

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
0110501 – Estágio Profissionalizante em Engenharia Agrônoma**

**ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DE PESQUISA E EXTENSÃO NA
UNIVERSIDADE DE NEBRASKA-LINCOLN**

Italo Kaye Pinho de Faria

Orientador:
Prof. Dr. Rafael Otto

Trabalho apresentado para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo

**Piracicaba
Dezembro de 2018**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	OBJETIVOS	7
3	LOCAL	7
4	PROJETO ESPECÍFICO	11
5	UNL TAPS	16
6	EVENTOS	20
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (2017), a população mundial que, atualmente, representa cerca de 7,8 bilhões de pessoas, atingirá 11,2 bilhões em 2100, um crescimento total de 43,6% ou 0,5% anualmente, tais dados alertam o setor agropecuário em cada um dos países.

Os Estados Unidos da América se destacam como uma das nações de maior importância à produção agrícola no mundo, sendo o país líder na produção de milho e soja. A projeção em 2018/2019 é de que os americanos produzirão 375,4 milhões de toneladas de milho (+1,2%¹; 35,1%²) em 33,1 milhões de hectares semeados (-1,1%¹; 18%²), com produtividade de 11,3 toneladas por hectare (188 sacas por hectare e +2,3%¹). Em relação a cultura da soja, estima-se a produção de 127,6 milhões de toneladas (+6,3%¹; 34,5%²) em 35,8 milhões de hectares cultivados (-1,4%¹; 27,6%²), obtendo a produtividade de 3,6 toneladas por hectare (60 sacas por hectare e +7,7%¹) (USDA, 2018).

O Brasil também tem notoriedade no cenário agrônomico mundial, figurando como o segundo maior país na produção de soja e terceiro quanto ao milho, concorrendo com os Estados Unidos. Na safra 2018/2019, espera-se que os brasileiros produzirão 91 milhões de toneladas de milho (+12,7%¹; 8,5%²) em 16,8 milhões de hectares semeados (+1,3%¹; 9,1%²), com produtividade de 5,4 toneladas por hectare (90 sacas por hectare e +11,4%¹). No que se refere a soja, a produção deve alcançar 119,4 milhões de toneladas (+0,1%¹; 32,3%²) em 36,2 milhões de hectares cultivados (+2,9%¹; 28%²), obtendo a produtividade de 3,3 toneladas por hectare (55 sacas por hectare e -2,8%¹) (CONAB, 2018; USDA, 2018).

Com isso, o intercâmbio entre a agricultura praticada no Brasil e a realizada pelos americanos, faz-se importante ao desenvolvimento do setor agropecuário para ambos. As grandes diferenças entre os países, desde de condições edafoclimáticas à sociais, aguçam esta troca de informações em pró de um ideal, a potencialização da produção de alimentos.

¹ Acréscimo ou decréscimo, em porcentagem, para os quesitos de produção, área semeada e produtividade, nos anos agrícolas de 2017/2018 e 2018/2019.

² Porcentagem dos parâmetros de produção, área cultivada e produtividade, em relação ao total mundial na safra 2018/2019.

2 OBJETIVOS

Este documento visa relatar as atividades desenvolvidas junto aos grupos de Sistemas de Produção e Manejo da Irrigação, no Centro de Pesquisa e Extensão do Centro-Oeste da Universidade de Nebraska-Lincoln, em North Platte, Nebraska.

3 LOCAL

Dentre os estados de maior expressão agrônômica para os Estados Unidos, temos Nebraska. Em 2017, o estado alcançou a quarta colocação em receita provinda da agricultura, ficando atrás apenas da Califórnia, Iowa e Texas (USDA, 2018). O setor agrícola ocupa 18,3 milhões de hectares de terras, 91% da área total de Nebraska, onde 3,8 milhões de hectares (20,8%) possuem sistemas de irrigação, maior área irrigada por estado no país (NDA, 2018; NEO, 2018; USDA, 2013).

Nebraska ou os “Colhedores de Milho”, preveem, na safra 2018/2019, a produção de 47 milhões de toneladas de milho, 12,5% da produção nacional, em 3,8 milhões de hectares semeados ou 11,5% das terras americanas cultivadas com a cultura, obtendo a produtividade de 12,4 toneladas por hectare (206,7 sacas por hectare) e se consolidando como o terceiro maior estado do país na produção do grão (Figura 1) (USDA, 2018).

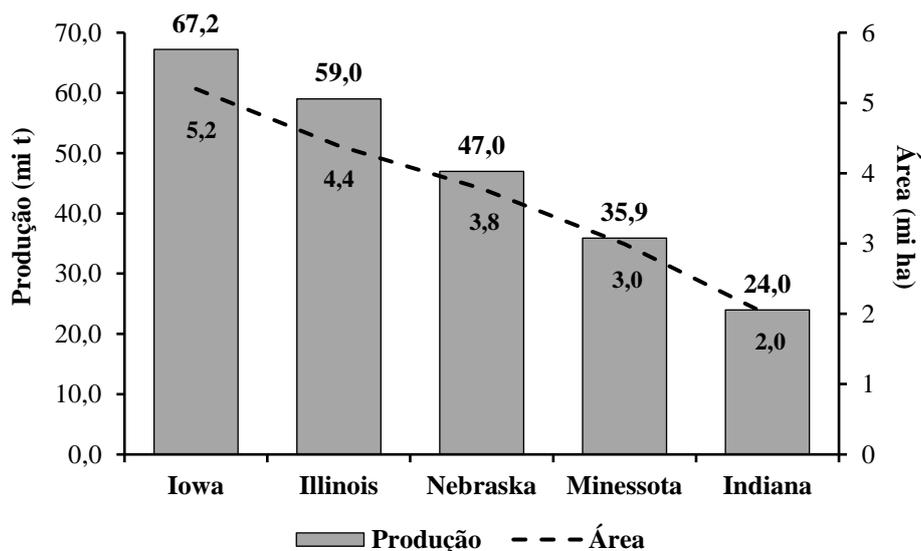


Figura 1. Os cinco maiores estados americanos quanto a produção de milho (milhões de toneladas) e, respectivamente, área colhida (milhões de hectares). Fonte: USDA, 2018.

