



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DE SEMENTES**

**RENDIMENTO E QUALIDADE DE SEMENTE DE SOJA
INFLUENCIADA PELA ANTECIPAÇÃO DA ADUBAÇÃO**

MARCIO LUIZ SGANZERLA

**PELOTAS
RIO GRANDE DO SUL - BRASIL
2010**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DE SEMENTES**

**RENDIMENTO E QUALIDADE DE SEMENTE DE SOJA
INFLUENCIADA PELA ANTECIPAÇÃO DA ADUBAÇÃO**

MARCIO LUIZ SGANZERLA

Dissertação apresentada à Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" da Universidade Federal de Pelotas, sob a orientação do Prof. Dr. Silmar Teichert Peske, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

**PELOTAS
RIO GRANDE DO SUL - BRASIL
2010**

Dados de catalogação na fonte:

(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

S523r Sganzerla, Márcio Luiz

Rendimento e qualidade de sdoja influenciada pela antecipação da adubação / Márcio Luiz Sganzerla ; orientador Silmar Teichert Peske. - Pelotas,2010.---f. ; il.- Dissertação (Mestrado Profissionalizante) –Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel . Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.

1.Glycine Max L. 2.Potássio 3.Fósforo I. Peske, Silmar Teichert(orientador) II .Título.

CDD 633.34

RENDIMENTO E QUALIDADE DE SEMENTE DE SOJA INFLUENCIADA PELA ANTECIPAÇÃO DA ADUBAÇÃO

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO:

Prof. Silmar Teichert Peske, Dr.

Prof. Ledemar Carlos Vahl

RENDIMENTO E QUALIDADE DE SEMENTE DE SOJA INFLUENCIADA PELA ANTECIPAÇÃO DA ADUBAÇÃO

AUTOR: Eng. Agr. Marcio Luiz Sganzerla

ORIENTADOR: Prof. Silmar Teichert Peske, Dr.

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. SILMAR TEICHERT PESKE, Dr.

Prof. LUIS OSMAR BRAGA SCHUCH, Dr.

Prof. LEDEMAR CARLOS VAHL, Dr.

Eng. Agr. DEMÓCRITO AMORIM CHIESA FREITAS, Dr.

DEDICO

*A DEUS por ter me concedido a oportunidade de realizar este sonho,
Aos meus pais: Idair Pedrinho Sganzerla e Tereza Veiga Sganzerla,
À meus irmãos: Juilce Maria Sganzerla Amado e Odair José Sganzerla,
Aos meus sobrinhos: Raicca Taís Sganzerla e Thiago Henrique Amado,
A minha namorada e futura esposa Adriana Blondina Schafer Eichenberg,
A meu querido e amado filho Pedro Vitor Sganzerla.*

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pelas dádivas derramadas todos os dias na minha vida, por propiciar oportunidades de estudos e colocar no meu caminho pessoas amigas e iluminadas.

Aos meus queridos e amados pais, Idair Pedrinho Sganzerla e Tereza Veiga Sganzerla, pelo amor, carinho, confiança, incentivo e principalmente pelo exemplo de vida.

Aos meus irmãos, Juilce Maria Sganzerla Amado e Odair José Sganzerla, pela amizade, incentivo, confiança, respeito e carinho.

A toda minha família, de forma especial meu cunhado Orlando Amado e meus sobrinhos Thiago Henrique Amado e Raicca Taís Sganzerla.

Ao meu orientador, professor Dr. Silmar Teichert Peske, pela sua paciência, compreensão e colaboração na conclusão dos objetivos.

Aos professores da UFPEL (Universidade Federal de Pelotas) do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes: Dr. Ademir Amaral, Dr. Antônio Carlos Souza Albuquerque Barros, Dr. Francisco Amaral Villela, Dr. Ledemar Carlos Vahl, Dr. Leopoldo Mário Baudet Labbé, Dr. Luiz Osmar Braga Schuch, Dr. Marcelo Martinelli, Dr^a Maria Ângela André Tillmann, Dr^a Maria da Graça Alcântara, Dr. Paulo Dejalma Zimmer, Dr. Paulo Rigatto, Dr. Volnei Krause Kohls.

À COODETEC, nas pessoas dos Engenheiros Agrônomos Celso Ari Palagi, Edson Feliciano de Oliveira e Ivo Marcos Carraro, pela oportunidade concedida.

