

# QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS E DOSES DE CÁLCIO FOLIAR SOB SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Helena Masumi Simidu, Marco Eustáquio de Sá, Edson Lazarini

**RESUMO.** O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja, testando doses de cálcio via foliar em dois estádios vegetativos distintos de aplicação, em cinco cultivares. O experimento foi instalado em novembro, ano agrícola 2004/05 na Fazenda de Ensino e Pesquisa, pertencente à Faculdade de Engenharia - Campus de Ilha Solteira -UNESP, localizada no município de Selvíria-MS. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com tratamentos em arranjo fatorial 5x2x7, correspondendo as cultivares (BRS-133, Vencedora, CD-216, BRS-215 e BRS-154), estádios vegetativos de aplicação (R2 e R5) e doses (0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,2; 1,6 kg de cálcio/ha) na forma de cloreto de cálcio, com quatro repetições. As análises das sementes de soja foram: teste de germinação, classificação de vigor das plântulas, massa de matéria seca, teste de emergência em campo e teste de condutividade elétrica. As cultivares apresentaram qualidade fisiológica distinta em relação à aplicação de cálcio; e as cultivares BRS-133 e BRS-154 mostraram germinação acima dos padrões mínimos exigidos para comercialização.

**Palavra-chave:** sementes, cálcio, soja, cultivares.

## PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SOYBEAN SEEDS AS A FUNCTION OF TIME AND DOSES OF CALCIUM BY SPRAYING UNDER NO-TILLAGE SYSTEM

**SUMMARY:** Quality physiological of soybeans in function of times and doses of calcium leaf on a system of no-tillage. The objective of this study was to evaluate the physiological quality of soybeans, testing doses of calcium through leaf into two distinct seasons stages of application, in five cultivars.. The experiment was carried out in 2004/05 at Experimental Station of Faculdade de Engenharia -UNESP, located in Selvíria, county of Mato Grosso do Sul. The used experimental design was randomized blocks, with 70 treatments in factorial arrangement 5x2x7, corresponding to 5 cultivars (BRS-133, Vencedora, CD-216, BRS-215 and BRS-154), vegetative stages of application (R2 and R5) and 7 doses (0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,2; 1,6 kg de calcium/ha) as calcium chloride, with four repetitions. Analyses of seeds soybean were: standard germination, plant dry matter, classification of vigor of seedlings, field emergency and electrical conductivity. The cultivars showed distinct as to the application of calcium, and the cultivars BRS-133 and BRS-154 showed germination above the minimum standards required for marketing

**Key words:** seed, calcium, soybean, cultivar

## INTRODUÇÃO

O uso de sementes de qualidade se caracteriza como fator primordial no estabelecimento da lavoura, pois o uso de sementes de baixa qualidade possuem germinação e vigor reduzidos, originando lavouras com baixa população de plantas e sendo inadequada para a produção, e obrigando o produtor a realizar novamente o replantio, resultando em prejuízo econômico (Krzyzanowski et al., 1993).

Portanto, a produção de sementes deve se levar em consideração o uso de técnicas adequadas para o cultivo, como à utilização de sementes de alta qualidade, expressa pelos componentes genéticos, físico, fisiológico e sanitário. Os campos de produção de sementes, o uso de fertilizantes é mais comum do que em lavouras produtoras de grãos, isso porque, as condições do solo, no tocante a composição e disponibilidade de nutrientes para as plantas, influem na produção e na qualidade da semente, por afetar o desenvolvimento e a formação do embrião e dos órgãos de reserva, assim como a composição química (Carvalho & Nakagawa, 2000).

A seleção de cultivares, é interessante na produção de sementes, pois deve se levar em conta, que cultivares com maior espessura da parede da vagem e menor índice de fissura é útil na melhoria da qualidade das sementes de soja. Maior resistência à deiscência e a deterioração das vagens no campo são componentes importantes e representam a primeira barreira ligada à perda de qualidade de sementes por umidade e por microrganismos (Krzyzanowski et al., 1993).

A época de aplicação do adubo foliar exerce grande influência no rendimento e produção de sementes, pois, Rosolem & Boaretto (1989) citam que a época de maior demanda de nutrientes pelas plantas de soja é nos estádios R1 a R5. Assim, na medida em que o Ca e B não são retranslocados na planta, via floema, pode-se afirmar que a aplicação destes nutrientes deva ser feita na fase de floração ou pós-floração para haver um efeito

sobre o rendimento de grãos e sobre a qualidade das sementes obtidas.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológicas de sementes de variedades de soja obtidas do cultivo sob a palhada de milho em sistema de plantio direto, testando doses de cálcio em duas épocas distintas de aplicação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no ano agrícola de 2004/05, sendo desenvolvido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia - UNESP - Câmpus de Ilha Solteira, situada no município de Selvíria - MS, apresentado como coordenadas geográficas 51° 22' W e 20° 22' S, e altitude aproximadamente de 335 m. Segundo Hernandez et al. (1995), a precipitação média anual é de aproximadamente 1232 mm, a temperatura média anual é em torno de 24,5°C e a umidade relativa do ar média anual entre 60 e 70%. O solo do local, reclassificado segundo EMBRAPA (1999), é um LATOSSOLO VERMELHO, Distrófico típico argiloso, A moderado, hipodistrófico, álico, caulinitico, férrico, compactado, muito profundo, moderadamente ácido (LVd).

Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo da área experimental e a análise de solo realizada de acordo com metodologia proposta por Raij & Quaggio (1983) apresentou as seguintes características químicas na camada de 0-20 cm: matéria orgânica: 23 g/dm<sup>3</sup>; pH(CaCl<sub>2</sub>): 5,1; P: 17 mg/dm<sup>3</sup>; K<sup>+</sup>: 1,8 mmolc/dm<sup>3</sup>; Ca<sup>2+</sup>: 21mmolc/dm<sup>3</sup>; Mg<sup>2+</sup>: 13 mmolc/dm<sup>3</sup>; H<sup>++</sup>Al<sup>3+</sup>: 31 mmolc/dm<sup>3</sup> e saturação por bases de 36%.

O experimento foi conduzido utilizando 70 tratamentos, constituídos de 5 cultivares de soja (BRS-133, BRSMG-68B Vencedora, CD-216, BRS-215 e BRS-154) e aplicação foliar de cálcio nas doses (0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,2 e 1,6 kg/ha) em épocas distintas (nos estádios R2 ou R5). O experimento foi instalado em blocos casualizados, distribuídos em esquema fatorial (5x2x7) em quatro repetições.

Inicialmente, foi instalada a planta de

cobertura, realizado em setembro, sendo utilizado o milheto com gasto de 20 kg de sementes/ha. O milheto foi semeado mecanicamente no espaçamento de 34 cm entre linhas. Depois de formada a cobertura vegetal foi feita a dessecação da área, sendo utilizado o herbicida glyphosate na dose de 1920 g de i.a./ ha, antes da implantação da cultura da soja.