Em relação a produção de soja, estima-se que Nebraska alcance 9,2 milhões de toneladas, 7,2% da produção dos Estados Unidos, em 2,2 milhões de hectares semeados ou 6,1% do território do país com o grão, alcançando a produtividade de 4,2 toneladas por hectare (70 sacas por hectare) figurando como quinto maior estado americano na produção da cultura (Figura 2) (USDA, 2018).

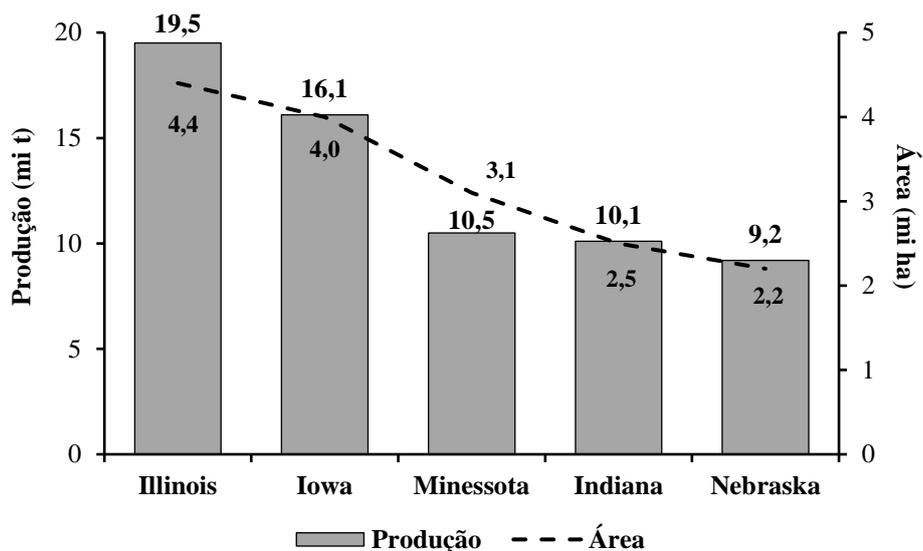


Figura 2. Os cinco maiores estados americanos quanto a produção de soja (milhões de toneladas) e, respectivamente, área colhida (milhões de hectares). Fonte: USDA, 2018.

Nebraska também se destaca pela produção bovina, com um rebanho total em 2018 de, aproximadamente, 6,8 milhões de cabeças (7,2% do montante nacional) com 2,3 milhões de animais em confinamento, sendo o segundo maior estado do país na atividade, ficando atrás apenas do Texas (Figura 3) (USDA, 2018).

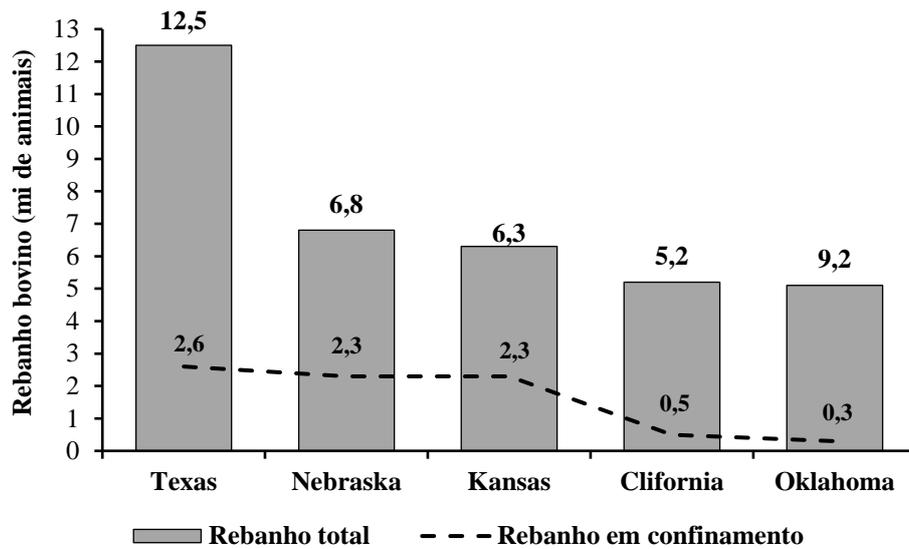


Figura 3. Os cinco maiores estados americanos quanto ao rebanho bovino e, respectivamente, o número de animais em confinamento. Dados em milhões de cabeças. Fonte: USDA, 2018.

Dada a importância da agricultura e pecuária para Nebraska, faz-se necessário o desenvolvimento de atividades de pesquisa e extensão, visando assessorar os produtores, aprimorar as ações nos campos e incrementar o potencial agrícola do estado.

Nesse sentido, a Universidade de Nebraska-Lincoln junto ao seu Departamento de Agronomia e Horticultura, recebem, capacitam e colocam em atividade, professores, pesquisadores, alunos de graduação e pós-graduação, de todo o mundo. A instituição possui dois campus principais na capital Lincoln, além das sedes nos municípios de Omaha e Kearney, e sete unidades de pesquisa e extensão ao longo do estado de Nebraska, dentre as quais, destaca-se o Centro de Pesquisa e Extensão do Centro-Oeste, localizado na cidade de North Platte, condado de Lincoln (Figura 4).