Aos meus Professores, Amigos, “Pais” Senhores Edson Feliciano de Oliveira e Celso Ari Palagi minha eterna gratidão, pela sabedoria, paciência, dedicação, oportunidade, compreensão, contribuição, e principalmente pela valorização pessoal e profissional.

Aos colegas e colaboradores do Laboratório de Sementes - LASP/COODETEC, Norma, Marisa, Fernando e de maneira especial à amiga Margarete Aparecida Sella Sehnem.

Ao setor de Produção de Sementes da COODETEC: Éderson Lauermann, Fernando Vesohoski, Marcia Ferreira, José Pires, Thales Sperger.

Ao setor de Solos e Fitotecnia da COODETEC: Edson Feliciano de Oliveira e Rodrigo campos.

Enfim agradeço a todos que de uma forma ou outra contribuíram com esta conquista, a todos o meu muito obrigado.

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Quantidade de nutriente aplicado no inverno e verão para a cultura da soja	15
Tabela 2 - Rendimento de grãos de soja em função da aplicação da adubação de inverno (trigo) e verão (soja), Cascavel/PR safras 2006/07 e 2008/09	18
Tabela 3 - Qualidade fisiológica de sementes de soja em função da aplicação da adubação de inverno (trigo) e verão (soja), Cascavel/PR safra 2008/09	18
Tabela 4 - Teores de P e K no solo <i>Latosolo Vermelho Distroférico</i> , após o cultivo da soja, (Safra 2006/07) Cascavel/PR	19
Tabela 5 - Teores de P e K no solo <i>Latosolo Vermelho Distroférico</i> , após o cultivo da soja, (Safra 2008/09) Cascavel/PR	19
Tabela 6 - Teores de P e K nas sementes de Soja (Safra 2008/09) Cascavel/PR.....	20

SUMÁRIO

	Página
COMITÊ DE ORIENTAÇÃO	2
BANCA EXAMINADORA	3
DEDICATÓRIA	4
AGRADECIMENTOS	5
LISTA DE TABELAS	7
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAL E MÉTODOS	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4 CONCLUSÕES	21
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

RENDIMENTO E QUALIDADE DE SEMENTE DE SOJA INFLUENCIADA PELA ANTECIPAÇÃO DA ADUBAÇÃO. UFPEL, 2010

Autor: Eng. Agr. Marcio Luiz Sganzerla

Orientador: Prof. Silmar Teichert Peske, Ph.D.

RESUMO. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o rendimento de grãos e a qualidade fisiológica das sementes de soja em função das características químicas do solo. O Trabalho foi conduzido no Centro de Pesquisa da COODETEC nos anos agrícolas de 2006/07 e 2008/09. A área estava sendo cultivada com a sucessão de soja/trigo sob sistema plantio direto desde o ano de 1998. Os tratamentos, em número de sete, foram distribuídos em aplicações de inverno e verão em que alguns foram parcelados conforme a necessidade, variando a quantidade de fósforo e potássio. Os parâmetros de avaliação foram: 1. Rendimento de grão; 2. Germinação em rolo de papel no 3. Vigor primeira contagem do teste de germinação e 4. Teores de P e K, O delineamento experimental utilizado foi de bloco ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições, em que as parcelas apresentavam as dimensões de 3,6m de largura e 10,0m de comprimento, com carreadores de 2,0m. Os resultados obtidos permitiram concluir que: 1. A antecipação da adubação total ou parcial no cultivo de inverno de fósforo no sistema plantio direto é benéfica na produção de grãos de soja, e na qualidade fisiológica das sementes; 2. O nutriente fósforo pode ser aplicado antecipadamente no cultivo de inverno. No caso do potássio é recomendável que a aplicação se faça, parte no cultivo de inverno e o restante no cultivo de verão; e 3. Há pouca influência da fertilização do solo nos teores de P e K nas sementes.

