05).....	31
<b>FIGURA 05</b> – Umidade das sementes colhidas nas parcelas (significativo e tukey 0,05) .....	32
<b>FIGURA 06</b> – Quantidade de vagens por plantas nas parcelas (significativo e tukey 0,05).....	33
<b>FIGURA 07</b> – Porcentagem de tipos de germinação das sementes colhidas..	41
<b>FIGURA 08</b> – Massa seca da germinação das sementes colhidas .....	42
<b>FIGURA 09</b> – Peso de 100 sementes colhidas.....	43
<b>FIGURA 10</b> – Porcentagem de retenção nas peneiras das sementes colhidas .....	44
<b>FIGURA 11</b> – Porcentagem do grau de pureza das sementes colhidas .....	45
<b>FIGURA 12</b> – Porcentagem de umidade das sementes colhidas em laboratório.....	46



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 Cultura da Soja.....	11
2.2 Germinação e Vigor das Sementes.....	16
2.3 Herbicidas e Maturação.....	16
2.3.1 Paraquat.....	17
2.3.2 Diquat.....	18
3 OBJETIVOS.....	20
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4.1 Localização e Caracterização da Área.....	21
4.2 Clima.....	21
4.3 Instalação do Experimento.....	23
4.3.1 Cultivar .....	23
4.3.2 Herbicida dessecante e volume de calda.....	25
4.3.3 Épocas de aplicação dos herbicidas dessecantes.....	25
4.3.4 Instalação e condução do experimento.....	26
4.3.5 Separação em peneiras.....	27
4.3.6 Massa de 100 sementes.....	27
4.3.7 Teste de germinação.....	27
4.3.8 Comprimento de hipocótilo e de raiz, peso seco de parte aérea e de raiz.....	27
4.3.9 Procedimento experimental.....	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
6 CONCLUSÃO.....	34
7 REFERÊNCIAS.....	35
ANEXOS.....	38

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Almeida (1991), os agricultores procedem a dessecação da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), como operação de pré-colheita, quando as lavouras se encontram infestadas, com a finalidade de matarem as plantas daninhas e provocarem a desfolha da cultura. Também segundo o mesmo autor, a operação facilita o trabalho das colheitadeiras e permite a antecipação da colheita, reduzindo, desta forma, os prejuízos provocados por fungos e insetos que incidem sobre a soja no final do ciclo.

O ataque de percevejos, mencionado por Panizzi et al. (1979), é outro fator que, juntamente com danos mecânicos na colheita, vem contribuindo significativamente para o acentuado descarte de lotes de sementes.

Entretanto, se no período de maturação ocorrer com índices elevados de precipitações pluviais, flutuações de umidade relativa do ar e variações expressivas da temperatura ambiental, ocorrerão grandes perdas de qualidades fisiológica e patológica da semente produzida. Com relação ao assunto, Delouche et al. (1973) relataram que a deterioração da semente no campo, no período maturidade fisiológica-colheita, é determinada por fatores genéticos e condições ambientais (temperatura, chuva e umidade relativa).

Harrington (1973) menciona que a deterioração da semente pode começar antes do ponto de maturidade fisiológica. Tal estágio ocorre quando o teor de umidade da semente de soja, dependendo da cultivar, está ao redor de 45 a 60%, segundo Andrews (1966); Duangpatra (1976) e Marcos Filho (1979). Porém, é amplamente reconhecido que a deterioração em campo mais significativa se inicia logo após a maturidade fisiológica, com maior agravamento, quando a umidade decresce a níveis inferiores a 25%, conforme citam Delouche (1973).

Seria, então, de grande interesse, que a colheita das sementes fosse realizada o mais próximo possível do ponto de maturidade fisiológica, quando o teor de umidade decrescesse a níveis próximos de 25%. Entretanto, esse alto teor de umidade, associado à grande quantidade de folhas e hastes ainda verdes, tornam impossível uma colheita mecânica eficaz. Uma possível solução para tal impasse seria a aplicação de dessecantes foliares. Essa prática, trazendo resultados satisfatórios, poderia contribuir acentuadamente no aumento do volume de sementes de boa qualidade.

É conveniente que a dessecação não seja encarada como uma prática de rotina, mas se houver necessidade, é importante que se observe o momento certo da aplicação. A dessecação é indicada no estágio de maturação fisiológica da planta, chamado de R7: quando pelo menos uma vagem está madura na haste principal e as outras estão verdes ou amareladas. Nessa situação, a soja começa a perder a cor verde intenso. Aplicações de dessecantes realizadas antes da cultura atingir o estágio de maturação fisiológica, podem interferir no enchimento dos grãos e aumentar as possibilidades de defeitos como grãos esverdeados, fatores que podem levar a perdas no rendimento e na qualidade do produto final. Além disso, se ocorrer chuva após a aplicação, poderá haver aumento da incidência de grãos deteriorados por fungos.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Cultura da Soja

Hoje, a soja se constitui na maior fonte de óleo vegetal e proteína, tanto para alimentação humana como animal (MANICA; COSTA, 1996). Assim, é de suma importância que se conheça o processo de maturação fisiológica da planta para que se efetue a colheita em época adequada sem prejuízo na produtividade e na qualidade fisiológica da semente, bem como evitar influências negativas do armazenamento das sementes no campo, devido as intempéries.

Após as sementes terem atingido a maturidade fisiológica, ocasião em que não ocorre mais acúmulo de matéria seca, e a umidade situa-se ao redor de 50%, a colheita, teoricamente, pode ser efetuada. Porém, as plantas não se encontram em condições adequadas para a colheita, pois ainda possuem muitas folhas verdes, o caule e os ramos ainda se encontram muito suculentos, tornando praticamente impossível o funcionamento da colhedeira (INOUE et al., 2003).

Durante o processo de maturação de sementes, a partir da maturação do óvulo, ocorre uma série de alterações morfofisiológicas e funcionais que prosseguem até o momento em que as sementes estão prontas para a colheita. Alterações na massa de matéria seca, no teor de água, no tamanho, na germinação e no vigor das sementes, são verificadas, principalmente durante esse processo. Modificações bioquímicas ainda podem ser observadas (MIGUEL, 2003).

Após o ponto de maturidade fisiológica, o armazenamento das sementes no campo, é decisivo na deterioração ou perda de vigor; e as condições ambientais na fase de maturação também influenciam sua qualidade fisiológica (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Se, no período de maturação ocorrerem índices elevados de precipitações pluviais, oscilações de umidade relativa do ar e variações expressivas de temperatura ambiental, poderão ocorrer grandes perdas na qualidade fisiológica das sementes produzidas. Nesse sentido, Delouche et al. (apud MIGUEL, 2003) relataram que a deterioração da semente no campo, no período de maturação fisiológica até a colheita, é determinado por fatores genéticos e condições ambientais (temperatura, chuvas e umidade relativa do ar).

Durante o processo de maturação, visando determinar o momento em que a semente atinge a sua máxima qualidade fisiológica, algumas características são utilizadas, dentre elas, o teor de água da semente. Após ter sido formada, a semente tem, normalmente, um alto teor de água, oscilando entre 70 e 80%. Ocorre uma pequena elevação em seu teor de água (no máximo de 5%) e, em seguida, começa uma fase de lento decréscimo. A duração desta fase de lento decréscimo é variável de acordo com a espécie, cultivar, condições climáticas e estágio de desenvolvimento da planta, sendo, então, seguida de uma fase de rápida desidratação, também muito influenciada pelas condições climáticas. Há um decréscimo no teor de água até um certo tempo começando, em seguida, a oscilar com os valores da umidade relativa do ar, demonstrando que o teor de água da semente, a partir daquele ponto, não sofre mais interferência da planta mãe (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Quando a semente se encontra em formação, o acúmulo de matéria seca se faz, inicialmente, de maneira lenta. Este período é, em geral, de curta duração. Uma fase de rápido e constante acúmulo de matéria seca é iniciado em seguida, até que um máximo é atingido. Esse máximo acúmulo é mantido por algum tempo, podendo no final do período, como resultado de perdas pela respiração da semente, sofrer um pequeno decréscimo. Aliás, o peso de matéria seca tem sido apontado como o melhor índice do estágio de maturação de sementes. O ponto em que a semente atinge a maturidade fisiológica, também pode ser caracterizado quando a semente atinge seu máximo peso (MIGUEL, 2003; LACERDA et al., 2003).

Em soja, Teckrony et al. (apud CARVALHO; NAKAGAWA, 2000) fazendo o uso de  $^{14}\text{CO}_2$  verificaram que, após a, ou no ponto da maturidade fisiológica, a semente estava desligada da planta mãe, não havendo assim a movimentação de nutrientes para a semente. Em outras palavras, a maturidade fisiológica não significaria, necessariamente, capacidade máxima de germinação, não obstante esses fatos coincidirem com notável freqüência.

Costa et al. (1983) menciona que a deterioração da semente pode começar antes do ponto de maturidade fisiológica. Tal estágio ocorre quando o teor de umidade da semente de soja, dependendo da cultivar, está ao redor de 45 a 60%. Porém, é amplamente reconhecido que a deterioração em campo mais significativa se inicia logo após a maturidade fisiológica, com maior agravamento, quando a umidade decresce a níveis inferiores a 25%.

A presença de uma vagem madura na haste principal, ou seja, o estágio R7, é indicador de maturidade fisiológica, tanto para uma planta como para uma população (LACERDA et al., 2003).

Seria, então, de grande interesse, que a colheita das sementes fosse realizada o mais próximo possível do ponto de maturidade fisiológica, quando o teor de umidade decrescesse a níveis próximos de 25%, entretanto, esse alto teor de umidade, associado à grande quantidade de folhas e hastes ainda verdes, tornam impossível uma colheita mecânica eficaz. Uma possível solução para tal impasse seria a aplicação de dessecantes foliares. Essa prática se trouxesse resultados satisfatórios, poderia contribuir acentuadamente no aumento do volume de sementes de boa qualidade (COSTA et al., 1983).

Diversos autores discutiram a utilização de produtos químicos, como meio de antecipar a colheita de diferentes culturas. McNeal et al. (1973) concluíram que o uso de dessecantes provoca queda acentuada no nível de umidade e melhoria no poder germinativo das sementes. Com relação a esse assunto, Costa et al. (1983), também aponta que, dentre as principais desvantagens da dessecação, destacam-se as probabilidades de ocorrências de resíduos no produto colhido, além da queda na germinação das sementes, dependendo do produto químico e das doses utilizadas.

Normalmente, esta aplicação é realizada quando a maioria das sementes está madura, com a finalidade de promover a secagem rápida das plantas e o aumento da uniformidade de maturação, possibilitando maior facilidade e rapidez na colheita, a obtenção de menor teor de impurezas e sementes de melhor qualidade, além da redução de perdas e do menor custo de secagem (INOUE, 2003).

