

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL
CURSO DE AGRONOMIA**

LUCAS EMANUEL IUZVIAK

**INCIDÊNCIA DE INÇOS NA CULTURA DA CEVADA (*Hordeum vulgare* L.)
EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO**

LARANJEIRAS DO SUL

2023

LUCAS EMANUEL IUZVIAK

**INCIDÊNCIA DE INÇOS NA CULTURA DA CEVADA (*Hordeum vulgare* L.)
EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Henrique von Hertwig Bittencourt

Coorientador: Prof. Dr. Geraldo Deffune Gonçalves de Oliveira

LARANJEIRAS DO SUL

2023

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Iuzviak, Lucas Emanuel

INCIDÊNCIA DE INÇOS NA CULTURA DA CEVADA (*Hordeum vulgare* L.) EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO / Lucas Emanuel Iuzviak. -- 2023.

38 f.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Von Hertwig
Bittencourt

Co-orientador: Prof. Dr. Geraldo Deffune Gonçalves de
Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Agronomia, Laranjeiras do Sul, PR, 2023.

1. Comparação de Sistemas de cultivo. 2. Agricultura
Orgânica. 3. Manejo de plantas daninhas. I. Bittencourt,
Henrique Von Hertwig, orient. II. Oliveira, Geraldo
Deffune Gonçalves de, co-orient. III. Universidade
Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

LUCAS EMANUEL IUZVIAK

**INCIDÊNCIA DE INÇO NA CULTURA DA CEVADA (*Hordeum vulgare* L.) EM
DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia linha de formação em Agroecologia pela Universidade Federal da Fronteira Sul- *Campus* Laranjeiras do Sul (PR)

Orientador: Henrique von Hertwig Bittencourt
Coorientador: Geraldo Deffune Gonçalves de Oliveira

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 17/07/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Henrique von Hertwig Bittencourt

Prof. Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome

Prof. Dr. Geraldo Deffune Gonçalves de Oliveira

Dedico este trabalho à minha família que me apoiou durante todos esses anos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à minha mãe Joice Aparecida Marcanzoni luzviak que sempre esteve ao meu lado em todas as decisões que escolhi para minha vida e me proporcionando a estrutura básica que um homem deve ter, sendo o amor à família, a educação e a honestidade.

Com carinho especial agradeço ao meu pai Elio luzviak que me demonstrou como um pai deve ser, fazendo com que eu procure ser igual a ele todos os dias, assim me tornando um homem de verdade.

Agradeço ao meu irmão Victor Gabriel luzviak por toda a diversão e pelas idas à universidade comigo para ajudar neste trabalho ou apenas para ficar de papo.

Aos meus orientadores Henrique von Hertwig Bittencourt e Geraldo Deffune Gonçalves de Oliveira, deixo meu eterno agradecimento por todo o conhecimento passado tanto em aula quanto nos encontros que tivemos fora da sala. Obrigado.

Ao meu amigo Rubens Ruthes, deixo meu eterno agradecimento, sendo a primeira pessoa que criei amizade na universidade e que perdura até agora, por tantas histórias juntos, inúmeras vezes que fizemos coisas que só Deus sabe kk. Meu eterno obrigado por tudo.

Por fim, aos meus amigos Anderson Sobutka, Luiz Gabriel de Moura, Carolaine Diniz e Daniela Schimaida, deixo meu eterno agradecimento por tudo, por toda a ajuda nestes anos de faculdade e por toda a história que vivemos juntos nesses anos.

"El que se tiene por hombre, ande quiera hace pata ancha". (José Hernández, Martín Fierro).

RESUMO

A agricultura orgânica moderna surgiu como uma alternativa à agricultura convencional, visando combater os impactos negativos causados por essa prática. Com isto, o presente trabalho buscou avaliar a incidência de inço em 4 sistemas de cultivo da cevada. O ensaio foi conduzido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Laranjeiras do Sul, Paraná. Utilizou-se delineamento experimental casualizado com seis blocos e quatro sistemas de cultivo, totalizando 24 unidades experimentais. Foram utilizados os sistemas de cultivo orgânico, biodinâmico, convencional e testemunha absoluta. Foram avaliados o peso úmido, peso seco das plantas daninhas, bem como a eficiência dos tratamentos na produção de biomassa e controle das plantas indesejadas. Adicionalmente, a eficiência do uso do rolo faca para o controle de plantas daninhas também foi avaliada. Os resultados obtidos passaram por análise de variância e teste de Tukey. Houve diferença estatística entre a testemunha com os demais tratamentos. Não houve diferença estatística entre os sistemas de cultivo Biodinâmico, Orgânico e Convencional na incidência de inço.

Palavras-Chave: Comparação de Sistemas de cultivo, Agricultura Orgânica, Manejo de plantas daninhas.

ABSTRACT

Modern organic agriculture emerged as an alternative to conventional farming, aiming to combat the negative impacts caused by this practice. Therefore, this study sought to evaluate the weed incidence in four barley cultivation systems. The experiment was conducted in the experimental area of the Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Laranjeiras do Sul, Paraná. A randomized experimental design with six blocks and four cultivation systems was used, totaling 24 experimental units. The organic, biodynamic, conventional, and absolute control cultivation systems were employed. The wet weight, dry weight, as well as the treatment efficiency in biomass production and weed control. Additionally, the efficiency of using the knife roller for weed control was also assessed. The obtained results underwent analysis of variance and Tukey's test. There was a statistical difference between the control treatment and the other treatments. There was no statistical difference between the Biodynamic, Organic, and Conventional cultivation systems regarding weed incidence.