Palavras chaves; fósforo, potássio, *Glycine max*

YIELD AND SEED QUALITY OF SOYBEAN INFLUENCED BY SOIL FERTILITY. UFPEL. 2010

Author: Eng. Agr. Marcio Luiz Sganzerla

Adviser: Prof.. Silmar Teichert Peske

ABSTRACT. This study aimed to evaluate the grain yield and physiological quality of soybean seeds according to soil chemical characteristics. The project was conducted at the Research Center of COODETEC in the agricultural years of 2007/08 and 2008/09. The area was being cultivated with the succession of soybean / wheat under no-tillage system since 1998. The treatments, in number of seven, were distributed in applications for winter and summer in which some were split as needed, varying the amount of phosphorus and potassium. The evaluation parameters were: 1- grain yield, 2-germination in paper in papel 3- vigor, first count of germination test and 4- levels of phosphorus and potassium. The experimental design used was randomized blocks with seven treatments and four replicates, in which the plots had dimensions of 3.6 m wide and 10.0 m long, with carriers of 2.0 m. The results allowed to conclude that: 1- The partial or total anticipation of fertilization in winter crop at no-tillage system influences the production of soybean grains and physiological quality of seeds, 2- The phosphorus nutrient can be applied earlier in winter crop. In case of potassium it is recommended that the application be done partly in winter crop and the remainder in summer and 3 - There is a little influence of soil fertilization on the nutritional composition of seeds.

Key words: phosphorus, potassium, split fertilization, yield, seed.

1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja é exigente em relação às necessidades dos nutrientes essenciais para seu desenvolvimento. Na agricultura moderna considera que o nutriente para ser efetivo e absorvido pelas culturas, o mesmo deve estar disponível no solo em quantidades suficientes para que haja uma relação de equilíbrio. Diante do atual cenário agrícola, onde se exige que a cultura produza o seu máximo possível, necessita-se de grandes avanços tecnológicos na área de fertilidade de solo. Entre diversos fatores estabelecidos na produção de uma cultura, a adubação tem um custo elevado, portanto é necessário minimizar o uso dos fertilizantes mantendo as produtividades das culturas resultando em um menor custo/benefício. A utilização eficiente dos nutrientes está diretamente correlacionada com a nutrição de plantas e conseqüentemente com as produtividades das culturas. Este fato é um grande desafio para ciência, obter maiores produtividades ecologicamente sustentáveis. Assim sendo são necessários estudos e pesquisas relacionados às adubações de solo, ou seja, deve se adubar a cultura em si ou praticar a adubação de um agroecossistema, maximizando o uso dos fertilizantes.

As concentrações de nutrientes na solução do solo e na semente podem afetar a qualidade e produtividade das sementes produzidas. Atualmente as necessidades nutricionais das plantas são supridas via solo ou foliar, poucas são as informações disponíveis dos efeitos dos nutrientes contidos nas sementes.

Sfredo (2008), estudando os efeitos da nutrição mineral das plantas sobre a qualidade das sementes de soja, relata que o tipo e a fertilidade do solo influenciam diretamente na qualidade das sementes produzidas e nas futuras plântulas por elas geradas. Os nutrientes atuam na formação do embrião, estruturas de reservas e composição química, tanto os macros como os micronutrientes exercem atividades semelhantes desempenhando assim fundamental importância sobre o vigor e qualidade das sementes.

O constante aumento das produtividades das culturas tem sido atribuído a diversas práticas culturais, dentre elas o aumento das quantidades de fertilizantes, principalmente do fósforo e do potássio exigidos em maior quantidade pelas culturas, fundamentais no desenvolvimento das plântulas (MALAVOLTA, 2006).

As reservas nutricionais das sementes são usadas para suprir as necessidades iniciais no estabelecimento das plântulas. No entanto o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas geradas depende da fertilidade do solo (JACOB-NETO *et al.*, 1998). Uma das principais limitações para a agricultura, em mais da metade das terras dos trópicos, reside na baixa fertilidade dos solos, que de maneira geral se apresentam ácidos e com deficiências generalizadas de nutrientes, de forma acentuada o fósforo. Estima-se que 25 % das áreas cultiváveis do mundo possuem problemas relacionados à química dos solos (MATOS *et al.*, 1999).

Dentre vários fatores que contribuem para a produção de sementes com elevada qualidade e altos potenciais produtivos, ressalta-se como fator essencial a fertilidade do solo pela correção da sua acidez e fornecimento de níveis adequados dos nutrientes (FRANÇA NETO *et al.*, 2007). Através de diversos trabalhos de pesquisa, relatam-se solos cultivados com a sucessão soja/trigo onde os níveis estão altos ou acima pode ser suprimida a necessidade de adubação com fósforo e potássio na cultura da soja, sem que ocorram perdas em rendimentos (TECNOLOGIA, 2008).

No entanto, os nutrientes cálcio e magnésio são importantes por influenciar o tecido de reserva da semente, além de interferirem na disponibilidade de outros nutrientes. A deficiência de potássio e fósforo influencia negativamente a retenção de vagens, aumenta a incidência de patógenos, resultando em perdas de rendimento de grãos comprometendo a qualidade das sementes. A absorção de nutrientes é influenciada por vários fatores, dentre eles a sua disponibilidade no solo que reflete diretamente na produtividade.