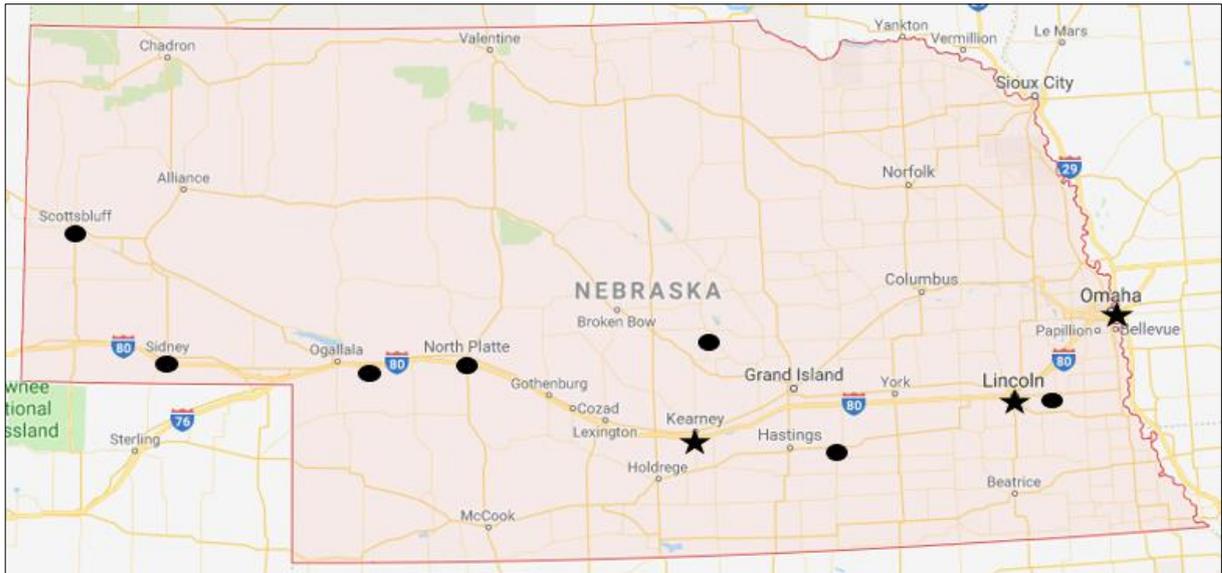


Figura 4. Localização dos campus da Universidade de Nebraska-Lincoln (estrelas) e de suas unidades de pesquisa e extensão (círculos), ao longo do estado de Nebraska. Imagem adaptada do site Google Maps.

O Centro de Pesquisa e Extensão do Centro-Oeste foi fundado em 1903 e conta, em 2018, com sete grupos em diferentes áreas da agronomia, desde de fitopatologia à produção animal, com cerca de 60 profissionais, sendo 30 alunos entre graduação e pós-graduação, e mais de 100 projetos conduzidos em North Platte e em demais municípios do estado de Nebraska. Dentre os grupos, irei destacar as atividades realizadas pelas equipes de Sistemas de Produção, sob supervisão do doutor Rodrigo Werle e o aluno de doutorado Alexandre Tonon Rosa, e de Manejo da Irrigação, com orientação do doutor Daran Rudnick, as quais fiz parte durante o estágio profissionalizante.

4 INFLUÊNCIA DE CULTURAS DE COBERTURA NA SUPRESSÃO DE PLANTAS DANINHAS E PRODUTIVIDADE DE MILHO

O projeto específico integra uma série de estudos realizados pelo aluno de doutorado Alexandre Tonon Rosa sob orientação do doutor Rodrigo Werle, em relação a inserção de espécies de cobertura em rotação com as culturas de trigo e milho, no centro-oeste do estado de Nebraska. Os resultados apresentados a seguir ainda serão publicados pelo aluno.

4.1 Contextualização

Culturas de cobertura (CC) tem se tornado popular através de Nebraska, em função do potencial de redução da erosão e compactação do solo, e supressão de plantas daninhas (Clarck, 2008). Em pesquisa realizada pela Universidade de Nebraska-Lincoln, constatou-se que 88% das pessoas ouvidas inserem espécies de cobertura na rotação com milho, soja e trigo, representando 16% de uma área total de 150 mil hectares cultivados. O estudo também obteve as maiores preocupações quanto a adoção de CC, sendo: época de semeadura e estabelecimento das espécies, período de dessecação e ação do herbicida, custo e redução da produtividade da cultura subsequente. Foram entrevistadas 82 pessoas, entre produtores e consultores, de 28 condados do estado (Butts e Werle, 2017).

4.2 Hipótese

Culturas de cobertura reduzem a infestação de plantas daninhas e a produtividade de milho semeado subsequentemente (rotação trigo-espécies de cobertura-milho).

4.3 Objetivo

Avaliação do desenvolvimento das culturas de cobertura e influência na supressão de plantas daninhas e produtividade de milho.

4.4 Material e Métodos

O estudo foi conduzido nos municípios de North Platte e Grant, durante os anos de 2016/2017 e 2017/2018.

O delineamento foi o de blocos casualizados, sendo que os tratamentos incluíram quatro espécies de cobertura sensíveis a baixa temperatura (aveia preta, nabo, couve e trevo) e outras três tolerantes a redução da temperatura (centeio, triticale e ervilhaca), além de mais um controle, com quatro repetições para cada um dos tratamentos.

As áreas foram cultivadas em sistema de plantio direto e sem irrigação. As culturas de cobertura foram semeadas após a colheita do trigo (segunda quinzena de agosto de 2016 e 2017).

A biomassa das espécies de cobertura foi coletada no outono (primeira quinzena de novembro de 2016 e 2017), após a primeira nevasca, e na primavera antes da dessecação das culturas (primeira quinzena de maio de 2017 e 2018), sendo uma amostra composta de 0,2 m² (duas amostras simples de 0,1 m²) por parcela.

Todas as parcelas receberam a aplicação do herbicida glifosato na semeadura do milho (primeira quinzena de maio de 2017 e 2018) no ano agrícola de 2016/2017 e duas semanas antes do plantio da cultura em 2017/2018.

A incidência de plantas daninhas (número e acúmulo de biomassa) foi avaliada no estádio V6 da cultura de milho (seis folhas com colar visível), utilizando-se da mesma metodologia apresentada para a coleta de biomassa de culturas de cobertura.

A produtividade de milho foi avaliada no momento em que todas as plantas se apresentavam em maturidade fisiológica. O rendimento de grãos foi estimado através da colheita manual do total de 6 m das duas linhas centrais (3 m de cada linha) das parcelas. A umidade foi corrigida para um padrão de 15,5%.

Os parâmetros foram avaliados usando análise de variância (ANOVA) com base no teste-F, quando este foi significativo ($P \leq 0,05$), houve comparação pelo teste de LSD.

4.5 Resultados

Aveia preta foi a espécie de maior produção de biomassa no outono ao longo das áreas e anos de estudo.