Para que a colheita se processe adequadamente, é necessário que as plantas percam praticamente todas as folhas e que o caule e ramos estejam secos. Uma solução alternativa pode ser representada pela aplicação de produtos químicos de ação dessecante, no ponto de maturidade fisiológica. Esses produtos têm por características desidratar as sementes e promover antecipação da colheita de soja, em um período máximo de sete dias, sem alterar a produção, evitando com isso, que as mesmas fiquem à mercê das condições ambientais, como oscilações de temperatura e umidade que são responsáveis pela diminuição do potencial fisiológico das sementes (LACERDA et al., 2003).

A redução de qualidade se nota pelo decréscimo da germinação e vigor, sendo provocada pelo rápido processo de deterioração, através do esmagamento e compressão das células do tegumento, em conseqüências dos ciclos de absorção e perda de umidade que causam contrações rápidas e diferencial dos tecidos. A qualidade industrial também é diminuída (e, conseqüentemente, o preço pago pelo produto), pelo menor peso por hectolitro e pelo óleo extraído, que possui teor mais elevado de ácidos graxos livres (MANICA; COSTA, 1996).

Quando a área é para produção de sementes, segundo Neto et al. (2007), a semente é normalmente colhida quando, pela primeira vez, o conteúdo de água atinge valores ao redor ou abaixo de 15%, durante o processo natural de secagem no campo. A aceleração ou retardamento da colheita resultará em reduções de germinação e vigor e no aumento de infecção por patógenos de campo.

Durigan (1979) estudou a aplicação de paraquat a partir de 72 e 75 dias após o início de florescimento das cultivares IAC-2 e Santa Rosa, respectivamente. Após vários testes de germinação e vigor, concluiu que as sementes originadas das plantas dessecadas foram sempre superiores em germinação e vigor, ainda que não significativamente às sementes de plantas que não receberam o dessecante. O referido autor também observou que as sementes oriundas de plantas que foram dessecadas tiveram menor incidência de fungos patogênicos.

Por outro lado, foram detectados, nesse mesmo estudo, resíduos de paraquat nas sementes, opinando o autor, que lavouras que recebem aplicação de paraquat não devem, de nenhuma maneira, ter seus produtos destinados ao consumo humano. Com relação a esse assunto, Metcalfe, Wiggans e Thomipson (1956), Bovey (1969), também apontaram que, dentre as principais desvantagens da dessecação, destacam-se as probabilidades de ocorrências de resíduos no produto colhido, além da queda na germinação das sementes, dependendo do produto químico e das doses utilizadas. Bastidas et al. (1971), testando vários produtos na cultura de soja, verificaram que o paraquat, nas doses de 0,36 e 0,48kg i.a. ha<sup>-1</sup>, proporcionou antecipação de colheita entre dez e quinze dias. Acrescentaram ainda que, a análise química revelou ausência total de resíduos químicos nas sementes.

Devido o alto teor de água no ponto de máximo peso de matéria seca (30 – 50%) a semente fica particularmente susceptível a injúria mecânica por amassamento, que pode ser mais perigoso do que o “quebramento”, por não ser

visível e nem modificar sensivelmente as características físicas da semente, o que resultaria sua eliminação durante o beneficiamento. Outro sério problema é que, se as sementes forem colhidas com alto teor de água, isso poderia, em sementes ortodoxas, em um período de tempo de 2 a 3 dias, provocar um drástico processo de deterioração, inutilizando as sementes para a semeadura (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Em cultivares de crescimento determinado, a ocorrência de R1 e R2 podem se dar simultaneamente, pelo fato de que a flor primária aparece, na maioria das vezes, no penúltimo ou último nós do caule com folha desenvolvida, sendo este fato caracterizado como estágio R2 em cultivares de hábito de crescimento indeterminado. Sendo assim, parece ser incorreto que R1 e R2 sejam utilizados para descrever o mesmo estágio, já que R1 é o início da floração e R2 é a floração plena. Sugere-se então que, para as cultivares recomendadas no sul do Brasil, o aparecimento da primeira flor em qualquer nó do caule, caracteriza-se como o estágio R1, e que, a presença simultânea de flores nos quatro últimos nós do caule com folha desenvolvida caracteriza-se como sendo o estágio R2. Em condições de déficit hídrico, um maior abortamento de flores dos nós superiores do caule pode ocorrer, não se registrando assim a ocorrência de R2, mesmo que a planta fisiologicamente tenha alcançado esse estágio (MANICA; COSTA, 1996).

O desenvolvimento dos legumes é descrito pelos estádios R3 e R4. O estresse hídrico mencionado anteriormente produz efeito semelhante nesses estádios, sendo comum legumes em estádios de desenvolvimento mais avançado serem encontrados em outras partes da planta do que nos últimos nós. Tem se constatado maior abortamento das flores que surgem no início da floração. O acúmulo de matéria seca nos grãos caracteriza os estádios R5 e R6. Sendo R5 um dos estádios de mais difícil identificação. O legume que está em R6 apresenta pelo menos um grão que não cede facilmente à pressão dos dedos. R7 e R8 são os estádios que identificam a maturação da planta é identificada pelos estádios R7 e R8. Sendo a coloração dos legumes, a principal base de determinação, podendo levar a erros. É necessário que se conheça a cor característica dos legumes maduros da cultivar em consideração (MANICA; COSTA, 1996).

É importante a caracterização correta do estágio R7, que é a maturação fisiológica. Nessa ocasião é determinado o rendimento de grãos, em



função de estes atingirem o máximo de acúmulo de matéria seca. O estágio R8 não oferece dificuldades para sua caracterização (MANICA; COSTA, 1996).

## **2.2 Germinação e Vigor das Sementes**

A germinação é fundamental quando a cultura se destina à produção de sementes. Nesse caso, a época de colheita, o teor de água das sementes na época da colheita e os cuidados de pós-colheita como transporte, secagem, beneficiamento e armazenamento são etapas cruciais e determinantes para a produção de sementes com alta capacidade de desempenho.

O vigor de uma semente é igualmente proporcional ao acúmulo de matéria seca na mesma. Assim, o máximo vigor de uma semente seria alcançado quando a mesma apresentasse seu máximo peso de matéria seca. Desse ponto em diante, contudo, a evolução desta característica se faria de forma semelhante à da germinação, isto é, tenderia a se manter no mesmo nível, ou decresceria, na dependência de fatores ambientais e do modo e momento da colheita (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

A avaliação do vigor geralmente é efetuada através de testes específicos denominados testes que medem o vigor através, de diversos atributos como velocidade de germinação, maior capacidade de transferência de matéria seca da semente para a plântula em formação, capacidade da semente em suportar condições ambientais adversas e outros (VIEIRA; CARVALHO, 1994).

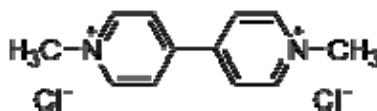
## **2.3 Herbicidas e Maturação**

Segundo EMBRAPA (2006) herbicida (de acordo com a etimologia: herbi, erva, e cida matar) é um produto químico utilizado na agricultura para o controle de ervas classificadas como 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.

### 2.3.1 Paraquat

Paraquat, cujo nome comercial é Gramoxone 200 e a nomenclatura conforme a IUPAC é 1,1'-dimetil-4,4'-bipiridina-dicloreto ( $C_{12}H_{14}Cl_2N_2$ ) é herbicida não seletivo pertencente a família de herbicidas Bipiridilos. É um composto quartenário do amônio utilizado como herbicida e altamente perigoso para os humanos, caso ingerido. Esse composto sólido cristalino é instável em meio alcalino, solúvel em água, levemente solúvel em álcool e insolúvel em solventes orgânicos não polares. Ele é corrosivo para metais e incompatível com agentes umidificantes de alquilarilsulfonato. Ele é estável em soluções ácidas ou neutras, mas rapidamente hidrolisado por bases alcalinas.

**FIGURA 01** - Molécula de Paraquat



Fonte: Autor

O modo de ação do paraquat é sobre a presença de luz, desidratando as partes verdes de todas as plantas com as quais entra em contato. Após a aplicação, a penetração pela superfície da folha ocorre quase imediatamente. Essa absorção é aumentada pela alta intensidade luminosa, alta umidade e pelo sistema adjuvante específico. É necessário adicionar adjuvantes à mistura do tanque, caso não faça parte da formulação.

O local de ação do paraquat é o cloroplasto, que contém os sistemas fotossintéticos das plantas verdes, que absorvem a energia luminosa usada para produzir açúcares. O paraquat é conhecido por agir no sistema da membrana fotossintética, chamado fotossistema I, que produz elétrons livres para impelir a fotossíntese. Os elétrons livres do fotossistema I reagem com o íon do paraquat, resultando na forma de radical livre. O oxigênio rapidamente reconverte esse radical livre e, nesse processo, produz superóxidos. Quimicamente altamente reativos, os superóxidos atacam os ácidos graxos de membranas insaturadas, rapidamente abrindo e desintegrando as membranas e tecidos da célula. O processo íon de

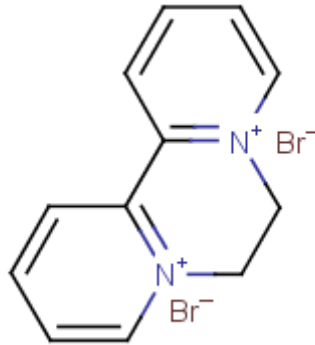
paraquat ion/radical livre então se recicla, produzindo maiores quantidades de superóxido até que o suprimento de elétrons livres cesse.

O Paraquat age na presença de luz, desidratando as partes verdes de todas as plantas com as quais entra em contato. Após a aplicação, a penetração pela superfície da folha ocorre quase imediatamente. Essa absorção é aumentada pela alta intensidade luminosa, alta umidade e pelo sistema adjuvante específico que geralmente faz parte da formulação, que garante boa retenção da pulverização e umidificação da folhagem alvo. É necessário adicionar adjuvantes à mistura do tanque, caso não faça parte da formulação.

A murchidão visível das plantas tratadas fica aparente em algumas horas em clima quente e claro. Isso logo é seguido pelo aparecimento de tecido marrom desidratado ou clorótico. A luz, o oxigênio e a clorofila são indispensáveis para os efeitos herbicidas característicos do paraquat. É a ruptura das membranas celulares, permitindo o escape de água do material vegetal que leva à rápida desidratação da folhagem.

### **2.3.2 Diquat**

Diquat cujo o nome comercial é Reglone e a nomenclatura conforme a IUPAC é 9, 10-dihydro-8a, 10a-diazoniaphenanthrene é herbicida espectro amplo, pós-emergente, que pertence ao grupo químico bipyridílio. O mecanismo de ação é através da captura de elétrons provenientes da fotossíntese e respiração, formando radicais livres, que resultam na formação de radicais hidroxil e oxigênio livre (singleto), os quais promovem a peroxidação dos lipídeos das membranas celulares, ocasionando vazamento do suco celular e morte do tecido. No momento da aplicação as plantas daninhas devem estar em adequado estado de vigor vegetativo, evitando-se períodos de estiagem, horas de muito calor e umidade relativa do ar inferior a 60%.