Para o estabelecimento satisfatório de uma cultura é necessário uma uniformidade na emergência de plântulas para atingir altos patamares de produtividade. A questão nutricional das plantas exerce um papel crucial nas produtividades das culturas, destacando o fósforo por desempenhar diversas atividades metabólicas nos vegetais, que obrigatoriamente deve ser disponibilizado no início do ciclo vegetativo das plantas (PESKE, 2009).

As indicações de adubação para as culturas, com o intuito de suprir as necessidades nutricionais das plantas, é realizada com base na análise de solo, específica para cada cultivo. São poucos os avanços na área de pesquisa relatando a adubação de sistemas de produção envolvendo a cultura do trigo/soja, onde se realizam as aplicações totais ou parciais dos nutrientes necessários às plantas em um determinado cultivo.

Alguns relatos indicam que a prática da antecipação da adubação parcial ou total no cultivo de inverno sob sistema plantio direto, além de beneficiar a cultura do trigo não afeta a produção da soja. Trabalhos conduzidos por Francisco (2002) e Segatelli (2004), demonstram que a prática de antecipação da adubação de fósforo e potássio a cultura anterior (inverno) não reduz a produtividade da cultura da soja.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o rendimento de grãos e a qualidade fisiológica das sementes de soja em função dos teores de P e K no solo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O Trabalho foi conduzido no Centro de Pesquisa Eloy Gomes da Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola - COODETEC, localizada às margens da BR 467, km 98, município de Cascavel - PR, latitude 24°53'10", longitude 53°33'16" e altitude de 660 metros. O solo utilizado foi classificado como *Latosolo Vermelho distroférico* típico, relevo suave, ondulado, substrato basalto (EMBRAPA, 1999), com base análise de solo o mesmo foi considerado como um solo equilibrado nutricionalmente.

O experimento foi avaliado na mesma área nos anos de 2006/07 e 2008/09 onde estava sendo cultivada com a sucessão de soja/trigo sob sistema plantio direto desde o ano de 1998. A calagem foi realizada conforme o método da saturação de base elevando-a 70%, em que o calcário dolomítico foi aplicado a lanço na superfície do solo sem incorporar.

As doses de nutrientes foram determinadas através da análise de solo conforme a necessidade para a cultura da soja e trigo no estado do Paraná (EMBRAPA, 2005). As adubações foram aplicadas no sulco de semeadura para cada cultivo, com espaçamento de 0,17m para o trigo e 0,45m para a soja. Para o nitrogênio foram aplicados 90 kg ha⁻¹ na cultura de trigo, sendo aplicados 30 kg ha⁻¹ na semeadura e 60 kg ha⁻¹ em cobertura a lanço aos 15-20 dias após a emergência das plântulas. Como fontes dos nutrientes foram usadas a fórmula 08-28-16, uréia (45% N), superfosfato simples (21% P₂O₅) e cloreto de potássio (62% K₂O). A semeadura da soja foi realizada em plantio direto, os tratos culturais e controles fitossanitários (plantas daninhas, pragas e doenças) foram de acordo com a necessidade e recomendação técnica para a cultura da soja no estado do Paraná (EMBRAPA, 2006).

O delineamento experimental utilizado foi de bloco ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições, em que as parcelas apresentavam as dimensões de 3,6m de largura e 10,0m de comprimento, com carreadores de 2,0m.

A colheita, numa área útil de 9,0m² por parcela foi realizada quando a umidade média das sementes encontrava-se entre 15 e 18%, tanto para o ano agrícola de 2006/07 como para o de 2008/09. A secagem das sementes, até 12-13% de umidade foi realizada de forma natural ao sol.

As sementes colhidas na safra 2008/09 foram classificadas de acordo a largura, em que a peneira inferior foi de 5,5mm e a superior de 6,5mm e armazenadas sob condições de ambiente para realização das avaliações.