Antes da semeadura foi realizada a inoculação das sementes com 250 g/saca de semente utilizando *Bradyrhizobium* específico para soja. As parcelas constaram de 3 linhas com 5,0 m de comprimento, espaçadas com 0,45m, considerando-se as como área útil a linha central desprezando 0,5 m em cada extremidade. As semeaduras foram realizadas no final de novembro (26/11/2004), através de uma semeadora-adubadora, em que a adubação de semeadura aplicada foi de 250 kg/ha da fórmula 4-30-10.

Na adubação foliar, foram aplicadas as doses de cálcio, utilizando-se como fonte o cloreto de cálcio (35,6% de cálcio P.A.), com o auxílio de um pulverizador costal de 20 L aplicando-se um volume de calda equivalente a 400 L/ha. A aplicação foi realizada das 8:00 as 10:00 da manhã. As doses utilizadas foram 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1,2, 1,6 kg/ha.

A colheita foi realizada manualmente em cada parcela, quando 95% das vagens apresentavam a coloração típica de vagem madura, em 11/03/2005 foram coletadas as variedades BRS-133, CD-216, BRS-215, BRS-154, a BRSMG-68B Vencedora em 29/03/2005, depois de colhidas, foram debulhados em máquina trilhadeira estacionária e as sementes limpas com auxílio de peneiras e acondicionadas em saco de papel, e levadas ao laboratório de sementes para as seguintes avaliações:

Teste de germinação: realizado com quatro subamostras de 50 sementes para cada tratamento, em rolos de papel-toalha Gemitest a mais ou menos 20-30°C, sendo que o substrato foi umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa do papel, de forma a uniformizar o teste. As contagens foram realizadas aos 5 e 8 dias

após a semeadura, de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras de Análise de Sementes (Brasil,1992).

Classificação de vigor das plântulas: classificaram-se as plântulas do teste de germinação em plântulas fortes (plântulas ausentes de doenças ou alta sanidade, com raízes e a parte aérea desenvolvidas e os cotilédones normais); plântulas médias (as plântulas médias foram as características intermediárias entre as fortes e fracas) e plântulas fracas (foram classificadas as plântulas, apresentando raízes e parte aérea mal desenvolvidas ou raquíticas, porém apresentando todas as partes essenciais de uma plântula, e apresentando baixa sanidade).

Massa de matéria seca: realizado coletando-se todas as plântulas normais após a contagem de germinação, removendo-se os cotilédones. Os eixos embrionários de cada repetição foram colocados em sacos de papel e levados em estufa à 65°C por 24 horas e posteriormente pesando-as em balança de precisão de 0,0001 g para determinação da massa de matéria seca das plântulas.

Teste de emergência em campo: avaliado em campo, onde foram semeadas 200 sementes de cada tratamento, distribuídas em sulcos de 2,0m de comprimento e 2,0 cm de profundidade, mantendo-se as sementes eqüidistantes. Os sulcos foram espaçados de 0,5 m e as contagens foram realizados no décimo segundo dia após a semeadura, computando-se as plântulas com os cotilédones acima da superfície do solo e as folhas unifolioladas com as margens não mais se tocando.

Teste de condutividade elétrica: conduzido com 4 subamostras de 25 sementes para cada tratamento, sendo estas pesadas em balança de precisão (0,01 g) e a seguir colocadas para embeber em um recipiente contendo 75 mL de água deionizada e mantida em uma câmara (germinador) à temperatura de 25°C durante 24 horas (Krzyzanowsky & Vieira, 1999). Após este período foi feita a leitura da condutividade elétrica na solução de embebição, usando se um condutivímetro digital. O resultado obtido em  $\mu\text{S.cm}^{-1}$  foi

dividido pela massa da amostra (g), para que o valor final da condutividade elétrica fosse expresso com base na massa da amostra, ou seja,  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ .

Os dados obtidos foram submetidos ao teste F para análise de variância e comparações de médias pelo teste de Tukey para as cultivares e épocas, e para as doses foram feitas regressão polinomial. O programa estatístico utilizado foi o SAS (SAS, 1999) para a realização destas análises.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da análise de qualidade fisiológica de sementes foram avaliados isoladamente para cultivares e épocas de aplicação foliar do cálcio em forma de tabela, no entanto para as regressões polinomiais foi analisado os fatores em interação que foi significativa, e sendo realizado o desdobramento para os dados de classificação de vigor para plântulas fortes entre cultivares x doses de cálcio; e a interação tripla entre cultivares x épocas de aplicação x doses de cálcio que foi significativa para os dados de classificação de vigor de plântulas fracas, germinação, massa seca de plântulas, condutividade elétrica das sementes e emergência em campo das plântulas de sementes de soja e apresentados em forma de figuras.

No teste de classificação de vigor de plântulas (Tabela 1), as sementes obtidas da cv. BRS-133 apresentou maior porcentagem de plântulas fortes do que às demais, ou seja, apresentaram melhor vigor de sementes. A época de aplicação de cálcio foi influenciado na qualidade fisiológica de sementes, devido a influência do vigor das plântulas, sendo no estádio R2, que apresentou maior eficiência para as características de plântulas fortes e a redução da quantidade de plântulas fracas.

Para o teste de germinação (Tabela 1), as cultivares BRS-133 e BRS-154 apresentaram maiores valores de germinação,

diferenciando das demais, contudo a época de aplicação não apresentou diferença, porém Rosolem et al. (1990) observou influência da aplicação do cálcio via foliar no pré-florescimento na qualidade das sementes, pelo teste de germinação após 4 meses de armazenamento com valores superiores com aumento da dose do cálcio. De acordo com as normas vigentes, na produção de sementes certificadas, a germinação mínima aceitável do lote é de 80 %, portanto somente as cultivares BRS-133 e BRS-154 apresentaram produções de sementes viáveis para comercialização.

As sementes obtidas de soja cv. BRS-154 apresentaram valores superior as em relação a massa seca de plântulas, logo a cultivar produz sementes com melhor qualidade, proporcionando germinação de plântulas mais desenvolvidas e vigorosas, que poderão ter maiores possibilidades de estabelecer-se no campo (Tabela 1).

No entanto, as sementes obtidas da cv. BRS-133 apresentou valores superiores quando avaliado a emergência em campo (Tabela 1). Com relação a época de aplicação foliar de cálcio em soja na qualidade fisiológica de sementes, a adubação realizada no estádio R5, proporcionou aumento da porcentagem de plântulas emergidas em campo.

Para a condutividade elétrica (Tabela 1), nota-se que a CD-216 apresentou maior valor significativo, evidenciando menor vigor, fato já observado por outros testes, enquanto que a BRS-133 apresentou menor valor de condutividade, portanto um maior vigor.

