

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Disciplina: Estágio profissionalizante em Engenharia Agrônoma (0110601)**

**ATIVIDADES DE PESQUISA AGRONÔMICA DESENVOLVIDAS NA
UNIVERSIDADE DE KENTUCKY**

Paula Vitelli Carneiro

Orientador:
Prof. Dr. **RAFAEL OTTO**

Trabalho apresentado para obtenção da
aprovação do estágio profissionalizante.

**Piracicaba - SP
Dezembro de 2018**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder saúde e estabilidade e pelas oportunidades a mim concedidas.

Aos meus pais Beto e Eveline, que trilharam o meu caminho com educação, dignidade, dedicação, amor e, por me proporcionarem a oportunidade de adquirir experiências em outro país. Aos meus irmãos que sempre estão ao meu lado, me apoiando em qualquer situação.

Agradeço imensamente a minha orientadora a Prof^a Dr^a. Erin Haramoto, por me proporcionar essa oportunidade de estar aqui, ajudar em sua pesquisa e por toda sua preocupação em fazer deste período um momento de aprendizados e experiências.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Rafael Otto e ao Prof. Dr. Godofredo C. Vitti, que me guiaram e me deram inúmeras oportunidades profissionais que me fizeram crescer profissionalmente e evoluir espiritualmente.

Ao GAPE, que além de me desenvolver em pesquisa e agronomia, também me abriu as portas para um intercâmbio.

A Bianca (Brácik) que me me recomendou entrar em contato com a minha orientadora da Universidade de Kentucky, além de todos os conselhos e apoio durante este período.

A Izabela (C/tatus) que foi minha grande companheira e amiga neste tempo nos EUA, me confortando em momentos difíceis e me acompanhando em novas e alegres jornadas.

Agradeço a todos que trabalharam comigo neste período, tanto na Fazenda Spindletop quanto no laboratório e, que tornaram essa experiência cheia de aprendizados e momentos inesquecíveis. Obrigada pelo convívio e amizade, Sara, Matthew, Ryan, James, Tori, Austin e Julia.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	LEXINGTON – KY	9
3	MÉTODOS DE PLANTIO DE CULTURAS DE COBERTURA E A INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DA SOJA	11
3.1	Material e Métodos	12
3.2	Resultados e Discussão	14
3.3	Conclusões	21
4	ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES.....	22
4.1	Trabalho em campo	22
4.2	Eventos.....	22
4.3	Visitas técnicas a produtores.....	24
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
6	REFERÊNCIAS	25
7	ANEXOS	27

1 INTRODUÇÃO

O estágio profissionalizante foi realizado na Universidade de Kentucky, na cidade de Lexington, pertencente ao estado de Kentucky nos Estados Unidos da América, sob orientação da Prof^a. Dr^a. Erin Haramoto, professora Assistente de Produção Vegetal, especialista em plantas daninhas e culturas de cobertura. Pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, o Prof. Dr. Rafael Otto foi o orientador/responsável por acompanhar, no Brasil, as atividades desenvolvidas.

As atividades foram iniciadas em 19 de julho de 2018 e serão finalizadas em 10 de dezembro de 2018, com carga horária semanal de 40 horas. O trabalho foi realizado nas fazendas experimentais da universidade e nos laboratórios do campus, situados em Lexington, Kentucky.

Durante o período de estágio foram realizadas atividades nos experimentos em campo, como avaliações em áreas de soja e milho e após a colheita destas, em culturas de cobertura, principalmente, trigo, triticale, centeio e aveia. Também se realizou atividades em laboratório, como contagem e identificação de plantas daninhas e testes de germinação e de tetrazólio em sementes de plantas daninhas.

No decorrer das atividades, foi possível aprender sobre a forma de condução dos experimentos adotada pelos pesquisadores da universidade, bem como tecnologias e manejo de lavouras de soja, milho e tabaco.

O estágio agregou conhecimento e experiência fundamental para o aprimoramento profissional e pessoal.

2 LEXINGTON – KY

Lexington está situada no estado de Kentucky, sendo a segunda maior cidade do estado, com a população de 310.797, estimada em 2014. A cidade foi fundada em 1775, 17 anos antes de se formar o estado de Kentucky e pertence ao condado de Fayette e região “Bluegrass”, conhecido por solos férteis e pastos naturalmente de excelente qualidade, por isto se instalaram na cidade fazendas de cavalo, se tornando a capital mundial do cavalo.

Com relação a Kentucky, acredita-se que o significado do nome seja “terra do amanhã”. O estado está localizado no centro-leste dos Estados Unidos da América, a uma altitude de 298m e possui área de 104.664 km². Além da criação de cavalo, Kentucky também é muito conhecido pela música country, especialmente o estilo “Blue grass” e também pela produção de whiskey Bourbon, que é feito a partir do milho.

Kentucky possui duas classificações de clima segundo Koppen, Cfa (Temperado subtropical) e Dfa (Continental com verões quentes e úmido), sendo que a cidade de Lexington inclui no clima Dfa. Possui temperatura média de 12°C, no verão a temperatura média é de 25° e no inverno -1°. A precipitação média anual é 1160 mm. (US CLIMATE DATA, 2018).

O estado de Kentucky é o segundo maior produtor de Tabaco dos EUA, o primeiro em criação de cavalos, o 20° estado em produção de grãos do país e o 50° no mundo, segundo a USDA. A tabela 1 contém comparação entre a produtividade, área plantada e produção do Brasil, EUA e estado de Kentucky, a fim de analisar a situação de produção de grãos do estado.

Tabela 1. Índices produtivos dos Estados Unidos, Kentucky e Brasil para área plantada, produtividade e produção de milho, soja e trigo (Safrá 2017/18).

Cultura	Área plantada	Produtividade	Produção
	hectares	kg ha ⁻¹	toneladas
Estados Unidos			
Milho	36.595.374	11.010	369.760.551
Soja	36.505.534	3.329	120.436.181
Trigo	18.620.425	3.114	47.370.809
Kentucky			
Milho	542.379	11.299	5.669.280
Soja	809.371	3.833	3.087.054
Trigo	182.109	4.439	538.867
Brasil			
Milho	16.636.000	4.890	81.356.000
Soja	35.149.000	3.394	119.281.000
Trigo	2.039.000	2.569	5.239.000

Fontes: United States Department of Agronomy (USDA), 2018. Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), 2018.