Os tratamentos, em número de sete, foram distribuídos em aplicações de inverno e verão em que alguns foram parcelados conforme a necessidade, variando a quantidade de fósforo e potássio conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Quantidade de nutriente aplicado no inverno e verão para a cultura da soja

Tratamento	Nutriente	Inverno	Verão
1	Fósforo	80	80
	Potássio	60	60
2	Fósforo	160	-
	Potássio	120	-
3	Fósforo	120	40
	Potássio	90	30
4	Fósforo	160	-
	Potássio	60	60
5	Fósforo	80	80
	Potássio	120	-
6	Fósforo	120	40
	Potássio	60	60
7	Fósforo	80	80
	Potássio	90	30

Os parâmetros de avaliação foram:

- 1- Rendimento de grãos com umidade corrigida para 13%;
- 2- Germinação em rolo de papel no laboratório da COODETEC, sendo realizados quatro repetições de 100 sementes/ tratamento conforme Brasil, 2009;
- 3- Vigor em primeira contagem do teste de germinação.

4- Teores de P e K, determinados de acordo com a metodologia descrita por (MALAVOLTA *et al* 1989), realizadas no laboratório de Análises Agronômicas - Faculdade Integrado de Campo Mourão PR, somente nas sementes colhidas na safra 2008/09.

As características químicas do solo foram avaliadas nas safras agrícolas de 2006/07 e 2008/09, coletando-se 10 amostras simples de solo por parcela ao acaso, na profundidade de 0-15 cm após a colheita da cultura de soja. As amostras simples foram homogeneizadas, obtendo uma amostra composta enviada para análise no laboratório da COODETEC. Para avaliar o efeito dos tratamentos foram determinados os teores de P e K (Mehlich-1).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para rendimento de grãos de soja em função do sistema de adubação do solo utilizando as culturas de trigo e soja mostrou diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2) para os dois anos avaliados.

Em relação à antecipação da adubação no cultivo de inverno (trigo), observou-se que essa contribuiu positivamente para rendimento de grãos da soja nos dois anos de estudo, cujos resultados são semelhantes aos observados por Francisco (2002) e Segatelli (2004).

Os tratamentos que envolveram uma menor adubação com fósforo no cultivo de inverno, apresentaram uma menor tendência de produtividade no primeiro ano de cultivo. No segundo ano de cultivo a tendência foi similar com a diferença que na situação de que o fósforo foi baixo no primeiro o rendimento subsequente também foi baixo (Tabela 2).

A adubação é uma das operações mais importantes de qualquer cultivo, tanto em relação ao seu custo como na logística de aplicação, e a possibilidade de se concentrar a aplicação em uma só operação, traz vantagens ao agricultor, tanto na parte econômica, aumento rendimento, como economizando na tarefa de aplicação.

Constata-se também que a antecipação total do potássio contribuiu negativamente para rendimento de grãos da soja, para os dois anos avaliados no estudo (Tabela 2), quanto ao fósforo observou-se que sua aplicação pode ser antecipada totalmente no cultivo de inverno sem que ocorram perdas no rendimento de grãos da cultura da soja, porém no caso do potássio os melhores resultados de produção foram obtidos com parcelamento das doses em ambos os cultivos, a não ser quando também se antecipa totalmente a adubação de fósforo.

Tabela 2 – Rendimento de grãos de soja em função da aplicação da adubação de inverno (trigo) e verão (soja), Cascavel/PR safras 2006/07 e 2008/09

Tratamentos	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)	
	2006/07	2008/09
T1	3574 b*	2914 b
T2	3821 a	3259 a
T3	3812 a	3165 a
T4	3959 a	3007 a
T5	3328 b	2663 b
T6	3797 a	2842 b
T7	3703 a	2786 b
Média	3713	2947
CV (%)	7,16	9,74

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan (P > 0,5).

Em termos de qualidade fisiológica de sementes em função do sistema de adubação não se constatou diferença significativa entre os tratamentos para o parâmetro germinação, entretanto se constatou que alguns tratamentos apresentaram menor velocidade de germinação. Ao observarmos em relação aos parâmetros avaliados, verifica-se que o (T3) obteve os melhores resultados em valores absolutos, quanto à qualidade das sementes.

Tabela 3 – Qualidade fisiológica de sementes de soja em função da aplicação da adubação de inverno (trigo) e verão (soja), Cascavel/PR safra 2008/09

Tratamentos	Germinação	Vigor
T1	86,25 a	42,75 a
T2	85,00 a	40,75 a
T3	88,75 a	49,50 a
T4	84,00 a	47,25 a
T5	83,25 a	33,50 b
T6	85,25 a	33,25 b
T7	83,50 a	34,25 b
Média	85,14	40,17
CV (%)	5,41	19,68

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan (P > 0,5)

Nas Tabelas 4 e 5 estão apresentados os resultados das características químicas do solo. Observa-se diferença significativa entre os tratamentos nos dois anos avaliados. Estas diferenças de fertilidade provavelmente não afetaram a produção de grãos de soja. Os tratamentos que apresentam os maiores valores absolutos de um determinado nutriente não necessariamente representou a maior produção de grãos.