Mesmo comparando as médias dos tratamentos, pode-se notar que as sementes apresentaram início de deterioração, devido a alta taxa de lixiviação, avaliadas pela condutividade elétrica. Segundo Sá & Lazarini (1995), valores abaixo de  $60 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$  obtidos no teste de condutividade elétrica, realizado com 25 sementes se correlacionou com alta porcentagem de emergência no solo, alta germinação e alto nível de vigor.

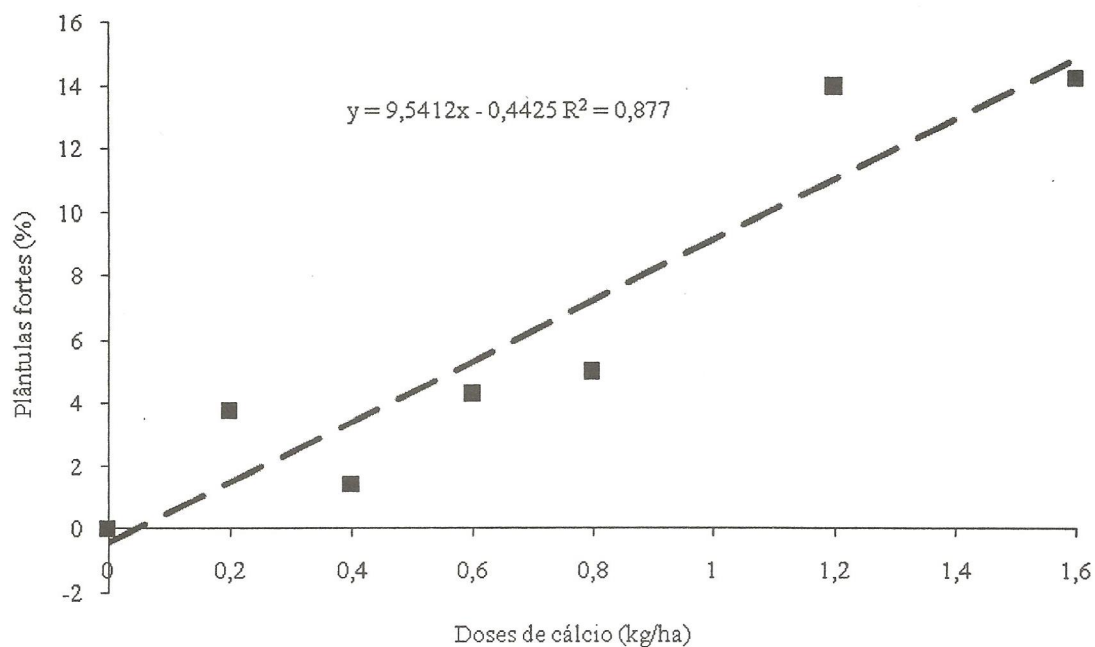
**Tabela 1.** Valores médios de plântulas (fortes, médias e fracas), germinação total, massa de matéria seca (mg/plântula), emergência em solo (%) e condutividade elétrica ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ ) das sementes de soja obtidas em função de cultivares e época de aplicação da adubação foliar. Ilha Solteira -SP, 2005.

Variedade	Classificação de vigor da plântulas (%)			Germ. Total (%)	Massa Seca (mg/pl)	Condu. ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ )	Emerg. campo (%)
	Forte	Média	Fraca				
BRS-133	56,68 a	25,79 b	18,39 d	83,11 a	30,56 b	164,26 d	66,71 a
Vencedora	6,25 d	27,04 b	67,32 a	26,71 c	19,44 d	196,78 b	33,36 c
CD-216	10,61 cd	25,89 b	64,46 a	29,36 c	31,28 b	255,31 a	25 d
BRS-215	16,18 c	34,96 a	49,54 b	62,79 b	25,66 c	185,82 bc	34,29 c
BRS-154	34,72 b	36,25 a	29,75 c	81,07 a	37,16 a	169,92 cd	41,89 b
DMS	6,18	6,77	7,53	5,31	1,62	17,54	5,27
R2	26,64 a	31,23	42,86 b	56,97	29,1	195,29	33,03 b
R5	23,13 b	28,74	48,93 a	56,24	28,54	193,54	47,47 a
DMS	2,79	3,05	3,39	2,39	0,73	7,9	2,38
CV (%)	33,2	30,18	21,93	12,52	7,52	12,1	17,49

Médias seguidas de mesma letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. ns, \* e \*\* - não significativo, e significativo a 5 e 1% de probabilidade respectivamente.

Na Figura 1, apresenta-se a regressão linear da interação significativa entre cultivar x doses, sendo que somente as sementes obtidas da cv. Vencedora foi significativa às doses de cálcio na classificação de vigor de plântulas fortes, pois os dados se ajustaram a uma função linear crescente, indicando um

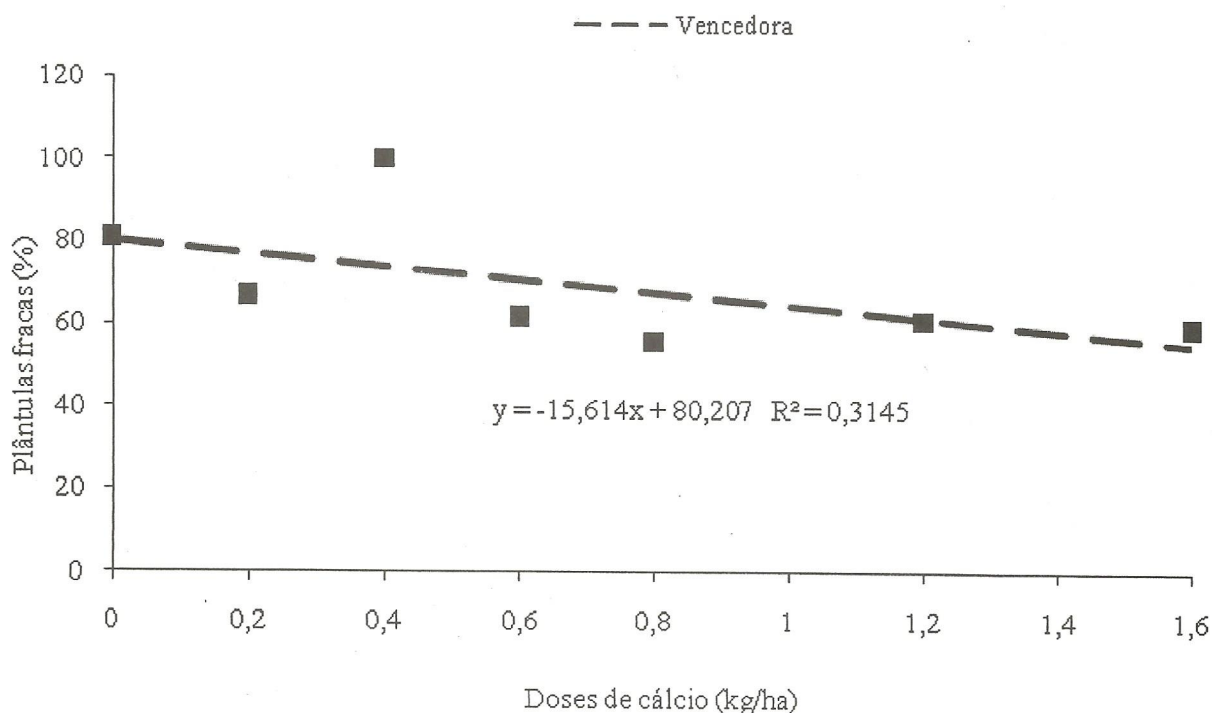
aumento na porcentagem de plântulas fortes de acordo com o aumento da doses de cálcio. Fato importante, para a produção de sementes visando à qualidade, pois pode-se observar que nem todas as cultivares respondem às doses de cálcio.