A University of Kentucky foi criada em 1865 por John Bowman, sendo chamada primeiramente de Faculdade Agrícola e Mecânica de Kentucky. A universidade é a maior instituição de ensino do estado, com quase 30.000 alunos e é a universidade de pesquisa mais bem classificada no estado, de acordo como EUA News and World Report.

O estágio foi realizado no College of Agriculture, Food, and Environment, que é o colégio, dentro da universidade com o intuito de integrar o conhecimento gerado na academia e a produção agrícola. Atualmente o College of Agriculture, Food, and Environment é dividido em 14 departamentos e oferece 27 programas acadêmicos, o departamento onde foi desenvolvido o estágio foi o Plant and Soil Science.

A universidade conta com grande investimento em esportes e, a atlética possui o nome

de “Wildcats”, tendo o animal como mascote e possuindo as cores azul e branco, os alunos e cidadãos de Lexington costumam sempre demonstrar a torcida e o orgulho de fazerem parte da “Nação azul”, como costumam chamar. O esporte mais bem renomado da universidade é basquete, no qual o time costuma se classificar entre os melhores. O time rival em todas as modalidades é o da cidade de Louisville.

Com relação aos Estados Unidos (EUA), segundo a USDA, a produtividade de soja e milho do país é de, 3,22 e 10,72 t ha⁻¹, respectivamente, enquanto no Brasil, é de 3,39 e 4,89 t ha⁻¹ para os mesmos produtos, respectivamente (CONAB, 2018). Este cenário para a soja é muito importante, visto que o Brasil tem alcançado excelentes resultados na produtividade da oleaginosa, ultrapassando os EUA. Entretanto em relação a produtividade do milho, é possível observar que o Brasil ainda tem muito o que evoluir em tecnologia e manejo

Os EUA são a maior potência econômica do mundo e, apesar de obter as maiores produções de grãos, a representação da agricultura no PIB do país é menor que 2%. Há diferenças claras entre condições climáticas, econômicas e sociais entre o Brasil e Estados Unidos da América, porém a troca de informações entre estes dois países são importantes para agricultura mundial se faz necessária, ampliando conhecimento, tecnologia e produtividade de ambos, visando o maior objetivo da agricultura, produzir alimento para o mundo.

3 MÉTODOS DE PLANTIO DE CULTURAS DE COBERTURA E A INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DA SOJA

Manter a superfície do solo permanentemente coberta com plantas de cobertura na entressafra é o manejo mais recomendado para a proteção e conservação do solo, estando elas em desenvolvimento vegetativo ou como resíduo (ALVARENGA et al., 1995). Na fase vegetativa, além de manter o controle da erosão, na maioria dos casos melhoram a disponibilidade de nutrientes para a cultura posterior (ANDREOLA et al., 2000).

O uso da rotação de culturas tem sido estimulado para manter ou aumentar os teores de matéria orgânica e a porosidade, melhorar a estrutura e manter palha suficiente na superfície do solo, melhorando a qualidade física do solo. (ANDRADE, 2009).

As modificações causadas no solo pela rotação de cultura e utilização de culturas de cobertura podem ser diferentes de acordo com as espécies de plantas utilizadas. A diferença entre espécies pode estar na qualidade do material orgânico sintetizado pelas raízes das diversas culturas e na quantidade de biomassa produzida (Wohlenberg et al., 2004). Além disso, a

capacidade de supressão de daninhas pela palhada das culturas de cobertura sob o solo é amplamente reconhecida (VIDAL & TREZZI, 2004).

As culturas de cobertura mais utilizadas nos Estados Unidos da América são centeio, trigo e aveia. Porém há divergências, pois muitos consideram esta estimativa pelos dados de colheita destas culturas, porém alguns defendem que a colheita destes descaracteriza alguns parâmetros para ser considerado cultura de cobertura. Não há pesquisa específica para estimar a utilização das culturas de cobertura.

Não há dúvidas que as culturas de cobertura geram diversos benefícios ao solo e ao manejo, porém há necessidade de mais conhecimento quanto a este manejo, como espécies e quantidade de sementes a serem utilizadas bem como o seu efeito no desenvolvimento das culturas principais.

O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento de soja semeada em resíduo das plantas de cobertura centeio e trigo, sendo estas semeadas de diferentes formas e populações.

3.1 Material e Métodos

3.1.1. Localização

O experimento foi realizado em área da fazenda experimental Spindletop, da Universidade de Kentucky, localizada no município de Lexington-KY (N 38°07'05"; O 84°30'36", 298m). A região possui o solo do tipo "Maury silty loam", que consiste em solos profundos, bem drenados, franco siltoso, encontrado na região dos estados de Kentucky e Tennessee.

3.1.2. Delineamento experimental

O experimento foi delineado em blocos casualizados, com 4 repetições, em esquema fatorial $2 \times 2 \times 2 + 1$, visando avaliação da cultura da soja semeada após cultivo de duas plantas de cobertura (trigo ou centeio), as quais foram semeadas com duas quantidades de semente (112 kg ha^{-1} ou $33,6 \text{ kg ha}^{-1}$) e de duas formas (a lanço ou em linha utilizando uma semeadora de grãos miúdos), além do controle, sem planta de cobertura, totalizando 9 tratamentos. Cada unidade experimental tinha 15 m de comprimento e 6 linhas de soja com espaçamento de 0,75 m de largura. A semeadura das plantas de cobertura foi realizada em 14 de outubro de 2017, utilizou-se glifosato para dessecá-las no dia 13 de abril de 2018. O plantio da soja foi realizado no dia 18 de maio de 2018, utilizando a variedade AG38X6, na população de 370 mil plantas/ha.