**FIGURA 02** - Molécula de Diquat

Fonte: Autor

Os sintomas aparecem em poucas horas após a aplicação, quando as folhas murcham e surgem manchas com aspecto encharcado, que evoluem para necrose total da planta em até três dias após o tratamento. O uso de espalhante aumenta sua atividade.

Diquat apresenta solubilidade em água. É inativado ao entrar em contato com o solo, por completa adsorção desse cátion à argila. Por essa razão, sua lixiviação é nula e a decomposição microbiana no solo é muito lenta.

Devido à elevada adsorção do diquat pelos colóides do solo, deve-se evitar o uso de água suja, com excesso de argila em suspensão, para aplicar esse herbicida, sob risco de perda da eficiência do tratamento.

Plantas perenes com sistema radicular profundo podem rebrotar. A ocorrência de chuva 30 minutos após a aplicação não afeta a atividade desse herbicida.

Dessa forma, os eventos que ocorrem no final do período de maturação interferem diretamente na quantidade e qualidade das sementes colhidas pela cultura agrícola e qualquer técnica empregada nesse período pode ser altamente benéfica para a produção ou, ao contrário, comprometer drasticamente o produto final. Espera-se, neste estudo, uma melhor compreensão dos efeitos do uso de desseccantes visando a antecipação da colheita na cultura da soja.

### **3 OBJETIVO**

Estudar épocas de aplicação de dessecante, na cultura da soja, objetivando não comprometer a qualidade e a produção sementes.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

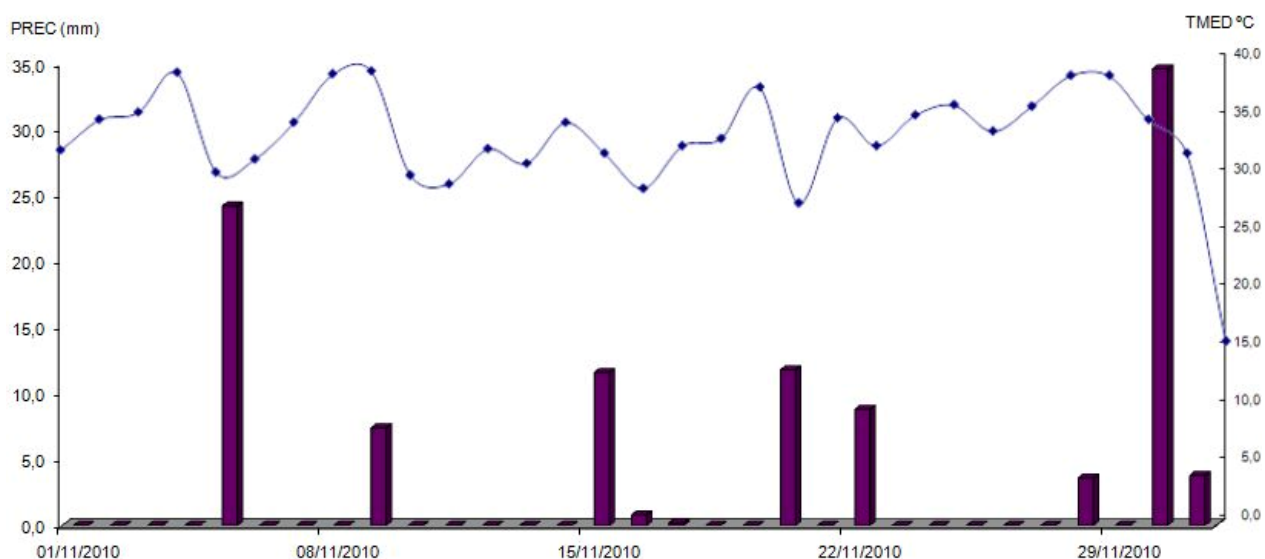
### 4.1 Localização e Caracterização da Área

O experimento foi conduzido em área do Sítio vovó Palmira (Latitude: 20° 03' 05" ; Longitude: 51° 48' 36") no Município de Jardim Olinda (PR). O experimento foi conduzido no período de Novembro de 2010 a Março de 2011.

O experimento foi conduzido em solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo fase Arenosa (EMBRAPA, 2006). As características químicas e físicas desse solo foram determinadas pelo Laboratório de Análise de Solos e Tecido Vegetal da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), a partir das amostras do mesmo, em anexo.

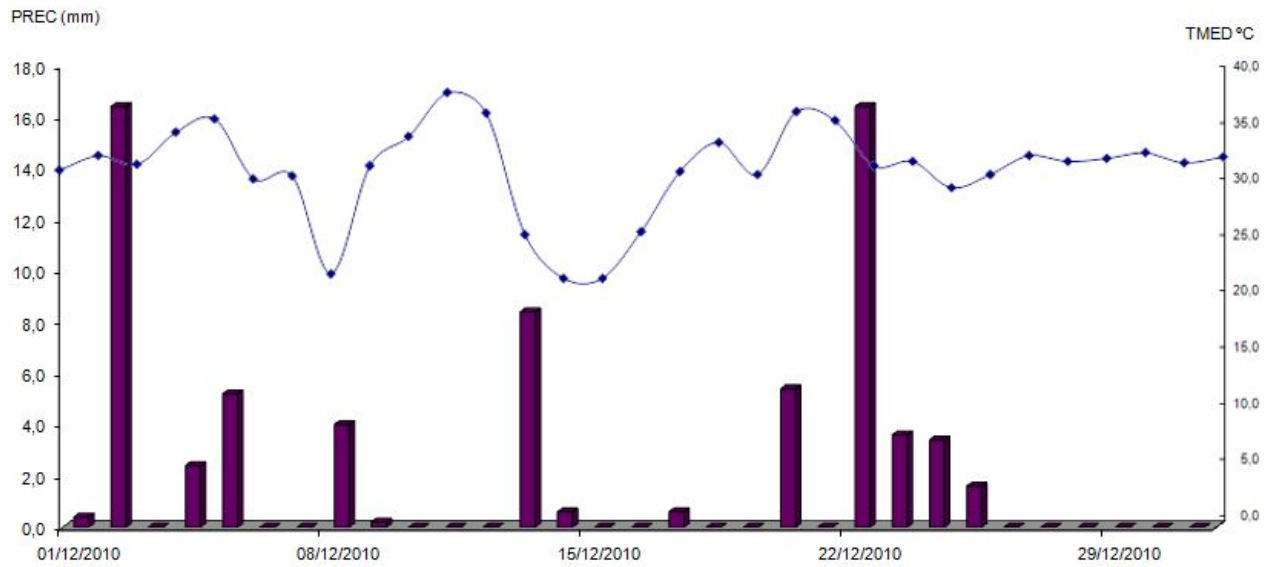
### 4.2 Clima

#### 4.2.1 Novembro 2010



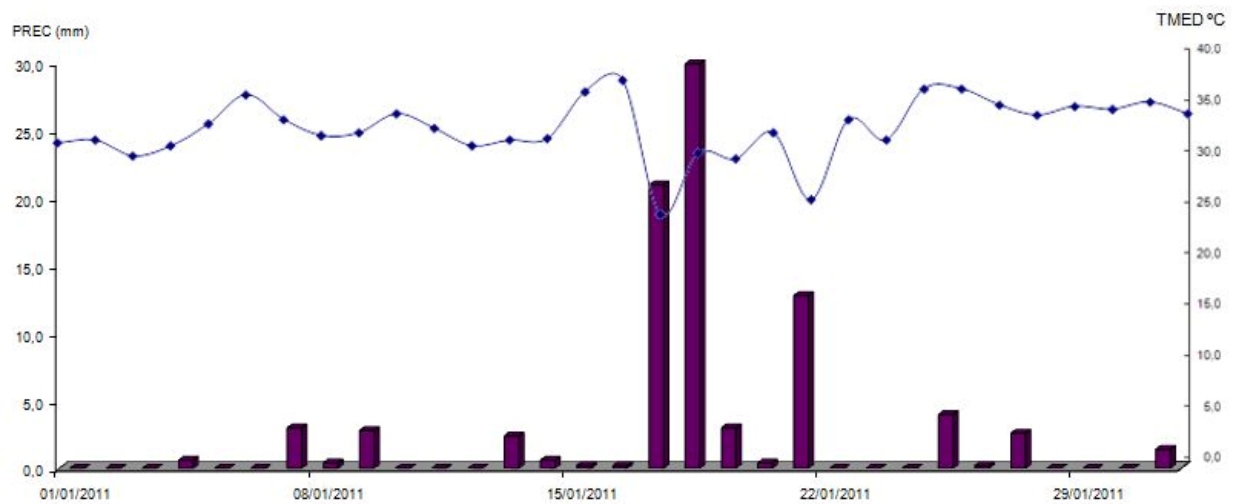
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

### 4.2.2 Dezembro 2010



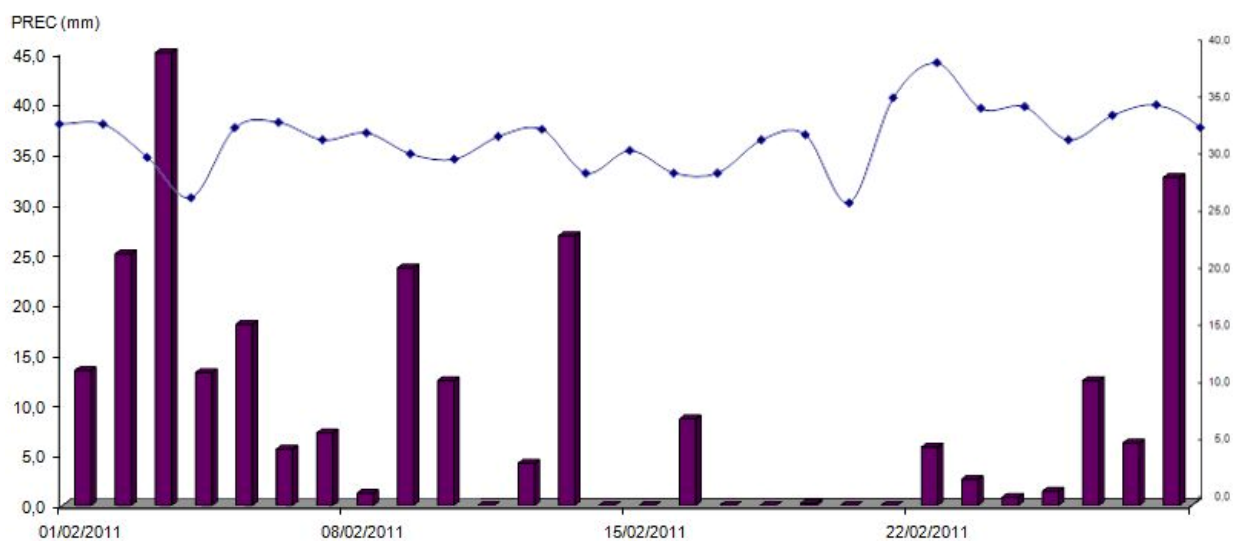
Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

### 4.2.3 Janeiro 2011



Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

#### 4.2.4 Fevereiro 2011



Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

### 4.3 Instalação e Condução do Experimento

#### 4.3.1 Cultivar

Foi utilizado o cultivar Potência RR, que não é recomendado para a região do Oeste Paulista, porém apresenta características muito próximas do cultivar Conquista, atualmente recomendado e utilizado por produtores da região.