**Figura 1.** Porcentagem de plântulas fortes na classificação de vigor de sementes obtidas da cv. Vencedora com a aplicação de doses de cálcio via foliar na soja. Ilha Solteira- SP, 2005.

No entanto, para a porcentagem de plântulas fracas (Figura 2), na classificação de vigor de plântulas, houve interação significativa entre cultivar x época x doses, em que a sementes obtidas da cv. Vencedora apresentou significativo a redução linear da porcentagem de plântulas fracas com o

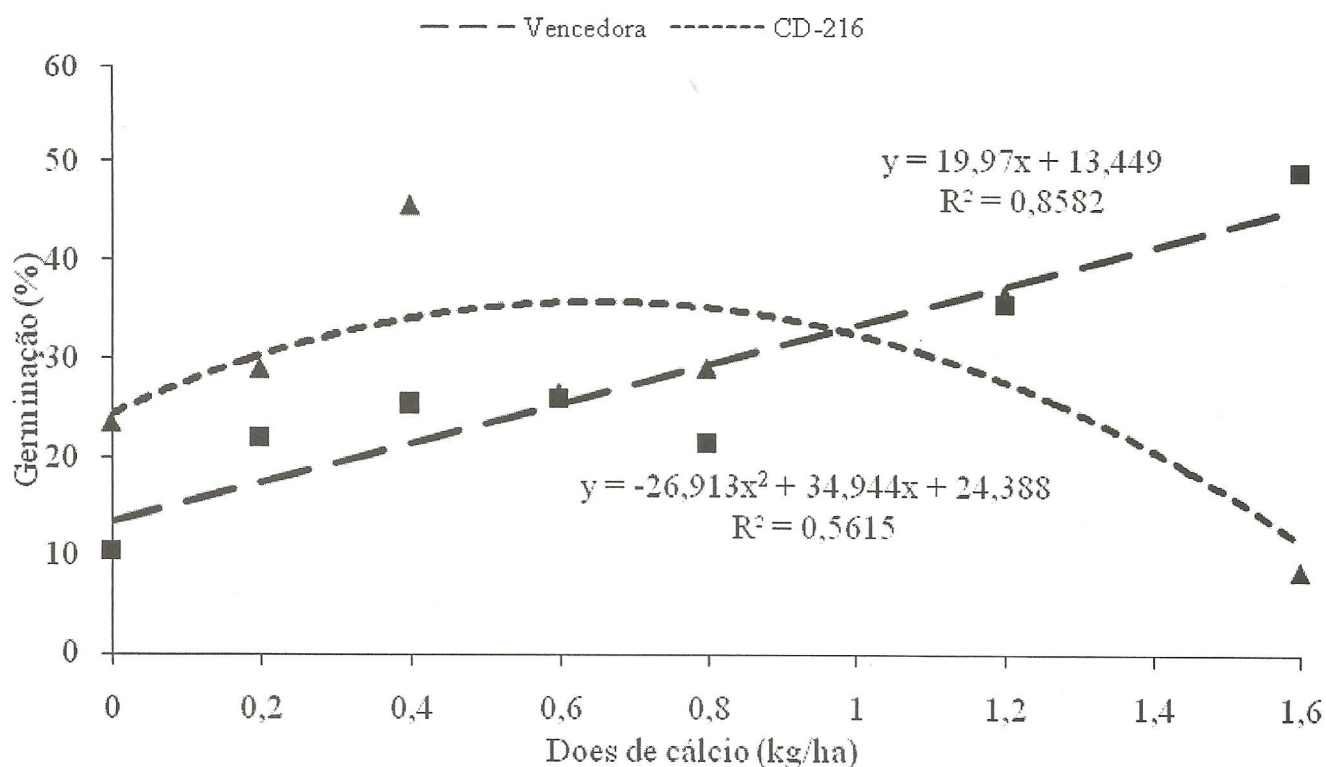
aumento de doses de cálcio, quando realizado a adubação foliar no estágio R5, ou seja, somente as sementes obtidas da cv. Vencedora, responderam positivamente ao aumento do vigor das plântulas, as doses de cálcio foliar no estágio R5.



**Figura 2.** Porcentagem de plântulas fracas na classificação de vigor de sementes obtidas da cv. Vencedora com a aplicação de doses de cálcio via foliar no estágio R5 da soja. Ilha Solteira- SP, 2005.

Na germinação de sementes, houve interação significativa entre cultivar x época x doses, sendo que na figura 3, observa-se o aumento linear das sementes obtidas da cv. Vencedora e resposta quadrática da cv. CD-216 com as doses de cálcio via foliar aplicado no estágio R2, ou seja, o vigor de sementes

obtidas com relação a germinação, foi influenciado com as doses de cálcio via foliar no estágio R2 para as cultivares Vencedora e CD-216. O mesmo fato foi verificado com a cv. Vencedora para a classificação de vigor de plântulas fortes e fracas.



**Figura 3.** Porcentagem de germinação de sementes obtidas de cultivares Vencedora e CD-216 com a aplicação de doses de cálcio via foliar no estágio R2 da soja. Ilha Solteira-SP, 2005.

A massa de matéria seca de plântulas obtidas do teste de germinação apresentou interação significativa entre cultivar x épocas x doses, sendo que a máxima produção de massa de matéria seca de plântula atingida foi

a 0,8kg de cálcio/ha, para as cultivares Vencedora e CD-216, no entanto a BRS-133 apresentou aumento dos valores a partir da dose 0,8kg de cálcio/há quando aplicado o cálcio via foliar no estágio R2 da soja.