Keywords: Comparison of Cultivation Systems, Organic Agriculture, Weed Management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Massa Natural do inço (g 0.25m ²) nos sistemas de cultivo convencional (CONV), orgânico (ORG), biodinâmico (BIOD) e testemunha (TEST).	23
Gráfico 2 - Massa Seca do inço (g 0.25m ²) nos sistemas de cultivo convencional (CONV), orgânico (ORG), biodinâmico (BIOD) e testemunha (TEST).....	25
Gráfico 3 - Produtividade de grãos por hectare de cevada cv. Imperatriz submetida a diferentes sistemas de cultivo.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Teste de Hipótese Massa Natural dos Inços.....22

Tabela 2 - Teste de Hipótese Massa Seca dos Inços.....24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BD	Biodinâmico
O	Orgânico
K	Convencional
QMG	Quadrado Médio dos Genótipos
QMR	Quadrado Médio dos Resíduos
QMGA	Quadrado médio Genótipo x Ambiente
ha-1	Hectare
g	Grama
kg	Quilograma
t	Tonelada
l	Litro
ml	Mililitro
mg	Miligrama
m	Metro
m ²	Metro quadrado
m ³	Metro cúbico
N	Nitrogênio
Ca	Cálcio
S	Enxofre

LISTA DE SÍMBOLOS

- * Resultado significativo
- ** Resultado altamente significativo
- % Porcentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVOS GERAIS	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3 REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.2 SISTEMA DE CULTIVO BIODINÂMICO	20
3.3 SISTEMA DE CULTIVO ORGÂNICO	21
3.4 SISTEMA DE CULTIVO CONVENCIONAL AGROQUÍMICO	22
4 MATERIAIS E MÉTODOS	24
4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA	24
4.2 HISTÓRICO DA ÁREA	24
4.2 CONDUÇÃO DO ENSAIO	24
4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	27
4.4 AMOSTRAGEM	27
4.5 AVALIAÇÕES E ANÁLISES	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
7 CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	34
8 ANEXOS - FOTOS E IMAGENS ILUSTRATIVAS	38

1 INTRODUÇÃO

O homem faz uso da agricultura desde que esta se tornou uma necessidade para produção de alimento para seu consumo e para a alimentação animal (CASTANHO & TEIXEIRA, 2017). Sendo assim, por meio do avanço da tecnologia diversas formas de cultivos foram desenvolvidas pelo ser humano para encontrar práticas de cultivo que contribuíssem para a maior produtividade.

Uma dessas formas de cultivo desenvolvida foi a orgânica, tendo sua denominação estabelecida nos 70 e 80 como uma forma de combate à agricultura “industrial”, ou seja, a forma de cultivo que hoje denominamos convencional (FONSECA, 2009).

A utilização de formas de cultivo alternativas já vem sendo utilizada pelo homem na produção agrícola desde os primórdios da utilização de agrotóxicos. Rudolf Steiner por meio de uma compilação de práticas de cultivo e de observações de agricultores estabeleceu os princípios da Agricultura Biodinâmica, se tornando uma alternativa à agricultura convencional e também uma das formas de cultivo presentes na agroecologia.

Na prática de cultivo convencional para a cevada, são relatados poucos produtos registrados para controle de inços, mas entre eles o mais utilizado se encontra os mimetizadores de auxina MCPA, sendo o mais utilizado o Agritone (GROSSMAN, 2010).

Historicamente a cevada é utilizada na nutrição humana, tendo estudos arqueológicos que comprovam o seu cultivo no Irã desde 8.000 anos antes de cristo (SULLIVAN 2013). É uma cultura que é cultivada amplamente em todo o planeta, tendo aplicações tanto na alimentação animal quanto humana, bem como na produção de bebidas alcoólicas. Além disso, essa cultura é alvo de constantes pesquisas que visam o aumento de produtividade, eficiência e sustentabilidade.

As culturas como a cevada e os inços realizam uma competição pelos recursos necessários para a instauração das plantas como espaço, água, luz, nutrientes e outros recursos durante todo seu ciclo de vida, assim, essa batalha

é influenciada pelo tempo de emergência dos inços em relação à cultura que se deseja plantar tendo os inços a vantagem nessa competição (CIUBERKIS 2007 apud ALDRICH 1987).

A competição de culturas comerciais com inços pode acarretar na diminuição de aproximadamente 14% da produção (ALCÁNTARA-DE LA CRUZ 2019). De acordo com o Ibama (2020), no mercado de agrotóxicos os herbicidas apresentam 58% do total de vendas, estando o Glifosato com 35% das vendas. Esse valor se dá pelo aumento da resistência dos inços aos herbicidas utilizados.

Com isso, demonstra-se a necessidade de estudos para encontrar formas alternativas de controle de plantas indesejadas no cultivo da cevada. Algumas técnicas de controle se baseiam na utilização de outras formas de cultivos como a agricultura de forma orgânica, que se desenvolveu como um nicho próprio de mercado nos últimos anos como uma maneira de combater os efeitos negativos causados pela agricultura convencional do século XXI. Os métodos de cultivo foram inicialmente criados de forma empírica pelos agricultores e posteriormente resultou em trabalhos de pesquisas que verificassem seus resultados (ŠRŮTEK 2008)

Já a agricultura de forma convencional segundo Penteado (2003), tem seu lastro na utilização de produtos químicos denominados agrotóxicos sendo herbicidas, inseticidas, fungicidas, esfoliantes e fumigantes.

A resistência aos herbicidas é algo que já vem a anos sendo comentado e causando preocupações aos pesquisadores e produtores. Segundo Christoffoleti et al. (1994) a diminuição dessas resistências pode ser alcançada com a utilização de produtos alternativos aos herbicidas, ou com processos mais elaborados de cultivo onde se utiliza de meios culturais de controle como rotação de culturas e outras técnicas para a produção.

Segundo Blanco et al. (1991), os inços germinam em fluxos diferentes, ao contrário das espécies cultivadas, e para várias espécies de inços, seu primeiro fluxo pode ocorrer de forma abundante. Encontrar métodos de cultivo que atuem de forma a suprimir a infestação de inços nos estádios iniciais do

desenvolvimento das culturas desejáveis contribuem para a diminuição de gasto energético e monetário para o controle das mesmas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

O presente estudo teve por objetivo avaliar a incidência de inços na cultura da cevada (*Hordeum vulgare* L.) em diferentes sistemas de cultivo: biodinâmico, orgânico, convencional agroquímico e controle.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar o peso úmido, peso seco dos inços
- Avaliar eficiência da utilização do rolo faca para controle de inços.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Inço é um termo utilizado para designar as plantas também conhecidas por daninhas, invasoras ou parasitas. O termo originou-se do Latim “*indicium*” quem traduz para “indício”. As plantas indicadoras, inços ou plantas daninhas, apresentam problemas para a produção de culturas, tendo competição por recursos naturais e uma alta taxa de reprodução (DEFFUNE, 2003).