3.1.3. Avaliações

Emergência de plântulas: contagem de plantas com os cotilédones totalmente acima do solo, formando um ângulo de 90° , em 2 metros por parcela, aos 4, 5, 6, 12, 19 e 38 dias após o plantio

Fechamento do dossel: Realizou-se registros fotográficos do centro de cada parcela em paralelo ao solo, aos 21, 28, 35, 42, 49 e 56 dias após o plantio e analisada a porcentagem de fechamento com a ajuda do software ImageJ, segundo a metodologia de Martin et al. (2013).

Aferição dos estádios vegetativos: Foram analisados os estádios reprodutivos das plantas em 7 plantas aleatórias por parcela a cada 2 semanas.

Acúmulo de biomassa seca: quando as plantas estavam nos estádios fenológicos de R1, R3 e R5 foram coletadas plantas em 30 cm da terceira de cada parcela. As amostras foram secas a 50° por 5 dias e pesadas.

Interceptação de luz: No estágio R3 foram utilizadas barras Accupar LP-80 Ceptometer, aparelho utilizado para medir a interceptação de luz. Em cada parcela foram realizadas 3 avaliações, sendo que em cada uma, fez-se uma aferição acima da cultura (sem nenhuma interceptação) e outra na altura do solo, verificando assim a luminosidade e a porcentagem de interceptação.

Distância entre plantas: No estágio fenológico R6, foi medida a distância entre cada planta em 1 metro, para verificar falhas ou plantas duplas. Realizou-se 3 mensurações por parcela. O espaçamento ideal de plantas na linha é de 4,76 centímetros, considerando a população desejada e a cultivar adotada. Distância entre plantas acima de 7,14 cm ($4,76 \times 1,5$) foi considerado como falha e abaixo de 2,38 cm ($4,76 \times 0,5$) foi considerado como dupla. As plantas cuja distância entre si estava entre 2,38 a 7,14 cm eram consideradas normais.

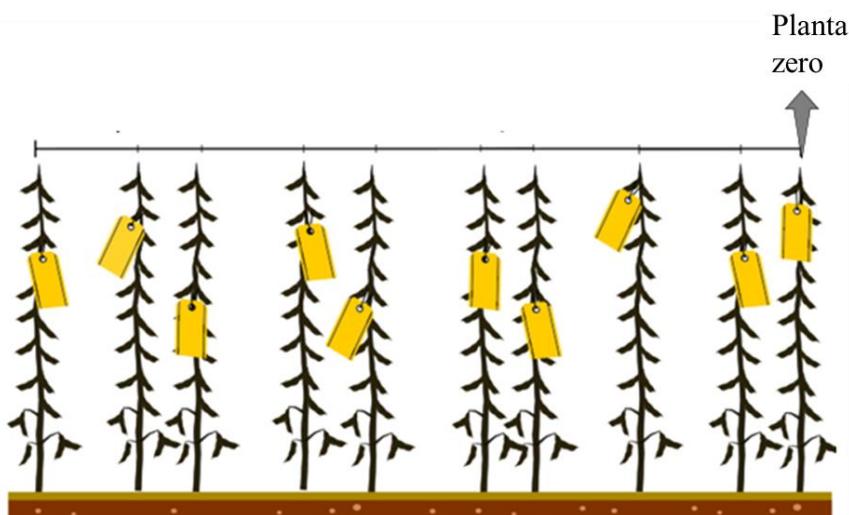


Figura 1. Demonstração da avaliação feita para aferição de espaçamento entre plantas. A planta zero representa a primeira planta medida em 1 metro, e assim anotando a partir dela todos os espaçamentos entre as plantas.

3.1.4. Análise estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e quando encontrada significância a $p < 0,05$ foi aplicado contraste ortogonal. Para avaliar a emergência das plântulas fez-se análise de regressão. O software Sisvar foi usado para realizar as análises estatística.

3.2 Resultados e Discussão

Para emergência de plântulas, observa-se que houve diferença entre os tratamentos a partir do 6º dia após o plantio (Tabela 2). Também se realizou contraste ortogonal para analisar as diferenças entre os tratamentos (Tabelas 3, 4 e 5).

Tabela 2. Análise de variância da emergência de plântulas aos 0, 4, 5, 6, 12, 19, e 28 dias após plantio (DAP).

	4 DAP	5 DAP	6 DAP	12 DAP	19 DAP	28 DAP
Bloco	0	0,7727	0,1084	0,1850	0,2793	0,1677
Tratamento	0	0,5394	0,0058*	0,0000*	0,0001*	0,0004*
CV (%)	0,00	192,72	40,89	13,74	12,11	11,96
Média	0,00	0,29	7,68	21,82	22,83	23,22
Normalidade	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
Homogeneidade	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM

O plantio de culturas de cobertura anteriormente a soja resultou, em média, menor emergência de plântulas da leguminosa quando comparado ao controle (Tabela 3). Esse resultado teve principalmente influência do centeio, já que quando avaliadas as culturas separadamente, o tratamento em que houve cultivo de trigo não diferenciou do controle. Isto pode ser explicado, segundo Niemeyer (2009), que o centeio excreta diversas substâncias alelopáticas, o que garante a ele excelente controle das plantas daninhas, porém também pode afetar a germinação de alface e beterraba (VENTURELLI et al. 2015; MARTINELLI et al. 2018). Além disso, o centeio, apresenta maior rusticidade e resistência ao frio, produzindo grande quantidade de biomassa, em comparação ao trigo (FONTANELLI, 2009), a qual pode também ter sido fator de influência negativa na emergência da soja.

Tabela 3. Contrastes entre os fatores controle e culturas de cobertura trigo e centeio para emergência de plântulas de soja em 0, 4, 5, 6, 12, 19 e 28 dias após o plantio (DAP).

