

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

GUSTAVO THOMÉ WIVIAN

**QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE NUTRIENTES EM BUVA (*CONYZA
BONARIENSIS*) E SOJA (*GLYCINE MAX*) EM COMPETIÇÃO**

PATO BRANCO

2023

GUSTAVO THOMÉ WIVIAN

**QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE NUTRIENTES EM BUVA (*CONYZA
BONARIENSIS*) E SOJA (*GLYCINE MAX*) EM COMPETIÇÃO**

**Quantification of nutrient content in gourd (*Conyza bonariensis*) and
soybean (*Glycine max*) in competition**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia do Curso de
Bacharelado em Agronomia da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Tangriani Simioni
Assmann

Coorientador: Prof.^a Dr.^a Larissa Macedo dos
Santos Tonial

PATO BRANCO

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

GUSTAVO THOMÉ WIVIAN

**QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE NUTRIENTES EM BUVA (*CONYZA
BONARIENSIS*) E SOJA (*GLYCINE MAX*) EM COMPETIÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia do Curso de
Bacharelado em Agronomia da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Data de aprovação: 05/junho/2023

Tangriani Simioni Assmann
Doutorado em Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Nilvania Aparecida de Mello
Doutora em Ciência do Solo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Marlene de Lurdes Ferronato
Doutora em Ciências Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**PATO BRANCO
2023**

Dedico este trabalho à minha família que sempre me auxiliou e apoiou durante este período. Fazendo parte da realização de um sonho, que será todo dedicado a eles.

AGRADECIMENTOS

A Universidade De Pato Branco em especial agradeço a minhas orientadoras Prof.^a Dr.^a Tangriani Assmann e Prof.^a Dr.^a Larissa Macedo dos Santos Tonial pela sabedoria com que me guiaram nesta trajetória. A Secretaria do Curso, pela cooperação.

A meus pais pelo amparo e pela dedicação na minha formação como profissional e como pessoa. Grato por todo apoio de meu irmão, que durante todo esse período foi o que me motivou a realizar esse objetivo por nós! Por minha namorada que esteve ao meu lado durante todo o tempo me incentivado para chegar até aqui. Meus tios e primos que sempre me apoiaram a realizar este sonho. Meus amigos que fizeram parte desse processo desde o início, obrigado pela amizade sincera.

Aos meus colegas de sala, que foram muito importantes durante a graduação, que além de colegas se tornaram amigos.

Gostaria de deixar minha gratidão à minha família, que sempre me auxiliou durante todo período, pois o apoio deles foi fundamental e decisivo para vencer esse desafio.

E agradeço também ao LabSolos, pelo auxílio na construção do conhecimento e nas análises efetuadas para esse trabalho.

Eu posso estar completamente enganado...
Posso estar correndo pro lado errado...
Mas "A dúvida é o preço da pureza"...
E é inútil ter certeza
(GESSINGER, 1987)

RESUMO

A cultura da soja atualmente vem sofrendo com a infestação de plantas daninhas, principalmente pela planta de buva (*Conyza bonariensis*), por se tratar de uma planta cuja a disseminação e proliferação ocorre de maneira fácil, e por se tratar de uma planta invasora que se tornou resistente a uma serie de herbicidas, causando preocupação aos agricultores não somente que cultivam soja, mas outras plantas de interesse econômico, pelo fator de competição. Este trabalho tem por objetivo quantificar o teor de extração de nutrientes da buva e da soja em competição, e analisar se houve diferença significativa nos teores dos nutrientes. Os resultados do experimento evidenciam que através das análises laboratoriais e estatísticas para os nutrientes Nitrogênio, Fósforo e Potássio, apenas dois deles mostraram diferença significativa entre os tratamentos, diferença esta que encontra-se no Nitrogênio, o qual a planta de soja apresenta um teor significativamente maior que o encontrado na Buva, e a outra diferença significativa encontrada foi para o nutriente Potássio, no qual se obteve resultados positivos para a planta de Buva, a qual estatisticamente acabou tendo maior teor do nutriente encontrado. Fator este que nos mostra que se trata de uma problemática na agricultura, e que tende a ser em grande escala algo que acarretara prejuízos ao produtor.

Palavras-chave: competição; soja; teor.

ABSTRACT

The soybean culture has been suffering with weed infestation, especially by the plant of buva (*Conyza bonariensis*), because it is a plant whose dissemination and proliferation occurs easily, and because it is an invasive plant that has become resistant to a series of herbicides, causing concern to farmers not only who grow soybeans, but other plants of economic interest, by the competition factor. The objective of this work is to quantify the extraction of nutrients from the weed and soybean in competition, and to analyze whether there was a significant difference in the nutrient contents. The results of the experiment show that through the laboratory and statistical analyses for the nutrients nitrogen, phosphorus and potassium, only two of them showed a significant difference between the treatments. This difference is found in nitrogen, in which the soybean plant has a significantly higher content than the one found in the rubber plant, and the other significant difference found was for potassium, in which positive results were obtained for the rubber plant, which statistically ended up having a higher content of the nutrient found. This factor shows us that this is a problem in agriculture, and that it tends to be on a large scale something that will cause losses to the producer.

Keywords: competition; soy; content.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Croqui demonstrativo de como foram realizadas as coletas em nossa área experimental, Dezembro/2022	19
Figura 2 – Coleta das plantas de (<i>Conyza bonariensis</i>) e soja (<i>Glycine max</i>) , Dezembro/2022	20
Figura 3 – Secagem do material vegetal em estufa de circulação forçada, Dezembro/2022	20
Figura 4 – Croqui demonstrativo de como foram realizadas as coletas em nossa área experimental, Dezembro/2022	21
Figura 5 – Gráficos da competição por Nitrogênio	23
Figura 6 – Gráficos da competição por Fósforo	24
Figura 7 – Gráficos da competição por Potássio	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Siglas

AA	Com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação
ALS	acetolactato sintase
ATP	adenosina trifosfato
CA	Com correção de acidez utilizando calcário e adubação
Co ₂	Gás carbônico
CTC	Capacidade de Troca de Cátion
EPSPS	enol-piruvil-shikimato-fosfato sintetase
H ⁺	Hidrogênio
Ha	Hectare
K	Potássio
K ⁺	Potássio
Kg	quilograma
M ²	Metro quadrado
Mg	Miligrama
Ph	Potencial Hidrogeniônico
SA	Sem correção de acidez, mas com adubação
SS	Sem correção de acidez e sem adubação
T	Tonelada
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
V6	Sexto nó ou quinta folha trifoliada completamente desenvolvida

