



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

**TAINARA ALVES DA LUZ LUCAS**

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA CULTURA DO CENTEIO (*SECALE CEREALE L.*) SOB QUATRO SISTEMAS DE PRODUÇÃO: "BDOKC" BIODINÂMICO, ORGÂNICO, CONVENCIONAL AGROQUÍMICO E CONTROLE (TESTEMUNHA).**

**LARANJEIRAS DO SUL**

**2022**

**TAINARA ALVES DA LUZ LUCAS**

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA CULTURA DO CENTEIO (*SECALE CEREALE L.*) SOB QUATRO SISTEMAS DE PRODUÇÃO: "BDOKC" BIODINÂMICO, ORGÂNICO, CONVENCIONAL AGROQUÍMICO E CONTROLE (TESTEMUNHA).**

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. Geraldo Deffune Gonçalves De Oliveira**

**LARANJEIRAS DO SUL**

**2022**

## **Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Lucas, Tainara Alves da Luz  
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA CULTURA DO CENTEIO  
(SECALE CEREALE L.) SOB QUATRO SISTEMAS DE PRODUÇÃO:  
"BDOKC" BIODINÂMICO, ORGÂNICO, CONVENCIONAL AGROQUÍMICO  
E CONTROLE (TESTEMUNHA). / Tainara Alves da Luz Lucas.  
-- 2022.  
f.

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, 2022.

I. Oliveira, Geraldo Deffune Gonçalves de, orient.  
II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

**TAINARA ALVES DA LUZ LUCAS**

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA CULTURA DO CENTEIO (SECALE  
CEREALE L.) SOB QUATRO SISTEMAS DE PRODUÇÃO: “BDOKC”  
BIODINÂMICO, ORGÂNICO, CONVENCIONAL AGROQUÍMICO E  
CONTROLE (TESTEMUNHA).**

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: Prof. Dr. Geraldo Deffune Gonçalves de Oliveira.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 13/04/2022.

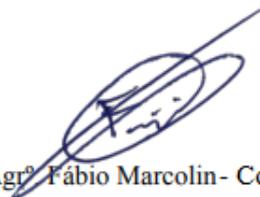
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Geraldo Deffune Gonçalves de Oliveira - UFFS Orientador



Prof. Dr. Henrique von Hertwig Bittencourt - UFFS Avaliador.



Engº-Agrº Fábio Marcolin - Convidado Avaliador

Dedico este trabalho aos meus pais, familiares e amigos que me apoiaram, ajudaram e me incentivaram no decorrer de meus estudos.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente quero agradecer a minha mãe (Sueli), meu pai (Vilmar), minha irmã (Thais) e meu marido (Jeferson) e a todos meus familiares por terem me acompanhado e me incentivado nesta caminhada, onde não mediram esforços para me ajudar sempre que foi necessário. Agradeço o amor e carinho de todos, por cada palavra de apoio, com certeza não estaria aqui sem cada um de vocês.

Obrigada às minhas amigas, amigos e colegas de faculdade, não citarei nomes pois a lista é longa e não desejo esquecer de ninguém, mas muito obrigada por me ajudarem sempre que precisei, por estarem presente em cada lágrima, cada vitória, cada carona, cada coca tomada na cantina ou almoço no RU, durante esses anos, por cada abraço nos momentos difíceis, com toda certeza levarei vocês no coração sempre.

Gratidão a Universidade em geral pois todos (docentes, discentes, técnicos, etc.) de alguma forma fizeram parte da minha história dentro da UFFS. Obrigada em especial ao meu orientador Prof. Geraldo, por ter me ajudado e apoiado no decorrer desta pesquisa, pois não foi fácil. Também agradeço ao Prof. Henrique pelo auxílio que nos deu em momentos de dúvidas.

Obrigada a Deus por acalmar meu coração todas as vezes que me senti incapaz. E gratidão a todos que fizeram e fazem parte desta etapa de minha vida, com certeza sem vocês eu não sou nada.

“O sucesso é a soma de pequenos esforços repetidos dia após dia.” (Robert Collier).

## RESUMO

A ciência e tecnologia aplicadas à agricultura evolui constantemente, buscando alternativas produtivas e econômicas que gerem menos impactos ambientais. Dessa forma a presente pesquisa buscou verificar a produtividade e qualidade comparativas da cultura do centeio sob diferentes sistemas de produção. Os sistemas de produção avaliados foram o Biodinâmico, Convencional Agroquímico e Orgânico, além de contar com o tratamento Controle e uma Testemunha adicional. O tratamento Biodinâmico traz o estímulo da conexão do agricultor com a terra, fazendo o uso de preparados biodinâmicos. O tratamento convencional é a forma de manejo mais conhecida atualmente, utilizando então de grandes quantidades de insumos externos para adquirir altas produtividades. E o tratamento orgânico buscando a qualidade dos alimentos sem a utilização de agrotóxicos. O experimento contou com 6 blocos de repetições, para cada um dos 5 sistemas de tratamentos. Durante o ciclo da pesquisa foram realizadas 3 amostragens destrutivas, a primeira no período de perfilhamento do centeio, a segunda na floração e a última no período de maturação dos grãos. As amostras coletadas foram secas e pesadas para obtenção de Peso Fresco, Peso Seco e Porcentagem de Matéria Seca, buscando verificar alguma diferença significativa entre os sistemas de tratamento. foram observadas diferenças significativas para todos os parâmetros nas primeiras duas amostragens com vantagens para o sistema biodinâmico não foram observadas diferenças significativas de produtividade na terceira amostragem e na colheita, assim como no peso hectolítrico Isso pode ter sido à falta de equipamentos adequados para colheita de parcelas experimentais, que foi realizada com roçadoras costais e enleiramento das amostras secas para trilhagem num equipamento não adequado a experimentos, o que causou grandes perdas e variações aleatórias durante a limpeza e coleta dos grãos.

Palavras-chave: Sistemas de Produção; Biodinâmica; Convencional Agroquímica; Orgânico; Produtividade; Centeio.

## ABSTRACT

Agricultural Science and technology constantly evolves in search for more productive alternatives with less environmental impacts. The present research work sought to verify the yield and quality of the rye crop under different production systems of treatments. The production systems evaluated were Biodynamic, Conventional and Organic, with a Control treatment and an additional Nil-Control. Biodynamic treatment stimulates the connection between the farmer and the land, using biodynamic preparations. Conventional Agrochemical treatment is currently the best-known form of management, using large amounts of external inputs to achieve high yields. The Organic treatment seeks better yields and quality of food without the use of agrochemicals. The experiment was designed with 6 blocks of replicates, for each treatment system. Three samples for Destructive Growth Analyses were taken, the first during the tillering period, the second during flowering and the last one during the ripening period, to obtain Fresh and Dry Weights and Dry Matter Percentage of plants and ears. Significant differences were found in the two first. However, we emphasize the productivity analysis performed after harvesting the same, seeking information about which treatment would bring better development to the crop in relation to grain production, but the production had no significant differences between the samples but from the analysis of the hectoliter weight of the samples, it was found that such results showed great similarity, this may have been caused due to ] not having adequate experimental harvesting equipment.

Keywords: Agriculture; Biodynamic; Conventional; Organic; Productivity; Rye.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1- Peso fresco da parte vegetativa do centeio na segunda amostragem.....	30
Gráfico 2. Peso fresco das espigas de centeio na segunda amostragem.....	31
Gráfico 3. Peso fresco total das plantas de centeio na segunda amostragem.....	33
Gráfico 4. Peso seco da parte vegetativa do centeio na segunda amostragem.....	34
Gráfico 5. Peso seco da parte reprodutiva do centeio na segunda amostragem.....	35
Gráfico 6. Peso total de plantas de centeio na segunda amostragem.....	36
Gráfico 7. Percentual de matéria seca do centeio em relação a planta inteira na segunda amostragem.....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composições de preparados dinâmicos.....	24
Tabela 2. Resumo das atividades .....	25
Tabela 3. Análise da variância do peso fresco de centeio- 1º.....	29
Tabela 4. Análise da variância do peso seco de centeio- 1º.....	29
Tabela 5. Análise da variância da percentagem de matéria seca- 1º.....	30
Tabela 6. Peso fresco da parte vegetativa do centeio- 2º .....	30
Tabela 7. Peso fresco da parte reprodutiva do centeio- 2º .....	32
Tabela 8. Peso fresco total (planta inteira) do centeio- 2º.....	33
Tabela 9. Peso seco da parte vegetativa do centeio- 2º.....	34
Tabela 10. Peso seco da parte reprodutiva do centeio- 2º.....	36
Tabela 11. Peso seco total da planta de centeio- 2º.....	37
Tabela 12. Percentual de matéria seca total da planta de centeio- 2º.....	38
Tabela 13. Análise de variância do peso fresco da parte vegetativa -3º.....	40
Tabela 14. Análise de variância do peso fresco da parte reprodutiva-3º.....	40
Tabela 15. Análise de variância do peso total das plantas - 3º .....	40
Tabela 16. Análise de variância do peso seco da parte vegetativa- 3º .....	41
Tabela 17. Análise de variância do peso seco da parte reprodutiva- 3º .....	41
Tabela 18. Análise de variância do peso seco total das plantas- 3º .....	41
Tabela 19. Análise de variância do percentual de matéria seca total.....	42
Tabela 20. Análise de variância em relação a produtividade do centeio.....	43
Tabela 21. Análise de variância em relação a umidade do centeio.....	43
Tabela 22. Peso Hectolítrico .....	44
Tabela 23. Análise de variância em relação ao peso hectolítrico do centeio.....	44

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MÁX	Máximo
MIN	Mínimo
CV	Coeficiente de variação
ns	Não significativo
ha <sup>-1</sup>	Hectare
kg	Quilograma
g	Gramma
PH	Peso Hectolítrico
t	Tonelada
L	Litro
ml	Mililitro
mg	Miligrama
⅓	Um terço
m <sup>2</sup>	Metro quadrado.
N	Nitrogênio
Ca	Cálcio
P	Fósforo
K	Potássio

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
*	Resultado significativo
**	Resultado altamente significativo