Outro fator que influencia na interferência dos inços com as culturas é o banco de sementes. Este apresenta um enorme banco de germoplasma que acarreta na seleção de plantas daninhas e uma grande infestação de inços mesmo por um longo tempo após a disseminação de plantas em uma área (MONQUERO & CHRISTOFFOLETI, 2005).

No banco de sementes, as características fotoblásticas das sementes influenciam na sua germinação, plantas com fotoblastia positiva necessitam de luz para ocorrer a germinação, e negativas, pouca iluminação inibiu sua germinação (GUTTERNAN et al., 1992 apud BRIGHENTI e OLIVEIRA, 2011). Este fenômeno acarreta no armazenamento de sementes em estado de latência por longos períodos de tempo.

Na cevada, a interferência com os inços pode levar a uma perda de produtividade que pode variar entre 43% a 78%, dependendo do genótipo cultivado (MAHAJAN; HICKEY; CHAUHAN, 2020).

A cevada é uma planta de ciclo anual, classificada como cereal de inverno e pertencente à família Poaceae, do gênero *Hordeum* e espécie *vulgare*. Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (USDA), a produção mundial de cevada em 2022 foi de 150 milhões de toneladas. De acordo com o USDA (2023), o Brasil é o 26º no ranking mundial de produção de cevada. Os três maiores produtores consistem na União Europeia (34%), Rússia (14%) e Austrália (9%).

De acordo com o Departamento de Economia Rural (2022), no Paraná foi estimada uma produção de cevada de 375 mil toneladas no ano de 2022, o que representa aproximadamente 60% da produção brasileira.

Com estes dados de produção, a cevada tornou-se o quinto cereal mais produzido no mundo, sendo superado apenas pelas culturas de milho, trigo, arroz e soja. As maiores regiões produtoras são o Leste Europeu, Ásia, América do Sul e América do Norte. Tem-se quase que a sua totalidade da produção (85%) destinada à produção de malte, que é o principal ingrediente na produção de cerveja, aproximadamente 7% é destinado para a produção de sementes e o restante destinado ao preparo de ração para animais (FONTANA et al. 2016).

A primeira produção de cevada no Brasil é controversa. Algumas pesquisas descrevem que a primeira informação que se tem de produção nacional dessa cultura foi em 1584, e posteriormente em 1854 iniciou-se o início de trabalhos de melhoramento genético da cultura da cevada.

O maior produto obtido a partir da cevada é a cerveja graças ao processo de maltagem que consiste em germinar e secar controladamente o cereal com o objetivo de gerar um produto com atividade enzimática, com isso tendo acesso ao amido desses grãos para que possa ser realizada a mostura e consequentemente obter açúcares para produção da bebida alcoólica (MARTINS e RODRIGUES, 2015).

3.2 SISTEMA DE CULTIVO BIODINÂMICO

A Agricultura Biodinâmica é considerada uma das práticas de cultivos mais antigas do mundo que tem como uma abordagem a agricultura integrada e holística que busca equilibrar a produção agrícola com a saúde do solo, meio ambiente e dos seres humanos envolvidos (OLIVEIRA 2020). Ela é baseada em princípios filosóficos e espirituais desenvolvidos por Rudolf Steiner em 1924 e se concentra em práticas de manejo do solo, plantio e colheita que seguem as leis da natureza e ciclos astronômicos.

O método Biodinâmico vai além do pensamento dentro da propriedade rural. Steiner demonstra isto em seu livro Fundamentos Espirituais para a Renovação da Agricultura compilando a observação dos produtores rurais da

época em que os mesmos já notavam empiricamente o esgotamento da energia do solo pelo uso excessivo de agrotóxicos, assim causando problemas relacionados à saúde e a qualidade dos campos, tornando o método Biodinâmico uma alternativa contra o cultivo agroquímico (DIVER, 1999)

Na metodologia biodinâmica utiliza-se os chamados “preparados biodinâmicos” que consistem em substâncias preparadas a partir de matérias de plantas, minerais e excrementos de animais, principalmente bovinos. Essas substâncias não são dinamizadas, ou seja, revolvidas em água e aplicadas no solo, diferenciando o método entre os tratamentos. Para os preparados P500 e P501, estes são classificados com “sprays à campo”, onde são pulverizados sob as plantas ou diretamente no solo, e o outro grupo são os preparados de P502 a P507, onde estes têm a importância de serem aplicados em composteiras e esterqueiras. A nomenclatura dos preparados fora realizada pela Fundação Rudolf Steiner a fim de facilitar a identificação internacional desses compostos (DEFFUNE et al., 1994 e 1996; DEFFUNE, 2000).

3.3 SISTEMA DE CULTIVO ORGÂNICO

O sistema de cultivo orgânico se baseia em princípios ecológicos e com o comprometimento com a saúde, ética e cidadania do homem. Tem como objetivo contribuir com a preservação da vida e da natureza, utilizando de forma racional os recursos naturais, combinado à métodos de cultivos tradicionais e com a utilização de tecnologias agrícolas (PENTEADO, 2001).

Adota-se neste método a reciclagem de recursos naturais que estão presentes na propriedade, compostagem, utilização de pó de rochas com baixas concentrações de nutrientes, cobertura vegetal, diversificação e a integração de lavoura-pecuária, métodos de manejo integrado de pragas e insetos, caldas e utilização de quebra-ventos. Este método evita o uso de agrotóxicos e reguladores de crescimento sintéticos (CAMPANHOLA e VALARINI, 2001).

A agricultura orgânica vem ganhando espaço nos últimos anos, mas ainda apresenta uma segregação do perfil de produtores no Brasil,

demonstrando a maioria dos produtores como dono de suas próprias terras com propriedades de 5 a 50 hectares, com educação incompleta e falta de assistência técnica (WESLEY e ELIANE, 2012).