As principais características desta cultivar estão apresentados na Tabela 01.



**TABELA 01 – Características do Cultivar utilizado**

<b>Características Soja BMX Potência RR</b>	
Altura média da planta (cm):	116 (RS), 120 (SC), 112 (PR), 100 (SP) e 97 (sul MS)
Ciclo total (média em dias):	138 (RS), 139 (SC), 133 (PR), 117 (SP) e 115 (sul MS)
Ciclo vegetativo (média em dias):	54 (PR)
Hábito de crescimento:	Indeterminado
Peso médio de 100 sementes (g) (Peneira M (6-7mm)):	17,9
Peso médio de 100 sementes (g) (Peneira P (5-mm)):	15,5
Teor de óleo (%):	19,71
Teor de proteína (%):	39,46
Tecnologia de produção recomendada	
Classe de Fertilidade de Solo Recomendada:	Alta/Média
Complexo de Acidez do Solo:	Tolerante
Densidade de Semeadura (nº pl/m linear - espaçamento 45 cm):	RS, SC e PR - Regiões Quentes - 12 a 14  RS, SC e PR - Regiões Frias – 9 a 12  SP – 12 a 14  sul MS – 12 a 14
Época de Semeadura Preferencial:	RS e SC – 01/11 a 30/11  PR - 15/10 a 15/11  MS sul - 20/10 a 15/11  SP - 15/10 a 15/11
População de Plantas (nº pl/ha - espaçamento 45 cm):	RS, SC e PR - Regiões Quentes – 250.000 a 300.000  RS, SC e PR - Regiões Frias - 200.000 a 250.000  SP e sul MS - 250.000 a 300.000

Fonte: Sementes Henrique Stedile (2009)

Com base nos resultados da análise química, foi calculada a adubações de base, visando o rendimento de 2700 kg.ha<sup>-1</sup>. Sendo assim, a adubação de base foi de 300 kg.ha<sup>-1</sup> da fórmula 02 – 30 – 10 (06 kg N, 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 30 kg K<sub>2</sub>O).

#### 4.3.2 Herbicida dessecante e volume de calda

As doses dos herbicidas, foram dose única dos dois herbicidas Paraquat e Diquat, descrito na Tabela 2.

**TABELA 02** - Herbicidas dessecantes, doses e volume de calda por hectare.

Herbicida dessecante	Dose do produto comercial (l.ha <sup>-1</sup> )	Volume de calda (l.ha <sup>-1</sup> )
Paraquat	2	200
Diquat	1,5	200

Fonte: Autor

#### 4.3.3 Épocas de aplicação dos herbicidas dessecantes

As épocas de aplicação dos herbicidas foram definidas em função da maturidade fisiológica, sendo determinados em dias após R5. As aplicações foram realizadas por meio de pulverizador costal sob pressão constante.

Desta forma, seguem as épocas de aplicação na Tabela 03.

**TABELA 03** - Épocas de aplicação dos herbicidas dessecantes.

Épocas de aplicação	Dias Antes da colheita	Dias após R7
1	15	0
2	12	3
3	9	6
4	6	9
5	3	12

Fonte: Autor

#### 4.3.4 Instalação e condução do experimento

Em solo preparado no sistema plantio direto, as parcelas foram instaladas por meio de uma semeadora-adubadora de 07 linhas, com abertura dos sulcos espaçados de 45 cm e a profundidade de 3 a 4 cm.

As sementes foram previamente tratadas com a mistura de fungicidas (contato + sistêmico), visando proteger o sistema semente-planta contra a ação de fungos fitopatogênicos de solo. Para o tratamento de sementes foram utilizados o fungicida Vitavax – Thiram 200 SC, o inseticida Carbofuran, na dose do produto comercial equivalente a  $0,25 \text{ l}100\text{kg}^{-1}$  de sementes,  $0,2 \text{ l}100\text{Kg}^{-1}$  de sementes, respectivamente, foi feito também a adição de adubo líquido CoMo de sementes na dosagem de  $0,5 \text{ l}100\text{kg}^{-1}$  e inoculação com inoculante turfoso, material de origem vegetal, parcialmente decomposto, na dosagem de  $2,5 \text{ Kg}100\text{Kg}^{-1}$  de sementes respectivamente.

A semeadura foi realizada imediatamente após o tratamento das sementes, distribuindo-as em número suficiente para que se obtivesse população de aproximadamente 266.667 plantas/ha.

Uma vez instalado o experimento, os tratos culturais aplicados às parcelas foram os mesmos de campo de produção, com o manejo químico de plantas daninhas, pragas e doenças.

A partir de R7 foram programadas as épocas de aplicação do dessecante na parcela, onde cada qual recebeu seu respectivo tratamento.

A colheita foi realizada em uma única etapa, sendo esta, 20 dias após R7. Após a colheita as plantas foram trilhadas manualmente e, posteriormente, levadas ao laboratório para determinação de produtividade e rendimento.

A produtividade (massa de sementes) de cada parcela foi obtido mediante pesagem em balança com sensibilidade de 1,0 g de precisão, sendo o valor obtido transformado em kg/ha, com correção do teor de água para 12%.

#### **4.3.5 Separação em peneiras**

Aproximadamente 300g de sementes previamente pesadas, por tratamento e repetição, foram classificadas em peneiras de crivo circular e o montante retido em cada peneira (18, 17, 15, 13 e fundo, indicando crivos de 0,71, 0,67, 0,59, 0,51cm e fundo, respectivamente) foi novamente pesado para o cálculo da porcentagem de retenção em peneiras.

#### **4.3.6 Massa de 100 sementes**

Para determinação da massa de 100 sementes, foram separadas oito subamostras de 100 sementes por repetição de cada tratamento da porção retida na peneira 15, cujas massas foram determinadas em balança com sensibilidade de centésimos de grama, de acordo com as prescrições estabelecidas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

#### **4.3.7 Teste de germinação**

Foi conduzido com quatro subamostras de 50 sementes por repetição de cada tratamento, em rolos de papel-toalha “Germitest”, em germinador regulado a 25° C. A quantidade de água adicionada foi equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco, visando o umedecimento adequado e, conseqüentemente, uniformização do teste. As contagens, no 4º e 7º dias após a semeadura, seguiram os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), com resultados expressos em porcentagem.

#### **4.3.8 Comprimento de hipocótilo e de raiz, peso seco de parte aérea e de raiz**

A avaliação, de comprimento de hipocótilo e raiz e de peso seco de parte aérea e raiz, foi conduzida através de duas repetições de 10 sementes por lote semeadas em uma linha única, no primeiro terço, da folha de papel para germinação

(rolos de papel) umedecidos com 2,5 vezes o peso do substrato seco, e colocados para germinar em germinador tipo 'Mangelsdorf' a 25°C. Ao quinto dia as plântulas normais foram avaliadas medindo-se o comprimento do hipocótilo e da raiz, o peso seco da parte aérea (sem os cotilédones) e o peso seco da raiz (NAKAGAWA, 1999).

#### **4.3.9 Procedimento experimental**

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados com cinco repetições em esquema fatorial  $2 \times 5 + 1$ , sendo dois herbicidas aplicados em 5 épocas diferentes, totalizando 11 tratamentos com 5 repetições e 1 testemunha, num total de 55 parcelas. A parcela adotada como unidade experimental, constitui-se de cinco linhas com 5,5 metros de comprimento.

Considerou-se como área útil para determinação de rendimento e qualidade de sementes as 3 linhas centrais e como bordadura 1 linha de cada lado da área central e 0,5 metro de cada extremidade.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão linear com o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2006) e suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

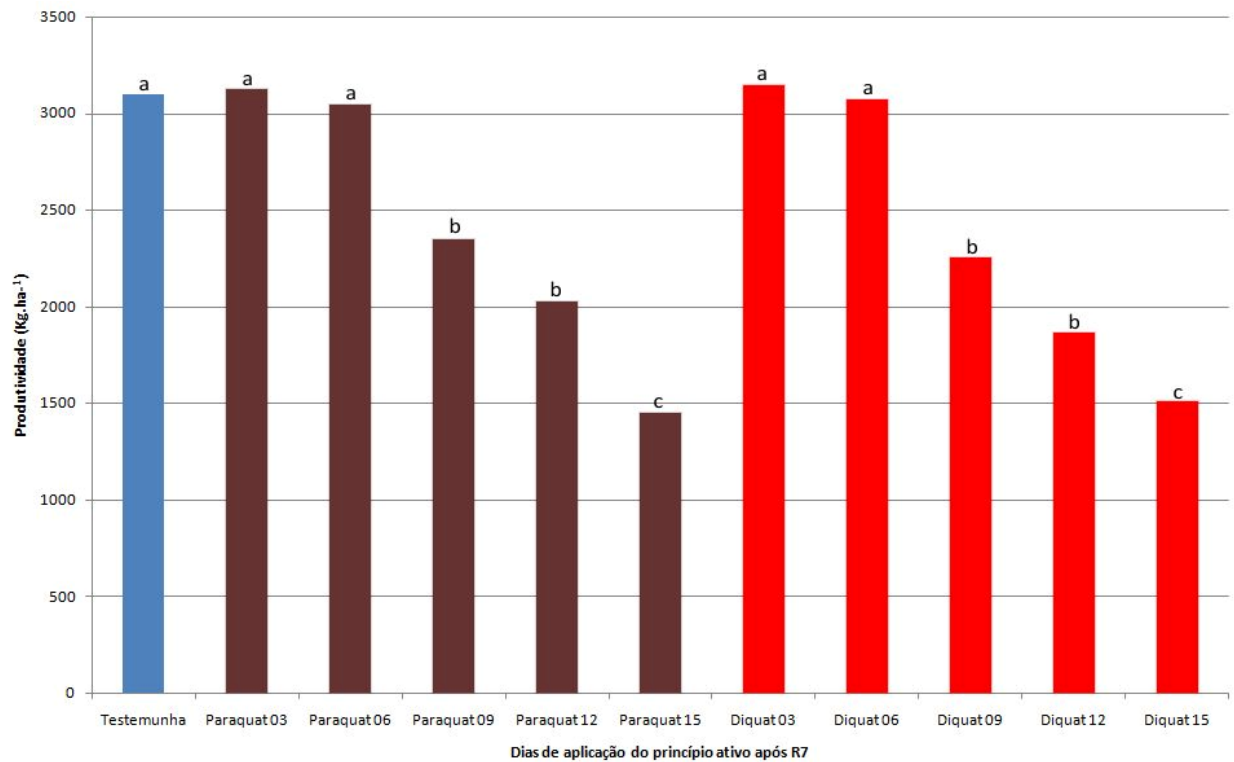
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 03 comparado com os valores da testemunha, com a aplicação do Paraquat e do Diquat aos 03 e 06 dias tiveram a mesma produção na área semeada e mostraram uma perda significativa quando aplicado aos 15 dias, tanto no Paraquat como no Diquat.