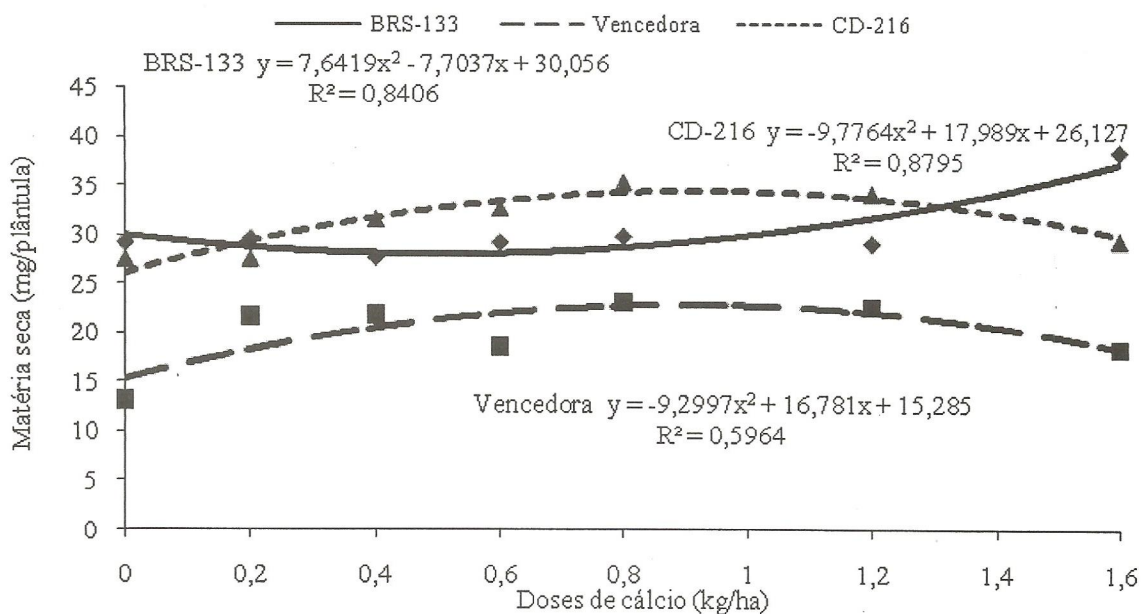


Figura 4. Massa de matéria seca de plântulas obtidas do teste de germinação de sementes de cultivares Vencedora, BRS-133, e CD-216 e com a aplicação de doses de cálcio via foliar no estádio R2 da soja. Ilha Solteira-SP, 2005.

No entanto, quando aplicado o cálcio no estádio R5, apresentou significativo somente a massa de matéria seca das plântulas obtidas

de sementes da cultivar BRS-133, e o acúmulo de massa seca de plântula atingiu o máximo, na dose de 0,8 kg de cálcio /ha (Figura 5).

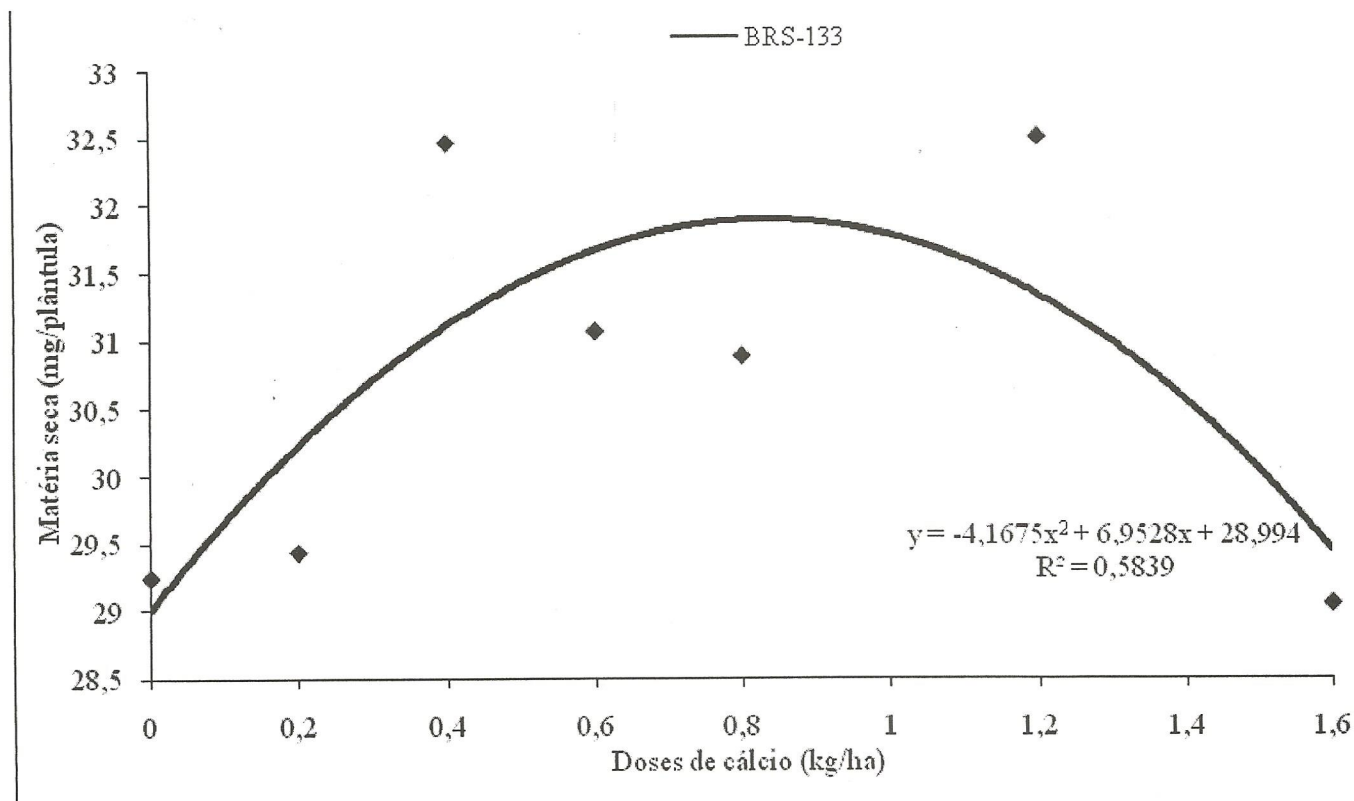
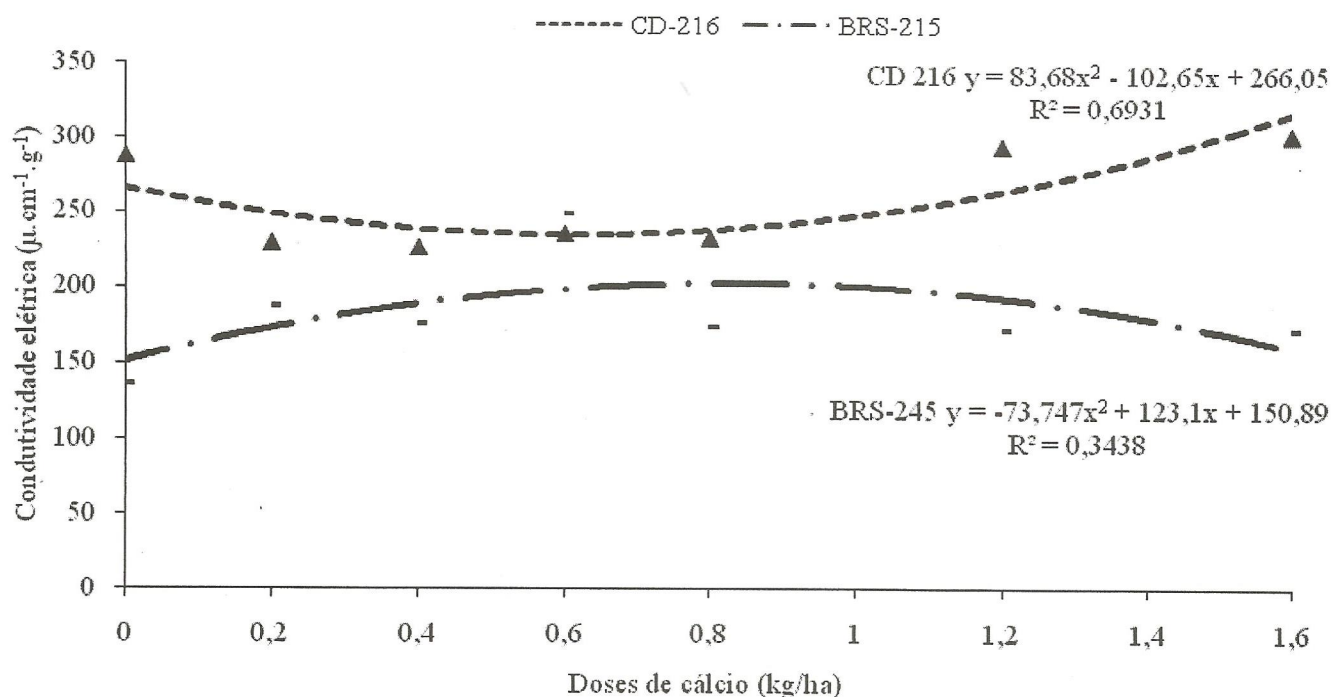