O método de Agricultura Orgânica carece de pesquisas, o que acaba por dificultar ou diminuir o interesse de novos produtores a ingressarem na área, pois as facilidades dos métodos convencionais são mais atrativas aos olhos dos agricultores.

3.4 SISTEMA DE CULTIVO CONVENCIONAL AGROQUÍMICO

A Agricultura Convencional é uma técnica de produção agrícola que dota da utilização de monocultivo intensivo, ampla utilização de agrotóxicos e fertilizantes químicos, sementes transgênicas e a utilização de tecnologias mecanizadas. Tem como objetivo a maximização da produção em períodos curtos, mas acaba gerando problemas para o meio ambiente e para a saúde humana e animal (ZIMMERMANN, 2009).

Desde a Segunda Guerra Mundial, a utilização de substâncias sintéticas para o combate de pragas e doenças na agricultura é altamente utilizada. Desde então, uma grande quantidade desses compostos foi sintetizada com o objetivo de eliminar das lavouras insetos, fungos, inços e outros problemas que podem causar injúrias nas produções. Tendo um grande avanço na pesquisa sobre esses produtos a partir da Guerra do Vietnam e Guerra Fria, consolidando a Revolução Verde em 1960 (GARCIA, 1996; MOREIRA 2000; RIBEIRO & PEREIRA, 2016).

Na última década, o mercado de vendas de produtos destinados à agricultura convencional teve um aumento de 190%, colocando o Brasil no topo do *ranking* mundial de utilização de agrotóxicos desde 2008 (RIGGOTO et al., 2014).

Dado a crescente utilização de agrotóxicos diversos problemas à saúde humana são relatados. No mundo são registradas aproximadamente 20 mil mortes por ano relacionado à exposição aos agrotóxicos, sendo o problema mais comum os métodos de suicídios, câncer e problemas psicológicos (OMS, 2019),

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, no município de Laranjeiras do Sul, cujas coordenadas geográficas são: 25°26'50.1"S 52°27'03.8"W. O trabalho foi conduzido na área do Experimento comparativo de sistemas de produção BDOKC (Biodinâmico, Orgânico, Convencional e Controle) numa área de 1 ha dividida em quatro módulos para rotação de longo prazo.

4.2 HISTÓRICO DA ÁREA

A área em questão esteve em pousio entre 2010 e 2019, contemplando em 2019 ensaios envolvendo as culturas de *Sorghum sudanense* e *Secale cereale*. No ano de 2022 um ensaio com *Fagopyrum esculentum* foi conduzido na área.

4.2 CONDUÇÃO DO ENSAIO

A primeira etapa foi a delimitação dos quatro sistemas diferentes de cultivo na área, e a divisão permitiu a semeadura da cevada em 14/07/2022. As sementes de cevada cv. Imperatriz foram adquiridas da Cooperativa Agrária Industrial.

Para o tratamento convencional, foram aplicados 26 kg de adubo químico Mosaic (NPK 08-20-20 + 2,5% Ca + 6,6% S), aproximadamente 4,32 kg por parcela, e 4,88 kg de ureia (46% N), cerca de 813,6 g por parcela. Esses produtos estavam disponíveis no almoxarifado da UFFS e foram aplicados no dia 07/07/2022.

Para os sistemas de cultivo biodinâmico e orgânico, foi utilizada uma aplicação de 10 t/ha de cama de aviário no dia 07/07/2022. O composto foi adquirido da Floricultura Verde Sul, Laranjeiras do Sul - PR, e aplicado com um espalhador de esterco antes da semeadura da cevada. Isso foi feito para incorporar o composto e evitar o arraste e contaminação das parcelas vizinhas.

Para os sistemas de tratamento Orgânico e Biodinâmico, em 07/07/2022, foi realizada a aplicação de 10 toneladas por hectare de cama de aviário Terra Fértil, utilizando um total de 22 sacos de 40 kg.

No tratamento Biodinâmico, além da aplicação do adubo orgânico (10 t/ha), foram espargidos os preparados biodinâmicos. A única diferença em relação ao Tratamento Orgânico foi a aplicação de 6,94 ml/m² (3,0 L/432 m² nas 6 parcelas de 72 m²) da mistura do Preparado Biodinâmico P500, que foi dinamizado por 60 minutos em água usando um vórtex, juntamente com a adição dos Preparados Biodinâmicos P502 ao P507.

Para o sistema de cultivo controle, apenas a semeadura foi realizada sob a cobertura verde que já estava presente nos 6 blocos experimentais.

Posteriormente, no dia 26/07/2022, foi aplicada uma calda sulfocálcica a 2% em todas as 24 parcelas experimentais, na tentativa de eliminar as plantas espontâneas de folhas largas presentes no campo de cevada. Contudo, essa tentativa não teve um efeito significativo, o que levou ao uso de um equipamento chamado "rolo-faca". Neste equipamento, as facas foram removidas para evitar danos à cevada e estimular apenas o perfilhamento. Isso ajudou no controle das plantas espontâneas de folhas largas, especialmente o trigo mourisco.

A utilização do "rolo-faca" ocorreu em 19/08/2022 e, nas semanas seguintes, foi observado um grande sucesso no controle do trigo mourisco,

Em 17/10/2022, próximo ao estágio de florescimento da cevada, foi aplicado o preparado biodinâmico P501, que consiste em quartzo moído manualmente e armazenado dentro de chifres de vaca enterrados durante o verão. Esse preparado foi dinamizado manualmente em água por aproximadamente 60 minutos em vórtex.

Por fim, no dia 26/10/2022, pela manhã, foi feita uma aplicação de uma calda sulfocálcica a 1% junto com 0,15% de Diatomita em todas as 24 parcelas experimentais. O objetivo dessa aplicação foi estimular a resistência sistêmica das plantas de cevada e controlar manchas foliares.