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DE SÍMBOLOS.....</b>	<b>11</b>
<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>12</b>
<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2.PROBLEMATIZAÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>3.OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
<b>4.REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
4.1. SISTEMAS DE PRODUÇÃO .....	15
4.1.1 CONVENCIONAL.....	16
4.1.2. ORGÂNICO.....	17
4.1.3.BIODINÂMICO .....	19
4.2. CENTEIO ( <i>SECALE CEREALE L.</i> ) .....	20
4.3. CENTEIO NO BRASIL .....	21
<b>5.MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
5.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA .....	22
5.2 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO .....	22
5.3 SISTEMAS DE TRATAMENTOS .....	23
5.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....	25
5.5AMOSTRAGEM .....	25
5.6COLHEITA .....	26
5.7AVALIAÇÕES E ANÁLISES.....	27
<b>6.RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>28</b>
6.1PRIMEIRA AMOSTRAGEM .....	28
6.2SEGUNDA AMOSTRAGEM.....	29
6.3TERCEIRA AMOSTRAGEM .....	39
6.4COLHEITA .....	41
6.5 PH (PESO HECTOLÍTRICO) .....	42
<b>7.CONCLUSÃO .....</b>	<b>43</b>
<b>8.REFERÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>
<b>9. ANEXOS - FOTOS E IMAGENS ILUSTRATIVAS.....</b>	<b>49</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura está em constante crescimento, nos últimos tempos deixou de ter como papel principal a produção de alimentos e passou a ter como principal objetivo a maximização dos lucros, o que tem gerado uma grande preocupação na qualidade dos alimentos e na poluição ambiental (MARIANI; HENKES, 2015, P.315), desta forma exige-se o desenvolvimento de pesquisas que busquem a maior viabilidade dos meios produtivos, associado a cuidados com o ambiente, com isso o presente trabalho busca solucionar dúvidas sobre a melhor forma de manejo produtivo da cultura do centeio (*Secale cereale*).

Buscando possibilidades para minimizar os impactos da agricultura no ambiente, porém sem prejudicar economicamente o produtor, temos como definição de agricultura sustentável O manejo e a utilização do ecossistema agrícola, de modo a manter sua diversidade biológica, produtividade, capacidade regenerativa, vitalidade e habilidade de funcionamento, de maneira que possa preservar – agora e no futuro – significantes funções ecológicas, econômicas e sociais na esfera local, nacional e global, e não cause danos em outros ecossistemas (DEUS & BAKONY, 2012, P. 1307 apud LEWANDOWSKI et al., 1999, citando a Conferência de Ministros Europeus de Meio Ambiente).

É importante comparar a produtividade e a qualidade do centeio em diferentes sistemas de produção, sendo eles o biodinâmico, orgânico, convencional, o de Controle e a Testemunha. Buscando analisar qual o sistema de manejo é mais viável para o centeio, buscando atingir bons lucros preferencialmente sem contaminar o ambiente.

O centeio foi escolhido para esta pesquisa devido sua rusticidade e capacidade de adaptação em condições de ambiente menos favoráveis. (JUNIOR, 2011) além de suas múltiplas funcionalidades usado tanto para alimentação humana quanto animal (grãos), além de apresentar potencial como planta forrageira (integração lavoura e pecuária) e para cobertura de solo (JUNIOR, 2011).

Pesquisas com esta cultura são de suma importância pois ela apresenta um grande potencial, além de que é necessário desenvolver mais suas informações em relação a mesma para melhor instruir os interessados em seu cultivo.

## **2. PROBLEMATIZAÇÃO.**

- Melhor eficiência de produção/há.
- Uso de aplicações desnecessárias de agroquímicos e dosagens acima das recomendadas.
- Evitar contaminações de agroecossistemas (solo, água, fauna e flora).
- Alto custo financeiro para acompanhar as tecnologias e inovações da área.

## **3. OBJETIVOS**

Determinar o sistema produtivo que melhor beneficia o cultivo do centeio, tanto em produtividade e qualidade.

Específicos:

- Avaliar a influência dos sistemas de produção em relação ao peso fresco e peso seco.
- Analisar a percentagem de matéria seca entre os tratamentos
- Comparar a produtividade de grãos nos sistemas.
- Verificar os resultados de PH na produção

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1. SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Os solos são utilizados pela agricultura a fim de produzir vegetais para o consumo de alimentos pelo ser humano, e também matérias-primas que formam produtos secundários em outros campos econômicos. Assim tem-se várias técnicas para desenvolver essa produção, levando em consideração então o solo e o clima, principalmente devido à grande extensão territorial brasileira. Outro aspecto relevante a ser analisado é a presença de mão de obra.

De forma geral, o crescimento da população e a maior pressão social em relação à sustentabilidade demandam maior produção agropecuária com menor impacto ambiental (GAPARITI, et al, 2017) Com isso vem a importância de escolher a melhor forma de manejo para a propriedade agrícola.

Atualmente se tem poucas terras disponíveis para um crescimento horizontal na agricultura, contudo se tem um crescimento populacional que pede um aumento na produção agrícola, buscando atender essa demanda, desta forma precisa-se voltar os olhos para os sistemas de produção, fazendo com que aumente a produtividade por área utilizada, tanto em relação às plantas quanto aos animais.

Segundo estudos da Embrapa além do agravante sobre o aumento populacional, o aumento no preço das terras, a escassez de mão de obra rural e a necessidade de preservação de áreas naturais, solos e água limitam a expansão da fronteira agrícola no Brasil (EMBRAPA, 2018). De acordo com a Embrapa, o país já tem uma modernização na agricultura o que intensificou essa produção, onde atualmente um hectare apresenta uma produção três vezes maior que a de 1975.

Os solos são incrementos fundamentais da produtividade devido à sua fertilidade. Segundo a Embrapa, entre 2000 e 2015, o uso de fertilizantes no país cresceu 87%, contribuindo para o significativo aumento de 150% na produção de grãos no

período (EMBRAPA, 2018). Sendo a produção interna de grãos inferior à real demanda nacional, assim se têm uma dependência de importações cada vez maior. Em 2015, cerca de 70% do consumo total foi suprido por importações (EMBRAPA, 2018). Assim a busca de inovações é fundamental.

É relevante pesquisas em tecnologias e técnicas de manejo buscando aumentar a eficiência do uso de fertilizantes, minimizar os custos de produção e diminuir os impactos ambientais.

#### 4.1.1 CONVENCIONAL

O modo agrícola onde o alcance de altas produtividades vêm diretamente do intenso uso de insumos externos trata-se da agricultura chamada de convencional, que pode a curto prazo gerar resultados econômicos visíveis dado sua eficiência agrícola. Apesar de a curto prazo mostrar várias vantagens, a longo prazo podem gerar danos ambientais que não são contabilizados pelos adeptos da agricultura convencional, como também são inseridos aparatos tecnológicos que substituem progressivamente a mão-de-obra empregada (DIAS, 2006).

A agricultura convencional tem como caráter intensivo, usando de tecnologias avançadas e máquinas, diminuindo a necessidade de mão de obra, porém a mão de obra necessária deve ser devidamente qualificada. Este método de sistema é produto da revolução verde que ocorreu em 1960, havendo uma alta demanda de insumos químicos e biológicos, assim como um acompanhamento frequente para atestar uma produtividade elevada. Isso implica em alto custo de produção e uma série de problemas socioambientais, como consequência da expansão das áreas, potencial risco de poluição do ambiente (GONÇALVES, 2020).

É um modelo difícil de seguir para alguns produtores, pois demanda de um alto custo financeiro para acompanhar as tecnologias e inovações da área, como máquinas com telemetria embarcada, ou uso de sementes geneticamente modificadas e adaptadas para o uso associado a certos produtos agrotóxicos, como os dessecantes

utilizados na soja (GONÇALVES, 2020) sendo assim inviável para a realidade de alguns produtores.

O cultivo convencional caracterizado pela monocultura e uma alta produtividade, além de muita tecnologia, contudo a partir da metade do século XX se elevou o interesse em melhorar a qualidade de vida e trazer um desenvolvimento duradouro. Este sistema ainda tem uma alta importância, mesmo com o aumento de outros sistemas de produção, mas vemos um maior desenvolvimento da agricultura orgânica, e a continuidade disso segundo Karnopp (2021) é influenciável pela demanda dos consumidores, bem como pela política de marketing dos produtores.

#### 4.1.2. ORGÂNICO

Este termo vem para nomear sistemas de produção não convencionais de cultivo de terra, baseado em conceitos ecológicos. A agricultura orgânica é um sistema de produção comprometido com a saúde, a ética e a cidadania do ser humano, visando contribuir para a preservação da vida e da natureza (PENTEADO. 2001) utilizando o ecossistema de forma racional, através de métodos tradicionais e tecnologias da atualidade.

A agricultura orgânica é um processo de produção que não busca somente a produtividade em si, mas sim assegurar saúde aos seres humanos, assim usa e desenvolve tecnologias apropriadas à realidade local de solo, topografia, clima, água, radiações e biodiversidade própria de cada contexto, mantendo a harmonia de todos esses elementos entre si e com os seres humanos (AAO- ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTURA ORGÂNICA, online).

Este manejo oferece alimentos orgânicos de qualidade sem a utilização de agrotóxicos, preservando a água de irrigação, não degrada o ambiente com substâncias químicas tóxicas. Por utilizar sistema de manejo mínimo do solo assegura a estrutura e fertilidade dos solos evitando erosões e degradação, contribuindo para pro-

mover e restaurar a rica biodiversidade local (AAO- ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTURA ORGÂNICA, online) buscando um crescimento sustentável a agricultura familiar.

O sistema procura manter ou elevar os teores de matéria orgânica presentes no solo, para posteriormente realizar o plantio, assim com maiores teores de matéria orgânica os microrganismos mantêm a fertilidade e a integridade do solo, o qual permite um cultivo saudável e ecológico de alimentos (EMBRAPA HORTALIÇAS). Sempre respeitando o ambiente, os alimentos produzidos e a saúde do produtor e do consumidor.