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Objetivos	11
1.1.1	Objetivos Específicos	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Botânica, descrição da planta de (<i>Conyza bonariensis</i>)	12
2.2	Problemas relacionados resistência	12
2.3	Presenças da (<i>Conyza bonariensis</i>) no cultivo da soja (<i>Glycine max</i>)	13
2.4	Importância da soja no mercado nacional	14
2.5	Competição por nutrientes com Soja (<i>Glycine max</i>)	14
2.6	Demanda nutricional da Soja	15
2.7	Nutriente Potássio	16
2.8	Sistema radicular da Buva	17
2.9	Demanda nutricional da Conyza	18
3	MATERIAIS E MÉTODOS	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1	Resultados das análises de Nitrogênio	22
4.2	Resultado das análises de Fósforo	23
4.3	Resultados das análises de Potássio	24
5	CONCLUSÕES	26
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
	REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido em relação a plantas daninhas no cenário agrícola, sendo atual, o incessante trabalho para conter seus avanços sobre os cultivos de grãos, através de estudos e pesquisas relacionados tanto a métodos biológicos de controle quanto químicos. A principal preocupação em relação às daninhas advém de sua competição por nutrientes do solo, pois é considerada de maior interferência, seguido da alelopatia no cultivo de grãos. Assim como as culturas agrícolas, as plantas daninhas necessitam para seu desenvolvimento água, luz, e nutrientes, desta maneira estabelecendo uma competição, quando as mesmas se desenvolvem no mesmo local. A interferência das daninhas na cultura se dá muito pelo tamanho da comunidade infestante das mesmas na área a ser cultivada.

Além dessa competição, as plantas daninhas podem atuar como hospedeiras de pragas e doenças, exercer efeitos alelopáticos, serem tóxicas para animais e para o homem, reduzir o valor da terra, reduzir a biodiversidade, propagar incêndios, dificultar o manejo da água no agroecossistema, e também a colheita da planta cultivada, além dos efeitos prejudiciais causados pelos métodos de controle necessários (VASCONCELOS; SILVA; LIMA, 2012).

“ É de suma importância verificar o potencial de competição de plantas daninhas por nutrientes em relação à cultura da soja, bem como sua consequência sobre a produtividade de grãos da mesma. A espécie a ser avaliada neste trabalho é a (*Conyza bonariensis*), espécie esta que atualmente tem grande relevância, tanto nas rodas de conversas entre agricultores quanto nos debates científicos, por conta de possuir grande capacidade de tolerância aos principais herbicidas utilizados na agricultura, se tornando uma daninha de destaque, não só pela tolerância, mas pela fácil disseminação e infestação de áreas cultivadas trazendo danos econômicos aos proprietários das terras onde ocorrem estas infestações. Sendo assim, o objetivo deste trabalho será avaliar a capacidade de extração dos nutrientes do solo pela planta daninha de Buva (*Conyza bonariensis*), e analisar seu potencial de competição por nutrientes em relação à cultura da soja.

1.1 Objetivos

Esta pesquisa teve como objetivo quantificar o teor de Nitrogênio, Fósforo, Potássio quando há competição entre plantas de (*Conyza bonariensis*) comparadas a plantas de soja (*Glycine max*).

1.1.1 Objetivos Específicos

- Definir o teor dos nutrientes Nitrogênio, Fósforo e Potássio em plantas de (*Conyza bonariensis*).
- Definir o teor de nutrientes Nitrogênio, Fósforo e Potássio em soja (*Glycine max*) em competição com (*Conyza bonariensis*).
- Definir o teor dos nutrientes Nitrogênio, Fósforo e Potássio pela soja (*Glycine max*) sem competição.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Botânica, descrição da planta de (*Conyza bonariensis*)

Existem aproximadamente 50 espécies de conyza que estão distribuídas em todo mundo, mas existe uma que se destaca pelo seu fator negativo na agricultura da América do Sul a (*Conyza bonariensis*). Este problema está ocorrendo, pois atualmente se tem um grande trabalho para enfrentá-la no campo pelos motivos de resistência, principalmente nos países da América do Sul como Uruguai, Paraguai, Colômbia, Venezuela, Argentina e Brasil. Se trata de uma planta anual que tem como origem América do Sul, do tipo herbácea de porte ereto podendo atingir uma altura de aproximadamente 2 metros, possuindo uma raiz pivotante, tendo um caule de formato cilíndrico, com um diâmetro de até 15 centímetros, possuindo um enfolhamento intenso em toda sua extensão, com folhas de formato simples, alternadas sesseis, oblanceoladas ou lanceoladas, com seu comprimento variando de 6 a 12 centímetros com largura de 1,5 a 2,5 centímetros, com suas margens não denteadas, tendo suas flores do tipo capítulos isolados, pedicelados (LAZZAROTO; FLECK; VIDAL, 2008).

A dispersão das sementes é realizada pelo vento, altura das plantas auxilia, para que a semente paire no ar por um período de tempo, sementes maduras de *Conyza* não são dormentes e tendem a germinar sempre que as condições de temperatura e umidade forem favoráveis. A temperatura para germinação das sementes de (*Conyza bonariensis*) fica entre 10 e 25 graus mas há um estudo realizado na Austrália que constatou que a temperatura ótima é de 20 graus. O que de certa forma explica a sua emergência no início do outono e no início da primavera, quando as temperaturas ficam próximas a 20 graus (LAZZAROTO; FLECK; VIDAL, 2008).

2.2 Problemas relacionados resistência

Atualmente, espécies de plantas que infestam áreas de cultivo agrícola não sendo a planta cuja a mesma tenha um valor econômico para o produtor, é denominada de planta daninha, estas que causam interferência em sua produção. Com o passar do tempo estas plantas foram sendo combatidas através de manejos agrícolas e produtos químicos, o que a princípio funcionou, mas já se chegou a um ponto que está havendo uma certa resistência de algumas plantas ao manejo e também ao uso de químicos, herbicidas. Hoje em dia muito mencionada em pesquisas, artigos e trabalhos científicos temos a (*Conyza bonariensis*), daninha essa que na atualidade está sendo muito prejudicial para os agricultores, justamente pelo fato de manejo e herbicidas não fazerem mais efeito na mesma e não conseguirem elimina-la de suas áreas agricultáveis. No Brasil já temos diversos casos de (*Conyza bonariensis*) resistentes a herbicidas de diferentes modos de ação, desde inibidores dos fotossistemas I e II, enzima enol-

piruvil-shikimato-fosfato sintetase (EPSPS) e da enzima acetolactato sintase (ALS). Ocorrendo com mais frequência em lavouras cultivadas com soja geneticamente modificada, nas quais existe o uso intensivo do herbicida glyphosate. A (*Conyza bonariensis*) apresenta uma eficiente adaptabilidade ecológica nos sistemas conservacionistas, na semeadura direta ou cultivo mínimo, pois através destes sistemas ocorre o processo de pressão de seleção, agravado pela utilização do glyphosate no cultivo da soja, com a utilização de genótipos transgênicos, desta maneira favorecendo a seleção de biótipos resistentes de (*Conyza bonariensis*)(PITELLI, 1987).