Tratamentos comparados	4 DAP	5 DAP	6 DAP	12 DAP	19 DAP	28 DAP
Controle	0	0,13	7,63	25,75 a	26,00 a	26,13 a
Culturas de cobertura	0	0,31	7,69	21,33 b	22,44 b	22,86 b
Controle	0	0,13	7,63	25,75 a	26,00 a	26,13 a
Centeio	0	0,19	5,44	18,81 b	20,25 b	20,94 b
Controle	0	0,13	7,63	25,75	26,00	26,13
Trigo	0	0,44	9,94	23,84	24,63	24,78
Centeio	0	0,19	5,44 b	18,81 b	20,25 b	20,94
Trigo	0	0,44	9,94 a	23,84 a	24,62 a	24,78

Com relação ao modo de plantio das plantas de cobertura, nota-se que a soja, cultivada após as culturas de cobertura que foram semeadas a lanço, teve emergência superior à da oleaginosa cultivada após as plantas de cobertura semeadas em linha, a partir do 12º DAP, e emergência similar a das plantas de soja cultivadas nas parcelas controle. Isto pode ser consequência do fato do melhor estabelecimento de plantas de cobertura semeadas na linha, e consequentemente maior produção de biomassa, em relação aquelas semeadas a lanço, influenciado negativamente a emergência das plântulas de soja.

Tabela 4. Contrastes entre os fatores controle e modo de plantio (a lanço e na linha) para emergência de plântulas de soja em 0, 4, 5, 6, 12, 19 e 28 dias após o plantio (DAP).

Tratamentos comparados	4 DAP	5 DAP	6 DAP	12 DAP	19 DAP	28 DAP
Controle	0	0,13	7,63	25,75 a	26,00 a	26,13 a
Na linha	0	0,38	6,78	18,62 b	20,06 b	20,75 b
Controle	0	0,13	7,63	25,75	26,00	26,13
A lanço	0	0,25	8,59	24,03	24,81	24,96
Na linha	0	0,38	6,78	18,62 b	20,06 b	20,75 b
A lanço	0	0,25	8,59	24,03 a	24,81 a	24,97 a

A análise de contraste avaliando a população das plantas de cobertura demonstrou que este fator influenciou na emergência de soja a partir do 12º DAP (Tabela 5). Nota-se que em relação ao controle, os tratamentos com maior população de plantas de cobertura, houve menor emergência de soja ao 12º, 19º e 28º DAP. Entretanto nas áreas que houve cultivo de plantas de cobertura, o uso de diferentes populações destas culturas não teve efeito significativo na emergência da soja, com exceção da avaliação feita no 6º DAP. O inverno de 2017 em Lexington foi considerado bastante rigoroso em comparação a média da cidade, com grande parte dos dias com temperaturas abaixo do esperado. Este fato pode ter influenciado no

desenvolvimento das culturas de cobertura, gerando menos biomassa, pois a temperatura basal para o centeio é 0°C enquanto a do trigo é 2,5°C, podendo ter feito com que a dose de sementes não apresentasse influência significativa para diferir na produção de resíduo.

Tabela 5. Contrastes entre os fatores controle e quantidade de sementes de plantas de cobertura (33,6 e 112 kg ha⁻¹) e emergência de plântulas de soja em 0, 4, 5, 6, 12, 19 e 28 dias após o plantio (DAP).

Tratamentos comparados	4 DAP	5 DAP	6 DAP	12 DAP	19 DAP	28 DAP
Controle	0	0,13	7,63	25,75 a	26,00	26,13
33,6	0	0,28	8,94	22,03 b	23,03	23,25
Controle	0	0,13	7,63	25,75 a	26,00 a	26,13 a
112	0	0,34	6,44	20,63 b	21,84 b	22,47 b
33,6	0	0,28	8,94 a	22,03	23,03	23,25
112	0	0,34	6,44 b	20,63	21,84	22,47

Na figura 2 tem-se o padrão de germinação da soja, em que, independentemente do tratamento avaliado, observa-se que após 12º dia após o plantio não há incremento do número de plantas germinadas. Este fato demonstra que este seria o período necessário para completa emergência da lavoura.

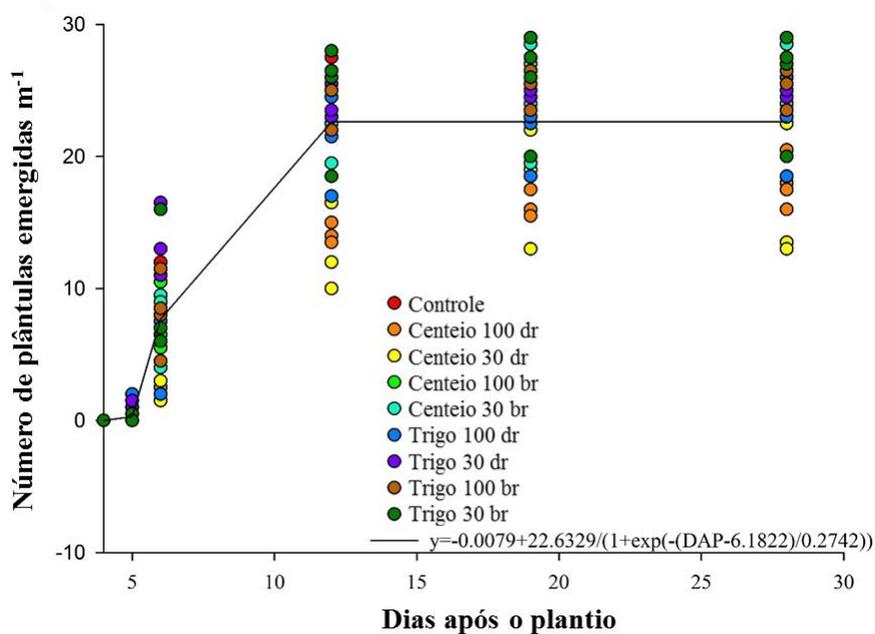


Figura 2. Número de plântulas emergidas em cada tratamento em relação aos dias após o plantio.

O fechamento do dossel não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 6). Isto pode ser justificado pela planta de soja apresentar tolerância a uma ampla variação na população de plantas, em que há maior alteração em sua morfologia que do que no rendimento de grãos (Gaudêncio et al., 1990), devido a capacidade de compensação no uso do

espaço entre plantas (PEIXOTO et al., 2000). A modificação do espaçamento entre plantas pode acarretar mudanças na quantidade de matéria seca acumulada pelas plantas, fechamento da área da entrelinha, área foliar e índice da área foliar, devido a grande plasticidade desta espécie (PIRES et al., 1998).

Tabela 6. Fechamento do dossel aos 21, 28, 35, 42, 49 e 56 dias após o plantio (DAP).