Segundo o autor Penteado (2001) O inglês Sir Albert Howard deu início a partir de 1920 a uma das mais difundidas correntes do movimento orgânico, a agricultura orgânica. Ele desenvolveu pesquisas na Índia por cerca de 40 anos. O princípio básico defendido por Howarda era sobre a não utilização de adubos artificiais, especialmente adubos químicos minerais. Em seus estudos o mesmo destacava a importância da matéria orgânica para melhorar a vida e a fertilidade do solo, assim Desenvolveu através de observação do Hindus, o método de compostagem denominado Indor, metodologia utilizada até hoje nos processos de compostagem (PENTEADO. 2001) que ficou conhecida devido a eliminação de doenças e pragas, melhorar a qualidade e a rentabilidade dos produtos, tudo devido o melhor manejo da fertilidade natural do solo.

Vários movimentos e processos adotaram os princípios orgânicos, eles são: agricultura alternativa, biológica, orgânica, natural, biodinâmica, permacultura, agroflorestais, etc. (PENTEADO. 2001) assim a produção destes sistemas é conhecida como alimentos orgânicos.

#### 4.1.3. BIODINÂMICO

A agricultura biodinâmica é uma forma de produção criada por Rudolf Steiner em 1924, o mesmo delineou esse sistema de produção, durante conferências destinadas a agricultores na Alemanha, sendo uma nova perspectiva de agronomia para o futuro. Esse sistema está baseado em entendimentos sobre as leis que regem a vida, seguindo a fecundação das forças terrestres pelas forças cósmicas (LAUX, 2013 apud STEINER, 1998). Não sendo somente uma forma de manejo do ecossistema, mas sim a arte de cuidar da terra, estimulando no agricultor sensibilidades e percepções na sua unidade de produção.

Biodinâmico é um termo que se refere à composição de duas palavras, o biológico e o dinâmico. O biológico significa a agricultura inerente à natureza, que influencia nos ciclos vitais através de manejos como adubação verde, consórcios, compostagem, integração e rotações de culturas. O termo dinâmico vem da palavra grego *dynamikos*, significa poderoso, forte, sendo isso o desempenho das forças da natureza, que ocorre devido ao uso de preparados biodinâmicos junto aos conhecimentos astronômicos e do ecossistema agrícola.

Para melhor distinção o sistema biodinâmico apresenta três aspectos, segundo publicação da Laux et al temos o uso de preparados biodinâmicos para tratar o solo e as plantas, a forma de preparo e de utilização do composto usado como fertilizante e o emprego de um calendário astrológico para a escolha dos momentos para realizar a adubação e outras atividades agrícolas (LAUX, 2013 apud BAPTISTA, 2000; SAMINÉZ et al., 2007).

Assim se tem o “organismo agrícola” junto com seus princípios técnicos, culturais e econômicos junto aos aspectos sociais, ecológicos e fenomenológicos. Buscando satisfação do produtor e gerando alimentos saudáveis e de qualidade.

Esse sistema traz que a adubação significa mais que somente nutrir a planta, mas oferecer condições melhores para o desenvolvimento de vida no solo, assim não se deve deixar de levar em consideração os micro-organismos que desempenham

papel de mineralização de nutrientes e os disponibilizam a planta de forma equilibrada. Segundo Laux et al (2013) o sistema biodinâmico busca dar condições para que o solo mantenha a sua estrutura, permeabilidade, microbiologia e cobertura de proteção, estando também ligada a uma série de práticas que garantem eficiência da adubação.

Buscando um melhor desenvolvimento da cultura, uma alta rentabilidade para o produtor, junto a uma fertilidade duradoura, os preparados dinâmicos aperfeiçoam o sistema. Estes preparados são substâncias vegetais e animais selecionadas, submetidas durante o ano, ou parte de um ano, a um processo fermentativo. (MIKLÓS, 2019). Em unidades de produção de sistemas biodinâmicos as medidas tomadas além de nutrir o solo, eliminam consideravelmente a presença de pragas e doenças. Gerando uma produção de qualidade não somente pelo não uso de químicos, mas pela ótima relação entre fatores de crescimento (solo, biosfera, atmosfera, cosmos) (MIKLÓS, 2019, P.74).

#### 4.2. CENTEIO (*SECALE CEREALE*)

O centeio é uma gramínea da família Poaceae, utilizada como opção de cultivo no período de inverno brasileiro. Seus grãos podem ser usados na alimentação humana e animal, também como planta forrageira e para a cobertura do solo.

O mesmo é uma cultura mais rústica quando comparado com outros cereais, apresenta grão grandes e ciclo anual, cultivado no inverno, apresenta maior desuniformidade quanto ao espigamento, a maturação e aos tipos de plantas (BAIER, 1994). É uma espécie que apresenta polinização cruzada e boa adaptação em solos pobres, principalmente nos arenosos.

Essa cultura pode ser cultivada em várias condições ambientais pois apresenta uma ampla adaptação, assim em regiões com temperaturas baixas e com a presença de geada o mesmo pode ter um melhor rendimento em massa verde quando comparado com a aveia ou o trigo. Isso se verifica pelo fato de a atividade fisiológica de

crescimento ocorrer à temperatura basal a partir de 0 °C, enquanto trigo, a partir de 2,8 a 4,4 °C, azevém, 6,4 °C, e aveia, 4,4 °C (NASCIMENTO JUNIOR, A.2014 online apud BRUCKNER; HANNA, 1990).

#### 4.3. CENTEIO NO BRASIL

O centeio chegou a este país no século XIX, trazido por imigrantes poloneses e alemães, utilizando assim de cultivares estrangeiras. Houve o lançamento da primeira cultivar brasileira pela Embrapa trigo em 1986 a BR 1, e somente no ano 2000 se teve uma nova cultivar lançada pelo IAPAR, o centeio IPR 89. Atualmente, existem quatro cultivares de centeio registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: BR 1, 1986, Embrapa; IPR 89, 2000, IAPAR; BRS Serrano, 2005, Embrapa; Temprano, 2010 (Nascimento Junior, 2013).

A Companhia Nacional de Abastecimento- Conab, relata que no Paraná a área plantada com esta cultura na safra 2018 foi de 2,2 mil ha<sup>-1</sup>, apresentando um aumento de 4,8% quando comparado com a safra 2017. Esse resultado se dá principalmente ao incentivo que as cooperativas, que utilizam o produto para fabricação de farinha, dão aos cooperados com o pagamento de bonificação. Além do mais apresenta vantagem em relação a palhada fornecida para o sistema de plantio direto.

Seu rendimento está esperado em cerca de 2.160,00 kg/ha, sendo 28,7% maior que o da safra 2017.

Segundo projeções do período de 2024/2025 o Brasil atingirá 300 milhões de toneladas de grãos, sendo desta produção 46,12% da região centro-oeste. A produção de centeio na safra 2020 e 2021 não vem sofrendo alterações, permanecendo com 2.404 kg/ha em uma área estimada de 4,7 mil ha.

Em relação a comercialização, os compradores desses grãos são os moinhos, que têm como clientes indústrias de panificação de pães mistos de trigo com centeio (JUNIOR, 2014) estando assim no nicho de produtos panificáveis.

De modo geral o preço do centeio é inferior ao do trigo no mercado internacional, contudo na história deste produto vemos que a escassez pode resultar em preços próximos ao da cultura do trigo. Porém, em situações onde a oferta se apresenta maior que a demanda, seu preço fica inferior que o da cevada, assim consideráveis quantidades são dirigidas à alimentação animal.

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

O presente estudo trata-se do primeiro módulo do experimento BDOKC (Biodinâmico, Orgânico, 'Konvencional' e Controle/Testemunha) com a finalidade comparativa entre tais sistemas de produção, deste modo o mesmo foi desenvolvido junto a Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, na área experimental do campus Laranjeiras do Sul, que apresenta como coordenadas geográficas 25°26'50.1"S e 52°27'03.8".

A área em questão foi utilizada de forma tradicional e convencional por anos e após pertencer a UFFS ficou em pousio durante o ano de 2010 até 2019, em seguida foi realizada a retirada da *Brachiaria spp* dominante na área através de roçada e a eliminação de inços comuns da região presentes no local.

### 5.2 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Primeiramente se teve o preparo da área de plantio no dia 26/11/2020, para isso foi necessário o uso de técnicas de subsolagem, aração e gradagem tratorizadas com discos buscando eliminar a vegetação predominantemente *Brachiaria* presente na área. Além da utilização de arranquio manual.

Em seguida foi implantado sorgo forrageiro (*Sorghum sudanense*) no dia 02/12/2020 para ser analisado seu efeito alelopático como cobertura do solo, sendo este tema de outro estudo desenvolvido na área. O sorgo teve uma roçada no dia 05/02/2021 após sua floração e com seu rebrote teve a segunda roçada, em seguida no dia 15/04/2021 realizado o corte com o rolo faca e um triturador rotativo superficial de culturas, buscando impedir o rebrote, sendo esse processo realizado duas vezes com uma semana de intervalo.

A próxima etapa foi a implementação do experimento BDOKC realizando o manejo do solo com aração e gradagem nos dias 14 e 15/06/2021 e o plantio do centeio na área experimental no dia 16/06/2021.

### 5.3 SISTEMAS DE TRATAMENTOS

Inicialmente toda a área experimental recebeu calagem de 6 t ha<sup>-1</sup>, sendo a mesma dividida em  $\frac{2}{3}$  de calcário calcítico aplicado a primeira dose no dia 19/04/2021 e a segunda dose no dia 14/06/2021, e  $\frac{1}{3}$  de calcário dolomítico o qual foi aplicado no local em agosto de 2018, presente também o sorgo forrageiro como cobertura do solo como relatado anteriormente.

Nas parcelas com os tratamentos orgânico e biodinâmico foi realizado fosfatagem de 833 kg ha, sendo 6 kg por parcela de 72m<sup>2</sup>, com fosfato natural reativo Arad (32- 33% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total, 9-10% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> solúvel em ácido cítrico, 37% Ca e 1% S) na data de 13/08/2019 e a implantação de cobertura verde com sorgo forrageiro sendo 40 t ha<sup>-1</sup>. Logo após a semeadura da cultura do centeio, evitando assim a contaminação entre as parcelas próximas, foi aplicado nos dias 16/06 e 17/06/2021 40 t ha<sup>-1</sup> de composto orgânico, sendo 2% de N, 5% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 3% de K<sub>2</sub>O do Minhocário Mazzochi localizado em Bragança Paulista - São Paulo.