Centeio, triticale e ervilhaca, espécies tolerantes a baixa temperatura, desenvolveram-se após as nevascas. Em ambos locais e safras, centeio foi a cultura de maior adaptação as condições edafoclimáticas e desenvolvimento de biomassa (Figura 5).

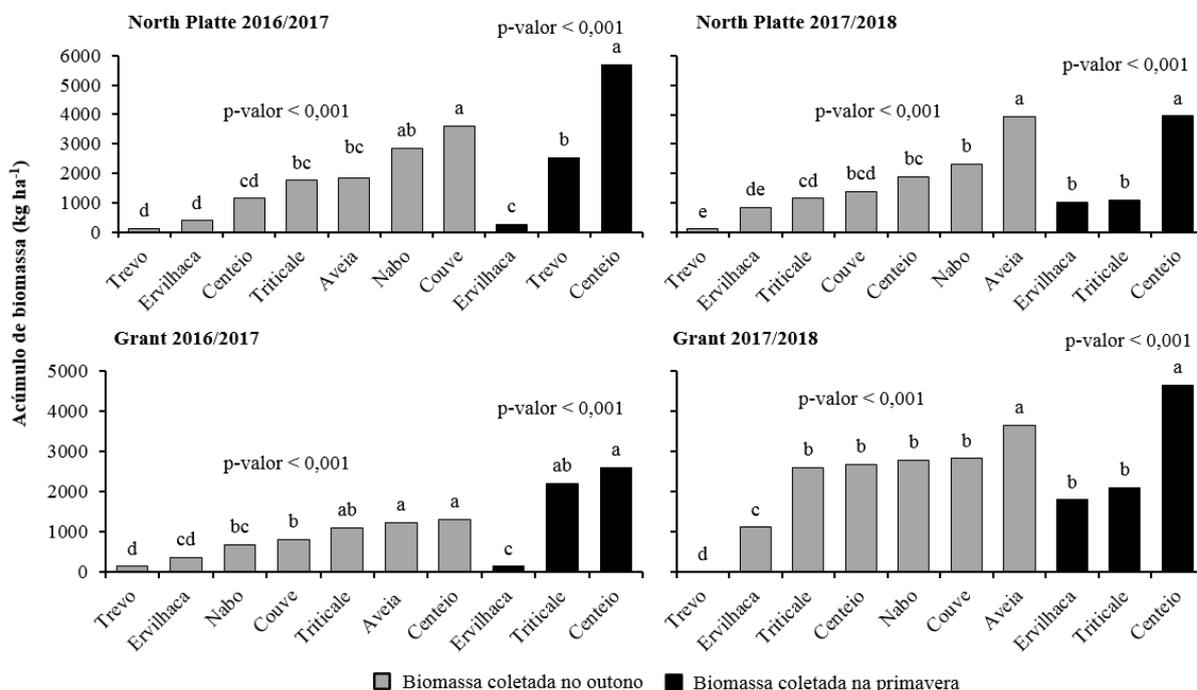


Figura 5. Acúmulo de biomassa das culturas de cobertura ao longo das áreas e anos de estudo. Diferentes letras representam diferença entre os tratamentos quando p-valor<0,05.

Culturas de cobertura suprimiram plantas daninhas em comparação ao controle (Tabela 1). Contudo, espécies tolerantes a baixa temperatura tiveram um maior impacto em relação a biomassa de plantas invasoras quando comparado as culturas suscetíveis a redução da temperatura (Figura 6).

Em ambos locais e anos de pesquisa, centeio demonstrou maior supressão de plantas daninhas (73-98% de redução do número e acúmulo de biomassa se comparado ao controle) (Figura 6). Werle et al. (2017) também obteve redução do número e biomassa de plantas invasoras (>90% em comparação ao controle) com a inserção de centeio a rotação de culturas.

Tabela 1. Contraste em relação ao acúmulo de biomassa e número de plantas daninhas, para os tratamentos avaliados. Diferentes letras nas colunas representam diferença entre os tratamentos quando p -valor $<0,05$.

Fator	North Platte 2016/2017	North Platte 2017/2018	Grant 2017/2018
————— Biomassa de plantas daninhas (kg ha ⁻¹) —————			
Controle	100	240	348 a
Espécies sensíveis	73	204	24 b
p-valor	0,24	0,58	0,02
Controle	100 a	240 a	348 a
Espécies tolerantes	54 b	118 b	17 b
p-valor	0,03	0,02	0,00
————— Número de plantas daninhas —————			
Controle	43 a	137	23 a
Espécies sensíveis	14 b	213	15 b
p-valor	0	0,13	0,03
Controle	43 a	137	23 a
Espécies tolerantes	14 b	163	5 b
p-valor	0	0,57	0,00

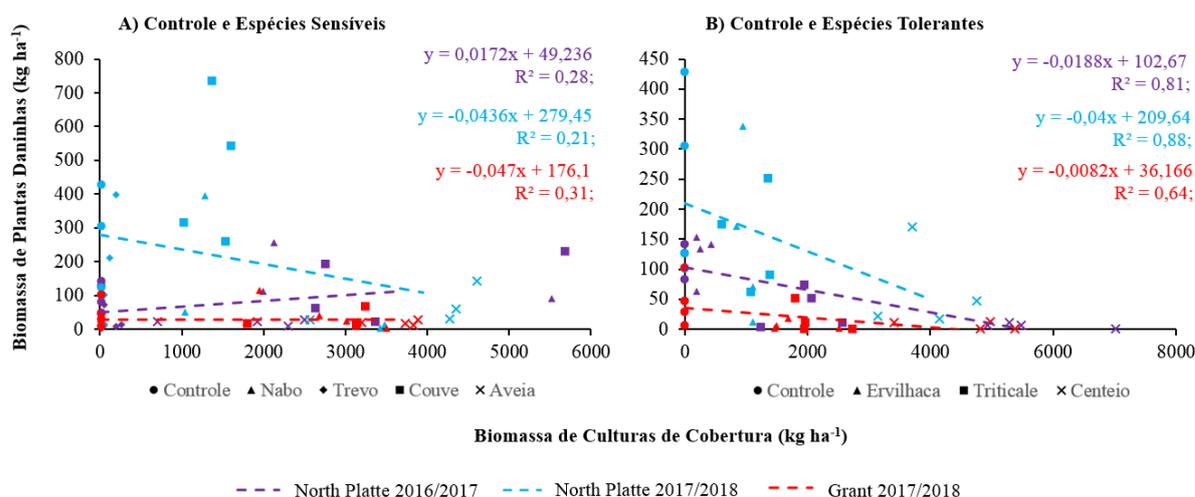


Figura 6. Correlação linear do acúmulo de biomassa de plantas daninhas e dos tratamentos.