A aplicação dos preparados foi realizada uma semana após a semeadura, ao fim da tarde, por volta das 17:00 (DEFFUNE et al., 1994 e 1996; DEFFUNE, 2000). Em 17/10/2022, às 10:00, foi realizada a aspersão do preparado P501, que foi dinamizado manualmente em água por 30 a 60 minutos usando um vórtex (DEFFUNE et al., 1994 e 1996; DEFFUNE, 2000). Os preparados utilizados foram:

- P500: esterco bovino armazenado dentro de chifres de vaca e enterrados abaixo do solo durante o inverno;
- P501: quartzo moído manualmente, armazenado dentro de chifres de vaca e enterrados abaixo do solo durante o verão;
- P502: flores de *Achillea millefolium* (milefólio);
- P503: flores de *Matricaria recutita* (camomila);
- P504: planta inteira florescida (planta tota) de *Urtica dioica* (urtiga europeia comum);
- P505: casca de *Quercus robur* (carvalho vermelho europeu ou "carvalho inglês");
- P506: flores de *Taraxacum officinale* (dente-de-leão);
- P507: extrato líquido das flores de *Valeriana officinalis* (valeriana medicinal europeia).

4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os ensaios foram realizados em 6 blocos, casualizados em 4 tratamentos, com o total de 24 parcelas experimentais. Cada uma das parcelas com área de 72 m², totalizando 1.800 m². Para efeito de análises estatísticas, foi utilizado o método bi-fatorial para comparação do efeito tempo x sistema de tratamento.

4.4 AMOSTRAGEM

A amostragem do inço foi realizada com a utilização de um quadro de amostragem de 0,25 m² (0,5 m x 0,5m) lançado ao acaso duas vezes em cada uma das 24 parcelas experimentais.

Foi realizado três amostragens ao longo do ensaio, sendo a 1ª coletada em 17/08/2022 durante a fase de emergência da cevada, a 2ª em 31/08/2022 durante a fase de perfilhamento da cevada e a 3ª em 26/10/2022 durante a fase de florescimento.

4.5 AVALIAÇÕES E ANÁLISES

As amostras coletadas a campo foram pesadas após a coleta para fim de determinação de peso úmido, após foram submetidas à secagem em estufa com ventilação forçada com temperatura de 65°C até a obtenção de massa constante.

Para avaliação estatística foi utilizado o programa GENES, tanto para a análise de variância quanto para o teste de comparação múltipla de médias de Tukey ($p < 0,05$) (CRUZ, 1998).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies de inço que surgiram no ensaio foram *Raphanus raphanistrum* (nabiça), *Conyza bonariensis* (buva) e *Ipomoea purpurea* (corda de viola).

Houve influência da interação entre o sistema de cultivo com o tempo de realização da amostragem na massa natural do inço ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Teste de Hipótese Massa Natural dos Inços.

FV	Teste	GL NUM	GL DEN	F	Probabilidade (%)
Tempo	QMG/QMR	2	55	37,99595	.0 **
Sistema de cultivo	QMA/QMR	3.	55.	5,89011	0,14612 **
Tem X SC	QMGA/QMR	6	55	2,50477	3,2564 *

QMG - Quadrado Médio dos Genótipos

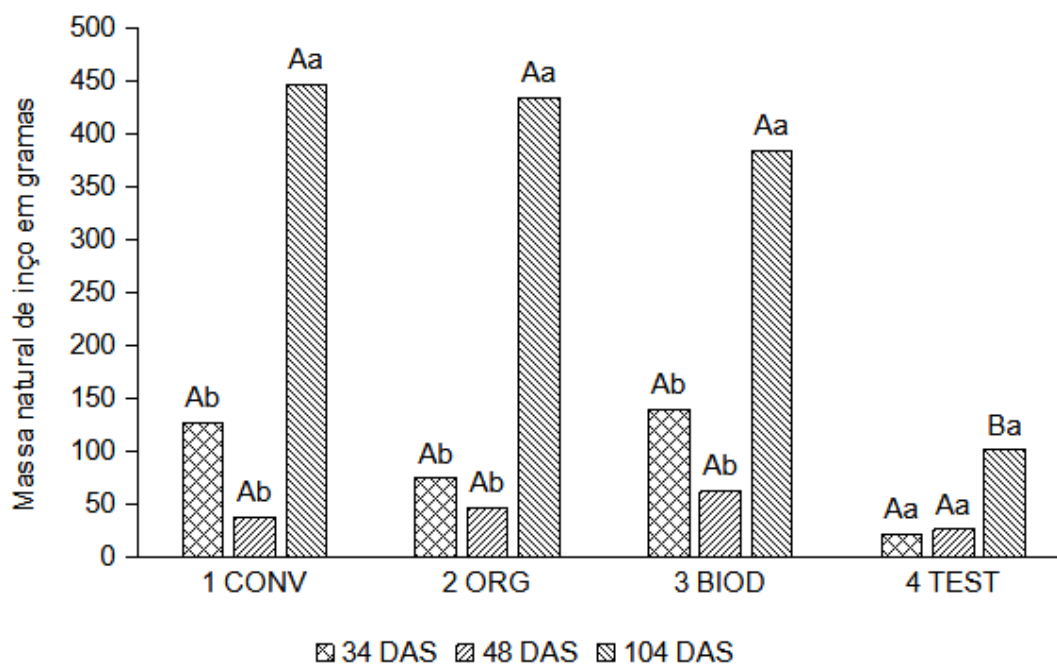
QMR - Quadrado Médio dos Resíduos

QMGA - Quadrado médio Genótipo x Ambiente

* - Significativo

Com a demonstração de diferença entre os tratamentos por meio da ANOVA, realizou-se o Teste de Tukey. O delineamento experimental foi casualizado em Blocos para os Sistemas, mas foi bi-fatorial para efeito das análises estatísticas Sistema X Tempo ou Época de Coleta das amostras.

Gráfico 1 - Massa Natural do inço (g 0.25m²) nos sistemas de cultivo convencional (CONV), orgânico (ORG), biodinâmico (BIOD) e testemunha (TEST).



Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas entre os sistemas de cultivo e minúsculas dentro de cada sistema de cultivo nas diferentes amostragens não diferem significativamente entre si (Tukey $p < 0,05$).