Segundo Maciel et al. (2005), observou que não houve diferença significativa para os parâmetros estudados, entre os tratamentos e a testemunha, indicando que a aplicação dos herbicidas dessecantes não prejudicou a produtividade da cultura, relata ainda que, ocorreu elevada precipitação durante a safra, utilizando a cultivar BMX Potência RR em vez da cultivar BRS 133. Lacerda et al. (2001), constataram que a produção das sementes aumentou à medida que as aplicações de paraquat e diquat foram realizadas mais próximas da colheita, tornando-se viável em termos de encurtamento do ciclo da cultura.

Comparando com as safras Nacional e Estadual nos últimos 10 anos, de 3,54 toneladas por ha. e de 2,31 toneladas por ha., respectivamente (DERAL 2010), Paraquat e Diquat de 03 e 06 dias superiores a média Nacional e Paranaense, mostrando assim uma melhor produção por há, quando utilizado a dessecação com Paraquat e Diquat.

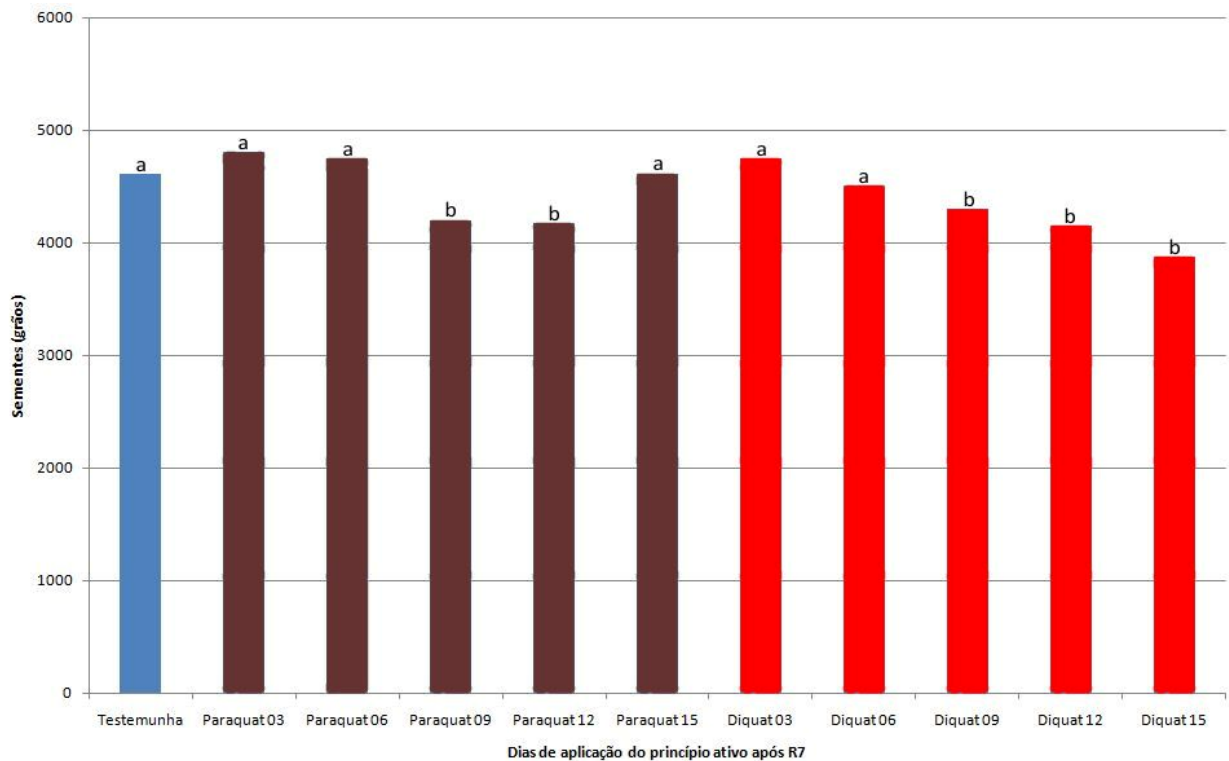
**FIGURA 03** – Peso médio (em Kg.ha<sup>-1</sup>) das sementes colhidas nas parcelas (significativo e tukey 0,05)



Fonte: Autor

Na FIGURA 04, podemos notar o número de sementes em cada tratamento, sendo que o único que difere significativamente, é o tratamento de Paraquat 15 dias, notando que Paraquat 03 dias e Diquat 03, 06 e 15 dias tiveram valores próximos ou maiores do que a testemunha.

**FIGURA 04** – Quantidade de sementes (sementes/parcela) colhidas em cada parcela (significativo e tukey 0,05)

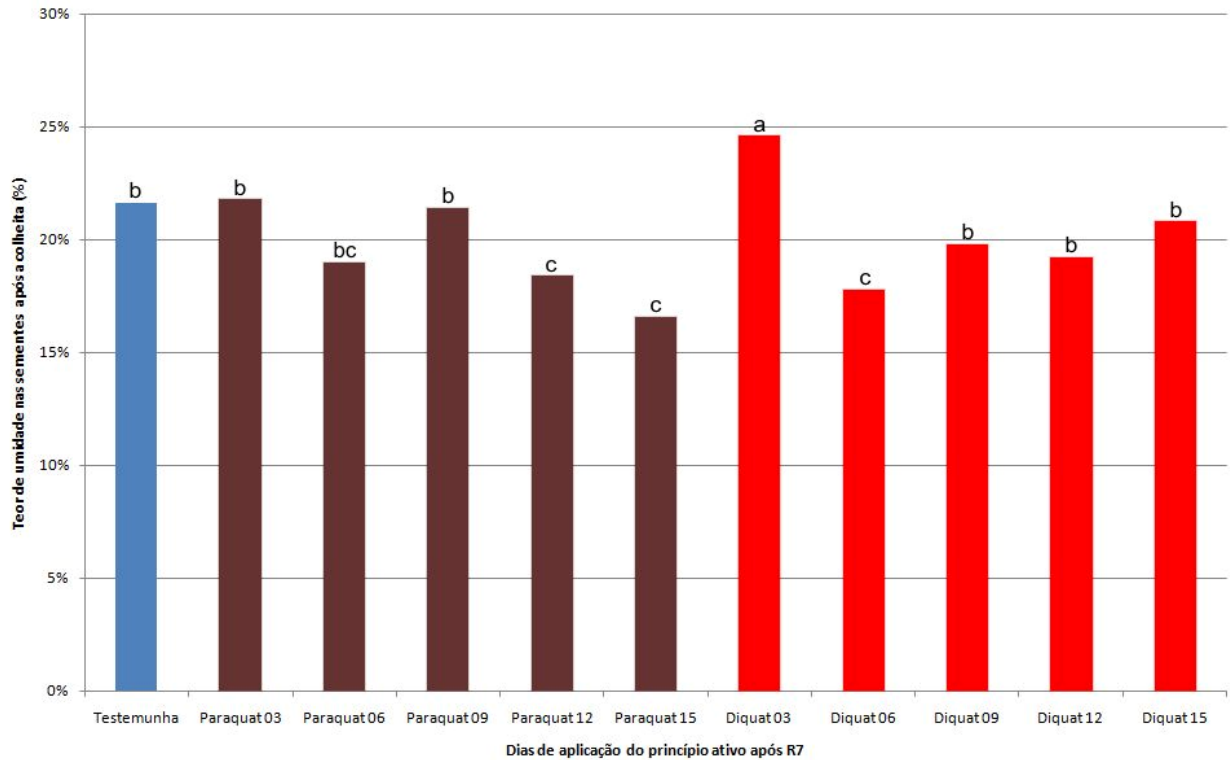


Fonte:Autor

No teor de umidade, mostrado na FIGURA 05, mostra-se mais eficaz e mais próximo do valor para armazenagem dos grãos Paraquat 15 dias e Diquat 06 e 09 dias, nota-se que o Diquat 03 dias tem valor de umidade maior que a testemunha, tornando o custo de armazenagem mais caro comparado aos outros. Já para utilização como área de semente, torna-se inviável, pois mesmo com a dessecação somente dois tratamento atingem valores próximo a antecipação de colheita, que tem valores próximos a 18%, mas para esta colheita o produtor devera conhecer perfeitamente o seu equipamento para não ocasionar injurias a semente e alem disso uma estrutura para secagem esteja disponível para que estas semente cheguem a valores próximos ao teor de umidade aceito pela legislação em vigor.



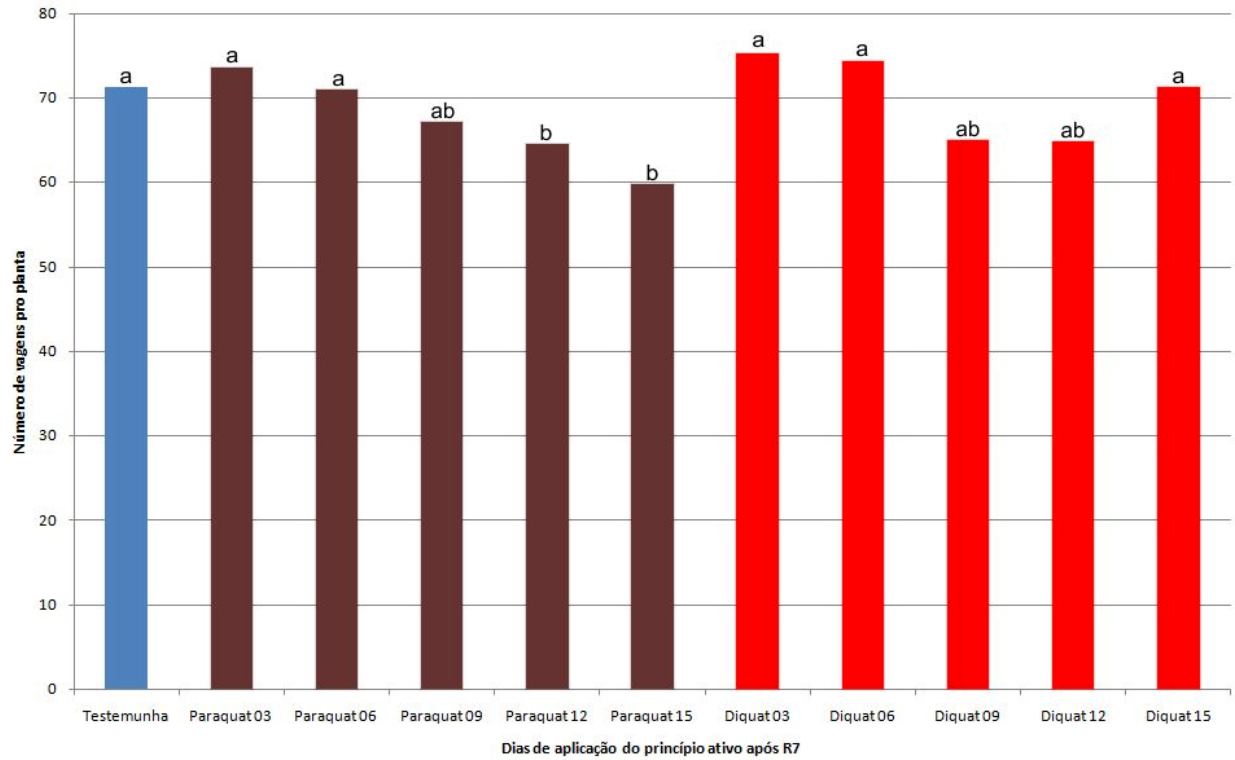
**FIGURA 05** – Umidade das sementes colhidas nas parcelas (significativo e tukey 0,05)