2.3 Presenças da (*Conyza bonariensis*) no cultivo da soja (*Glycine max*)

Entre os diversos problemas que podem afetar o rendimento da cultura da soja no país, as plantas daninhas possivelmente possam ser o principal causador dos maiores prejuízos observados, e quando se trata de (*Conyza* spp.) trabalhamos com 50 espécies, que podem atrapalhar a produção. A planta daninha (*Conyza bonariensis*) atualmente está sendo a daninha de destaque por conta de sua alta capacidade de infestação e por causar grandes danos econômicos nas áreas de produção de soja no país. Pois as plantas daninhas necessitam dos mesmos fatores de desenvolvimento que a cultura, competindo diretamente a campo por água, luz, Gás carbônico (Co₂), espaço e nutrientes com a planta a ser cultivada, principalmente a soja. Desta forma se tornou alvo de diversas pesquisas relacionando técnicas e manejos com utilização de herbicidas para que se possa evitar sua disseminação nas áreas cultivadas com soja, pois se trata também do commodity nacional mais importado e que contribui com grande parte da exportação nacional de grãos. Além desta competição as plantas podem atuar também como hospedeira de pragas e doenças sendo também dois que fatores colaboram para uma queda no rendimento da cultura, sem mencionar nos gastos que irão acarretar ao produtor na hora de seu controle, lembrando também que dependendo da intensidade de infestação de daninhas certamente irá prejudicar na hora da colheita da planta a ser cultivada (VASCONCELOS; SILVA; LIMA, 2012).

Através de pesquisas, os resultados obtidos na avaliação de plantas de soja/ Metro quadrado (M²) mostraram que com o aumento da densidade de plantas de (*Conyza bonariensis*)/ M² houve uma redução do estande de soja de 32 para 25 plantas/M². E em relação ao número de vagens/planta mostraram que houve uma redução no número de vagens/planta, reduzindo de 39 para 23 vagens/planta. E também se avaliando em relação ao rendimento de grãos em quilograma (Kg)/ Hectare (Ha) mostraram maior significância onde até 6 plantas/M² o rendimento foi em torno de 2500 a 3000 Kg/Ha, de 7 a 15 em torno de 2000 Kg/Ha e de 20 a 50 plantas de 1500 a 500 Kg/Ha (FORNAROLLI *et al.*, 2010).

2.4 Importância da soja no mercado nacional

Atualmente a soja é considerada um dos grãos mais importantes sendo produzidos no país, se tornando muitas vezes a principal fonte de renda de diversas propriedades brasileiras. Tradicionalmente cultivada no verão, por fatores fisiológicos e exigências climáticas. O impacto socioeconômico ocasionado pela soja no país atualmente pode ser comparada com o ocorrido nos ciclos de cana de açúcar borracha e café, em períodos dos séculos XVII a XX, que comandaram o comércio exterior do país (HIRAKURI, 2021).

A receita advinda de exportações do complexo agroindustrial brasileiro de soja ultrapassa os 10 bilhões de dólares, o que representa 8% da exportação total do país, mas vale mencionar o fator dos benefícios indiretos que são provenientes de sua exportação, como os derivados que possui sua extensa cadeia produtiva, que superam cinco vezes este montante (HIRAKURI, 2021).

De acordo com a (CONAB, 2021) no 2º levantamento da produção brasileira de 2021/22 se obteve uma estimativa de produção em torno de 142.009 mil toneladas, um aumento de 4.48% na produção nacional, com uma estimativa de área de 40.272 mil hectares, aumentando também 4,52% de áreas cultivadas. Assim demonstrando o quão significativo se tornou a cultura da soja no país e seu papel fundamental na economia nacional.

2.5 Competição por nutrientes com Soja (*Glycine max*)

Sabe-se que atualmente se tem um grande trabalho em relação a plantas daninhas e competição por nutrientes entre elas e as plantas cultivadas que possuem interesse econômico. Não é de hoje que se vem trabalhando com pesquisas relacionadas a estes aspectos. A queda na produtividade de uma cultura ocorre devido a sua competição, e varia de acordo com as espécies de plantas daninhas envolvidas, tendendo a ser mais elevada quando as espécies de daninhas forem mais semelhantes com as plantas cultivadas, pois irão competir pelos mesmos recursos do meio a partir do mesmo nicho ecológico (FLECK *et al.*, 2007).

Em trabalho realizado por (VOLL *et al.*, 2002) já mencionava competição relativa de plantas daninhas com cultivares de soja. Mostrando que havia redução de produção de acordo com o número de plantas daninhas por M². Variando entre as plantas daninhas trabalhadas na pesquisa, com 22% até 48% na redução de produção, decorrente da competição por nutrientes e outros fatores. Em pesquisa realizada por (HAGOOD *et al.*, 1981), mostrou que os fatores que influenciam nas relações de competição entre soja e plantas infestantes, destaca-se o número ou população de plantas competidoras presentes. Desta forma, foi demonstrado que densidades de uma e duas plantas/M² de (*Datura stramonium* L.), planta competidora, não afetaram a soja, porém, a presença de quatro plantas competidoras por M² foi suficiente para reduzir a produtividade de grãos da cultura em 22%. Menciona-se também em pesquisa realizada por (JUAN; SAINT ANDRE; FERNANDEZ, 2003), que na densidade de 125 plantas invasoras de

determinada espécie por M2 houve redução na produção de sementes de soja variando de 55% a 57%. De acordo com estes estudos realizados obtemos materiais que comprovam, há redução de produção de soja com outras plantas daninhas, e que será de relevância abordarmos a mesma linha de pesquisa, mas com a planta que atualmente está prejudicando e infestando áreas agrícolas pelo país afora, a *Conyza bonariensis*.

2.6 Demanda nutricional da Soja

Em busca de alta produtividade se faz necessário entendimento sobre nutrição do solo para sanar a exportação das plantas, pelos macro e micro nutrientes. Um solo com nutrientes disponíveis muitas vezes não é a realidade de todo produtor, muitos necessitam fazer adubação para poder elevar o nível de nutrição de seu solo, assim ficando apropriado ao plantio e desenvolvimento da cultura, outros podem até ter nutrientes, mas nem todos disponíveis, por conta do alumínio, assim necessitando de uma calagem para poder elevar o Potencial Hidrogeniônico (Ph) do solo, o neutralizando, e possibilitando a disponibilidade de nutrientes, que antes estavam neutralizados e agora estão na solução do solo prontamente disponíveis para serem absorvidos. A cultura da soja pelo seu fator de importância no cenário nacional vem sendo foco de diversas pesquisas em relação a sua produtividade e nutrição, sendo assim de relevância saber a demanda nutricional desta cultura, para se poder obter conhecimento para uma recomendação de adubação para a cultura. A demanda nutricional pela planta de soja pode ser estimada por meio de modelos matemáticos, usando-se como base a quantidade de matéria seca produzida nos diferentes órgãos, em função do potencial produtivo almejado para a lavoura. (KURIHARA *et al.*, 2013).