Analisando o Gráfico 1, podemos observar que houve diferença entre os tratamentos e a Testemunha. Os Tratamentos Orgânico, Convencional e Biodinâmico não apresentaram diferenciação entre si.

Houve efeito do tempo na Massa Natural dos Inços, dado que o manejo adotado pré-plantio fora de eliminar as plantas invasoras instauradas na área do ensaio por meio de desalojamento de plantas com gradagem do solo. A utilização do manejo de inços por meio de Rolo Faca apresentou uma queda na incidência de Inços, mas não resultou em uma diferença estatística entre as coletas de 34 Dias Após Semeadura e 48 Dias Após a Semeadura.

A diferença de massa da 3ª Coleta de inços entre as demais podemos concluir que foi resultado de um maior tempo de desenvolvimento das plantas que emergiram no ensaio após o manejo por meio do rolo faca. Entre elas a que mais se destacou foi o *Raphanus raphanistrum*.

A adubação apresenta grande influência no desenvolvimento das plantas apresentando os macronutrientes primários (Nitrogênio, Fósforo e Potássio). A adubação nitrogenada apresenta grande poder no acúmulo de massa seca de plantas no solo (FAGUNDES et al. 2005), assim caracterizando um aumento na produção de plantas e conseqüentemente de inço, elucidando o menor valor de massa seca e massa natural encontrado no sistema de cultivo que não recebeu adubação.

Durante todo o período de estudo, nenhuma adição de adubo químico ou orgânico foi realizada nessa parcela, o que resultou em uma reduzida presença de plantas invasoras. Esses resultados indicam que a falta de adubação foi um fator determinante para a diminuição do crescimento indesejado de inços, porém, acarreta na diminuição da produtividade da cevada.

Observando a Tabela 2, podemos observar que houve diferença estatística entre os tratamentos.

Tabela 2 - Teste de Hipótese Massa Seca dos Inços.

FV	Teste	GL NUM	GL DEN	F	Probabilidade (%)
Tempo	QMG/QMR	2	55	63,74467	.0 **
Sistema de cultivo	QMA/QMR	3.	55.	4,57947	0,6208 **
Tem X SC	QMGA/QMR	6	55	2,95295	1,43721 *

QMG - Quadrado Médio dos Genótipos

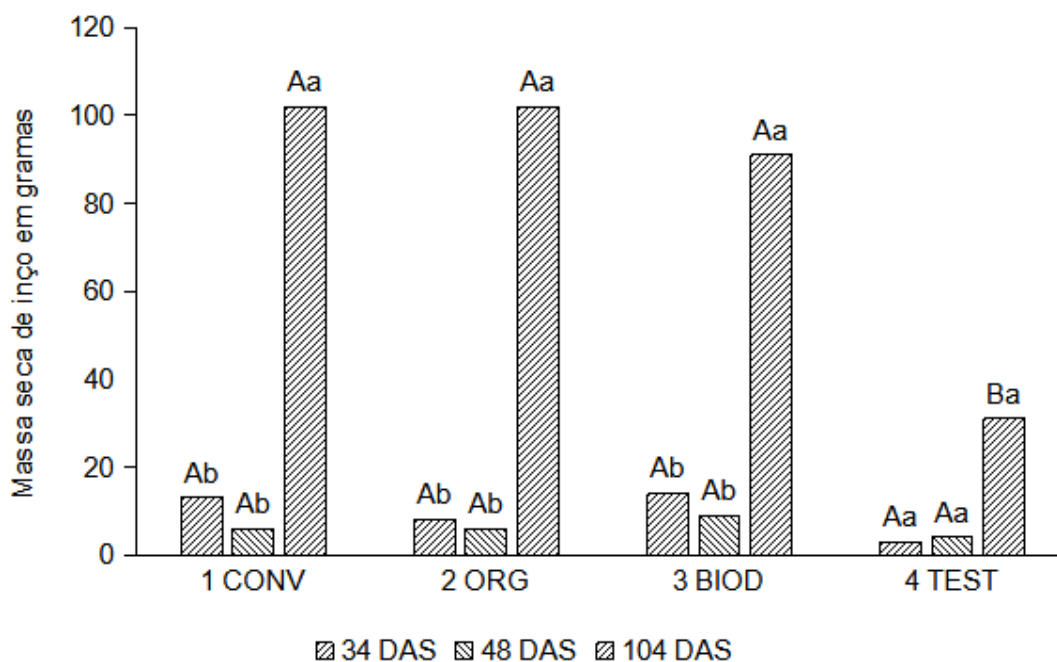
QMR - Quadrado Médio dos Resíduos

QMGA - Quadrado médio Genótipo x Ambiente

* - Significativo

Com a demonstração de diferença entre os tratamentos por meio da ANOVA, realizou-se o Teste de Tukey.

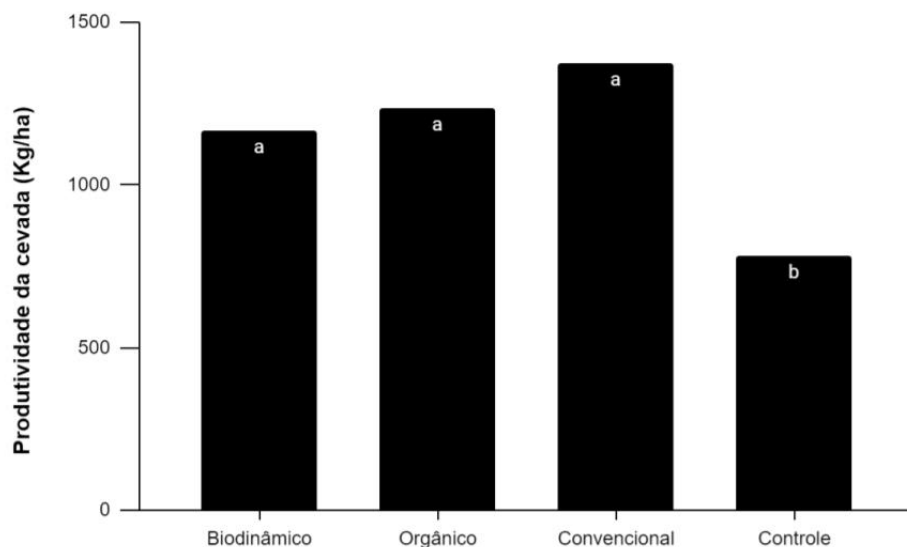
Gráfico 2 - Massa Seca do inço (g 0.25m⁻²) nos sistemas de cultivo convencional (CONV), orgânico (ORG), biodinâmico (BIOD) e testemunha (TEST).