Figura 5. Massa de matéria seca de plântulas obtidas do teste de germinação de sementes da cv.BRS-133 e com a aplicação de doses de cálcio via foliar no estádio R5 da soja. Ilha Solteira- SP, 2005.

A condutividade elétrica das sementes obtidas da interação significativa entre cultivar x épocas x doses, que pode ser verificado na Figura 6, em que a cultivar CD-216 apresentou o ponto mínimo na dose de 0,8 kg de cálcio/ha, ou seja foi o que proporcionou menor valores de solutos lixiviados, ou seja maior vigor das sementes. No entanto a BRS-215, a esta dose

de cálcio, foi seu ponto de curva de resposta máxima atingido, ou seja, a esta dose houve a máxima condutividade elétrica e portanto menor vigor das sementes, respostas das sementes obtidas de cultivares em doses de cálcio via foliar aplicado no estádio R2 (Figura 6).

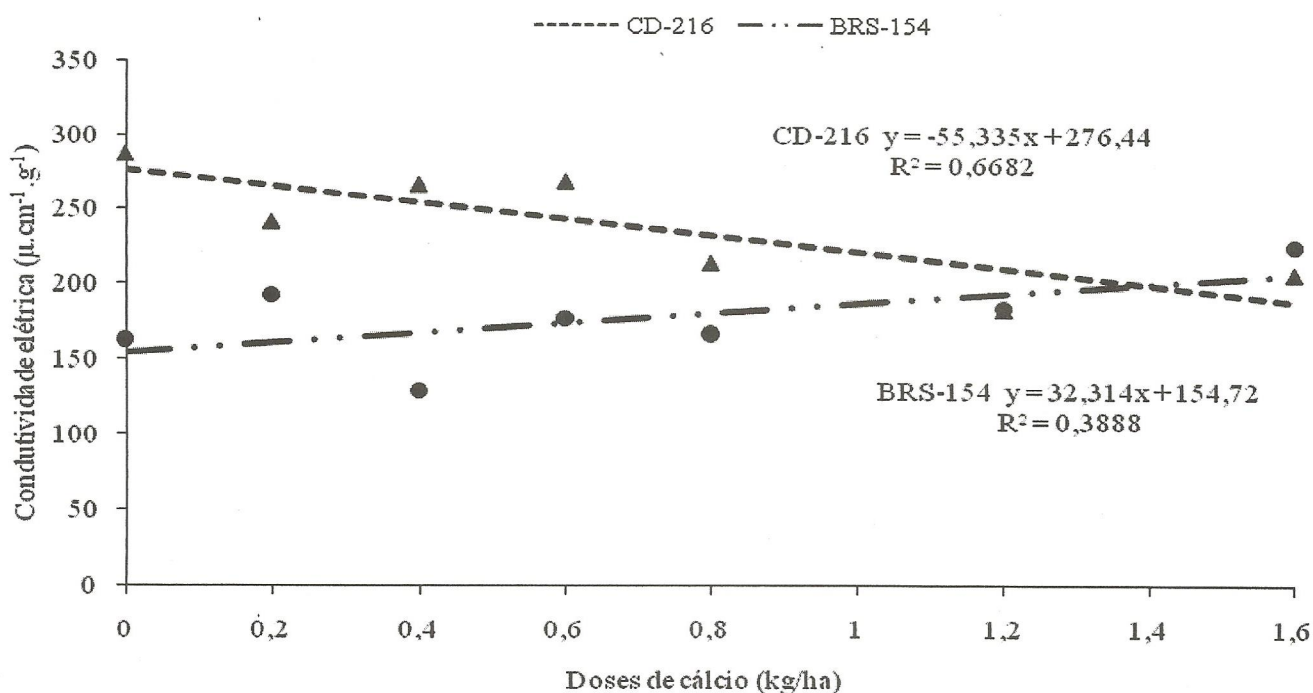




**Figura 6.** Condutividade elétrica de sementes obtidas de cultivares CD-216 e BRS-215 e com a aplicação de doses de cálcio via foliar no estágio R2 da soja. Ilha Solteira-SP, 2005.