Além da fosfatagem, da cobertura e do composto do minhocário Mazzochi, no tratamento biodinâmico também foi feita a aplicação de preparados biodinâmicos, o que trás o diferencial deste tratamento para o orgânico. Assim sobre o solo recém

cultivado foi realizada a aspersão de 20mL/m<sup>2</sup>, sendo assim 8,64 L/432 m<sup>2</sup> das 6 parcelas de 72 m<sup>2</sup>, de uma solução dinamizada manualmente em água entre 30 a 60 minutos em vórtex de P500 (esterco bovino armazenado dentro de chifres de vaca enterrados durante o inverno) com aditivos de composto em uma proporção de 200 mg/m<sup>3</sup> P502 a 507:

Tabela 1. Composições de preparados dinâmicos.

Produto	Composição
P502	Flores de <i>Achilea millefolium</i> (milefólio)
P503	Flores de <i>Matricaria recutita</i> (camomila)
P504	Planta inteira florescida de <i>Urtica dioica</i> (Urtiga Europeia comum)
P505	Casca de <i>Quercus robur</i> (carvalho vermelho europeu ou “carvalho inglês”)
P506	Flores de <i>Taraxacum officinale</i> (Dente-de-leão)
P507	Extrato líquido das flores de <i>Valeriana officinalis</i> (Valeriana medicinal Europeia)

A solução teve sua aplicação dia 25/06/2021 às 17 horas. Futuramente foram realizadas duas aplicações de 5,55 mL/m<sup>2</sup> sendo 2,4L/432m<sup>2</sup> em 6 parcelas de 72m<sup>2</sup> do preparado P501, o qual é composto por quartzo moído manualmente e armazenado dentro de chifres de vaca enterrados durante o verão, dinamizado manualmente em água entre 30 a 60 minutos em vórtex. Em seguida foi realizada a aspersão da solução no centeio no período matutino entre 7 e 8 horas, nos dias 13/09/2021 e 13/10/2021 (DEFFUNE et al., 1994 e 1996; DEFFUNE, 2000).

No tratamento convencional agroquímico inicialmente foi realizado o mesmo manejo, com a calagem retratada acima, a cobertura morta com o sorgo forrageiro e a incorporação de 4,32 kg/parcela de adubo químico Mosaic NPK 08-20-20 + 2,5% Ca + 6,6% S) totalizando 25,92 kg e 813,6g/parcela de uréia (N 46%) totalizando 4,88

kg divididos em duas aplicações, metade no dia 17/06/2021 e após o plantio do centeio a segunda aplicação, no dia 15/07/2021.

Para o tratamento controle foi realizado somente a cobertura com adubos verdes de inverno e calagem (citada anteriormente) suplementar equilibrada de 6 t ha<sup>-1</sup> com  $\frac{2}{3}$  de calcário calcítico e  $\frac{1}{3}$  de calcário dolomítico.

Na testemunha absoluta ou de controle adicional foi semeada depois de apenas ser realizado a lavração (arado e grade de discos) do sorgo forrageiro de cobertura, semeando o centeio em sistema de plantio direto, junto a área de implantação do experimento, onde não se havia lavrado ou adubado, recebendo assim apenas a mesma calagem citada e permanecendo em pousio com cobertura de braquiária desde 2021 até o período de plantio do sorgo forrageiro e da cultura do centeio.

Podemos identificar as atividades citadas a cima de forma simplificada na tabela 2.

Tabela 2. Resumo das atividades.

	B	K	O	C	T	DESCRIÇÃO
Calagem Calcário Dolomítico: 2 t ha <sup>-1</sup>	X	X	X	X	X	Aplicado no local em agosto de 2018
Fosfatagem (833 kg ha <sup>-1</sup> )	X	X	X	X	X	Fosfato natural reativo Arad na data de 13/08/2019
Adubação verde (40 t ha <sup>-1</sup> )	X	X	X	X	X	Cobertura sorgo forrageiro
Calagem Calcário calcítico: 2 + 2 t ha <sup>-1</sup>	X	X	X	X		1º: 19/04/2021 e 2º: 14/06/2021
NPK 08-20-20 ( 600 kg ha <sup>-1</sup> ) e Uréia (113 kg ha <sup>-1</sup> )		X				1º: 17/06/2021 e após o plantio do centeio a 2º 15/07/2021

Preparados Biodinâmicos: P500 (20 ml/m <sup>2</sup> ); P502 a 507 (200 mg/m <sup>-3</sup> ); P501 (5,55 ml/m <sup>2</sup> );	X					P500: Esterco bovino P501: Quartzo moído; P502 milefólio; P503 camomila; P504 Urtiga Europeia comum; P505 cascas carvalho inglês; P506 Dente-de-leão; P507 Valeriana medicinal Européia
Composto orgânico (40 t ha <sup>-1</sup> )	X		X			16/06 e 17/06/2021 2% de N, 5% de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> e 3% de K <sub>2</sub> O

#### 5.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram utilizando o delineamento casualizado sendo 1º Módulo com 6 Blocos, divididos em 5 diferentes tratamentos, sendo eles o biodinâmico, convencional, orgânico, controle e testemunha, totalizando assim 30 parcelas. Cada unidade experimental possuindo 72 m<sup>2</sup>. A área total do experimento foi de 2.160 m<sup>2</sup>.

#### 5.5 AMOSTRAGEM

A Amostragem foi realizada através de um gabarito (quadro) de ferro com dimensões de 50cm x 50cm, inserido aleatoriamente três vezes em cada bloco de repetição, totalizando 90 amostras.

No decorrer do experimento foram realizadas 3 amostragens, a primeira no período de perfilhamento do centeio (18/08/2021), a segunda amostragem foi realizada no período de florescimento (15/09/2021) e a terceira e última coleta no final do ciclo (27/10/2021).

Após coleta, as amostras foram encaminhadas ao laboratório onde foi realizada a limpeza para retirada de resíduos principalmente de solo. Em seguida alocadas em papel kraft e pesadas para obter seu peso fresco, em seguida levadas à estufa de corrente de ar contínua em uma temperatura de 70° até atingir peso constante (48hrs) e novamente pesadas para se obter o peso seco e o percentual de matéria seca presentes em cada parcela.

## 5.6 COLHEITA

A colheita foi iniciada no dia 19/11/2021, sendo o primeiro dia de campo com objetivo didático a matéria de Prática de Campo ofertada no curso de agronomia da UFFS, onde com o auxílio de uma roçadeira foi colhido as bordaduras do experimento, em seguida foi utilizado a trilhadeira, sendo está uma máquina responsável por debulhar cereais.

No dia 22/11/2021 foi realizado o corte das parcelas individualmente, para se ter uma pré-secagem dos inços verdes presentes nas parcelas, assim facilitando a separação destes no processo de debulhação na trilhadora.

No dia 23/11/2021 foi realizada a passagem das plantas na trilhadora. Contudo se teve alguns problemas em relação a regulagem da mesma, observando um desperdício considerável de grãos, buscamos sanar o máximo possível deste problema.

Então de forma resumida na colheita foi realizado o corte das plantas com a roçadeira, no dia seguinte após uma pré secagem, as plantas foram amontoadas e apanhadas para então serem inseridas na trilhadeira para a debulha dos grãos, os quais foram ensacados e dirigidos para o laboratório.

## 5.7 AVALIAÇÕES E ANÁLISES

Após a coleta das amostras, foram levados em consideração três variáveis para serem analisadas, sendo as mesmas o peso fresco, peso seco e o percentual de matéria seca da cultura do centeio.

Na primeira amostragem as plantas ainda não apresentavam espigas, assim foram pesadas inteiras. Na segunda e na terceira amostragem as plantas apresentavam espigas, desta forma após a coleta das amostras e a limpeza no laboratório, foi realizado a separação das espigas dessas amostras, pesadas assim separadamente a parte reprodutiva da parte vegetativa das amostras, buscando visualizar separadamente as variáveis nas diferentes partes da planta.

Contudo o processo após o corte das espigas foi igual para ambas as partes, sendo assim alocadas as amostras no papel kraft, pesadas descontando o peso do papel, levadas para estufas, secas e pesadas novamente para assim se obter os dados das variáveis peso fresco, peso seco e percentagem de matéria seca.

Ao final do ciclo após a colheita, foi realizada a limpeza e pesagem das amostras para identificar a produtividade por área, além da umidade e do peso hectolítrico.

Os dados gerados foram submetidos a uma análise de variância utilizando o programa GENES buscando identificar a presença de diferenças significativas entre os tratamentos (CRUZ, 1998) isso é identificado quando o valor de P é menor ou igual que % (0,05) quando o número de P é maior apresenta diferenças não significativas entre os tratamentos..

Após a identificação de diferenças significativas na análise de variância procedeu-se ao teste de Duncan, comparando as médias dos tratamentos, possibilitando observar se os mesmos diferem ou não entre si.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 PRIMEIRA AMOSTRAGEM

Após as análises da primeira amostragem os dados obtidos das variáveis (peso fresco, peso seco e percentagem de matéria seca) foram:

Tabela 3. Análise da variância do peso fresco de centeio-1º.

PRIMEIRA AMOSTRAGEM: PESO FRESCO				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
163,55 g	658,68 g	323,30 g	33,90	35,38

CV (%) – Coeficiente de Variação.

A probabilidade nos indica se houve ou não diferença entre os tratamentos avaliados, quanto mais perto do zero ele for, maior será a probabilidade de existirem diferenças entre os tratamentos testados. Neste caso a probabilidade de erro é muito elevada, sendo a mesma maior que 5%.

Na primeira amostragem o resultado médio do peso fresco do centeio foi de 323,30 g.

Tabela 4. Análise da variância do peso seco de centeio-1º

PRIMEIRA AMOSTRAGEM: PESO SECO				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
44,35 g	189,2 g	91,84 g	35,34	42,37

CV (%) – Coeficiente de Variação.

Em relação ao peso seco também se teve um valor elevado de probabilidade de erro, assim não se teve diferenças significativas.