Fonte:Autor

Na FIGURA 06, nota-se que os valores não se diferem na quantidade de vagens por planta, somente Paraquat de 12 e 15 dias devido ao tempo de colheita, mostrando assim uma diferença na quantidade de sementes por vagem.

**FIGURA 06** – Quantidade de vagens por plantas nas parcelas (significativo e tukey 0,05)



Fonte: Autor

## **6 CONCLUSÃO**

Através dos resultados obtidos nas condições deste experimento, pode-se verificar que as épocas de aplicação de dessecante, foram eficientes, mantendo a produtividade da cultura da soja, mas comprometendo a qualidade para produção sementes, devido a sua alta umidade.

## 7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.S.; PINEDA-AGUILAR, A.; RODRIGUES, B.N. Resíduos de paraquat em grão de soja quando usado com dessecante da cultura. **Revista Planta Daninha**, v. 9, n. 1-2, p.86-91, 1991.

ANDREWS, C.H. **Some aspects of pod and development in Lee soybeans**. Mississippi State. 1966. 75 f. Dissertação - Mississippi State University.

BASTIDAS FILHO, G.C.; BARROS, A.C.S.A. **Efeitos de dessecantes na maturação e na qualidade de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Tecnologia de Semente, v.3, p.19-26, 1980.

BOVEY, R.W. Effects of foliary applied dessiccants on selected species under tropical environment. **Weed Science**, v. 18, n. 1, p. 79-83, 1969.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 1992.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 10,771, de 5 de agosto de 2003 – Sistema Nacional de Sementes e Mudanças**. Diário Oficial da União, Brasília, 2003.

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

COSTA, J.A.; MARCHEZAN, E. **Características dos estádios de desenvolvimento da soja**. Campinas: Cargill, 1982.

COSTA, N.P. et al. Antecipação de colheita de sementes de soja através do uso de dessecantes. **Revista ABRATES**, v. 3, n. 3, 1983.

DELOUCHE, J.C. Precepts of seed storage (revised). In: SHORT COUREE FOR TEEDSMEN, 16. In: **Proceedings**. Mississippi States University. Mississippi State: Seed Technology Laboratory, 1973. p.97-122.

DERAL – Departamento de Economia Rural. **Evolução da área colhida, produção, rendimento e colocação do Paraná no Brasil, 2010**.

Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/cprbr.pdf>  
Acesso em: 16 mai. 2010.

DUANGPATRA, J. **Some characteristics of the impermeable seed coat in soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 1976. 91 f. Tese - Mississippi State University.

DURINGAN, J. **Efeitos de aplicação em pré-colheita de dessecante em duas cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 1979. 90 f. Dissertação. Jaboticabal: Universidade de São Paulo.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006.

FERREIRA, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2006, São Carlos. **Anais...** Programa e Resumos. São Carlos: UFScar, 2006. p. 235.

HARRINGTON, J.F. Biochemical basis of seed longevity. **Seed Science and Technology**, v. 1, p. 453-461, 1973.

INOUE, M.H. et al. Rendimento de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas dessecantes. **Ciência Rural**, v. 33, n. 4, p. 769-770, 2003.

LACERDA, A.L.S. et al. Aplicação de dessecantes na cultura de soja: antecipação da colheita e produção de sementes. **Revista Planta Daninha**, Viçosa, v. 19, n. 3, p. 381-390, 2001.

LACERDA, A.L.S. et al. Armazenamento de sementes de soja dessecadas e avaliação da qualidade fisiológica, bioquímica e sanitária. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p. 97-105, 2003.

MACIEL, C.D.G. et al. Uso de adjuvantes na dessecação da cultura da soja: qualidade fisiológica de sementes. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. IV, nº 7, 2005.

MANICA, I.; COSTA, J.A. **Cultura da soja**. Porto Alegre: Evangraf, 1996.

MARCOS FILHO, J. Maturação de sementes de soja da Cultivar Santa Rosa. **Revista Brasileira de Semente**, v. 1, n. 2, p. 49-63, 1979.

MARCOS FILHO, J. **Produção de sementes de soja**. Campinas: Cargill, Tipografia Ideal, 1986.

McNEAL, F.M. et al. Chemical dessication experiments with hard red spring wheat (*Triticum aestivum* L.) **Agronomy Journal**, v. 65, n. 3, p. 451-453, 1973.

METCALFE, D.S.; WIGGANS, S.C.; THOMIPSON, H.E. Desiccant sprays for bromegrass seed harvest. **Agronomy Journal**, v. 48, n. 2, p. 429, 1956.

MIGUEL, M.H. **Herbicidas dessecantes**: momento de aplicação, eficiência e influência no rendimento e na qualidade de sementes de feijão. 2003. Tese. Piracicaba: Universidade de São Paulo.

NETO, J.B.F. et al. **Tecnologia da produção de sementes de soja de alta qualidade**. Londrina: EMBRAPA SOJA, 2007. Série Sementes, n. 40.

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. p. 2-24.

PANIZZI, A.R. et al. Efeitos da época de semeadura e de espaçamento entre fileiras na população de artrópodes associados à soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, Londrina, PR, 1978. **Anais...** Londrina, EMBRAPA/CNPSoja, 1979. v. 2, p. 113-125.

PUPIM, MLM de Carvalho, GP de Pádua, MC Nery, JB França Neto. Ocorrência de sementes verdes e qualidade fisiológica de sementes de soja. In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, Foz do Iguaçu, 2005. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2005.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 4. ed. Londrina: [s.n.], 1998.

SCHEEREN, C.F.; TOLENTINO JUNIOR, E.B.; RODRIGUES. Qualidade fisiológica de sementes de soja em função da coloração do tegumento. In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, Foz do Iguaçu, 2005. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2005.

SEMENTES HENRIQUE STEDILE. **Soja BMX potência**. Disponível em: <http://www.stedile.com.br/verConteudo.php?cod=29>. Acesso em: 15 nov. 2009.

SEMENTES BREJEIRO. **Catálogo de cultivares**. Orlandia: Produtos Alimentícios Orlandia, 2004/2005.

VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994.

**ANEXOS**

**UnoESTE**

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA

CURSO DE AGRONOMIA - Laboratório de Análise de Solos e Tecido Vegetal

Faculdade de Ciências Agrárias da Unoeste - Rodovia Raposo Tavares, Km 572 - Bairro Limoeiro  
CEP 19067-175 - Presidente Prudente - São Paulo - Fone (18) 3229-2039 / 3229-2073

SOLICITANTE | SERGIO R. SIROTTI | 1

PROPRIETÁRIO | SERGIO R. SIROTTI

PROPRIEDADE | PESQUISA

MUNICÍPIO | MARINGÁ

0-20CM


DATA ENTRADA | 07/10/10

DATA SAÍDA | 26/10/10

CÓD. LAB. | 001834

**RESULTADO DE ANÁLISE QUÍMICA DE TERRA**

BÁSICA		NÍVEIS DE SUFICIÊNCIA					BÁSICA		NÍVEIS DE SUFICIÊNCIA				
ELEMENTOS	TEOR	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto	ELEMENTOS	TEOR	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
pH em CaCl <sub>2</sub>	4.8						Soma de Base SB (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>3</sup> )	23					
pH em SMP	6.3						(M %)	9					
Acidez Potencial (H <sup>+</sup> +Al) (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>3</sup> )	31						CTC (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>3</sup> )	54					
Alumínio (Al <sup>3+</sup> ) (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>3</sup> )	2						(V %)	42					
Mat. Org. (M.O.) (g / dm <sup>3</sup> )	20						<b>MICRONUTRIENTES</b>		<b>NÍVEIS DE SUFICIÊNCIA</b>				
Calcio (Ca <sup>2+</sup> ) (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>3</sup> )	14						<b>ELEMENTOS</b>	<b>TEOR</b>	<b>Muito Baixo</b>	<b>Baixo</b>	<b>Médio</b>	<b>Alto</b>	<b>Muito Alto</b>
Magnésio (Mg <sup>2+</sup> ) (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>3</sup> )	7						Manganês (Mn) (mg / dm <sup>3</sup> )	25.9					
Potássio (K <sup>+</sup> ) (mmol <sub>c</sub> / dm <sup>3</sup> )	1.8						Ferro (Fe) (mg / dm <sup>3</sup> )	23.4					
Fósforo (mg / dm <sup>3</sup> )	32						Cobre (Cu) (mg / dm <sup>3</sup> )	4.4					
Enxofre (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) (mg / dm <sup>3</sup> )	4.3						Zinco (Zn) (mg / dm <sup>3</sup> )	5.2					
<b>RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO E CALAGEM</b>								Boro (B) (mg / dm <sup>3</sup> )	0.49				

  
 Responsável Técnico  
 CARLOS S. TIRITAN  
 0001 000000000000 10



UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA  
**Unoeste**

CURSO DE AGRONOMIA - Laboratório de Análise de Solos e Tecido Vegetal

Faculdade de Ciências Agrárias da Unoeste - Rodovia Raposo Tavares, Km 572 - Bairro Limoeiro  
CEP 19067-175 - Presidente Prudente - São Paulo - Fone (18) 3229-2039 / 3229-2073