A quantidade de nutrientes imobilizada na planta de soja também pode ser calculada a partir do quociente entre a produção de matéria seca de parte aérea e os valores de coeficiente de utilização biológica estabelecidos. Cálculos estes realizados em pesquisa criando uma tabela de demanda nutricional da cultura da soja (*Glycine max*) (KURIHARA *et al.*, 2013).

A qual podemos ver na tabela 1 a quantidade estimada de nutrientes acumulados na soja em diferentes estádios vegetativos, desde a parte aérea até a produção de grãos.

Tabela 1 – Tabela adaptada sobre quantidade acumulada de nutriente estimada para parte aérea (caule, pecíolos, folhas e vagens) e grãos de soja, para o potencial produtivo de 4 Tonelada (T) de grãos, em função dos valores médios de coeficiente de utilização biológica dos nutrientes

Nutriente	Parte aérea	Grãos	Total
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
N	160,5	245,4	405,9
P	17,2	23,6	40,8
K	114,1	55,0	169,1

Fonte: Kurihara *et al.* (2013).

2.7 Nutriente Potássio

Este nutriente possui várias funções, como a atuação na fotossíntese, aumento da absorção de nitrogênio, participação da síntese de proteínas e ativação de sistemas enzimáticos e outros pontos positivos. Além disso, este macronutriente é responsável, nas plantas, pelo aumento do crescimento de raízes, beneficiando a resistência ao déficit hídrico, a baixas temperaturas e à incidência de pragas. Potássio existe como Potássio (K^+) nas soluções do solo, sua absorção é afetada por concentrações de cálcio e magnésio. Esses elementos competem pelos mesmos sítios de ligação nas plantas. A forma mineral e a principal forma de disponibilidade desse nutriente, a sua solubilidade aumenta principalmente com o aumento do Ph pela sua maior carga nos colóides para ligação deste nutriente. As plantas absorvem K^+ da solução do solo, porém quando o potássio está presente no solo em concentrações baixas parte desses minerais da argila podem ser lixiviados e os minerais primários podem se dissolver, situação esta que pode se disponibilizar as plantas Potássio (K) não trocável. Porém gramíneas que tem baixa Capacidade de Troca de Cátion (CTC) de raiz possuem capacidade de se desenvolver com menor teor de potássio no solo, pois são capazes de absorver formas não trocáveis. O potássio possui alta mobilidade no solo, o que o faz ser suscetível a lixiviação, este problema se agrava quando se trata de solos com baixa CTC pois os mesmos têm menos sítios de adsorção para cátions, como os solos arenosos. Os solos com mais umidade favorecem a lixiviação do potássio, isso se deve a sua alta mobilidade, que com a umidade possibilita sua percolação no solo podendo chegar as camadas mais profundas. O potássio pode ser perdido no solo de diversas formas. A maior parte das perdas ocorrem por extração e exportação das culturas, em que variam de 20 a 150 Kg/Ha por colheita, equiparando-se às perdas de nitrogênio por esta forma, e é cerca de 2 a 3 vezes maior que a do fósforo. Em seguida, existem as perdas por lixiviação que variam, em média, de 20 a 70 Kg/Ha por ano (AGROLINK, 2020).

Este último prejuízo ocorre, prioritariamente, em solos arenosos, pobres em matéria orgânica e de baixa CTC, além serem beneficiados por altas precipitações e gessagem (pois permitem o deslocamento do K^+ dos colóides pelo acréscimo de, seguindo a série liotrópica). Por outro lado, a calagem, por aumentar a CTC efetiva, através da disponibilização de cargas negativas antes ocupadas por Hidrogênio (H^+), reduz as perdas de K por lixiviação, pois este estará ligado a estas cargas.(AGROLINK, 2020).

O terceiro tipo de perda é por erosão. Este prejuízo é bem díspar, variando, em média, de 0 a 80 Kg/Ha por colheita, de acordo com o grau de erodibilidade do solo aliado à intensidade e quantidade de chuvas (AGROLINK, 2020).

Este Nutriente atua em vários processos fisiológicos, como na manutenção do turgor das células, controlando a abertura e fechamento dos estômatos, auxilia na absorção de água, controla a translocação de outros minerais, mas uma das principais funções e mais importante e a sua ação como ativador enzimático, sendo que mais de 60 enzimas precisam deste

elemento para poder ter seu desempenho normal (HAGOOD *et al.*, 1981). Ativação esta que ocorre devido a mudança da conformação da molécula que expõem mais os sítios ativos que se ligarão com o substrato. O potássio participa também na síntese de proteínas dos vegetais, além disso na fotossíntese, os íons K^+ compensam o potencial criado pelos íons H^+ no processo de fotofosforilação, garantindo a geração de adenosina trifosfato (ATP) nos cloroplastos (CLARKSON, 1996).

A planta possui elevado requerimento deste nutriente devido a necessidade de manter o teor elevado do mesmo no citoplasma, o que garante uma maior atividade enzimática, visto que o potássio não forma compostos orgânicos (CLARKSON, 1996).

As plantas absorvem o potássio na forma de K^+ que está presente na solução do solo. Contudo, anteriormente à absorção, ocorre o contato íon-raiz, que aproxima o elemento da zona radicular (HAGOOD *et al.*, 1981). No caso do potássio, a movimentação pode ocorrer de duas formas: fluxo de massa, a depender do teor de K^+ na solução e da quantidade de água que a planta transpira, e o mais predominante por processo de difusão, que ocorre como resposta da diferença do gradiente de concentração, sendo um deslocamento à curtas distâncias (AGROLINK, 2022b).

O potássio é caracterizado como um nutriente de alta mobilidade nas plantas em todos os níveis, seja entre células, tecidos, xilema ou floema, uma vez que não forma nenhum composto ou estrutura nas plantas. Além disso, o potássio é importante para que a translocação de outros solutos ocorra adequadamente no floema, uma vez que os íons K^+ ajudam a manter o potencial do floema adequado para a redistribuição de açúcares e outras moléculas (CLARKSON, 1996).