Em ambos locais no ano agrícola de 2016/2017, quando as espécies de cobertura foram dessecadas na semeadura do milho, houve redução dos rendimentos de grãos da cultura, sendo centeio a de maior impacto. Já em 2017/2018, quando as espécies de cobertura foram terminadas duas semanas antes da semeadura do milho, não houve redução da produtividade da cultura (Figura 7).

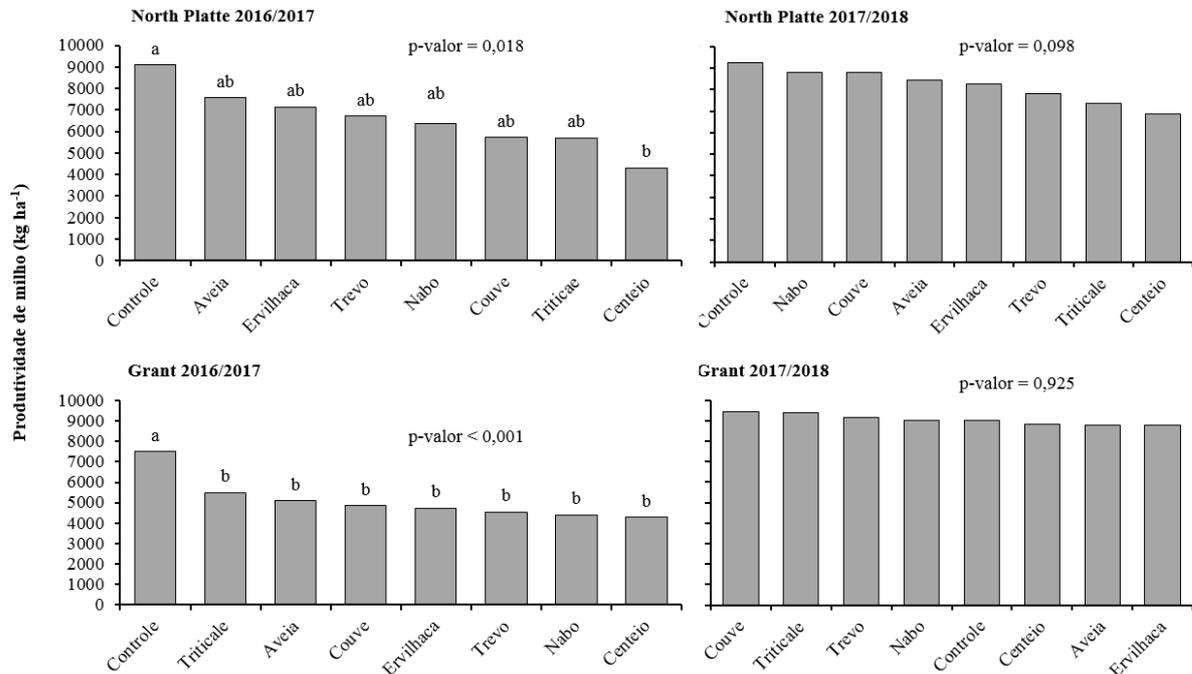


Figura 7. Produtividade de milho em função dos tratamentos avaliados. Diferentes letras representam diferença entre os tratamentos quando $p\text{-valor} < 0,05$.

4.6 Conclusão

Culturas de cobertura tem o potencial de suprimir plantas daninhas, sendo que as espécies tolerantes a baixa temperatura tem um maior impacto quando comparado a culturas suscetíveis. Contudo, há necessidade de atenção ao período de dessecação das espécies de cobertura para que não haja redução da produtividade de milho semeado subsequentemente.

4.7 Direções Futuras

Análise dos dados em relação ao conteúdo de nutrientes e demais atributos dos solos (químicos e compactação), acúmulo de nitrogênio pela cultura do milho e demais aspectos do manejo adotado nas localidades. Avaliação das espécies de cobertura ao longo de mais anos na rotação de culturas (trigo-culturas de cobertura-milho).

5 UNL TAPS

O projeto supervisionado pelos doutores Daran Rudnick e Chuck Burr, visa integrar a Universidade de Nebraska-Lincoln (UNL) e a indústria, com os produtores do estado de Nebraska, avaliando alternativas relacionadas aos sistemas de produção.

Em 2017, 14 fazendeiros se inscreveram com suas práticas de manejo para a produção de milho (Figura 8). A área foi estabelecida no Centro de Pesquisa e Extensão do Centro-Oeste da UNL, em North Platte, com parcelas em relação as alternativas de cada produtor e um controle, com três repetições (Figura 9).