	21DAP	28DAP	35DAP	42DAP	49DAP	56DAP
Bloco	0.1234	0.0958	0.0354	0.1947	0.0263	0.0495
Tratamento	0.3474	0.3751	0.1171	0.4346	0.4622	0.1113
CV (%)	27.90	23.87	14.90	14.75	14.10	8.91
Média	7.45	18.10	27.66	41.12	69.37	89.47
Normalidade	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Homogeneidade	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Na figura 3 tem-se o padrão de fechamento do dossel da soja, em que, independentemente do tratamento avaliado, observa-se que ele é crescente até o 49º dia após o plantio. Observa-se que aos 49 dias após o plantio, em alguns tratamentos, o fechamento do dossel fica próximo a 100%.

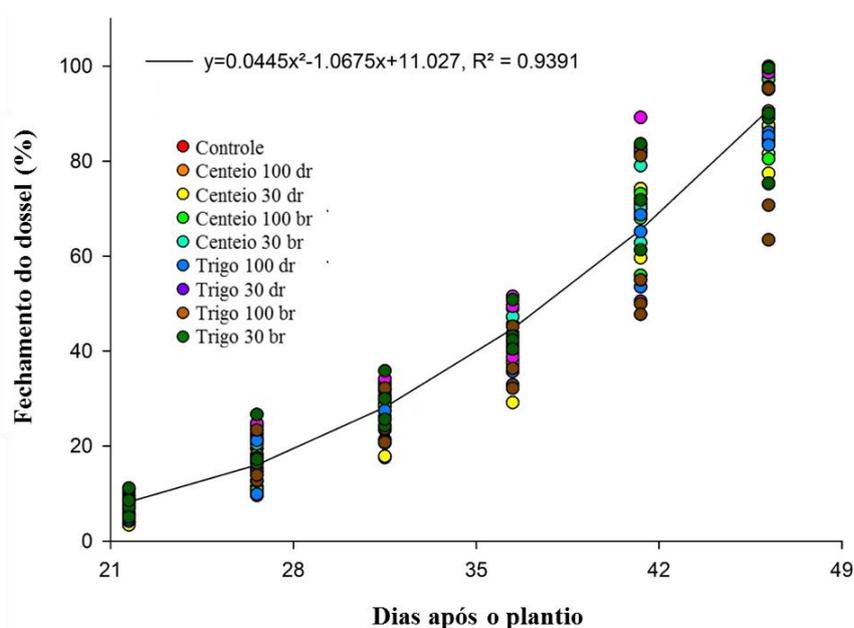


Figura 3. Porcentagem do fechamento do dossel da soja de cada tratamento em relação aos dias após o plantio.

Na figura 4 tem-se o período médio necessário, em todos os tratamentos, para as plantas atingirem os estádios reprodutivos. Observa-se que não houve diferença entre os tratamentos no tempo necessário para se atingir determinados estádios fenológicos.

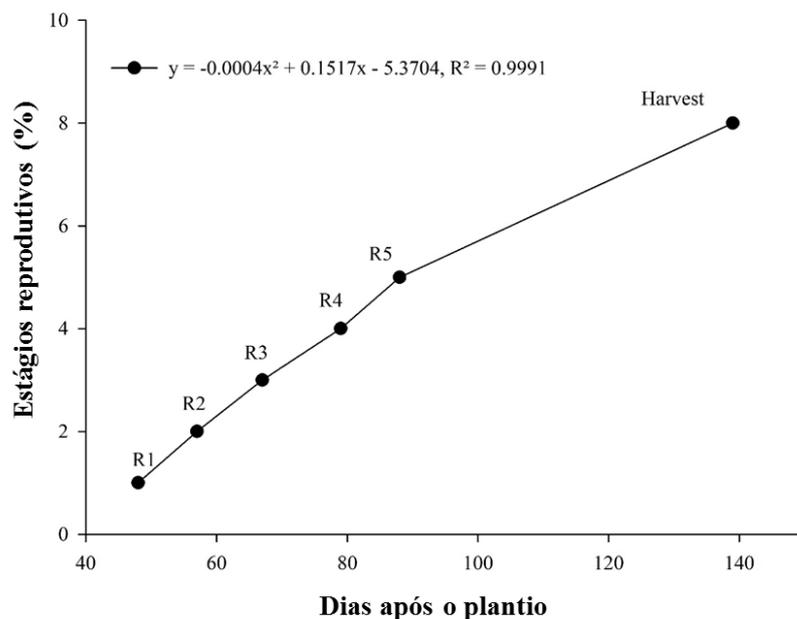


Figura 4. Estádios reprodutivos em relação aos dias após o plantio.

O acúmulo de biomassa seca da soja não teve efeito dos tratamentos (Tabela 7 e Figura 5).

Tabela 7. Acúmulo de biomassa (g) nos estádios R1, R3 e R5.

	R1	R2	R3
Bloco	0,2483	0,849	0,1734
Tratamento	0,1267	0,5866	0,1015
CV (%)	30,28	25,19	20,22
Média	30,91	89,36	176,63
Normalidade	SIM	SIM	SIM
Homogeneidade	SIM	SIM	SIM

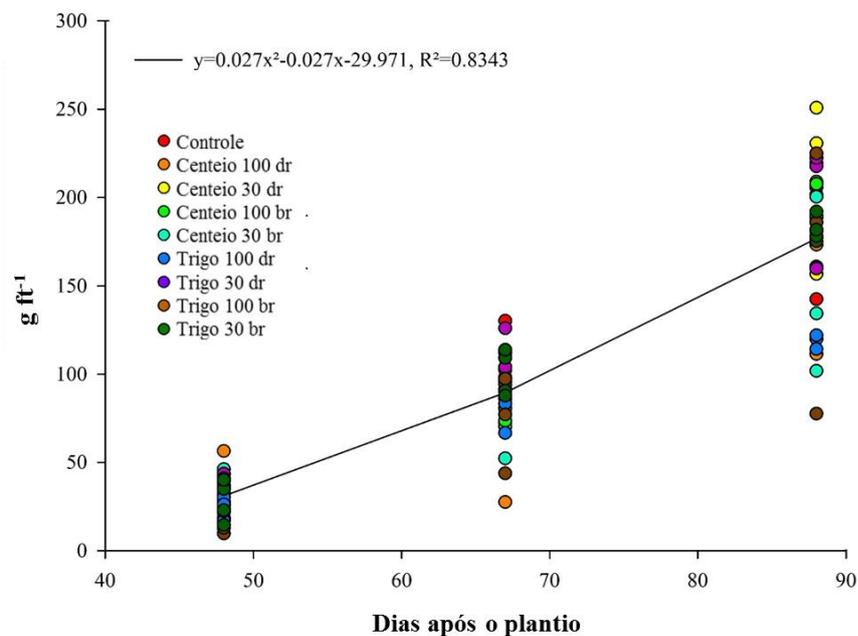


Figura 5. Acúmulo de biomassa em R1, R3 e R5.