2.8 Sistema radicular da Buva

A raiz é um órgão vegetal que apresenta como sua principal função sustentar, fixar a planta no solo, e também a absorção de água e nutrientes. A água e os nutrientes são levados, via xilema, para as partes aéreas da planta. Além destas funções de absorção e fixação, as raízes são importantes órgãos de reserva. Nelas também são sintetizados hormônios vegetais, como citocinina, e outros metabólitos secundários. A primeira raiz que se origina do embrião se denomina como primária. Plantas com sementes não monocotiledôneas, possuem um sistema radicular pivotante, este que com uma raiz primária (pivotante) cresce em direção ao centro da terra com ramificações laterais. A planta de Buva (*Conyza bonariensis*) apresenta suas raízes pivotantes, característica essa que permite a planta de Buva buscar água e nutrientes em camadas mais profundas do solo, algo que dependendo da cultura plantada e seu tipo de raiz, a buva acaba tendo uma vantagem em relação à raiz, sendo mais profunda, muitas das vezes retirando do solo água e nutrientes que seriam utilizados pelas plantas.

2.9 Demanda nutricional da Conyza

Basicamente demanda nutricional é definida como a quantidade necessária de nutrientes que a planta deve absorver para alcançar seu estágio reprodutivo. Um fator de grande importância é saber o quanto de nutrientes que a planta daninha pode acumular, para que desta forma possa ser mais visível a sua competição, e o quanto o fator competição interfere no crescimento e desenvolvimento da cultura de interesse econômico, sendo esses nutrientes retirados do solo, não sendo direcionados ao seu destino correto, indo a planta daninha ao invés da planta de soja em questão. Segundo estudo realizado por (MELO *et al.*, 2015).

podemos ver na tabela 2 o potencial de extração para macronutrientes da planta de (*Conyza canadensis*) em diferentes manejos de solo, dados estes que nos auxiliam no projeto, para tomar ciência do impacto no solo, levando em consideração extração de nutrientes perdidos, nutrientes estes que não vão estar mais disponíveis a planta de interesse econômico.

Tabela 2 – Tabela adaptada sobre conteúdo de macronutrientes na parte aérea da planta de (*Conyza canadensis*), cultivada livre de interferência, em solo com diferentes manejos de fertilidade

Espécie	Mg (Miligrama (Mg) planta)				
	AA	CA	SA	SS	Média
<i>Conyza canadensis</i>					
N	41,98	36,42	41,79	17,29	34,37
P	6,05	5,74	10,70	2,21	6,18
K	52,81	27,01	54,02	34,18	42,01

Fonte: Melo *et al.* (2015).

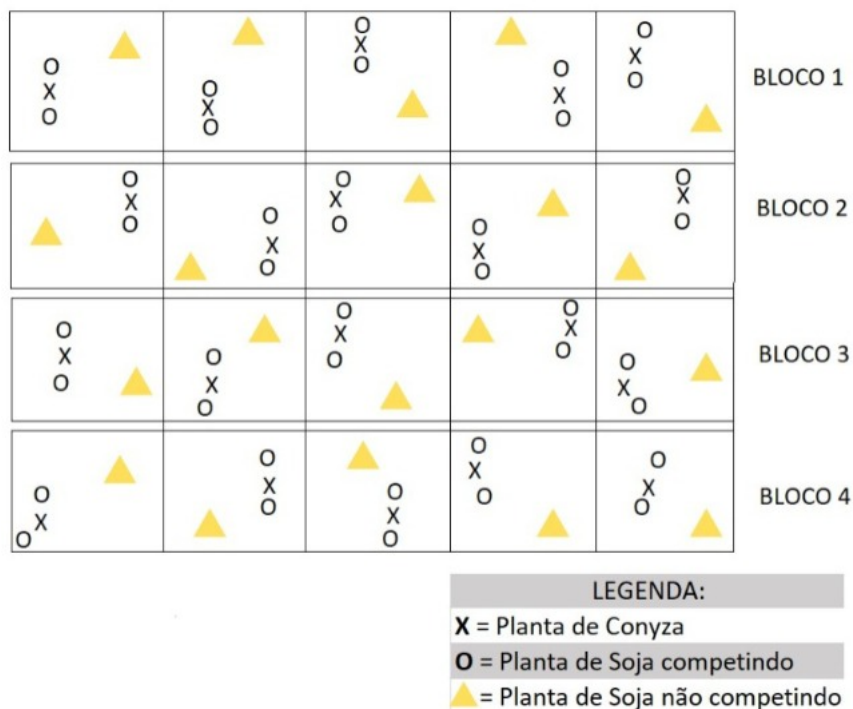
Com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação (AA) – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; Com correção de acidez utilizando calcário e adubação (CA) – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; Sem correção de acidez, mas com adubação (SA) – sem correção de acidez, mas com adubação; Sem correção de acidez e sem adubação (SS) – sem correção de acidez e sem adubação. (2) Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p > 0,05$).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em propriedade privada, localizada na Sede Gavião, comunidade no interior da cidade de Pato Branco, região Sudoeste do Paraná. Na data de 12 de dezembro de 2022 foram realizadas as coletas, tanto de Buva (*Conyza bonariensis*) quanto de soja (*Glycine max*) durante a safra de verão. O clima da região de acordo com Aparecido *et al.* (2016) caracteriza-se como (subtropical úmido). Onde o solo da região se classifica como Latossolo vermelho segundo Bhering *et al.* (2007).

Podemos observar na figura 1, o croqui que nos mostra como foi realizado o delineamento experimental. Nossa área foi dividida em 4 blocos casualizados, neles contendo 5 parcelas cada, chegando em um total de 20 unidades experimentais, onde foram coletadas as plantas para as análises. Coletando assim 1 planta de (*Conyza bonariensis*) com 2 plantas de soja ao seu lado, para possivelmente se analisar o fator de competição por nutrientes, e também 1 planta de soja mais distante, para servir de testemunha, sendo esta que não haja interação competitiva com a (*Conyza bonariensis*), plantas estas em uma unidade experimental, totalizando 20 plantas de (*Conyza bonariensis*) coletadas em todo o trabalho, buscando por plantas aproximadas de estatura com as de soja, e 60 plantas de soja coletadas em estagio Sexto nó ou quinta folha trifoliada completamente desenvolvida (V6), com cinco trifólios completamente desenvolvidos ou seis nós, para as análises. Sendo destas 60 plantas de soja 40 que possuem competição por nutrientes com a (*Conyza bonariensis*).

Figura 1 – Croqui demonstrativo de como foram realizadas as coletas em nossa área experimental, Dezembro/2022



Fonte: Autoria própria (2023).

Após coletado o material vegetal, foram separadas as sojas competidoras com a (*Conyza bonariensis*), as não competidoras, e a (*Conyza bonariensis*) em si, foram separadas em sacos e identificadas como podemos ver na figura 2.

Figura 2 – Coleta das plantas de (*Conyza bonariensis*) e soja (*Glycine max*), Dezembro/2022



Fonte: Aatoria própria (2023).

Nas figuras 3 podemos ver que posteriormente a identificação, o material vegetal foi levado para estufa de circulação forçada de ar com temperatura aproximada de 50 graus para se atingir seu peso constante, massa seca, o material ficou secando por 4 dias.

Figura 3 – Secagem do material vegetal em estufa de circulação forçada, Dezembro/2022



Fonte: Aatoria própria (2023).