Tabela 5. Análise da variância da percentagem de matéria seca-1º

PRIMEIRA AMOSTRAGEM: PERCENTAGEM DE MATÉRIA SECA				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
22,68%	35,66%	28,48%	10,97	38,62 ns

CV (%) – Coeficiente de Variação.

ns – Não significativo.

Na análise de percentagem de matéria seca nesta primeira amostragem também não se teve diferenças significativas entre os tratamentos.

Como citado anteriormente esta primeira amostragem se deu no período de perfilhamento da cultura, um dos estágios iniciais da mesma, assim não se teve tempo suficiente para expressar diferença significativa entre os tratamentos avaliados. Além de apresentar certa desuniformidade em seu crescimento.

## 6.2 SEGUNDA AMOSTRAGEM

Os resultados obtidos após as análises laboratoriais do centeio na segunda amostragem foram:

Tabela 6. Peso fresco da parte vegetativa do centeio-2º

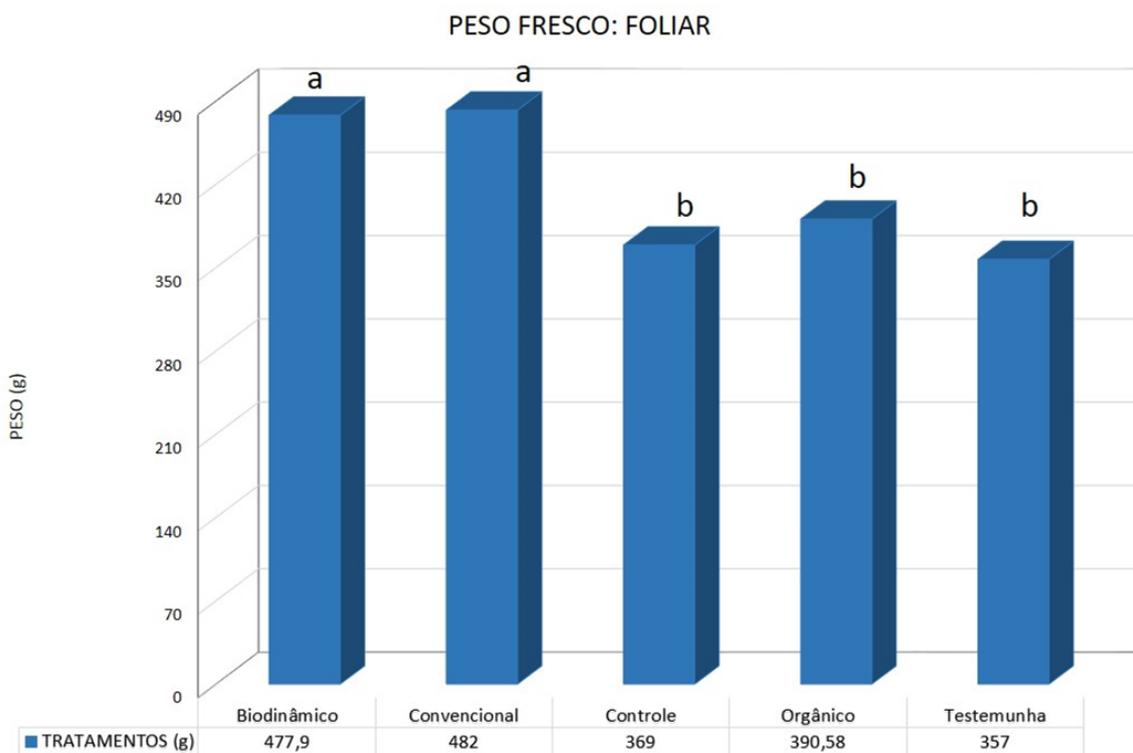
SEGUNDA AMOSTRAGEM: PESO FRESCO FOLIAR				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
254,77 g	621,6 g	415,24 g	17,28	1.193306

CV (%) Coeficiente de Variação.

A tabela 5 traz os resultados da análise de variância do peso fresco do centeio na segunda amostragem, que ocorreu no período do florescimento, neste momento temos resultados significativos, onde os tratamentos apresentam diferenças entre si.

Apresentou-se uma média de 415,24 g entre os tratamentos avaliados, com um coeficiente de variação baixo e 98,80% de intervalo de segurança. Assim com a presença de resultados significativos foram realizados teste de duncan, representado abaixo:

Gráfico 1. Peso fresco da parte vegetativa do centeio na segunda amostragem.



O primeiro gráfico apresentado trata-se do peso fresco foliar, onde podemos verificar que os tratamentos biodinâmico e convencional não diferem entre si, porém se diferem dos tratamentos de controle, orgânico e testemunha. Em relação às médias apresentadas, apesar de não apresentarem diferença significativa em relação ao tratamento biodinâmico, o tratamento convencional nesse período apresenta um valor mais elevado em relação ao mesmo e em relação aos outros tratamentos do qual nesse aspecto apresenta diferenças significativas.

O tratamento biodinâmico e o tratamento orgânico receberam a mesma adubação, e podemos verificar diferença significativa entre eles, sendo o biodinâmico o com maior destaque, podemos atribuir assim esse resultado sendo a utilização dos preparados biodinâmicos.

Como apresentado na metodologia do trabalho, foi escolhido realizar a separação da parte vegetativa da parte reprodutiva das plantas de centeio, contudo os procedimentos foram iguais para ambas as partes, buscando somente visualizar resultados separadamente. Assim temos:

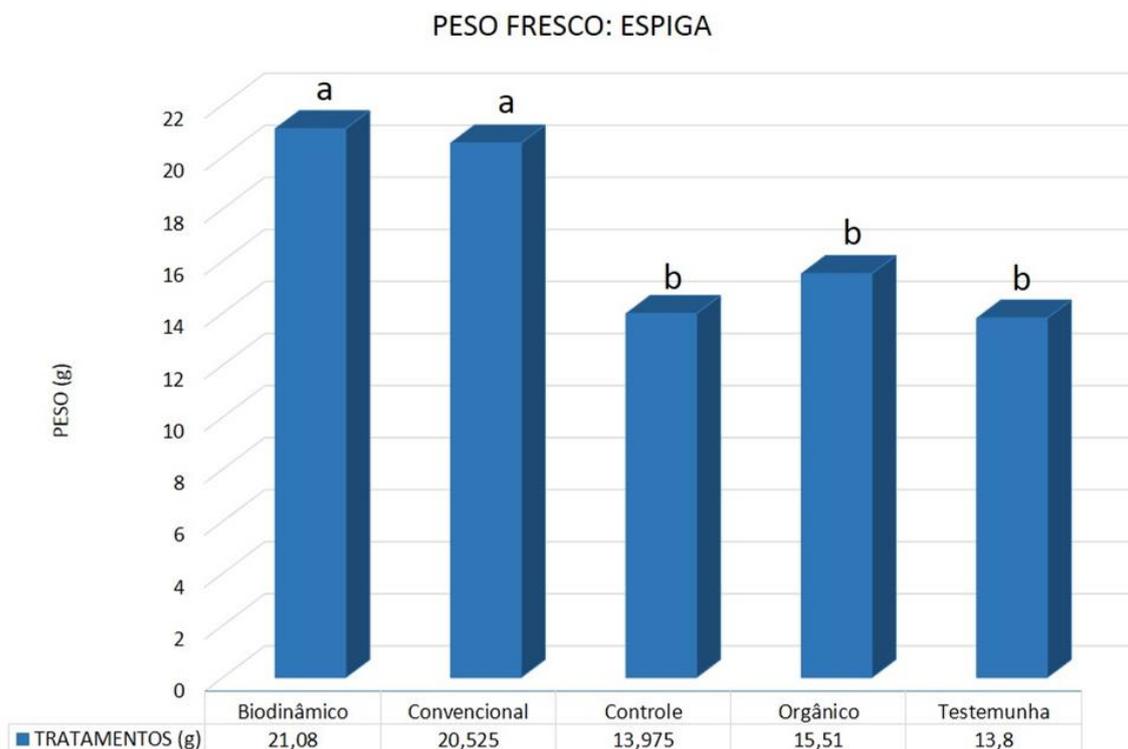
Tabela 7. Peso fresco da parte reprodutiva de centeio- 2º.

SEGUNDA AMOSTRAGEM: PESO FRESCO ESPIGAS				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
11,49 g	26,85 g	16,978 g	19,15	.093417

CV (%) Coeficiente de Variação.

O resultado para o peso fresco das espigas foi muito significativo, com um intervalo de segurança de 99.9%, apresentando uma média de 16,978g. Seguido do teste de Duncan:

Gráfico 2. Peso fresco das espigas de centeio na segunda amostragem.



O segundo gráfico trás os valores de peso fresco das espigas nesta segunda amostragem, como citado anteriormente na metodologia houve essa separação da parte vegetativa da parte reprodutiva da planta, para serem analisadas separadamente.

Tais resultados foram semelhantes ao anterior em relação a significância, pois os tratamentos biodinâmico e convencional não diferem entre si porém apresentaram diferença significativa em relação aos demais tratamentos (controle, orgânico e testemunha). Contudo nesse aspecto podemos visualizar que o tratamento biodinâmico apresentou um peso médio de espigas um pouco mais elevado do que o tratamento convencional. Como apresentado anteriormente, apesar da semelhança entre o biodinâmico e o orgânico, os preparados demonstram melhorar o aproveitamento dos nutrientes proporcionados pela adubação orgânica, confirmando resultados obtidos por Raupp e König (1996) e Deffune (2000).

A ideia de pesagens separando as partes reprodutiva e vegetativa foram escolhidas para identificar aspectos como este, onde até o momento verificamos que a planta convencional apresentou um peso maior em sua parte vegetativa com relação às demais, contudo o tratamento biodinâmico apresentou um valor um pouco mais elevado em relação a parte reprodutiva da planta.