Tabela 4 – Teores de P e K no solo *Latossolo Vermelho Distroférico*, após o cultivo da soja, (Safrá 2006/07) Cascavel/PR

Tratamentos	Fósforo	Potássio
T1	25,23 a*	0,39 b
T2	20,23 b	0,40 b
T3	18,73 c	0,38 b
T4	20,67 b	0,45 a
T5	20,60 b	0,35 b
T6	21,08 b	0,36 b
T7	16,69 c	0,37 b
Média	20,5	0,39
CV (%)	11,76	10,07

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan ($P > 0,5$)

Tabela 5 – Teores de P e K no solo *Latossolo Vermelho Distroférico*, após o cultivo da soja, (Safrá 2008/09) Cascavel/PR

Tratamentos	Fósforo	Potássio
T1	15,38 c*	0,54 a
T2	19,52 b	0,52 a
T3	23,85 b	0,50 a
T4	13,93 c	0,51 a
T5	32,35 a	0,37 a
T6	25,25 b	0,45 a
T7	29,80 a	0,51 a
Média	22,86	0,49
CV (%)	39,40	29,14

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan ($P > 0,5$)

Na Tabela 6, são apresentados os teores de nutrientes obtidos nas sementes de soja da safra 2008/09, em que se verificou que para potássio, houve diferença significativa no (T4), enquanto para fósforo não houve diferença significativa.

Tabela 6 – Teores de P e K nas sementes de Soja (Safrá 2008/09) Cascavel/PR.

Tratamentos	Fósforo	Potássio
T1	6,74 a	19,55 a
T2	6,33 a	19,83 a
T3	6,55 a	19,37 a
T4	6,46 a	18,18 b
T5	6,48 a	19,11 a
T6	6,26 a	19,54 a
T7	6,54 a	19,65 a
Média	6,48	19,31
CV (%)	4,57	3,56

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan ($P > 0,5$).

4 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que:

- A antecipação da adubação total ou parcial no cultivo de inverno de fósforo no sistema plantio direto é benéfica na produção de grãos de soja, e na qualidade fisiológica das sementes;
- O nutriente fósforo pode ser aplicado antecipadamente no cultivo de inverno. No caso do potássio é recomendável que a aplicação se faça, parte no cultivo de inverno e o restante no cultivo de verão;
- Há pouca influência da fertilização do solo nos teores de P e K nas sementes.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Defesa Agropecuária. - Brasília: Mapa/ACS, 2009.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999, 412p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA SOJA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 2005**. Londrina: Embrapa Soja, 2005, 257p.

EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja – Paraná – 2006**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2006, 217p.

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; PÁDUA, G.P.; COSTA, N.P.; HENNING, A.A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2007, 12p. (EMBRAPA Soja, Circular Técnica, 40).

FRANCISCO, E.A.B. **Antecipação da adubação da soja na cultura do *Eleusine coracana* (L.) Gaertn., em sistema de plantio direto**. Piracicaba, 2002. 55p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

JACOB-NETO, J.; ROSSETTO, C.A.V. Concentração de nutrientes nas sementes : o papel do molibdênio, v.5, n.1, p.171-183, 1998.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006, 638p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.

MATOS, R.M.B.; SILVA, E.M.R. da; LIMA, E. **Fungos Micorrízicos e nutrição de plantas**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, dez. 1999 36p. (Embrapa-CNPAB. Documentos, 98).

PESKE, F.B. O fósforo e as sementes. **Revista SEED News**, v.08, n.05, p.42-43, 2009.

SFREDO, G.J. **Soja no Brasil: calagem, adubação e nutrição mineral**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2008, 148p. (EMBRAPA Soja. Documentos, 305).

SEGATELLI, C.R. **Produtividade da soja em semeadura direta com antecipação da adubação fosfatada e potássica na cultura de *Eleusine coracana* (L.) Gaertn.** Piracicaba, 2004. 72p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

TECNOLOGIAS de produção de soja - região central do Brasil 2009 e 2010. Londrina: EMBRAPA Soja: EMBRAPA Cerrados: EMBRAPA Agropecuária Oeste, 2008, 262p. (EMBRAPA Soja. Sistemas de Produção, 13).