SOLICITANTE | SERGIO R. SIROTTI |

PROPRIETARIO | SERGIO R. SIROTTI |

PROPRIEDADE | PESQUISA |

MUNICIPIO | MARINGÁ |

20-40CM

DATA ENTRADA | 07/10/10 |

DATA SAÍDA | 26/10/10 |

CÓD. LAB. | 001835 |

RESULTADO DE ANÁLISE QUÍMICA DE TERRA

BÁSICA		NÍVEIS DE SUFICIÊNCIA				
ELEMENTOS	TEOR	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
pH em CaCl <sub>2</sub>	5.0					
pH em SMP	6.6					
Acidez Potencial (H <sup>+</sup> -Al) (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	24					
Alumínio (Al <sup>3+</sup> ) (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0					
Mat. Org. (M.O.) (g/dm <sup>3</sup> )	17					
Calcio (Ca <sup>2+</sup> ) (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	13					
Magnésio (Mg <sup>2+</sup> ) (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	6					
Potássio (K <sup>+</sup> ) (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2.0					
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )	14					
Enxofre (S <sup>2-</sup> ) (mg/dm <sup>3</sup> )	16.1					

BÁSICA		NÍVEIS DE SUFICIÊNCIA				
ELEMENTOS	TEOR	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
Soma de Base SB (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	21					
(M%)	0					
CTC (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	45					
(V%)	46					

MICRONUTRIENTES		NÍVEIS DE SUFICIÊNCIA				
ELEMENTOS	TEOR	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
Manganês (Mn) (mg/dm <sup>3</sup> )	22.8					
Ferro (Fe) (mg/dm <sup>3</sup> )	16.2					
Cobre (Cu) (mg/dm <sup>3</sup> )	4.2					
Zinco (Zn) (mg/dm <sup>3</sup> )	1.8					
Boro (B) (mg/dm <sup>3</sup> )	0.33					

RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO E CALAGEM

Responsável Técnico

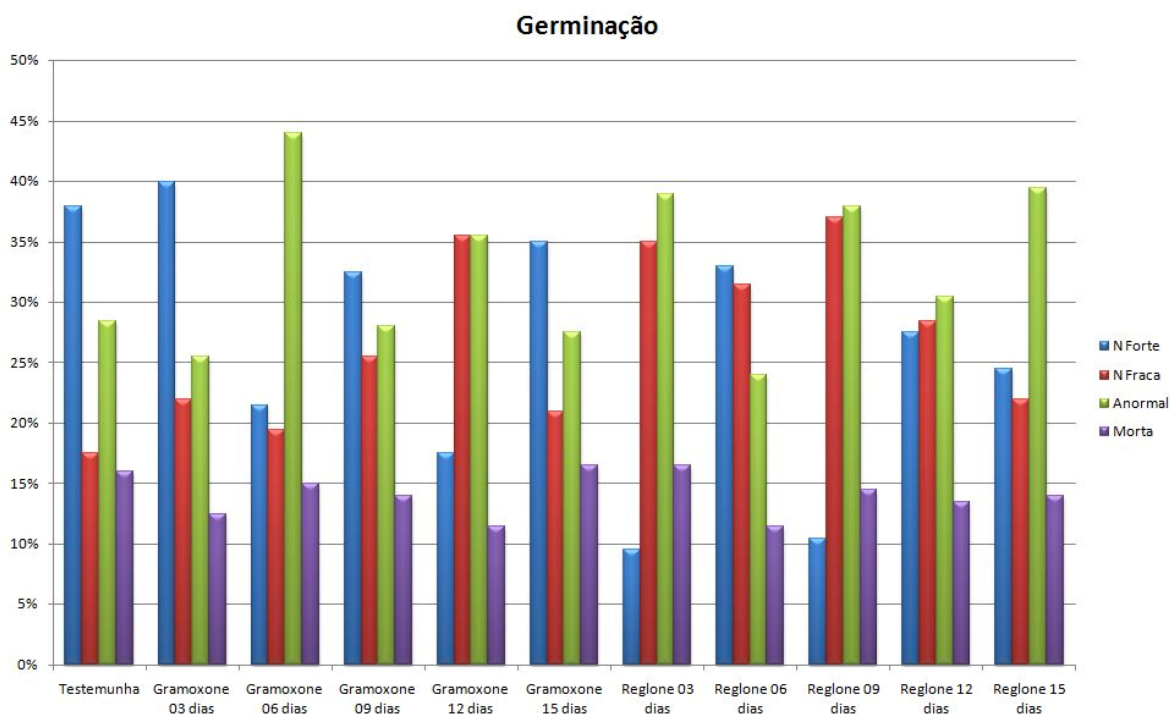
CARLOS S. TIRITAN  
CREA 5060082386/3

## Dados de Laboratório

Na FIGURA 07 mostram que a germinação de sementes de alto estande comparado com a testemunha o Paraquat de 03, 09 e 15 dias e o Diquat de 06 e 12 dias tiveram melhores resultados, quanto aos de estande fracos Paraquat de 12 dias e Diquat de 09 e 03 dias tiveram melhores resultados e quanto as anormais e mortas, Paraquat de 06 e 12 dias e Diquat de 3, 9 e 15 dias tiveram os maiores resultados, sendo que estas aplicações não seriam recomendadas para campos de semente, principalmente a quantidade de plântulas germinadas anormais e mortas.

Analisando a tabela 09, notamos que nenhuma das amostras consegue o enquadramento na germinação mínima para área produtora de sementes, sendo que padrão básico citado pela EMBRAPA Soja, 2006 em seus guias de sistema de produção fica em 75% com tolerância de 10% acima ou abaixo, o que somente a Diquat de 06 dias chega próximo.

**FIGURA 07** – Porcentagem de tipos de germinação das sementes colhidas

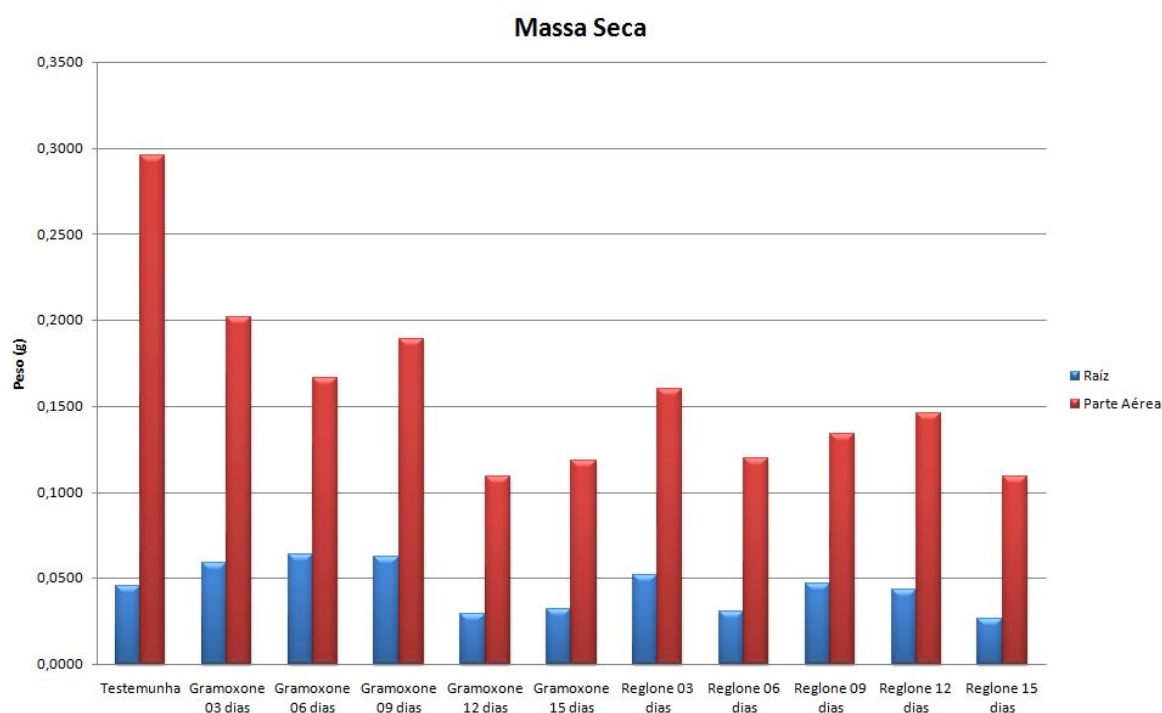


Fonte: Autor

Podemos notar na Figura 08 que os maiores valores de massa seca da parte aérea formam a testemunha seguidos de Paraquat de 03, 09 e 06 dias,

enquanto os menores valores foram obtidos pelo Paraquat 12 e 15 dias e Diquat de 06 e 15 dias, sendo estes os mais aconselháveis para uma colheita com maquinários que não estejam em boas condições, devido ao menor embuxamento dos equipamentos, em contrapartida, no plantio direto teremos uma menor quantidade de restos culturais para a proteção do solo.

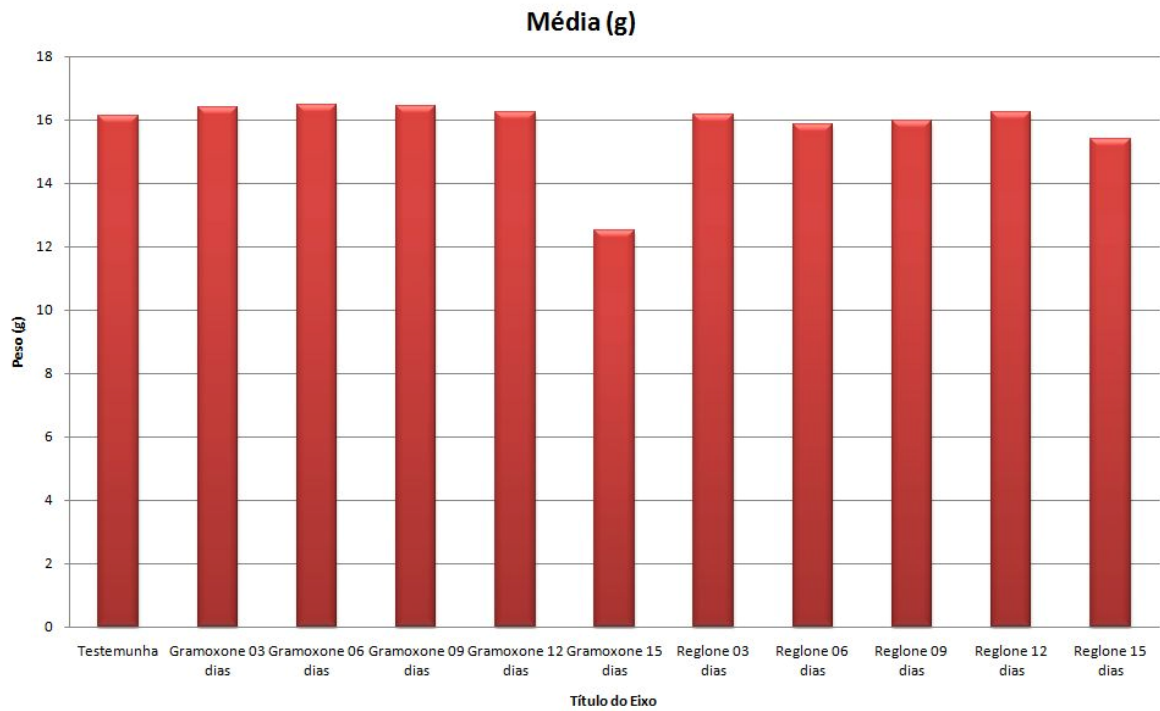
**FIGURA 08** – Massa seca da germinação das sementes colhidas