Analisando a planta como um todo, temos tais resultados:

Tabela 8. Peso fresco total (planta inteira) do centeio- 2º

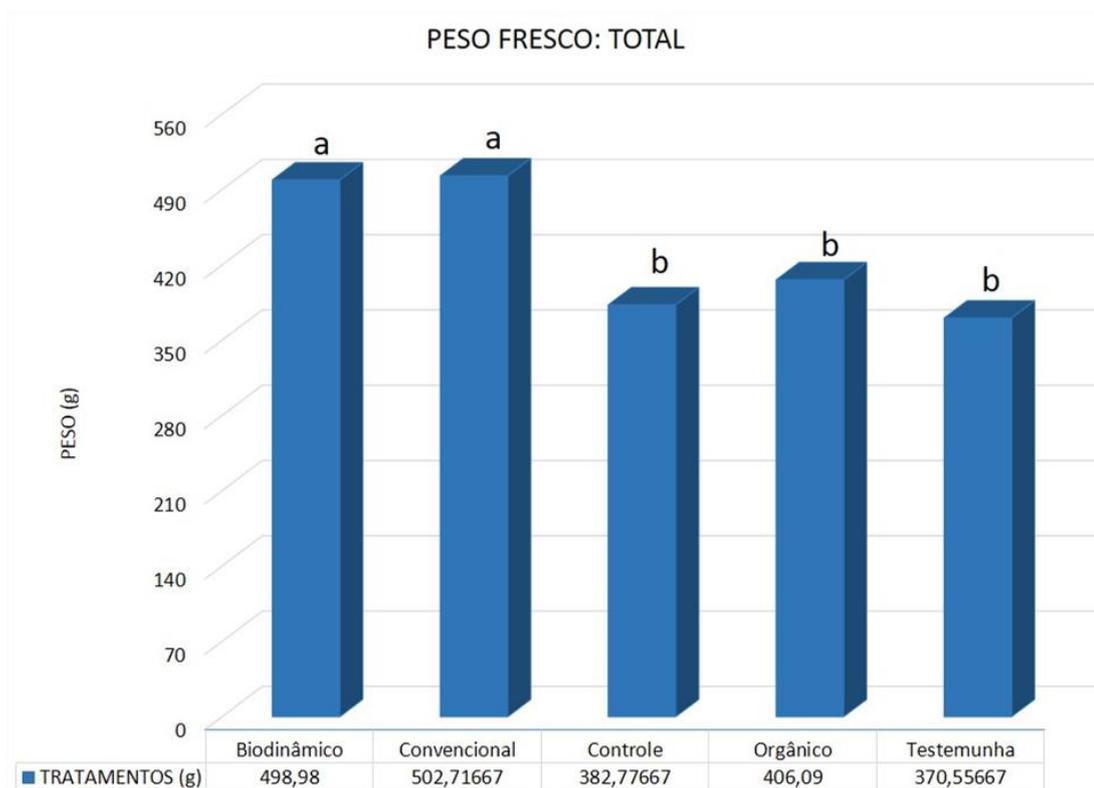
SEGUNDA AMOSTRAGEM: PESO FRESCO TOTAL				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
267,76 g	648,45 g	432,224 g	17,24	1,015674

CV (%) Coeficiente de Variação.

Apresenta resultados significativos, com um valor médio de 432,22g e um intervalo de segurança de 98,98%.

O terceiro gráfico apresentado tem-se os resultados em relação a soma da parte vegetativa mais a parte reprodutiva da planta, desta forma os valores são levando em consideração plantas inteiras. Como já avaliados anteriormente, os tratamentos biodinâmico e convencional não diferem entre si, porém apresentam diferenças significativas com os demais tratamentos.

Gráfico 3. Peso fresco total das plantas de centeio na segunda amostragem.



Com relação às médias apresentadas novamente os tratamentos biodinâmico e convencional não apresentam diferenças estatísticas entre si, porém diferem dos demais.

A análise da variância em relação ao peso seco da área foliar do centeio obteve resultados significativos:

Tabela 9. Peso seco da parte vegetativa do centeio-2º

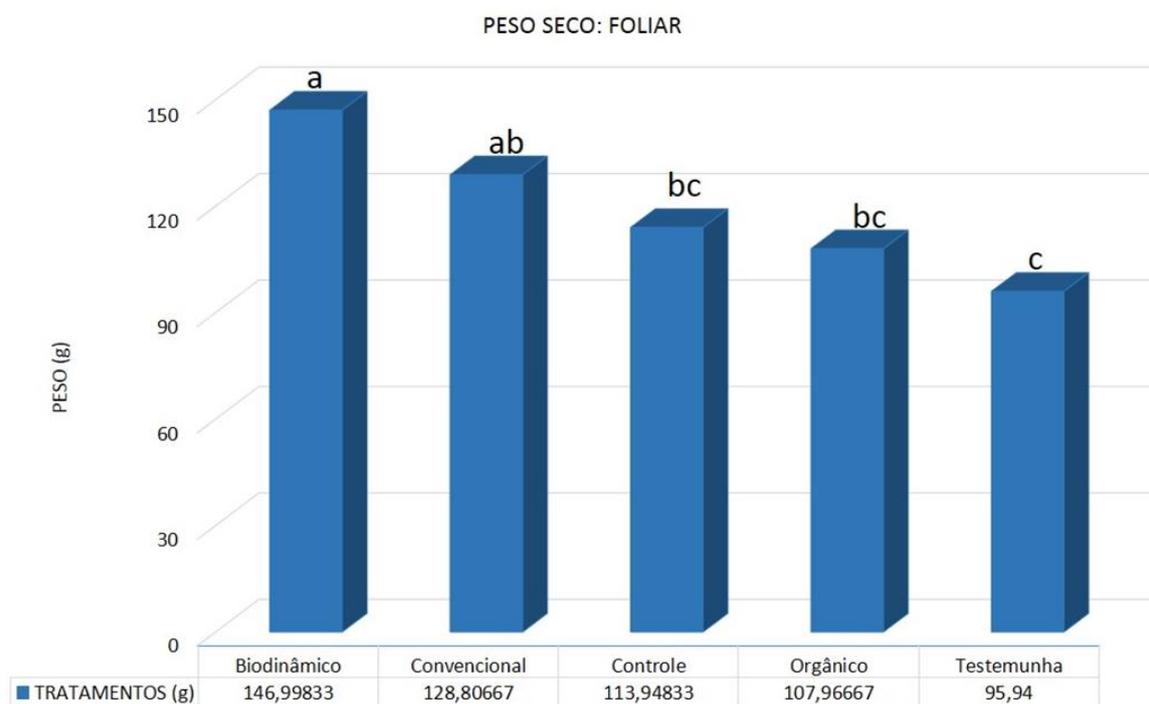
SEGUNDA AMOSTRAGEM: PESO SECO FOLIAR				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
76,96 g	203,15 g	118,732 g	21,01	1,951773

CV (%) Coeficiente de Variação.

Apresentando uma média de 118,73g e uma probabilidade de erro de 1,95% obtendo assim um intervalo de segurança alto, com 98,04%, apresentando diferenças significativas entre os tratamentos para esta variável.

A partir dos dados, partimos para o teste de Duncan:

Gráfico 4. Peso seco da parte vegetativa do centeio na segunda amostragem



O quarto gráfico traz os dados em relação ao peso seco da parte vegetativa do centeio na segunda amostragem, tendo como interpretação que o tratamento biodinâmico não se difere do tratamento convencional porém apresenta diferença significativa em relação aos demais.

A maior diferença significativa apresentada está entre o tratamento biodinâmico e a testemunha adicional, provavelmente devido a adubação recebida e também a aplicação dos preparados biodinâmicos.

O alto teor de matéria seca apresentado no tratamento controle, o qual não se difere do convencional, pode ser justificado pela relação inversamente proporcional entre produtividade de biomassa vegetal e os conteúdos de matéria seca, apurado

em outros experimentos semelhantes. (RAUPP, J., ed. 1995; RAUPP, KÖPKE et al. Eds., 2006 e DEFFUNE, 2000).

Em relação a parte reprodutiva da planta:

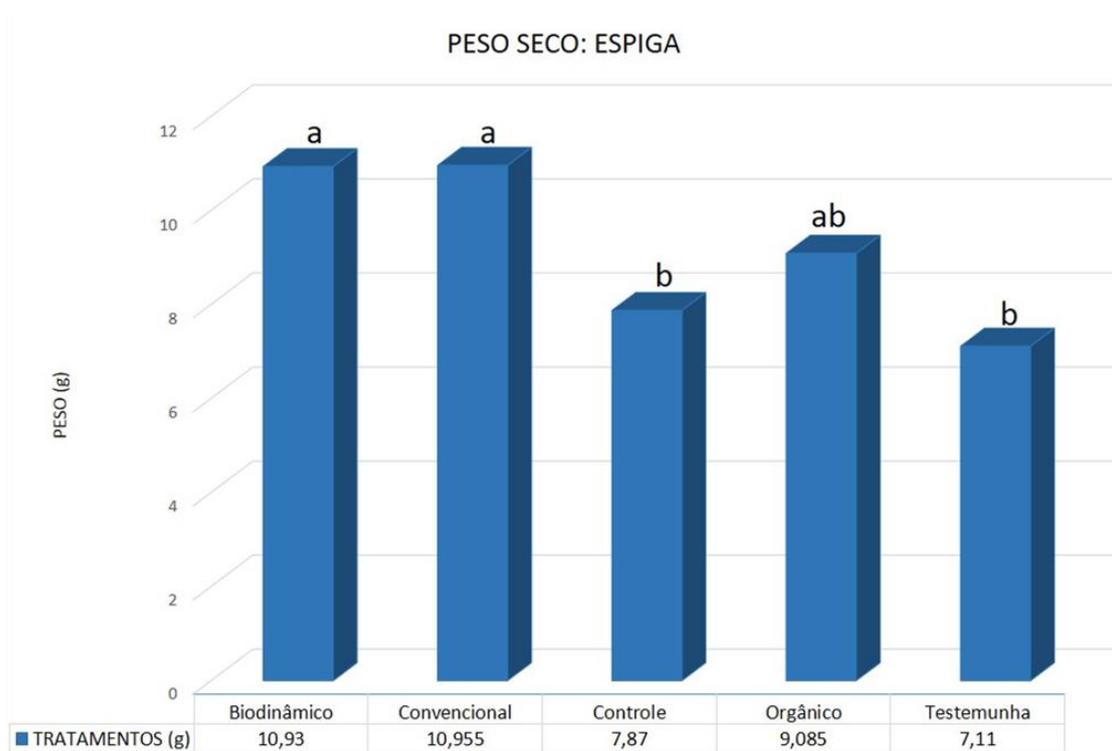
Tabela 10. Peso seco da parte reprodutiva do centeio- 2º.