A interceptação de luz é influenciada pela área foliar das plantas. Desta forma se os resultados em relação ao fechamento do dossel não apresentaram diferença entre os tratamentos, isto explica o motivo da ausência de efeito dos tratamentos na interceptação luminosa (Tabela 8).

Tabela 8. Interceptação de luz no estádio R3.

	Interceptação de luz
Bloco	0,0161
Tratamento	0,2956
CV (%)	63,51
Média	100,56
Normalidade	SIM
Homogeneidade	SIM

A população final de plantas de soja teve efeito dos tratamentos avaliados (Tabela 9). Nas áreas antes semeadas com centeio houve menor população da leguminosa em comparação a área que havia cultivo de trigo e o controle (Tabela 9). Com relação ao modo de plantio, nas parcelas em que a semeadura das plantas de cobertura foi em linha houve menor população final de plantas de soja em comparação ao controle e as parcelas em que havia plantas de

cobertura semeadas a lanço. A semeadura de plantas de cobertura, independentemente da dose de sementes utilizada (33 ou 100 kg ha⁻¹), teve feito significativo em diminuir a população final de plantas de soja (Tabela 10). Este fato deve-se a menor germinação das plântulas da oleaginosa nas áreas antes cultivadas com plantas de cobertura.

Tabela 9. População final e porcentagens de falhas, normais, e plantas duplas.

	População (ac)	% falha	% normal	% dupla
Bloco	0,4868	0,8836	0,7843	0,539
Tratamento	0,0055*	0,0599	0,6799	0,2044
CV (%)	14,21	45,09	15,43	30,92
Média	20,60	18,92	55,23	26,23
Normalidade	SIM	SIM	SIM	SIM
Homogeneidade	SIM	SIM	SIM	SIM

Tabela 10. Contraste entre os fatores (controle, cultura de cobertura, dose de sementes e modo de plantio) na população final.

Comparação de Tratamentos	Final Pop.	Comparação de Tratamentos	Final Pop.
Controle	24,08 a	Controle	24,08 a
Culturas de cobertura	20,17 b	A lanço	21,75 a
Controle	24,08 a	Na linha	18,58 b
Centeio	16,50 b	A lanço	21,75 a
Controle	24,08 a	Controle	24,08 a
Trigo	21,60 a	30	20,58 b
Centeio	16,50 b	Controle	24,08 a
Trigo	21,60 a	100	19,75 b
Controle	24,08 a	30	20,58 a
Na linha	18,58 b	100	19,75 a

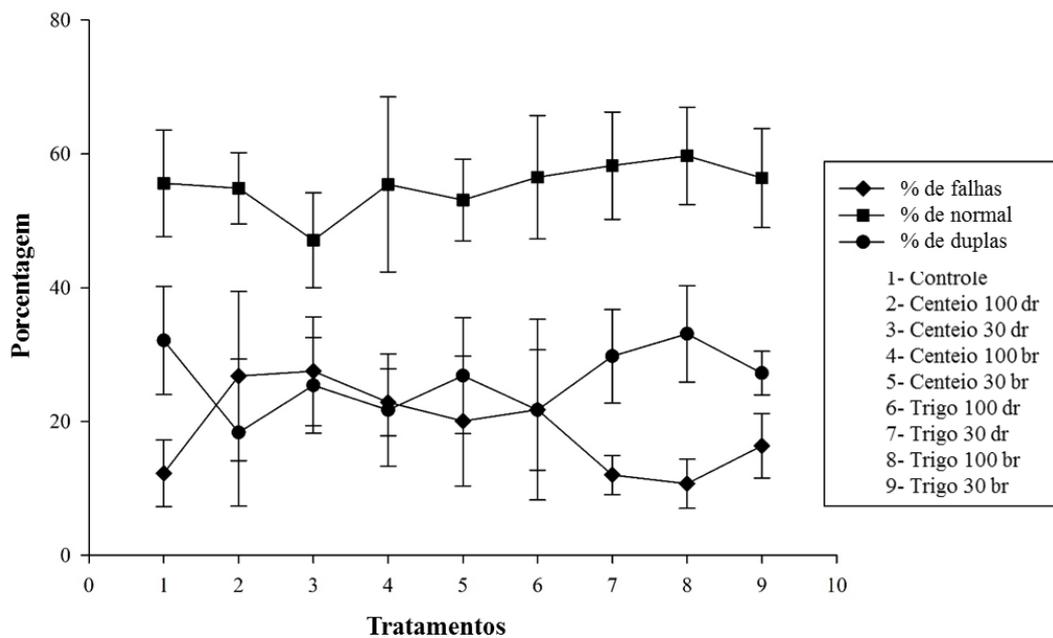


Figura 6. Porcentagem de plantas duplas, normais e falhas em relação aos tratamentos.

3.3 Conclusões

A emergência de plântulas e população final de soja tiveram redução significativa em função do cultivo de plantas de cobertura anteriormente, principalmente quando houve o plantio de centeio.

O plantio em linha das plantas de coberturas resultou em menor emergência e população final de soja em relação ao plantio à lanço dessas culturas.

A dose de semente utilizada para o cultivo de plantas de coberturas não teve efeito na cultura da soja posteriormente semeada.