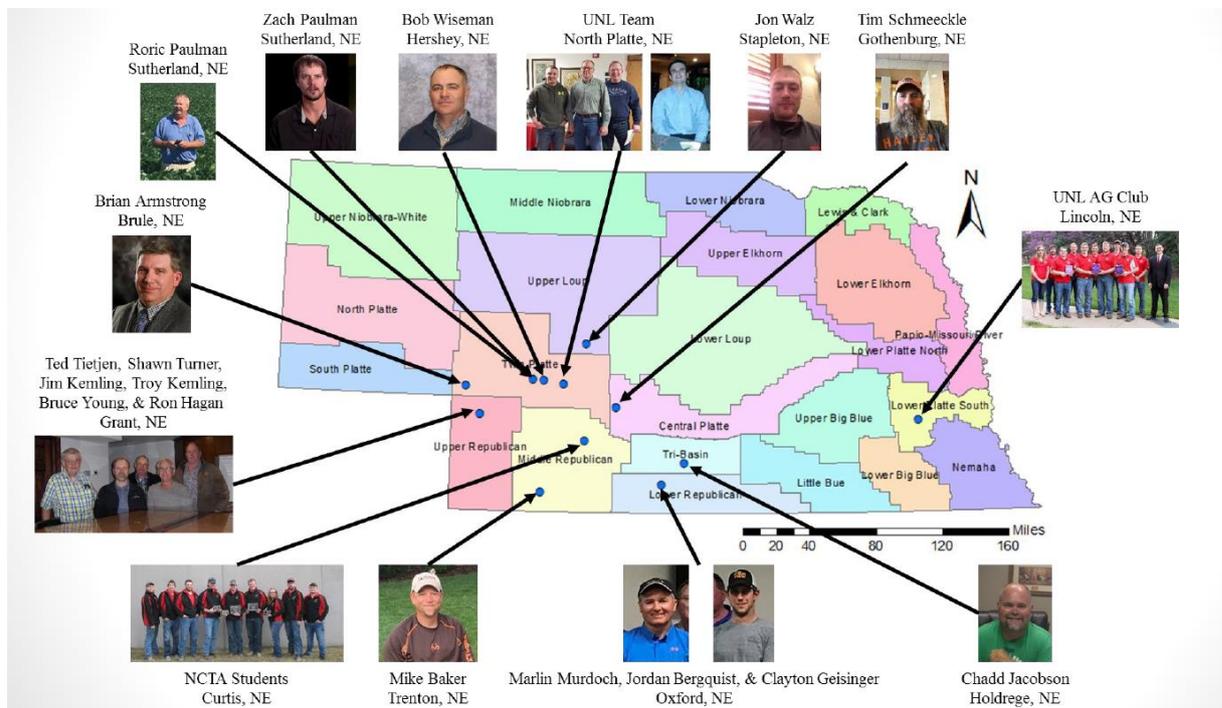


Figura 8. Participantes do projeto em 2017.

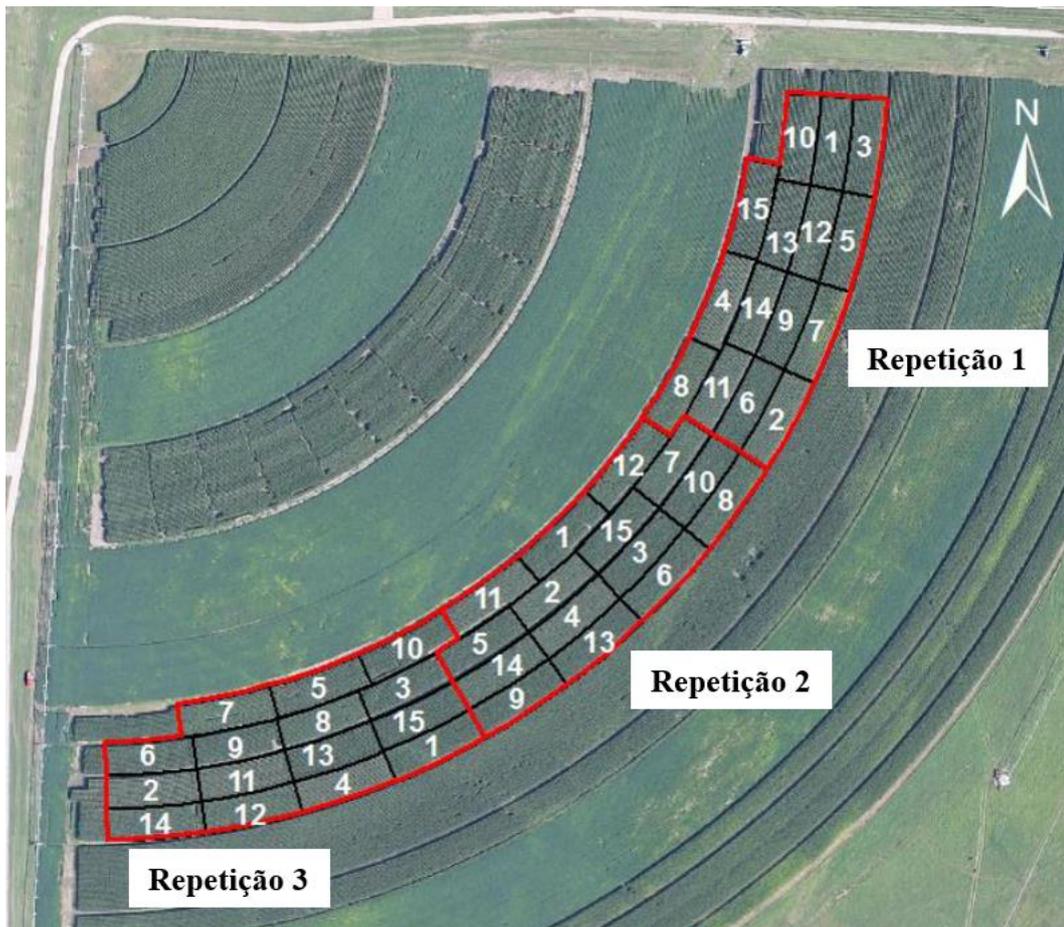


Figura 9. Visão geral da área do projeto. Imagem adaptada do site Google Maps.

Dentre as práticas avaliadas, destaca-se o manejo de nitrogênio (N) e irrigação. A dose média de N aplicada foi de 213 kg ha^{-1} , sendo a principal fonte o Ureia (32% de N), ao longo do pré-plantio, semeadura e fertirrigação do milho. Já a lâmina média de água fornecida foi de 169 mm via pivô (Figuras 10 e 11).