SEGUNDA AMOSTRAGEM: PESO SECO ESPIGAS				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
5,22 g	13,29 g	9,19 g	18.07	.143086

CV (%) Coeficiente de Variação.

Apresentou-se um resultado muito significativo na análise de variância, obtendo uma média de 9,19g, com uma probabilidade de erro de 0,14%, obtendo assim um intervalo de segurança de 99,85%. Em sequência o teste de Duncan de tais resultados;

Gráfico 5. Peso seco da parte reprodutiva do centeio na segunda amostragem.



Os resultados apresentados no quinto gráfico trazem que houve diferença significativa dos tratamentos que receberam algum tipo de adubação em relação ao de controle e a testemunha adicional, contudo os mesmos não apresentam diferenças significativas em relação ao tratamento orgânico.

Analisando as plantas de centeio como um todo, após a secagem da segunda amostragem temos tais resultados:

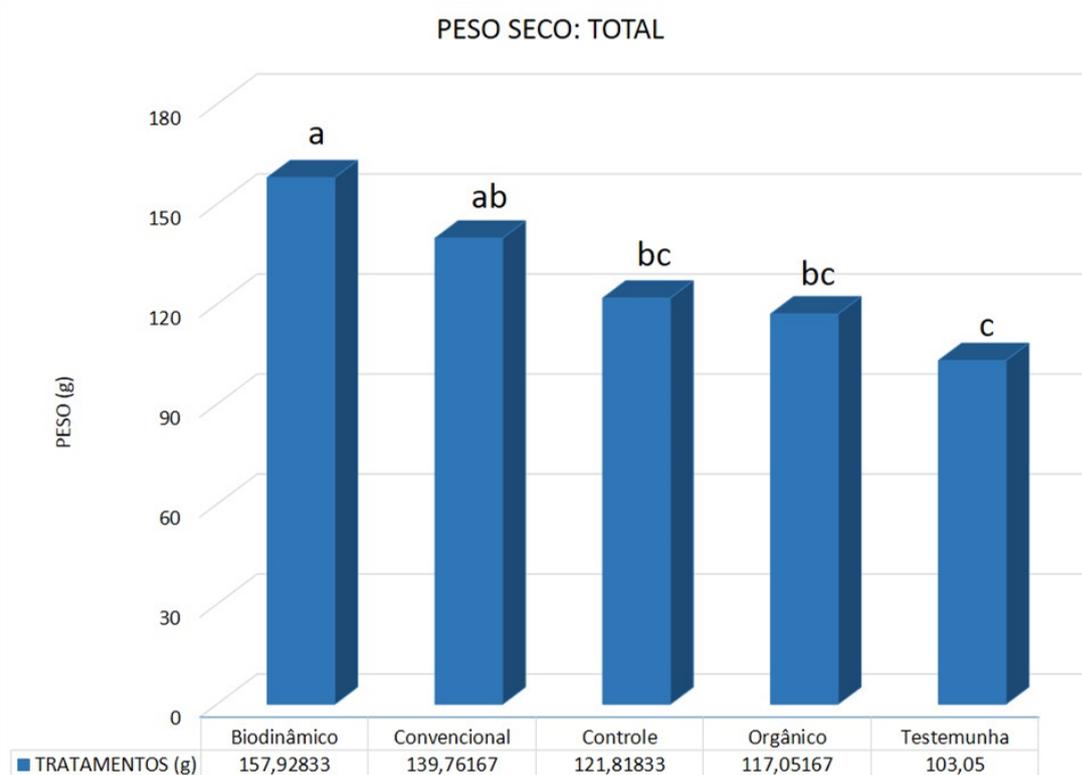
Tabela 11. Peso seco total da planta de centeio- 2º

SEGUNDA AMOSTRAGEM: PESO SECO TOTAL				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
86,31 g	215,09 g	127,922 g	20.09	1,352022

CV (%) Coeficiente de Variação.

Com uma média de 127,92 g, apresentou resultados significativos entre os tratamentos, com uma probabilidade de erro de somente 1,35%, gerando assim o teste Duncan:

Gráfico 6. Peso total de plantas de centeio na segunda amostragem



No gráfico 6 podemos ver resultados em relação a planta como um todo, onde o tratamento biodinâmico apresenta diferença significativa com os demais tratamentos, menos com o convencional, ainda assim analisando as médias apresentadas, está com maior destaque sobre os demais.

A próxima variável analisada trata-se do percentual de matéria seca das plantas de centeio como um todo.

A matéria seca é toda fração do alimento excluída a água ou umidade natural (SALMAN, et al. 2010) assim é nela que se encontra carboidratos, gorduras, proteínas, etc, nutrientes em geral. Dada a importância então da matéria seca tanto para cobertura do solo em forma de palhada após a colheita, quanto como alimento volumoso para animais, tendo assim mais uma importância do presente estudo no conhecimento para o produtor.

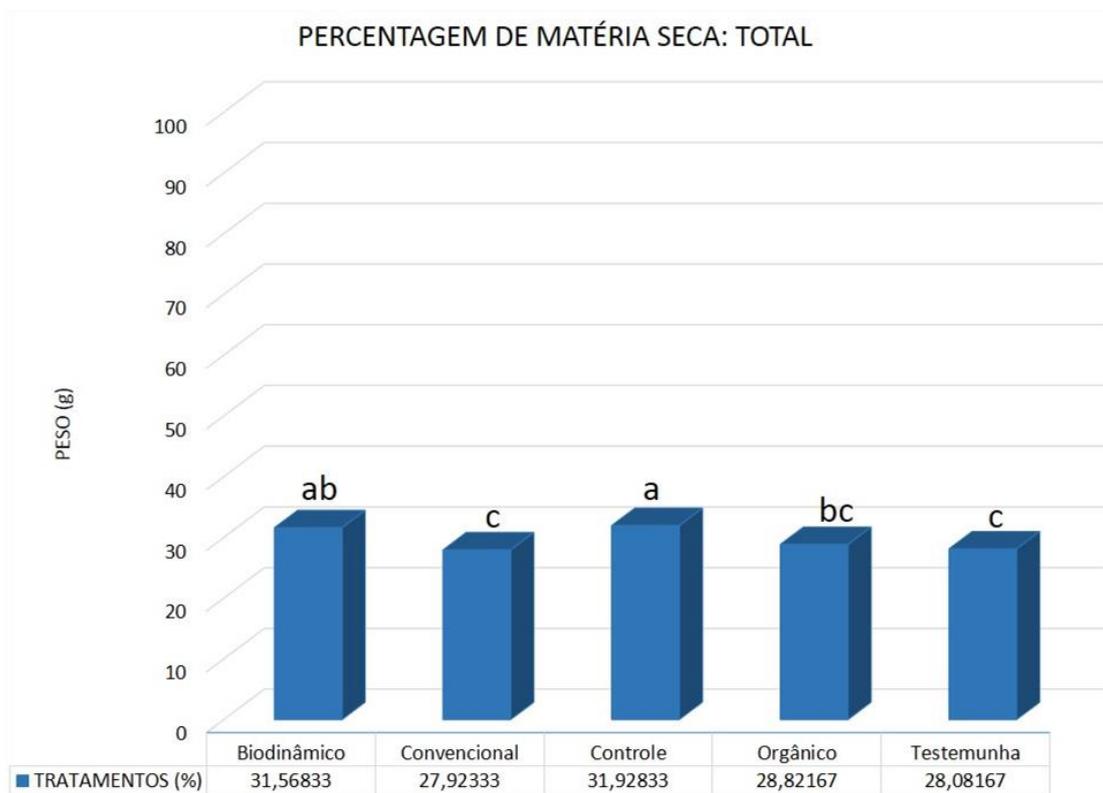
Tabela 12. Percentual de matéria seca total da planta de centeio na segunda amostragem.

SEGUNDA AMOSTRAGEM: PERCENTUAL DE MATÉRIA SECA TOTAL				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
23,99 %	35,1 %	29,66 %	7.70	1.125825

CV (%) Coeficiente de Variação.

Apresentando diferenças significativas entre os tratamentos, um coeficiente de variação baixo, uma média de 29,66% de matéria seca, com um intervalo de segurança de 98,87%.

Gráfico 7. Percentual de matéria seca do centeio em relação a planta inteira na segunda amostragem.



No sétimo gráfico temos a percentagem da matéria seca das plantas de centeio na segunda amostragem, verificamos que houve diferenças significativas entre os tratamentos, onde o tratamento de controle se destacou neste quesito.

O resultado elevado de percentual de matéria seca no tratamento biodinâmico e no controle, significativamente maior que os demais que apresentam um maior teor de água, demonstra mais uma vez o efeito positivo dos preparados biodinâmicos, ocorrendo um melhor aproveitamentos dos elementos nutricionais disponibilizados conforme avalizados nos trabalhos de Raupp e König (1996) e Deffune (2000).

Pode-se visualizar através das tabelas apresentadas que todos os tratamentos da segunda amostragem tiveram resultados significativos.

### 6.3 TERCEIRA AMOSTRAGEM

A terceira coleta de amostras ocorreu no período próximo a colheita dos grãos de centeio, seguindo os mesmos métodos da segunda amostragem, onde os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância.

Tabela 13. Análise de variância do peso fresco da parte vegetativa- 3º

TERCEIRA AMOSTRAGEM: PESO FRESCO FOLIAR				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
108,25 g	465,37 g	246,69 g	32.13	21,841611

CV (%) Coeficiente de Variação.

Apesar de não haver diferenças significativas entre os tratamentos, obteve-se uma média de peso fresco foliar de 246,69g.

Tabela 14. Análise de variância do peso fresco da parte reprodutiva- 3º

TERCEIRA AMOSTRAGEM: PESO FRESCO ESPIGAS				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
63,33 g	172,79 g	114,12 g	21.90	12,438164

CV (%) Coeficiente de Variação.

Em relação ao peso das espigas também não se teve diferenças significativas entre os tratamentos, contudo se teve uma média de 114,12g.