Todavia, quando aplicado o cálcio no estágio R5 (Figura 7), verificou que as cultivares BRS-154 e CD-216 foram significativas e seus valores se ajustaram a um modelo linear. Os níveis de cálcio utilizado não melhoraram o vigor de sementes para a cv. BRS-154, pois obteve um aumento linear da

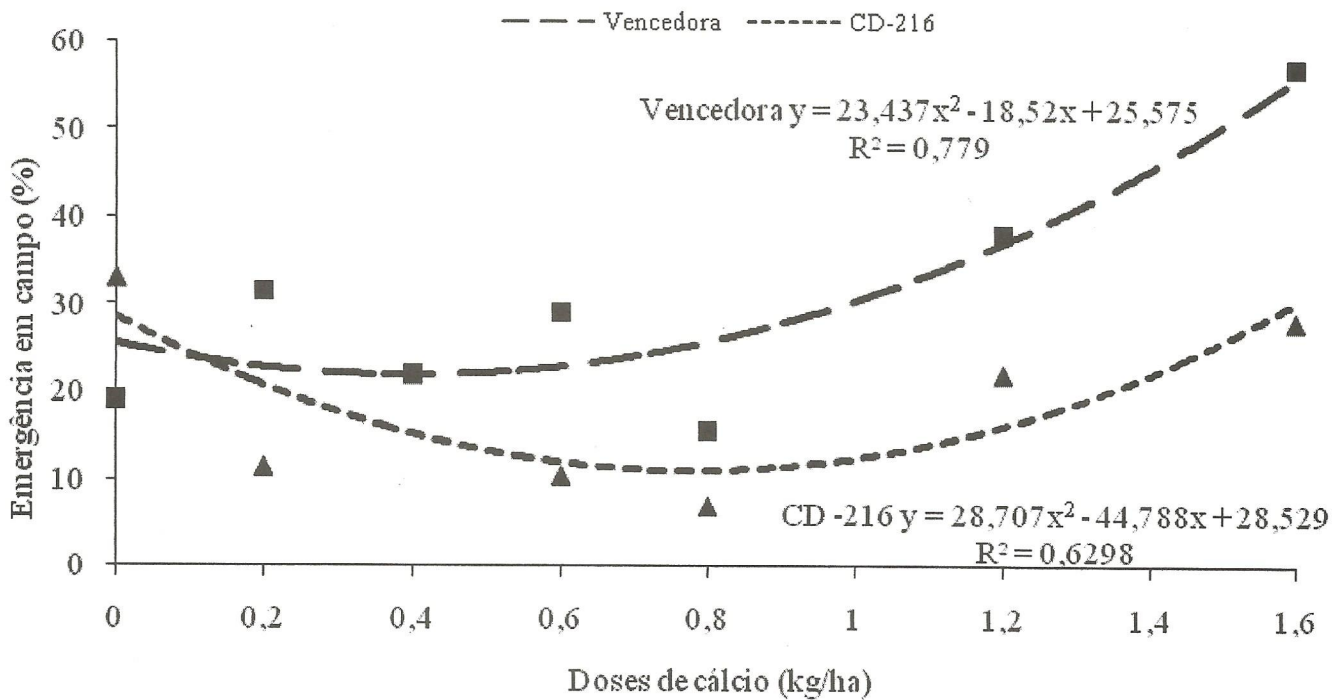
condutividade elétrica das sementes de acordo com aumento dos níveis de cálcio, no entanto para a CD-216, teve uma resposta contrária, com a aplicação do cálcio, houve um aumento da qualidade fisiológica das sementes desta.



**Figura 8.** Condutividade elétrica de sementes obtidas de cultivares BRS-154 e CD-216 e com a aplicação de doses de cálcio via foliar no estágio R5 da soja. Ilha Solteira- SP, 2005.

A porcentagem de plântulas emergidas em campo, apresentou interação significativa entre cultivar x época x doses, nota-se que as sementes obtidas da cv. Vencedora quando aplicado o cálcio via foliar no estágio R2, obteve maior porcentagem de sementes viáveis, proporcionado pelas doses de cálcio, sendo a 1,6 kg de cálcio/ha apresentou uma máxima emergência de plântulas em campo de acordo com a curva de regressão

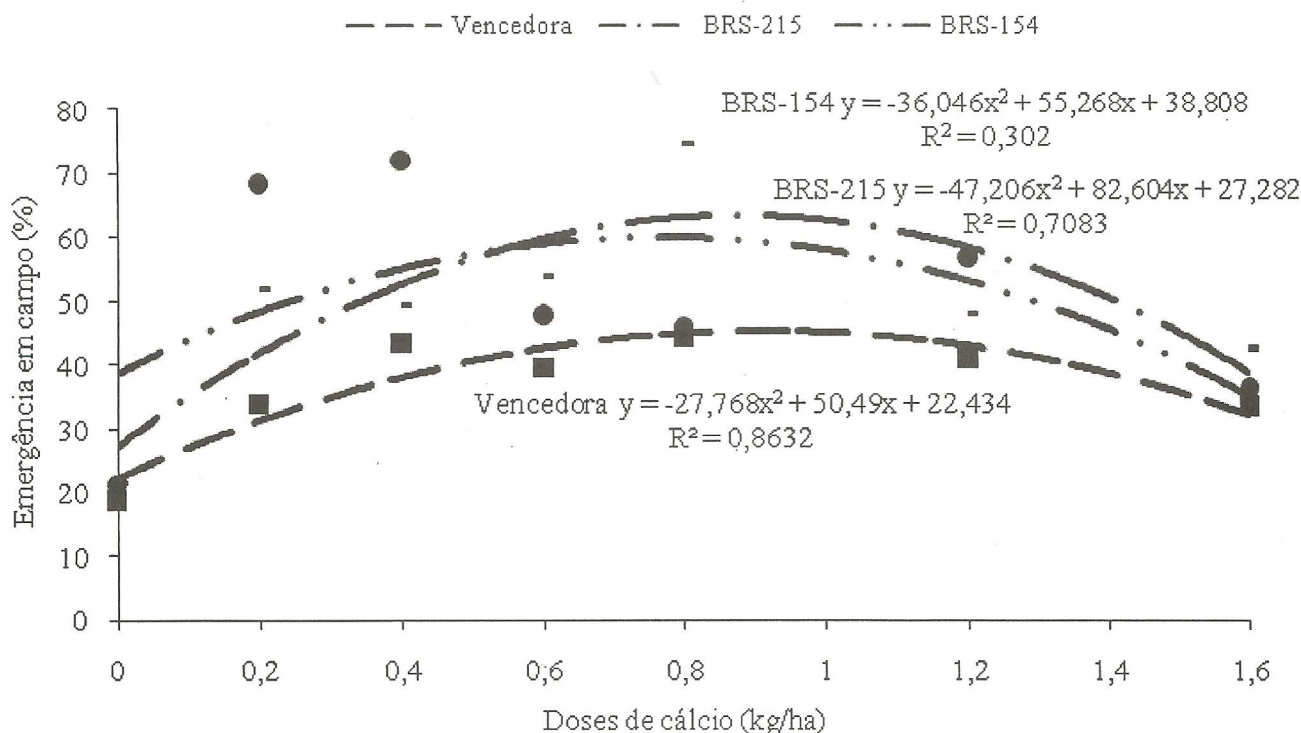
quadrática, no entanto, o cv. CD-216 a curva de resposta mínima foi negativa, ou seja, obteve-se menor porcentagem de plântulas emergidas em campo, para a dose 0,8 kg de cálcio/ha, portanto o cálcio aplicado não foi positivo para produção de sementes com maior porcentagem de emergência de plântulas em campo para esta cultivar (Figura 9).