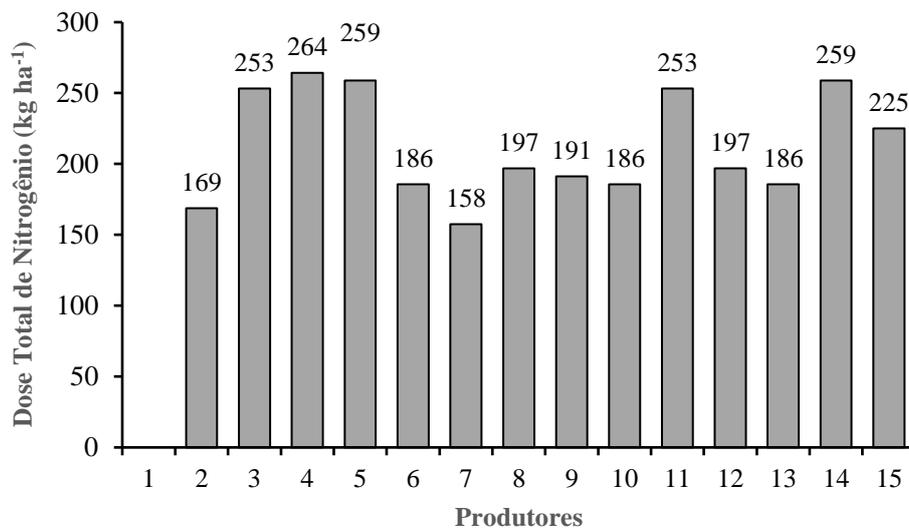


Figura 10. Dose total de nitrogênio, em quilos por hectare, para cada produtor.

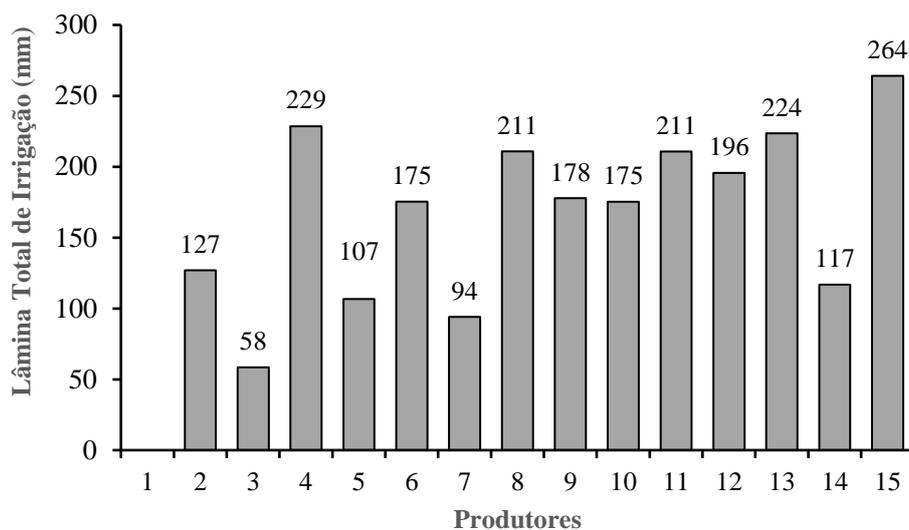


Figura 11. Lâmina total de irrigação, em milímetros, para cada produtor.

A colheita foi realizada e os produtores premiados com as quantias de 300 e 2000 dólares, respectivamente, em relação a maior produtividade e rentabilidade. O maior rendimento de grãos de milho foi obtido com as alternativas apresentadas pelo produtor número 10, Tim Schmeackle, já a maior rentabilidade com o fazendeiro número 13, Roric Paulman (Figuras 12 e 13, e Tabela 2).

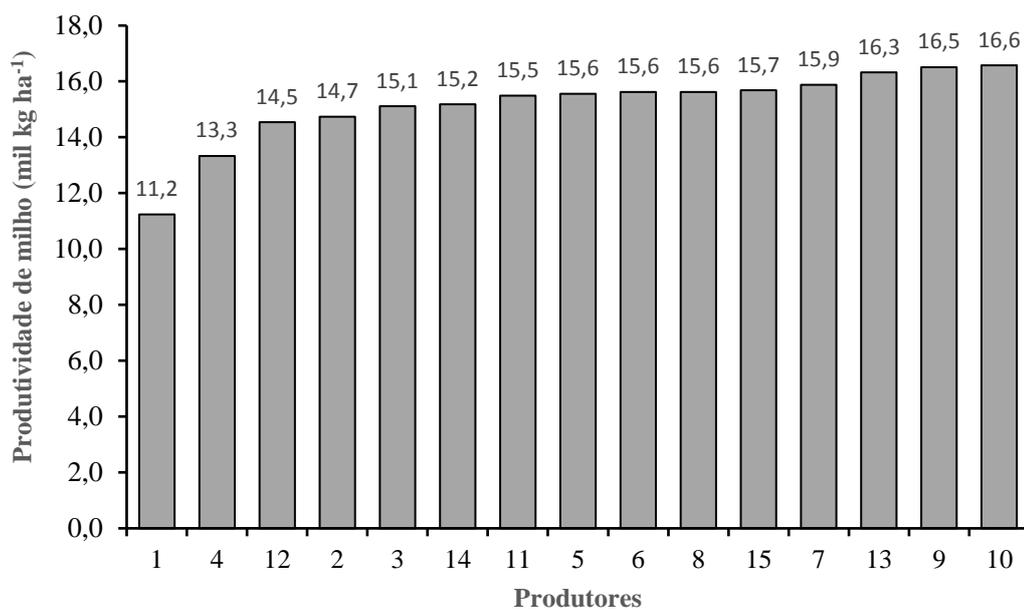


Figura 12. Produtividade de milho para cada produtor.