Após esse processo foi realizada a moagem do material vegetal figura 4, na área experimental do campus Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Pato Branco para ser levado ao laboratório.

Em sequência foram realizadas as análises de Nitrogênio Fósforo e Potássio nas plantas, para sua determinação de seu teor. Para a análise estatística foi utilizada a análise de

Figura 4 – Croqui demonstrativo de como foram realizadas as coletas em nossa área experimental, Dezembro/2022



Fonte: Autoria própria (2023).

variância, usada para comparar as variâncias entre as medianas (ou médias) de grupos diferentes. Com intuito de nos mostrar a diferença entre as plantas em competição. Para a análise dos dados foi utilizado o software estatístico R.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através deste trabalho, que visa relatar a competição por nutrientes entre a planta de (*Conyza bonariensis*) e a soja (*Glycine max*), obtemos resultados significativos para a literatura com relação ao teor de nutrientes (Nitrogênio, Fósforo, Potássio), entre as plantas de buva (*Conyza bonariensis*) e a planta de interesse econômico em questão a soja (*Glycine max*). Considerando os dados obtidos através das análises laboratoriais, de nitrogênio fósforo e potássio e também análises estatísticas, foi possível encontrar diferenças significativas estatisticamente em dois dos três nutrientes, entre os diferentes tratamentos nas plantas analisadas. Esta diferença verificou-se na avaliação estatística comparativa entre as plantas, que demonstrou que há uma porcentagem significativamente menor do nutriente Nitrogênio na planta de (*Conyza bonariensis*), sendo no caso da competição a planta de soja acabou tendo maior teor de Nitrogênio que a de (*Conyza bonariensis*), dado esse que acreditamos que seja pelo fato da planta de soja ser uma leguminosa, e fazer a fixação biológica de Nitrogênio, por conta desse fator, essa competição com a planta daninha pode não ter impactado tanto, em relação ao nutriente nitrogênio. Outra diferença encontrada foi a do nutriente potássio que estava em maior quantidade na planta de buva (*Conyza bonariensis*), do que o obtido na análise laboratorial da soja (*Glycine max*). Acredita-se que um pouco desta vantagem possa estar relacionado as raízes, sendo pivotante a raiz da (*Conyza bonariensis*), e a de soja possuindo um sistema difuso, desta forma, temos a raiz da buva podendo chegar a lugares mais profundos, assim se havia Potássio lixiviado para camadas mais profundas a buva acabou absorvendo. Diferença está, que podemos destacar pelo fator negativo, sendo assim reduzindo a quantidade disponível de Potássio a soja no solo, considerando que é um nutriente perdido, que não se reverte em grãos, e em larga escala essa perda tende a ser maior. Avaliando também outros elementos econômicos, relacionados não somente a nutrientes, mas levando em consideração o contexto todo de uma safra, como máquinas, tempo, insumos entre outros fatores que pesam na conta do produtor de uma área infestada.

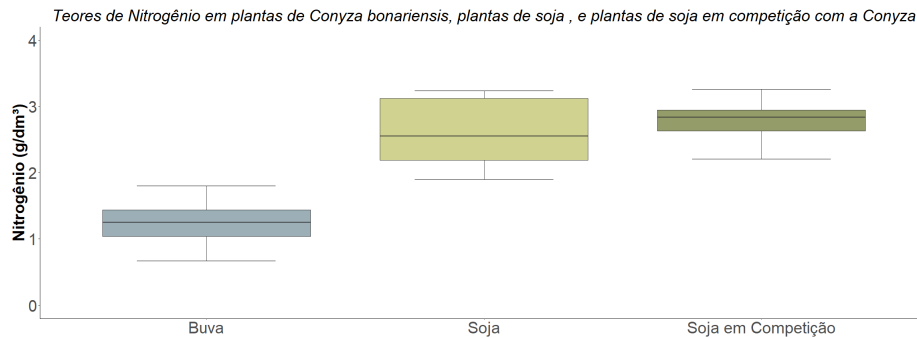
4.1 Resultados das análises de Nitrogênio

Com relação ao nutriente nitrogênio encontrou-se diferença significativa, como podemos ver na tabela 3, onde nos mostra que o valor de P foi menor que 0,05 sendo assim, existe uma diferença significativa para esse nutriente, a qual podemos ver claramente na figura 2, o gráfico que ilustra onde se deu esta diferença, nos mostrando que a buva acabou significativamente tendo um teor menor de nitrogênio comparado com a planta de soja, fator este que se acredita ser pelo fato da planta de soja ser uma leguminosa e fazer a fixação biológica de nitrogênio, que é um processo natural que ocorre em associações de plantas com bactérias diazotróficas. Seu principal produto, o nitrogênio, é um nutriente essencial para o crescimento e o desenvolvimento vegetal. O nutriente é capturado do ar e fixado pelas bactérias diazotróficas, encontradas em

Tabela 3 – Resultado das análises de variância do Nitrogênio

Fontes de Variação	GL	SQ	Média	Valor F	Valor P
Plantas	2	28,276	14,138	126,141	<2e-16
Blocos	19	3,093	0,163	1,452	0,161
Residuais	38	4,259	0,112		

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 5 – Gráficos da competição por Nitrogênio

Fonte: Autoria própria (2023).

Tabela 4 – Resultado das análises de variância do Fósforo

Fontes de Variação	GL	SQ	Média	Valor F	Valor P
Plantas	2	0,00468	0,002340	1,647	0,20607
Blocos	19	0,07197	0,003788	2,666	0,00495
Residuais	38	0,05399	0,001421		

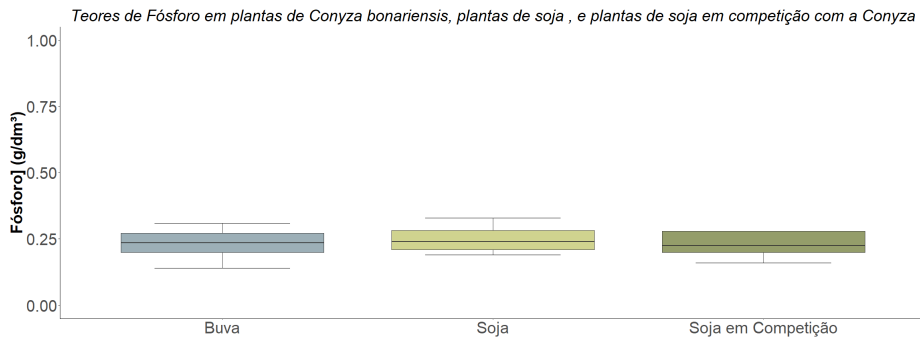
Fonte: Autoria própria (2023).

muitos tipos de solos (EMBRAPA, 1990), desta forma a buva não interfere de maneira significativa com relação a esse nutriente.