Fonte: Autor

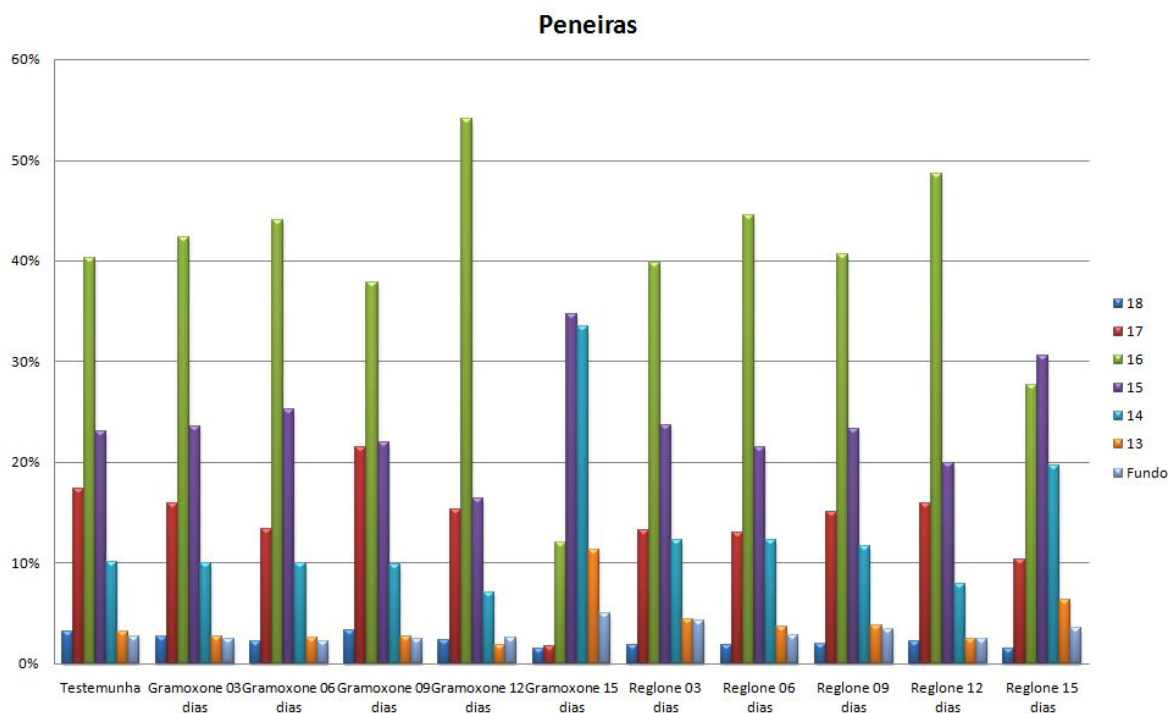
No FIGURA 09, podemos notar que Paraquat 15 dias o peso de 100 sementes e menor quando comparado a outras aplicações, provavelmente a planta utilizou os fotoassimilados para sua proteção retirando dos grãos de soja.

Segundo a EMBRAPA Soja, 2006 uma saca de soja (60Kg) pode produzir em média 8 L de Óleos e 52 Kg de farelo e outros valores menores de resíduos (Lecitina, Hexano e Sabões), então a cada 10g de sementes teremos uma produção de 1,33 mL de óleo e 8,66 g de farelo. Com isso podemos notar que Paraquat 15 dias tem um pior aproveitamento para a produção dos principais produtos oriundos dos grãos de soja.

**FIGURA 09** – Peso de 100 sementes colhidas

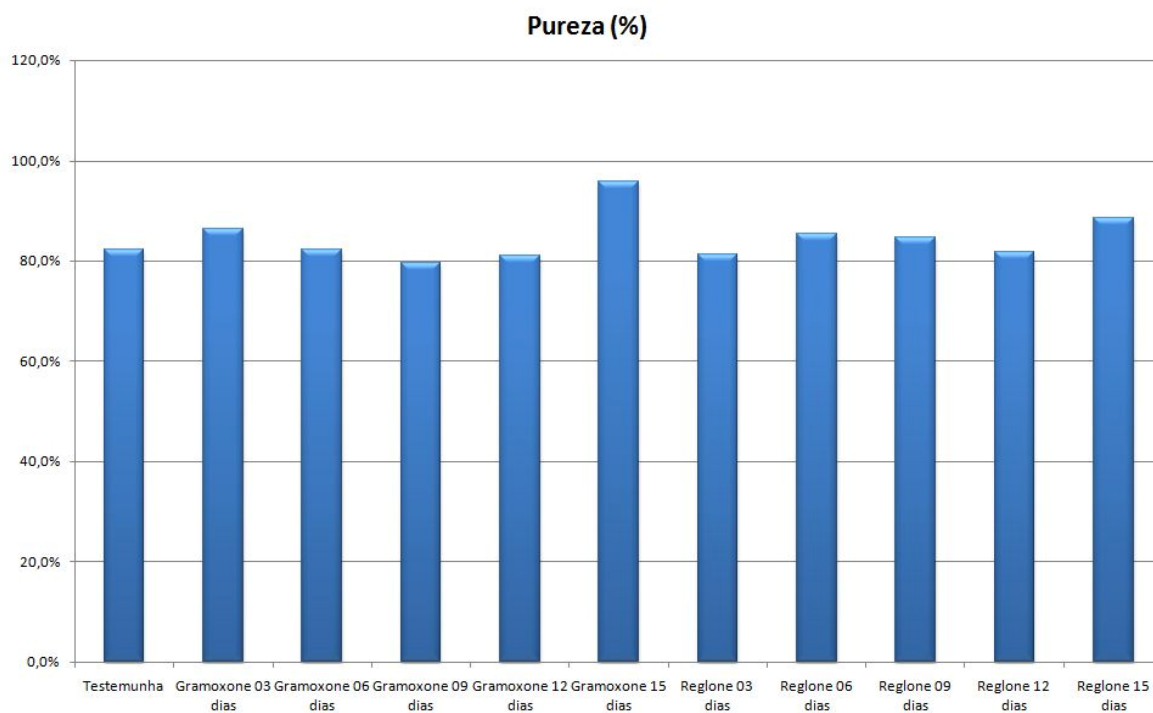
Fonte: Autor

Na FIGURA 10, podemos notar que a maioria dos tratamentos e a testemunha grande parte das sementes ficara retidas na peneira 16, somente o Paraquat de 15 dias que deram maiores retenções nas peneiras 15, 14 e 13.

**FIGURA 10** – Porcentagem de retenção nas peneiras das sementes colhidas

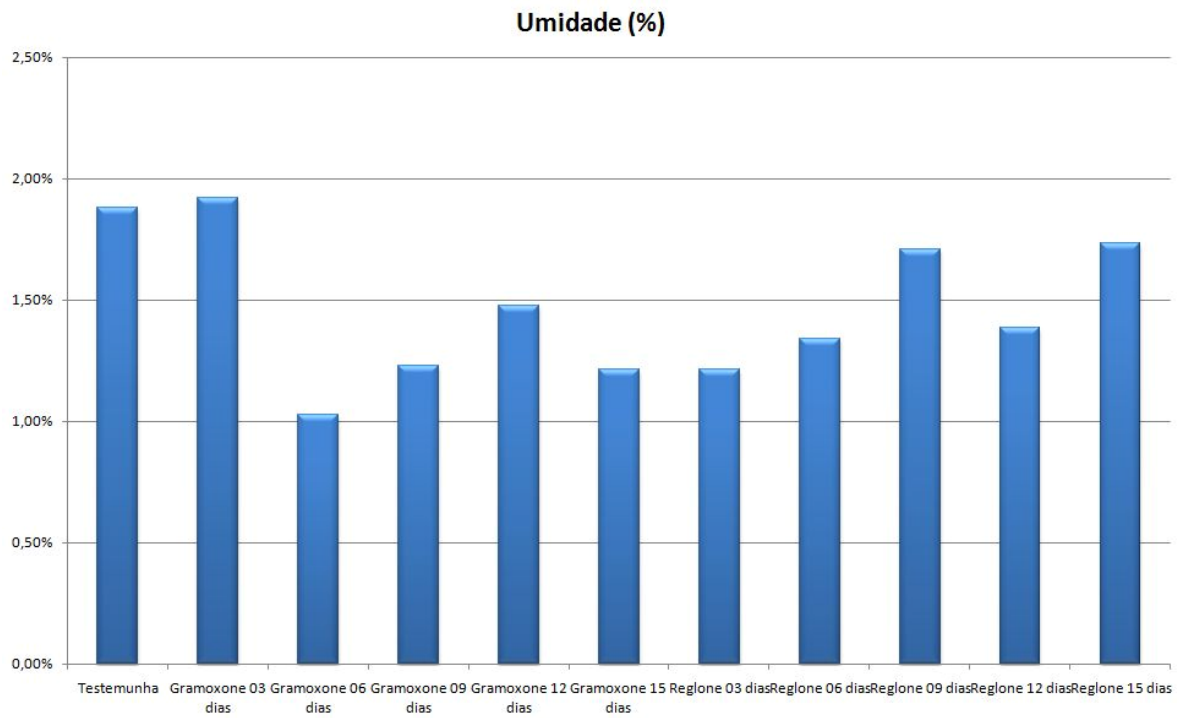
Fonte: Autor

Nota-se na FIGURA 11 uma pureza uniforme entre os tratamentos, somente o Paraquat 15 dias sobressaiu aos outros chegando a 97% de pureza, mas não chegando aos níveis aceitáveis de pureza para campos de sementes, com valor de 99%, conforme legislação vigente (BRASIL, 2003). Mas para produção comercial, os níveis de pureza estão em um padrão que não ocasionará perda de rendimento (T/ha) para sua entrega, lembrando que o Paraquat 15 dias, a pureza está próxima de campos de sementes, assim tendo um baixo nível de resíduos na hora da entrega.

**FIGURA 11** – Porcentagem do grau de pureza das sementes colhidas

Fonte: Autor

Na FIGURA 12, a porcentagem de umidade verificada em laboratório, o Paraquat 06, 09 e 15 dias e o Diquat de 03, 06 e 12 dias tem os melhores resultados.

**FIGURA 12** – Porcentagem de umidade das sementes colhidas em laboratório

Fonte: Autor