O período para atingir determinados estádio fenológicos, interceptação de luz e fechamento de dossel da soja não tiveram efeito do cultivo anterior de plantas de coberturas a oleaginosa.

4 ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

4.1 Trabalho em campo

A área de maior atuação dos orientados da Prof^a Erin Haramoto é em plantas daninhas e efeitos de culturas de cobertura. Por isso foi possível trabalhar em avaliações de experimentos de grãos, principalmente em soja. Em campo as atividades realizadas foram: mensuração de altura das plantas, aferição dos estádios fenológicos, coleta de biomassa de soja e milho, coleta de biomassa, identificação e contagem de plantas daninhas, colheita de tabaco, soja e milho, plantio, aferição da emergência e desenvolvimento de culturas de cobertura como aveia, centeio, triticale e trigo, amostragem de solo e instalação de sensores de umidade e temperatura do solo. Além disso, foi realizada integração com outros grupos de pesquisa e professores, inclusive de diferentes áreas de interesse, agregando ainda mais conhecimento e experiência.

Em laboratório, as atividades desenvolvidas foram principalmente separação, contagem e testes de germinação de sementes de plantas daninhas, além de pesagem e moagem de amostras das plantas coletadas em campo a fim de estimar a matéria seca e quantidade de nutrientes absorvidos pelas.

4.2 Eventos

4.2.1. Corn, Soybean and Tobacco Field Day

O Corn, Soybean and Tobacco Field Day ocorreu ao final de julho de 2018, na estação experimental de Princeton, região oeste de Kentucky, e apresentou resultados de pesquisas realizadas pela universidade, relacionadas a produção de milho, soja e tabaco.

O evento reuniu cerca de 50 pessoas, em sua maioria produtores rurais, e abordou 5 principais assuntos: MIP (manejo integrado de pragas), agricultura de precisão, novas tecnologias para aumentar produção, nutrição de plantas e aspectos gerais da cultura do tabaco durante a safra de 2018.

No evento foi abordado sobre o manejo de percevejos, lesmas e broca do caule na soja. As lesmas foram um problema durante a estação, e segundo as pesquisas o tratamento de semente não foi eficaz. Pesquisas utilizando redes de proteção tiveram ótimos resultados, mostrando que esta tecnologia é realmente eficaz e que uma rede pode ser usada por 4 anos. Abordou-se também a viabilidade econômica do uso desta tecnologia. Sobre a broca do caule não se sabe exatamente os danos que a praga pode causar nas plantações, mas estudos estão sendo conduzidos com previsão de resultados para a próxima temporada. Outra questão abordada no evento foi que estudos afirmaram que o problema com doenças, como a ferrugem

do sul do milho, está aumentando e deve ocorrer no estado de Kentucky, pois os esporos do fungo está se espalhando rapidamente pelas correntes de vento. Outro tema interessante abordado no evento foi sobre agricultura de precisão, em que se relatou sobre o problema com o dano na soja e tabaco em função da deriva da aplicação de Dicamba e a necessidade de melhor preparo técnico e responsabilidades para o uso deste herbicida. Foi exibida visão geral sobre a safra de tabaco de 2018 e o cuidado com o choque no transplante das mudas desta cultura. As misturas de tanque de mais de 3 ou 4 produtos químicos podem causar lesões na planta do tabaco, apesar de permitido, não é recomendado. Este evento foi muito interessante para trazer um panorama sobre a agricultura no estado de Kentucky, além de atualizar os produtores sobre os problemas da região e estudos relacionados.

4.2.2. Weed Contest Practice

Durante o período de pós-graduação, os alunos de mestrado e doutorado na área de especialização em plantas daninhas são convocados a realizar uma competição entre todas as universidades dos Estados Unidos da América. Nesta competição são cobrados conhecimentos como identificação de plantas daninhas, de sintomas de fitotoxicidade em plantas daninhas e em culturas comerciais, de quais produtos e modos de ação de herbicidas causaram os danos e para que são usados e regulagem de máquinas para aplicação. Para prepará-los para esta competição, foram realizados alguns treinamentos em campo, em uma área onde se provocou a fitotoxicidade em diversas culturas com herbicidas pós e pré-emergentes para observar e identificar os danos causados.

4.2.3. Burley Tobacco Industry Tour

O Kentucky é o segundo estado mais importante na produção de tabaco dos EUA, responsável por 26% da produção do país. Neste estado, a principal variedade de tabaco cultivada é o Burley, indicada principalmente para cigarros com sabor. Recentemente o Canadá, principal importador do tabaco Burley, criou uma lei proibindo cigarros com sabores, pois isto estimula jovens a fumar, fato que está preocupando os produtores de Kentucky.

Em agosto de 2018 foi realizado o Burley Tobacco Industry Tour, evento organizado pelo Prof. Dr. Bob Pearce e seu grupo. O tour teve como objetivo reunir e apresentar os projetos de pesquisa realizados pela equipe do Prof. Pearce aos produtores de tabaco da região. Os temas abordados foram todos que envolvessem o cultivo do tabaco como cultivares, doenças, pragas, manejo nutricional, corte de ponteiro, rotação de culturas, entre outros assuntos.

O tour realizou visitas a propriedades de produtores que se dispuseram a demonstrar seus manejos e sistema produtivo. Também se realizou visita a um campo de cultivo de *Cannabis Sativa*, cultura que tem ganhado espaço no estado para utilização em pesquisa agrônômica e farmacêutica, proporcionando alto rendimento ao produtor, o que despertou interesse de muitos participantes. Vale ressaltar que para o cultivo da *Cannabis Sativa* é necessário certificados específicos de autorização.

4.2.4. Monsanto Fiel Day

Em agosto foi realizado o Monsanto Field Day, no estado do Tennessee, que contou com a participação de centenas de produtores, onde houve grande intercâmbio de informação. Falou-se muito sobre a soja com a tecnologia X-tend, que é resistente ao herbicida Dicamba, principalmente pelo fato de que grande parte da soja não x-tend da região ter sofrido danos pela deriva do produto, que pode alcançar longas distâncias. O evento realizou demonstração em campo de todas as variedades de soja, milho e algodão adaptadas para a região e comentou todas as tecnologias embutidas. Apesar do conteúdo de cunho comercial do evento, foi possível entender a produção agrícola do estado do Tennessee, visto que para exibição do potencial das cultivares, muito se falou dos problemas e desafios da região e como utilizar cada tecnologia a favor dos produtores.