Observando a Tabela 2 e o Gráfico 2, podemos concluir que os dados apresentados se mostraram condizentes com a avaliação da Massa Natural dos inços. As diferenças não-significativas entre os 3 Sistemas de Tratamentos (BD, O e K) podem ser explicadas pelos elementos nutrientes aportados pela adubação, principalmente o Nitrogênio, que também estava sensivelmente presente por seu perceptível odor característico em forma amoniacal solúvel na cama de aviário que não estava completamente bio-estabilizada por uma compostagem adequada. Isso pode ser verificado pelos resultados de produtividade equivalente tanto da cevada (grãos e biomassa) como da biomassa natural, fresca ou verde e também seca de inços, que resultaram da adubação equivalente entre os três diferentes Sistemas de Tratamentos testados.

De acordo com Sobutka (2023), que realizou a avaliação da adubação em relação a produtividade da cevada, demonstrou que o sistema de cultivo controle/testemunha foi o que apresentou a menor produtividade como observado no Gráfico 3,

Gráfico 3 - Produtividade de grãos por hectare de cevada cv. Imperatriz submetida a diferentes sistemas de cultivo.



Fonte: Anderson Sobutka (2023)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não foi encontrada diferença significativa entre os tratamentos orgânico, convencional e biodinâmico na presença de fitomassa de parte aérea de inço fresca e seca, sugerindo que essas estratégias de manejo resultaram em efeitos semelhantes em relação à presença de plantas invasoras.

O tratamento testemunha se destacou dos demais devido à ausência de adubação desde sua implantação no ensaio. Ao longo do período de estudo, não foram adicionados adubos químicos ou orgânicos à área, o que resultou em uma baixa incidência e peso úmido de inços. Esses resultados indicam que a falta de adubação foi um fator determinante para a redução do crescimento indesejado de plantas invasoras. Assim, fica evidente que a utilização de adubos tem um impacto significativo no desenvolvimento dessas plantas, reforçando a importância de considerar cuidadosamente a adubação como parte fundamental das práticas agrícolas.

O manejo de Inços por meio de Rolo Faca não foi eficiente, reforçando a utilização de mais estudos para determinação de sua implementação em uma área de cultivo de Cevada.

Com base nos dados analisados, é possível concluir que o tratamento que apresentou a menor incidência de inços foi o Tratamento Testemunha. Esse tratamento se destacou dos demais devido à ausência de adubação desde a implantação do ensaio.

As diferenças não-significativas entre os 3 Sistemas de Tratamentos (BD, O e K) podem ser explicadas pelos elementos nutrientes aportados pela adubação, principalmente o Nitrogênio, que também estava sensivelmente presente por seu perceptível odor característico em forma amoniacal solúvel na cama de aviário que não estava completamente bio-estabilizada por uma compostagem adequada.

Como não foi demonstrada diferença significativa entre os sistemas, elucida-se que os tratamentos orgânico e biodinâmico foram tão eficientes quanto ao convencional na produtividade e na incidência de inços.

7 CONCLUSÃO

Não houve diferença estatística entre os tratamentos orgânico, biodinâmico e convencional.

As parcelas de testemunha diferenciam estatisticamente entre os tratamentos dado a falta de adubação

REFERÊNCIAS

- ALDRICH, R. J. **Predicting crop yield reduction from weeds**. Weed Technology.[S. l.: s. n.]p 199-206, 1987.
- BARBOSA, Wescley de Freitas; SOUZA, Eliane Pinheiro de. **Agricultura orgânica no Brasil: características e desafios**. Revista Economia & Tecnologia (RET), [S. l.], p. 64-74, 17 out. 2012.
- BARLEY 2022 World Production**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://ipad.fas.usda.gov/>. Acesso em: 15 fev. 2023.
- BRIGHENTI, Alexandre magno; OLIVEIRA, Maurílio Fernandes. **Biologia de Plantas Daninhas**. Biologia e Manejo de Plantas Daninhas, [S. l.], p. 1-36, 13 jul. 2011.
- BLANCO, F.M.G. et al. **MANEJO DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DE BATATA**. Divulgação Técnica, [S. l.], p. 1-6, 11 jun. 2008.
- BLANCO, H.G.; BLANCO, F.M.G. **Efeito do manejo do solo na emergência das plantas daninhas**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.26, n.2, p.215-20, 1991
- BOLETIM Semanal*** – 45/2022 – 08 de dezembro de 2022. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná, [s. l.], 8 dez. 2022.
- CAMPA NHOLA, Clayton; VALARINI, Pedro José. **A AGRICULTURA ORGÂNICA E SEU POTENCIAL PARA O PEQUENO AGRICULTOR(1)**. Cadernos de Ciência & Tecnologia,, [S. l.], p. 5-22, 7 nov. 2001.
- CHRISTOFFOLETI, P.J.; VICTORIA FILHO, R.; SILVA, C.B. **Resistência de plantas daninhas aos herbicidas**. Planta Daninha, 12:1, p.30-20, 1994.
- CIUBERKIS, Steponas et al. **Effect of Weed Emergence Time and Intervals of Weed and Crop Competition on Potato Field**. Weed Technology, [S. l.], p. 1-6, 12 set. 2007.
- CRUZ, C. D. Programa GENES: **Aplicativo Computacional em Estatística Aplicada à Genética (GENES - Software for Experimental Statistics in Genetics)** Plant Genetics, Genet. Mol. Biol.21 (1), Mar 1998. <https://doi.org/10.1590/S1415-47571998000100022>

DIVER, Steve. **BIODYNAMIC FARMING & COMPOST PREPARATION**. ATTRA, [S. I.], p. 1-8, 2 fev. 1999.