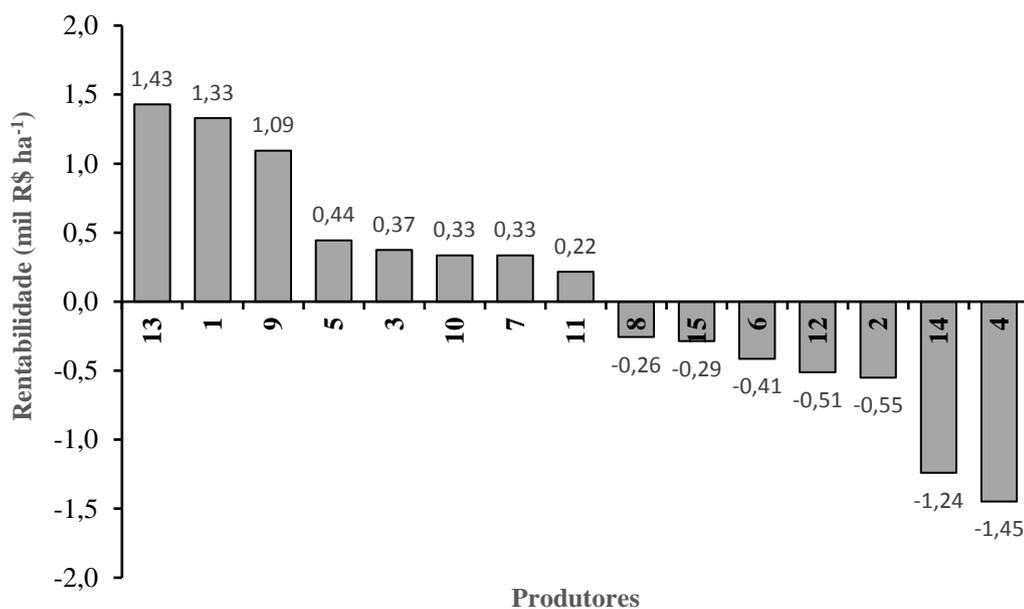


Figura 13. Rentabilidade para cada produtor.

O projeto seguiu com o mesmo número de produtores neste ano. Os dados foram coletados e serão analisado. Maiores informações podem ser encontradas em: <https://taps.unl.edu/>.

6 EVENTOS

6.1 Green Cover Seed Field Day

Dia de campo realizado no dia 5 de junho de 2018 na empresa Green Cover Seed, no município de Bladen, Nebraska. Na ocasião, foi apresentado o vasto portfólio da produtora de sementes de culturas de cobertura e pastejo, destacando-se os mixes disponíveis com até dez espécies. A empresa convidou a pesquisadora australiana Dr. Christine Jones que palestrou sobre a importância da rotação de culturas e saúde do solo com melhoria das características físicas, químicas e biológicas.

6.2 Pulse Crop Field Day

Dia de campo realizado no dia 12 de junho de 2018 na estação de pesquisa e extensão da UNL no município de Mead, Nebraska. Na oportunidade, os doutorandos Strahinja Stepanovic e Alexandre Tonon Rosa, palestraram sobre as possíveis culturas a serem inseridas aos sistemas de produção de grãos em Nebraska, discorrendo sobre os benefícios na parte agrícola e financeira com a intensificação de espécies. Foram convidados representantes de empresas produtoras de sementes ao longo dos Estados Unidos, apresentando as culturas disponíveis nos portfólios, desde culturas de cobertura e pastejo a ervilha e grão-de-bico.

6.3 The 2050 Challenge, Kansas State University

Conferência realizada no dia 6 de setembro de 2018 na Kansas State University, município de Manhattan, Kansas. O evento contou com palestras de professores de diversas universidades do Estados Unidos, com temas desde a distribuição de alimentos ao redor do mundo, bem como agricultura de precisão. Na oportunidade, eu fiquei em quarto lugar na competição de posters, o trabalho encontra-se anexo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Eu agradeço a Deus em primeiro lugar, afinal, sem Ele não somos nada. Agradeço-o por minha vida e saúde, e pelas pessoas e instituições que Ele colocou em minha vida e irei dizer a seguir.

Agradeço a minha família, vocês são meu berço, são a impulsão e o acolhimento, respectivamente, nas conquistas e nos momentos difíceis ao longo desta vida.

Agradeço a Luiz Vicente de Souza Queiroz e a todos os responsáveis pela manutenção e continuidade de nossa Gloriosa, a Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, permitindo-me a convivência e aprendizado com pessoas e instituições especiais, durante os anos vividos em nossa amada Piracicaba, e que irei levar comigo para o resto de minha vida.

Agradeço aos meus irmãos da República Xana Boiadeira por me acolherem, pelos ensinamentos, as noites que viraram manhãs e os bons momentos que vivemos e viveremos juntos, na movimentada Travessa Artur Padovani, 44.

Agradeço ao Grupo de Apoio à Pesquisa e Extensão (GAPE) por todo o aprendizado, por minha capacitação profissional ainda como graduando, por todas as oportunidades e pelas amizades que me deu. Agradeço toda a orientação e amizade dos professores doutores Godofredo Cesar Vitti e Rafael Otto, e o doutor Eduardo Zavaschi.

Agradeço ao grupo Agroeldorado Agricultura e Pecuária Ltda. pelos ensinamentos, oportunidades e amizade. Saudades da acolhedora Tapuírama!

Agradeço a Universidade de Nebraska-Lincoln, em especial, ao doutor Rodrigo Werle e ao aluno de doutorado Alexandre Tonon-Rosa, por me aceitarem e permitirem que eu vivesse mais este sonho em minha vida!

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Butts, L. e Werle, R. Nebraska Farmers Share Cover Crop Why's and How's. Cropwatch, University of Nebraska-Lincoln (UNL). Setembro de 2017.

Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Acompanhamento da safra brasileira de grãos. V. 6 – 2018/19 – N. 1 – Primeiro levantamento. Outubro de 2018.

Clark, A. 2008. Managing cover crops profitably. 3rd Edition. Diane Publishing. Disponível em: <http://www.sare.org/publications/covercrops/covercrops.pdf>. Acessado em outubro de 2018.

High Plains RCC CLIMOD (HPRCC). Disponível em: <http://climod.unl.edu/>. Acessado em outubro de 2018.

Nebraska Department of Agriculture (NDA). Nebraska Agriculture Fact Card. Fevereiro 2018.

Nebraska Energy Office (NEO). Irrigated acres in Nebraska 1964-2016. Março de 2018.

United States Department of Agriculture (USDA). World Agricultural Production. Circular Series WAP 10-18. Outubro de 2018.

United States Department of Agriculture (USDA). Crop Production. Setembro de 2018.

United States Department of Agriculture (USDA). FAQs. Disponível em: <https://www.ers.usda.gov/faqs/>. Acessado em outubro de 2018.

United States Department of Agriculture (USDA). Retirado de: <http://beef2live.com/story-cattle-inventory-state-rankings-89-108182> e <https://www.drovers.com/article/august-record-set-cattle-feed-111-million-head-reported>. Acessado em outubro de 2018