4.3 Visitas técnicas a produtores

O extensionista Prof. Dr. Chad Lee realizou visitas técnicas a alguns produtores que atende e nas quais levou, além os seus orientados, os alunos da prof. Erin. Nestas visitas foi possível observar que em todas as fazendas os donos e seus familiares estavam presentes nas operações e possuíam próprio armazém de grãos e frota de caminhões para frete. No Brasil é pouco comum a presença de armazéns nas fazendas, fato que pode beneficiar o produtor na vender do seu produto. O que se encontra normalmente no Brasil são armazéns coletivos que não suportam a demanda.

Os maiores problemas observados nas visitas foram que em algumas propriedades havia solos rasos e o prejuízo pelo dano pela deriva do herbicida dicamba. Uma das propriedades visitadas fazia-se irrigação por inundação utilizando grandes canos de plástico nas culturas do arroz, soja e milho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível afirmar que a oportunidade vivenciada atingiu os objetivos pré-estabelecidos.

Em decorrência do acompanhamento de pesquisas técnico-científicas, visitas as fazendas e produtores e dias de campo, foi possível adquirir novos conhecimentos agrônômicos além de entender melhor o sistema de produção e extensão agrícola norte-americano.

Em relação aos aspectos pessoais, pode-se afirmar que viver em um país diferente, com distintos hábitos culturais e sociais é estar “fora da zona de conforto”. Esta experiência foi incrível, possibilitando aquisição novos conhecimentos culturais, os quais possibilitam enxergar o mundo e a realidade de maneira diferente, aprimorando assim características humanitárias. Destaca-se ainda o aperfeiçoamento da língua inglesa e do trabalho em grupo, por estar sempre trabalhando com estrangeiros e em equipe.

Por fim, vale ressaltar que toda experiência e conhecimentos adquiridos foram essenciais para desenvolvimento do acadêmico e sua preparação para os desafios da vida e do mercado de trabalho.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. da S.; STONE, Luís F.; SILVEIRA, PM da. Culturas de cobertura e qualidade física de um Latossolo em plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 4, p. 411-418, 2009.

ALVARENGA, R.C.; COSTA, L.M. da; MOURA FILHO, W.; REGAZZI, A.J. Características de alguns adubos verdes de interesse para a conservação e recuperação de solos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.30, n.2, p.175-185, 1995.

ANDREOLA, F.; COSTA, L.M.; OLSZEWSKI, N.; JUCKSCH, I. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.24, n.4, p.867-874, 2000

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, V.5, -Safra 2017/18 N.12. 201, 180p. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em 26/10/2018.

FONTANELLI, R. S.; FONTANELLI, R.S.; SANTOS, H. P.; MINELLA, E.; CAIERÃO, E. Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. *Revista Brasileira de Zootecnia* v.38, n.11, 2009.

GAUDÊNCIO, C. A. A.; GAZZIERO, D. L. P.; JSTER, F.; GARCIA, A.; WOBETO, C. População de plantas de soja no sistema de semeadura direta para o Centro-Sul do Estado do Paraná. Londrina: Embrapa, 1990.

MARTINELLI, V. A.; SILVA, V. N. Efeito Alelopático De Centeio Na Germinação E Crescimento De Plântulas De Beterraba. *Agrarian Academy, Universidade Federal da Fronteira Sul*, 2018.

NIEMEYER, H.N. Hydroxamic acids derived from 2-hydroxy-2H-1,4-benzoxazin-3(4H)-one: key defense chemicals of cereals. *The Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vl. 57, n. 5, 2009.

PEIXOTO, C. P.; Câmara, G. M. S.; MARTINS, M. C.; MACHIORI, L. F. S.; GUERZONI, R. A.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimentos de grãos. *Scientia Agricola*, 2000.

PIRES, J. L. F.; COSTA, J. A.; THOMAS, A. L. Rendimento de grãos de soja influenciado pelo arranjo de plantas e níveis de adubação. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v.4, 1998.

US CLIMATE DATA. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-norte/estados-unidos-da-america/kentucky/lexington-1656/>. Acessado em: 03/11/2018

USDA – United States Department of Agriculture. Disponível em: https://www.nass.usda.gov/Quick_Stats/Ag_Overview/stateOverview.php?state=KENTUCKY. Acessado em 01/11/2018.

VENTURELLI, S.; BELZ, R.G.; KAMPER, A.; BERGER, A.; HORN, K.; BOCKER, A.; et al.; Plants release precursors of histone deacetylase inhibitors to suppress growth of competitors. *Plant Cell*, v. 27, p. 3175-3189, 2015.

Wohlenberg, E.V.; Reichert, J.M.; Reinert, D.J.; Blume, E. Dinâmica da agregação de um solo franco-arenoso em cinco sistemas de culturas em rotação e em sucessão. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.28, n.5, p.891-900, 2004.

7 ANEXOS



Figura 7. Localização de Lexington-KY no mapa dos Estados Unidos da América.



Figura 8. Corn, soybean and tobacco field day.



Figura 9. Burley tobacco industry tour.



Figura 10. Avaliações em campo de experimentos de soja.



Figura 11. Coleta de solo em experimento de milho Sem estudos com fertilidade do solo.



Figura 12. Plantio de culturas de cobertura com semeadora adaptada para parcelas.



Figura 13. Sistema de irrigação por inundação observado em visita técnica a produtor agrícola de Kentucky.



Figura 14. Visita técnica a produtores de Kentucky.



Figura 15. Trabalhos realizados em laboratório. Trituração de amostras, pesagem de amostras e teste de germinação.



Figura 16. Fitotoxicidade de deriva de dicamba na soja.



Figura 17. Variedade de milho utilizada para fabricação de whiskey bourbon em Kentucky.



Figura 18. Identificação, contagem e coleta de plantas daninhas.



Figura 19. Tecnologias para avaliação de umidade, temperatura e condutividade elétrica do solo.