DEFFUNE, G.; ŠIMUNEK, P.; SCOFIELD, A.M.; LEE, H.C. and LÓPEZ, L. (1994) **“Alelopatía en los sistemas biológicos y biodinámicos: investigación sobre la calidad y productividad del trigo y la patata”**. In Proceedings of I Congreso de la SEAE (Sociedad Española de Agricultura Ecológica), Toledo, Spain; pp. 213-219.

DEFFUNE, G.; ŠIMUNEK, P.; SCOFIELD, A.M.; LEE, H.C. and ŠIMUNEK, P. (1996) **“Influences of bio-dynamic and organic treatments on yield and quality of wheat and potatoes: the way to applied allelopathy?”**. In Proceedings of the 4th ESA (European Society for Agronomy) Congress, Veldhoven, The Netherlands; pp. 536-537.

DEFFUNE, G. (2000) **Allelopathic Influences of Organic and Bio-Dynamic Treatments on Yield and Quality of Wheat and Potatoes**. Ph.D. Thesis, 540 pp. Wye College, University of London.

DEFFUNE, G. (2003) **“Cultivos Integrados e Sanidade dos Organismos Agrícolas: Alelopatia Aplicada e Alelodinâmica”**. In Curso de Especialização em Agricultura Biológico-Dinâmica. Instituto ELO de Economia Associativa, Assoc. Bras. de Agricultura Biodinâmica (ABD) e UNIUBE. 65 páginas de texto e 38 ilustrações em CD-ROM (www.elo.org.br/ceabd.htm). 45 Botucatu-SP e Uberaba-MG.

EXPOSURE TO HIGHLY HAZARDOUS PESTICIDES: A MAJOR PUBLIC HEALTH CONCERN. PREVENTING DISEASE THROUGH HEALTHY ENVIRONMENTS OMS, [S. I.], p. 1-8, 20 maio 2019.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A. **Acúmulo de forragem em pastos de Brachiaria decumbens adubados com nitrogênio**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.40, n.4, p.397-403, 2005.

FONTANA, Ana Clara et al. **A CULTURA DA CEVADA** (Hordeum vulgare L.). Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas do FAIT, [S. I.], p. 2-8, 1 maio 2016. Disponível em: <http://fait.revista.inf.br/>. Acesso em: 19 jan. 2023.

GUTTERMAN, Y.; Corbineau, F. & Come, D., **Interrelated effects of temperature, light and oxygen on Amaranthus caudatus. seed germination**.

MAHAJAN, Gulshan; HICKEY, Lee; CHAUHAN, Bhagirath Singh. **Response of Barley Genotypes to Weed Interference in Australia**. MDPI, [S. I.], p. 1-12, 6 jan. 2020.

MARTINS, Victor Manoel Ramalheira; RODRIGUES, M Angelo. **Jornadas de Lupulo e Cerveja**. [S. l.: s. n.], 2015. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/15623/1/17%20Dezassete%20an.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2023.

MOREIRA, Roberto José. **Críticas ambientalistas à Revolução Verde***. X World Congress of Rural Sociology, [S. l.], p. 39-52, 13 jun. 2000.

MONQUERO, Patricia Andréa; CHRISTOFFOLETI, Pedro Jacob. **BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS E HERBICIDAS COMO FATOR DE SELEÇÃO**. Fitotecnia, [S. l.], p. 1-7, 10 jan. 2005.

OLIVEIRA, Jessica Righi de. **As contribuições da agricultura biodinâmica Brasileira para o desenvolvimento rural sustentável: As árvores e florestas no cotidiano da vida rural**. Defesa Mestrado, [S. l.], p. 18-25, 28 fev. 2020. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/21557/DIS_PPGER_2020_OLIVEIRA_JESSICA.pdf?sequence=7. Acesso em: 15 mar. 2023.

PENTEADO, Silvio Roberto. **Introdução a agricultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003.

RICARDO, Alcántara-de la Cruz et al. **Herbicide Resistance in Brazil: Status, Impacts, and Future Challenges**. IntechOpen, [S. l.], p. 5-9, 14 out. 2019. Disponível em: <https://www.intechopen.com/chapters/71135>. Acesso em: 15 fev. 2023.

RIBEIRO, Dayane Santos; PEREIRA, Tatiana da Silva. **O agrotóxico nosso de cada dia**. Vittale, [S. l.], p. 14-26, 1 nov. 2016.

RIGOTTO, Raquel Maria et al. Cad. Saúde Pública, [s. l.], 3 jul. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311XPE020714>. Acesso em: 15 fev. 2023.

SOBUTKA, Anderson. ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE NA CULTURA DA CEVADA (*Hordeum vulgare*) EM QUATRO DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), [S. l.], p. 27-30, jul. 2023.

SULLIVAN, Paul. **The increasing use of barley and barley by-products in the production of healthier baked goods**. In: TRENDS in Food Science & Technology. [S. l.: s. n.], 2013. v. 29, p. 124-134. ISBN 0924-2244.

U.S. Department of Agriculture. In: Commodity Explorer. [S. l.], 2022. Disponível em: https://ipad.fas.usda.gov/cropexplorer/cropview/commodityView.aspx?startrow=21&cropid=0430000&sel_year=2022&rankby=Production. Acesso em: 15 mar. 2023.

ZIMMERMANN, Cirlene Luiza. **MONOCULTURA E TRANSGENIA: IMPACTOS AMBIENTAIS E INSEGURANÇA ALIMENTAR.** ., [S. l.], p. 79-100, 8 jul. 2009.

ŠRŮTEK, M.; URBAN, J. **Organic Farming.** In: ENCYCLOPEDIA of Ecology. [S. l.: s. n.], 2008.

8 ANEXOS - FOTOS E IMAGENS ILUSTRATIVAS

1. Regulagem Semeadora



2. Plantio da cevada



3. Coleta de inços



4. Ensaio



5. Colheita da cevada