4.2 Resultado das análises de Fósforo

Se tratando do nutriente fósforo acabamos não encontrando diferença significativa entre os diferentes tratamentos, como podemos ver na tabela 4 o valor de P sendo maior que 0,05 onde não há diferença estatística, e podemos observar também na figura 3 o gráfico, que nos mostra que não há realmente uma diferença no teor entre as plantas pelo nutriente fósforo. Mas pode se observar valores muito parecidos, o que também preocupa com relação ao nutriente em questão. Pois existe um grande predomínio de solos pobres em fósforo além disso, os solos têm muita “fome” pelo nutriente, de modo que 70 a 80 do que é aplicado vai para o solo (colóides, sais, óxidos de ferro e alumínio que “sequestram” o nutriente), e não para a planta (AGROLINK, 2022a).

Considerando que esse nutriente foi direcionado a buva, o que acaba reduzindo ainda mais sua quantidade disponível a soja no solo, pois se trata de um nutriente que a maioria dos solos não possui para sanar as necessidades das plantas.

Figura 6 – Gráficos da competição por Fósforo

Fonte: Autoria própria (2023).

4.3 Resultados das análises de Potássio

Analisando os resultados para o nutriente potássio podemos observar na tabela 5, o valor de P sendo menor que 0,05, desta forma havendo sim uma diferença significativa entre os tratamentos, que podemos observar melhor na figura 4, onde o gráfico demonstra que a planta de (*Conyza bonariensis*) acaba apresentando um teor maior de potássio que a planta de soja, fator esse negativo para a produção, que acaba perdendo mais o nutriente potássio do solo pela absorção da (*Conyza bonariensis*) e não da soja, razão esta que podemos considerar como um agravante. Acredita se que esta diferença possa estar relacionada as raízes, sendo pivotante a raiz da (*Conyza bonariensis*), e a de soja possuindo um sistema difuso, desta forma, temos a raiz da buva podendo chegar a lugares mais profundos, até mesmo com o solo compactado, assim se havia potássio lixiviado para camadas mais profundas a buva, através de seu sistema radicular podendo acabou absorvendo o nutriente.

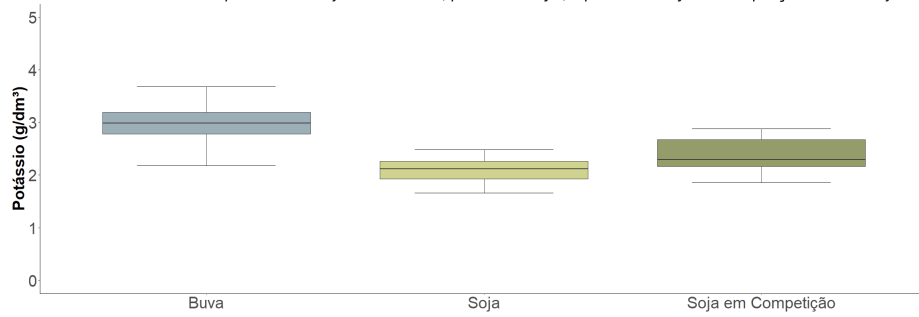
Tabela 5 – Resultado das análises de variância do Potássio

Fontes de Variação	GL	SQ	Média	Valor F	Valor P
Plantas	2	8,547	4,274	59,388	2,02e-12
Blocos	19	3,413	0,180	2,496	0,00806
Residuais	38	2,735	0,072		

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 7 – Gráficos da competição por Potássio

Teores de Potássio em plantas de *Conyza bonariensis*, plantas de soja, e plantas de soja em competição com a *Conyza*



Fonte: Autoria própria (2023).

5 CONCLUSÕES

Concluiu-se que através deste trabalho obtemos conhecimento sobre o que ocorre quando se há competição por nutrientes entre plantas de interesse econômico e plantas daninhas. Mostrando que existe forte competição, e não se pode negar que há uma diminuição significativa nesse processo. Desta forma auxiliando por meio de estudos acadêmicos a gerar dados que mostram a importância de um bom manejo de solo, evitando que haja a competição, não só por (*Conyza bonariensis*) mas sim por outras diversas daninhas que irão competir com a cultura econômica por nutrientes, água e luz. Através das análises químicas, e estatísticas acabamos encontrando diferença significativa para o nutriente Nitrogênio, na qual a (*Conyza bonariensis*) apresentou menor teor que as plantas de soja, fator esse que podemos agregar a fixação biológica de Nitrogênio pela planta de soja, fixação essa que ocorre através de bactérias, cianobactérias e actinomicetos, desta forma não apresentado um ponto negativo na competição pois a fixação aparentemente fornece esse nitrogênio que estaria sendo direcionado a planta de (*Conyza bonariensis*) suprimindo esta falta. Além do Nitrogênio, as análises laboratoriais e estatísticas nos mostraram uma diferença significativa pela competição do nutriente Potássio, nutriente esse que a planta daninha (*Conyza bonariensis*) acabou apresentando maior teor em competição com a soja, o potássio apresenta uma grande importância, pois se trata de um dos nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas, atuando na translocação de açúcares e ácidos, além dessa importância mencionamos também que se trata do elemento que mais tem mobilidade no solo. Sendo assim há uma forte competição por um nutriente essencial para o desenvolvimento das plantas, e de fácil lixiviação no solo, o que torna um problema quando falamos em competição. Temos conhecimento que a cada planta de buva (*Conyza bonariensis*) presente na área temos de acordo com estudo realizado por (FORNAROLLI *et al.*, 2010), que atestam a redução não somente de nutrientes mas também de produtividade, algo que impacta na produção. Sendo uma informação relevante para agricultores e pesquisadores com relação as daninhas mostrando a importância de um controle para se evitar essas competições e perdas apontadas. Através do presente trabalho concluímos que há sim uma competição significativa entre as duas plantas em questão a soja e buva, e que através de análises químicas e estatísticas comprovou-se que existe maior teor de Potássio na planta de buva, nutriente esse perdido, mas mantido ainda no sistema, porém que não será direcionado a soja, e também através de estudos, que apontam que esta competição acarreta uma redução na produção final de soja, desta forma salientamos a importância de evitar a infestação por essas plantas, para que não haja esta competição, e seja evitado essas perdas de nutrientes do solo, para plantas que não são de interesse econômico.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta deste trabalho de conclusão de curso foi auxiliar no entendimento sobre plantas daninhas que competem por nutrientes com outras plantas de interesse econômico, colaborar principalmente com os produtores, trazendo a eles conhecimento, sobre a importância de um manejo eficiente, para que se evite infestações com estas plantas, com auxílio da ciência para analisar e comprovar estatisticamente que realmente a competição por nutrientes tem papel significativo quando se fala entre Buva (*Conyza bonariensis*) e Soja (*Glycine max*). Como nos mostram alguns autores como (SILVA *et al.*, 2021).