**Figura 9.** Porcentagem de emergência de plântulas em campo de sementes obtidas de cultivares Vencedora e CD-216 e com a aplicação de doses de cálcio via foliar no estágio R2 da soja. Ilha Solteira-SP, 2005.

No entanto, quando aplicado o cálcio via foliar no estágio R5 da soja e quando aplicado a 0,8 kg de cálcio/ha nas cultivares Vencedora e BRS-215, e a 0,6 kg de cálcio/ha

na cv. BRS-154 obteve sementes de maior vigor, ou seja, apresentaram maior porcentagem de plântulas emergidas em campo.



**Figura 10.** Porcentagem de emergência de plântulas em campo de sementes obtidas de cultivares Vencedora, BRS-215 e BRS-154 e com a aplicação de doses de cálcio via foliar no estágio R5 da soja. Ilha Solteira-SP, 2005.

Durante a condução do experimento, as temperaturas máximas variaram em média de 33 °C e a mínima de 22°C, com umidade relativa de 73 %, não sendo favorável à produção de sementes, pois a temperatura ideal na fase de maturação está em torno de 20°C. Segundo Vernetti (1983), o maior obstáculo à obtenção de soja para áreas tropicais e subtropicais é a dificuldade de produzir sementes de alta qualidade fisiológica, em temperaturas e umidades relativamente altas, no estágio final do ciclo biológico (período de pós-maturação fisiológica) são desfavoráveis à obtenção de sementes de qualidade.

Henning & França Neto (1993) citam que a ocorrência de altas temperaturas associadas a baixa disponibilidade hídrica durante a fase de enchimento de grãos pode resultar em redução na produtividade bem como na germinação e vigor das sementes, e tais efeitos podem ser mais intensos quando a soja é produzida em regiões tropicais cujos solos apresentem baixa capacidade de retenção de água.

Dentre as cultivares utilizadas, a BRS-133 e BRS-154 foram as que apresentaram maior porcentagem de germinação, resultados semelhantes encontrados por Fonseca (2004) comparando a cv. Conquista e a BRS 133, cultivado na mesma região do presente trabalho; para Motta et al. (2000) foi verificado que entre as cultivares utilizadas na região de Maringá-PR, como BRS-132, BRS-133, BR-16, BRS-134 e FT- Estrela, a BRS-133 e a BRS-132, apresentaram maiores porcentagens de plântulas normais na germinação e na classificação de vigor no período de semeadura de 15/10 a 30/11.

Para a cv. Vencedora, a qualidade das sementes foi inferior as demais cultivares, devido a precipitação na época de maturação, apresentando 64,69 mm, e segundo Vieira et al. (1982) verificaram que até 40 mm de chuvas no período de colheita da soja não provocaram queda acentuadas na porcentagem de germinação das sementes.

A aplicação de cálcio via foliar em estágio distinto da soja apresentou influência de acordo com a regressão polinomial,

proporcionando respostas a algumas cultivares, como na massa de 1000 sementes e na qualidade das sementes. A máxima dose para algumas características analisadas, está entre 0,6 a 0,8 kg de cálcio/ha aplicados no estádio R2, e para a cv. Vencedora as respostas foram crescentes, ou seja, aumento do vigor das sementes de acordo com aumento das doses aplicadas de cálcio. No entanto, as respostas não foram suficientes para atingir um lote de alta qualidade de sementes, toleráveis ao armazenamento, e às condições climáticas desfavoráveis para o estabelecimento das plantas em campo.

## CONCLUSÃO

As cultivares apresentaram comportamentos distintos em relação a aplicação de cálcio, na análise de qualidade fisiológicas das sementes.

Não foram verificados efeitos de cálcio via foliar no desempenho das sementes e apenas alguns indícios que o mesmo possa promover melhoria no vigor, e não definindo com clareza o melhor estádio de aplicação do cálcio na soja, verificando-se também controvérsia entre os vários testes.

As cultivares BRS-133 e BRS-154 mostraram germinação acima dos padrões mínimos exigidos, o que é indicativo de serem mais adaptadas na região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura Regras para análise de sementes. Brasília: SNAD/ DNPV/ CLAV, 1992. 375p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 1999. 412p.

FONSECA, N.R. Produtividade, qualidade

física e fisiológica da semente de dois cultivares de soja em função de doses de potássio e calcário. Ilha Solteira: FE/UNESP, 2004. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - Universidade Estadual Paulista, 2004, 53p. (Dissertação do Mestrado).

HENNING, A.A. & FRANÇA NETO, J.B.; Secagem e armazenamento de sementes de soja. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I.M. Cultura da soja nos cerrados. Piracicaba: POTAFOS, p.439, 1993.

HERNANDEZ, F. B. T.; LEMOS FILHO, M. A.; BUZZETI, S. Software HIDRISA e o balanço hídrico de Ilha Solteira. Ilha Solteira: FE-UNESP, 1995. 45p.

KRZYZANOWSKI, F.C.; GILIOLI, J.L.; MIRANDA, L.C. Produção de sementes nos cerrados. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I.M. Cultura da soja nos cerrados. Piracicaba: POTAFOS, p.466-522, 1993.

KRZYZANOWSKI, F.C. & VIEIRA, R.D. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇANETO, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p.4.1 - 4.26.

MOTTA, I.S.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, A.C.A.G.; BRACCINI, M.C.L.; ÁVILA, M.R. Qualidade fisiológica de sementes de soja provenientes de diferentes épocas de semeadura. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.22, n.2, p.257-267, 2000.

RAIJ, B.V. & QUAGGIO, J.A. Métodos de análises de solo para fins de fertilidade. Campinas: Instituto Agrônomo, 1983. 31p. (Boletim Técnico, 81).

ROSOLEM, C.A. & BOARETTO, A.E. A adubação foliar em soja. In: BOARETTO, A.E.; ROSOLEM, C.A. Adubação foliar. Campinas, SP: Fundação Cargill. 1989. 500p.

ROSOLEM, C.A.; BOARETTO, A.E.;

NAKAGAWA, J. Adubação foliar do feijoeiro. VIII. Fontes e doses de cálcio. Científica, São Paulo, v.18, p.81-86, 1990.

SÁ, M.E. & LAZARINI, E. Relação entre os valores de condutividade elétrica e níveis de emergência em sementes de genótipos de soja. Informativos ABRATES, Brasília, v.5, n.2, p.143, 1995.

VERNETTI, F.J. Genética da soja - Caracteres qualitativos. In:\_\_\_\_. Soja: Genética e melhoramento. Campinas: Fundação Cargill, v.2, p.604, 1983.

VIEIRA, R.D.; SEDIYAMA, T.; SILVA, R.F.; SEDIYAMA, C.S.; THIEBAUT, J.T.L.; XIMENES, P.A. Estudo da qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* (L) Merrill) cultivar UFV-1 em quinze épocas de colheita. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2. Brasília, 1981. Anais... Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. v.1, p.633-644.