que citam estudos, que constata que uma planta de *Conyza* spp. M2 pode reduzir entre 12 e 14,6% a produtividade da soja. Segundo estudo realizado por (SILVA *et al.*, 2021).

estimativas indicam que as plantas daninhas impactam em 9% de redução na produtividade das culturas, em escala mundial. Esta redução gera prejuízos, não só pela redução em produtividade, mas também de tempo, devido aos custos para o controle das plantas daninhas. E também através de outro estudo realizado por (SILVA *et al.*, 2021).

sobre o cenário agrícola brasileiro. Nos mostrou que o custo do controle da conyza gira em torno de 95,40 reais/Ha. Mas se tratando de uma planta que possui resistência ao glifosato o valor aumenta para 126,20 reais/Ha, valor esse que para pequenas propriedades não se torna tão significativo mas se tratando de grandes áreas acaba havendo uma diferença exorbitante para o produtor. Desta maneira agregando mais trabalhos para nos alertar da problemática, soja e buva (*Conyza bonariensis*) em competição, o que enfatiza ainda mais esse problema e que deve-se evitar infestações por plantas daninhas no caso deste projeto a buva (*Conyza bonariensis*). E também com pretensão de dar seguimento a pesquisa, para poder trazer conhecimento a produtores e agregar mais estudos com relação a este problema.

REFERÊNCIAS

- AGROLINK. **Soja características**. 2020. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/caracteristicas_361509.html. Acesso em: 23 out. 2021.
- AGROLINK. **Adubo - Fósforo**. 2022. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/nutrientes/fertilizantes-minerais-com-fosforo_361445.html. Acesso em: 23 out. 2021.
- AGROLINK. **Potássio**. 2022. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/nutrientes/fertilizantes-minerais-potassicos_361446.html. Acesso em: 23 out. 2021.
- APARECIDO, L. E. d. O. *et al.* Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 40, n. 4, p. 405–417, ago. 2016. ISSN 1413-7054. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542016000400405&lng=en&tlng=en. Acesso em: 23 out. 2021.
- BHERING, S. B. *et al.* **Mapa de solos do estado do Paraná**. 2007. Accepted: 2011-04-10T11:11:11Z Publisher: Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/339505>. Acesso em: 23 out. 2021.
- CLARKSON, D. T. Marschner H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. second edition. 889pp. London: Academic Press, £29.95 (paperback). **Annals of Botany**, v. 78, n. 4, p. 527–528, out. 1996. ISSN 0305-7364. Disponível em: <https://doi.org/10.1006/anbo.1996.0155>. Acesso em: 11 nov. 2021.
- CONAB. **Portal de Informações Agropecuárias**. 2021. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br>. Acesso em: 24 nov. 2021.
- EMBRAPA. **Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN)**. 1990. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1495/fixacao-biologica-de-nitrogenio-fbn>. Acesso em: 24 maio 2023.
- FLECK, N. G. *et al.* Resposta de cultivares de soja à competição com cultivar simuladora da infestação de plantas concorrentes. **Scientia Agraria**, v. 8, n. 3, p. 213–218, out. 2007. ISSN 1983-2443. Number: 3. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/9520>. Acesso em: 23 out. 2021.
- FORNAROLLI, D. A. *et al.* **Interferência da espécie *Conyza bonariensis* no rendimento de grãos na cultura da soja**. 2010. Accepted: 2011-04-10T11:11:11Z Publisher: In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. Responsabilidade social e ambiental no manejo de plantas daninhas. Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. p. 1475-1478. Trab. 312. 1 CD-ROM. CBCPD. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/862553>. Acesso em: 20 nov. 2021.
- GESSINGER, H. **Infinita Highway - Engenheiros do Hawaii**. 1987. Disponível em: <https://www.letras.mus.br/engenheiros-do-hawaii/12889/>. Acesso em: 23 out. 2021.
- HAGOOD, E. S. *et al.* Growth Analysis of Soybeans (*Glycine max*) in Competition with Jimsonweed (*Datura stramonium*). **Weed Science**, v. 29, n. 4, p. 500–504, jul. 1981. ISSN 0043-1745, 1550-2759. Publisher: Cambridge University Press. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/weed-science/article/abs/growth-analysis-of-soybeans-glycine-max-in-competition-with-jimsonweed-datura-stramonium/F54B00F3CD3178B206A6F60CB7B4B7BC>. Acesso em: 23 out. 2021.

HIRAKURI, A. D. A. B. d. O. J. J. L. M. H. **Importância socioeconômica da soja**. 2021. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_12_271020069131.html. Acesso em: 20 nov. 2021.

JUAN, V.; SAINT ANDRE, H.; FERNANDEZ, R. Competencia de lecheron (*Euphorbia dentata*) en soja. **Planta Daninha**, v. 21, n. 2, p. 175–180, ago. 2003. ISSN 0100-8358. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582003000200002&lng=es&tlng=es. Acesso em: 23 out. 2021.

KURIHARA, C. H. *et al.* Acúmulo de matéria seca e nutrientes em soja, como variável do potencial produtivo. **Revista Ceres**, v. 60, n. 5, p. 690–698, out. 2013. ISSN 0034-737X. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2013000500013&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 20 abr. 2023.

LAZZAROTO, C. A.; FLECK, N. G.; VIDAL, R. A. Biologia e ecofisiologia de buva (*Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*). **Ciência Rural**, v. 38, n. 3, p. 852–860, 2008. ISSN 0103-8478. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000300045&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 04 nov. 2021.

MELO, C. A. D. *et al.* Acúmulo de macronutrientes por plantas daninhas e de milho cultivadas em convivência em solo com diferentes manejos de fertilidade. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 669, abr. 2015. ISSN 1679-0359, 1676-546X. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/16007>. Acesso em: 23 out. 2021.

PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série técnica IPEF**, Piracicaba, v. 4, n. 12, p. 1–24, 1987.

SILVA, A. *et al.* **Matologia estudo sobre plantas daninhas 2021**. 2021. Disponível em: https://www.matologia.com/_files/ugd/1a54d2_3829fc6f7e9145f8bbdc7a2eeca4d4d3.pdf#page=7. Acesso em: 06 jun. 2023.

VASCONCELOS, M. d. C. d. C. d. A.; SILVA, A. F. A. d.; LIMA, R. d. S. interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas. **Agropecuária científica do semiárido**, v. 8, n. 1, p. 01–06, ago. 2012. ISSN 1808-6845. Number: 1. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/159>. Acesso em: 23 out. 2021.

VOLL, E. *et al.* Competição relativa de espécies de plantas daninhas com dois cultivares de soja. **Planta Daninha**, v. 20, n. 1, p. 17–24, abr. 2002. ISSN 0100-8358. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582002000100003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 20 nov. 2021.