Tabela 15. Análise de variância do peso total das plantas- 3º

TERCEIRA AMOSTRAGEM: PESO FRESCO TOTAL				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
183,6 g	575,25 g	360,81 g	26.38	13,04159

CV (%) Coeficiente de Variação.

Não se teve diferenças significativas, porém na terceira amostragem se tem uma média de 360,81g em relação ao peso fresco total das plantas.

Tabela 16. Análise de variância do peso seco da parte vegetativa- 3º

TERCEIRA AMOSTRAGEM: PESO SECO FOLIAR				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
73,85 g	229,72 g	134,82	26.70	100,0

CV (%) Coeficiente de Variação.

Analisando as amostras já secas, também não se obteve diferenças significativas entre os 5 tratamentos, contudo apresentou-se uma média de 134,82g.

Tabela 17. Análise de variância do peso seco da parte reprodutiva- 3º

TERCEIRA AMOSTRAGEM: PESO SECO ESPIGAS				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
41,57 g	123,99 g	79,34 g	23.72	20,239238

CV (%) Coeficiente de Variação.

No peso seco das espigas também não se teve resultados significativos.

Tabela 18. Análise de variância do peso seco total das plantas- 3º

TERCEIRA AMOSTRAGEM: PESO SECO TOTAL				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
119,25 g	310,46 g	214,16 g	21.67	20,646401

CV (%) Coeficiente de Variação.

As plantas como um todo, não obtiveram diferenças significativas entre os tratamentos avaliados

Tabela 19. Análise de variância do percentual de matéria seca total- 3º.

TERCEIRA AMOSTRAGEM: PERCENTUAL DE MATÉRIA SECA TOTAL				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
40,8 %	81,94 %	60,57%	15.38	42,428427

CV (%) Coeficiente de Variação.

Em relação a variável percentual de matéria seca total, não se teve diferença significativa, contudo apresentaram uma média de 60,57% de matéria seca nas amostras.

Como apresentado nas tabelas acima, não se teve diferenças significativas durante a terceira amostragem da cultura, assim não foi realizado o teste de Duncan para comparar os tratamentos.

Então na época de maturação da cultura, foram identificadas a presença de outliers nos resultados da coleta. Um *outlier* é uma observação que se diferencia tanto das demais observações que levanta suspeitas de que aquela observação foi gerada por um mecanismo distinto (HAWKINS, 1980 apud PORTELLA, 2018). Tais anomalias podem ter sido geradas devido a variações naturais, erros de coleta e erros de processamento de dados.

#### 6.4 COLHEITA

Por fim, após a realização da colheita do centeio, foi verificado a sua produtividade, umidade e seu peso hectolítrico (kg/ hl), tais dados também foram submetidos a análise da variância.

Tabela 20. Análise de variância em relação a produtividade do centeio.

COLHEITA: PRODUTIVIDADE				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
504,75 g	3028,72	1717,78 g	31.79	16,013333

CV (%) Coeficiente de Variação.

Segundo a análise de variância os tratamentos não apresentaram diferença significativa, contudo apresentaram uma média de produtividade de 1.717 Kg.

Tabela 21. Análise de variância em relação a umidade do centeio.

COLHEITA: UMIDADE				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
10,5 %	11,6 %	11,32%	1.25	6,949835

CV (%) Coeficiente de Variação.

A umidade foi aferida após a limpeza das amostras, antes do seu armazenamento, apesar de não apresentarem diferenças significativas, as amostras foram armazenadas em seu nível de umidade adequado pois segundo a Embrapa “Recomenda-se armazenar centeio com umidade inferior a 13 % no grão” (PEREIRA; LORINI, 2011).

## 6.5 PH (PESO HECTOLÍTRICO)

Em relação ao peso hectolítrico das amostras, temos os resultados da tabela abaixo, onde se foi verificado todas as amostras exceto a de testemunha adicional.

Tabela 22. Peso Hectolítrico

REPETIÇÃO	Biodinâmico	Convencional	Controle	Orgânico
1	68,3	67,8	68,9	65,6
2	68,2	68,6	69,1	69,4
3	69	65,1	66,3	62,9
4	67	64,2	66,6	67
5	67,4	65,6	66,1	65,9
6	67,3	67,3	66,7	67

A partir dos dados individuais temos então as médias de PH que a cultura do centeio apresentou.

Tabela 23. Análise de variância em relação ao peso hectolítrico do centeio.

COLHEITA: PH				
MÍN	MÁX	MÉDIA	CV (%)	PROBABILIDADE (%)
62,9 kg/hl	69,4 kg/hl	66,97 kg/hl	1.89	15,24849

CV (%) Coeficiente de Variação.

O pH das amostras não apresentou diferenças significativas segundo o teste de análise de variância, possivelmente devido a perdas relacionadas a chuvas excessivas no período de maturação e colheita da cultura.

Em relação ao pH sabemos que o peso hectolitro (pH) é utilizado como medida tradicional de comercialização em vários países, e expressa indiretamente a qualidade de grãos (GUTKOSKI, ET AL. 2009) quanto maior for o valor do pH, maior será a valorização desse produto no mercado, porém não foram encontradas informações específicas em relação a valores referência de pH

## 7. CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados visualizamos que na primeira amostragem não se teve diferenças significativas entre os tratamentos, tais resultados se dão pois no período inicial de desenvolvimento (perfilhamento), a cultura estava pequena não expressando diferenças estatísticas.

Os dados da segunda amostragem, no período de floração, demonstram que os tratamentos Biodinâmico e Convencional apresentam destaque em praticamente todos os parâmetros analisados, não obtendo diferenças significativas entre eles porém diferiram dos demais tratamentos.

Na terceira amostragem, obtiveram outliers contudo segundo Freitas (2019) em muitos casos, anomalias específicas podem ser desconhecidas tendo como resultado diferenças não significativas entre os tratamentos avaliados.

A produtividade não apresentou resultados significativos a partir das análises e pesquisas realizadas, isso pode ter acontecido a partir de erros no decorrer da colheita por ter sido realizada de forma improvisada, não se utilizando assim de equipamentos adequados.

Em relação ao pH não foram encontradas diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Fomentamos então a importância de avaliar os objetivos de produção, o zoneamento climático do local para implantação da cultura, e se caso for possível, verificar o histórico climático, além de possuir os equipamentos que melhore a eficiência do manejo. No presente trabalho foi encontrado dificuldades, utilizando de formas adaptadas principalmente no momento da colheita, além da falta de literaturas que abordem mais conhecimentos em relação a cultura, assim destaco a importância de futuros trabalhos com o tema buscamos sanar dúvidas sobre forma de manejo para atender os objetivos do plantio.

## 8. REFERÊNCIAS

AAO- Associação de agricultura orgânica. **Agricultura Orgânica**. Disponível em: <http://aao.org.br/aao/agricultura-organica.php> . Acesso: 03/10/2021.

BAIER, Augusto C. **Centeio**. Passo fundo- Embrapa, 1994. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164511/1/FL-06193.pdf> Acesso: 14/09/2021.

BRUNETTA, D.; DOTTO, S.R.; TAVARES, L.C.V. Pluviosidade e rendimento de trigo no norte do Paraná. Boletim de Pesquisa / Embrapa Soja, 2001. Disponível em: <https://www.info-teca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/446064/1/BolPesq004.pdf> Acesso: 23/03/2022.

CARAMORI, P.H. et al. **Sistema de redução de riscos climáticos para a cultura de trigo**. Disponível em: <http://sbagro.org/files/biblioteca/935.pdf> Acesso: 23/03/2022.

CLIMA TEMPO. Laranjeiras do sul: 2021. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/1574/laranjeirasdosul-pr> Acesso: 23/03/2022.

CONAB. **Acompanhamento safra brasileira de grãos**. V.8- safra 2020/21. Brasília, 2020. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwja59Ob8a7zAhU-WIJUCHaY0CykQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.conab.gov.br%2Finfo-agro%2Fsafra%2Fgraos%2Fboletim-da-safra-de-graos%2Fitem%2Fdownload%2F33690\\_71305588b650dfe376aa0011b986350b&usq=AOvVaw0TLXhuFzq6Veba3C-NVTvY](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwja59Ob8a7zAhU-WIJUCHaY0CykQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.conab.gov.br%2Finfo-agro%2Fsafra%2Fgraos%2Fboletim-da-safra-de-graos%2Fitem%2Fdownload%2F33690_71305588b650dfe376aa0011b986350b&usq=AOvVaw0TLXhuFzq6Veba3C-NVTvY) Acesso: 02/09/2021.

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. Disponível em: Acesso: <https://www.scielo.br/j/gmb/a/qb6JfRc5DhHJQHwnVksrvP/?lang=en> 13/01/2022.

DEFFUNE, G. **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, 2000. Disponível em: [https://www.academia.edu/39916439/Allelopathic\\_influences\\_of\\_organic\\_and\\_bio\\_dynamic\\_treatments\\_on\\_yield\\_and\\_quality\\_of\\_wheat\\_and\\_potatoes](https://www.academia.edu/39916439/Allelopathic_influences_of_organic_and_bio_dynamic_treatments_on_yield_and_quality_of_wheat_and_potatoes) Acesso: 14/01/2022

DEFFUNE, G. **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. Botucatu-SP e Uberaba-MG, 2003. Disponível em: <https://xdocs.com.br/doc/cultivos-integrados-dr-geraldo-deffune-qzo272klqlnm> Acesso: 12/01/2022.

DEFFUNE, G.; SCOFIELD, A.M.; LEE, H.C. and ŠIMUNEK, P. **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, 1996.

DEFFUNE, G.; ŠIMUNEK, P.; SCOFIELD, A.M.; LEE, H.C. and LÓPEZ, L. **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. 1994.

DEUS, R.M.; BAKONYI, S.M.C. **O impacto da agricultura sobre o meio ambiente**. REGET/UFMS, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/5625/3595> Acesso: 11/10/2021

DIAS, Thiago F. **Agricultura convencional e agricultura ecológica: um debate sobre a sustentabilidade de um novo sistema agrícola**. AEDB, 2006, disponível em: [https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/787\\_sustentabilidade%20de%20um%20novo%20sistema%20agricola%20SEGET.pdf](https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/787_sustentabilidade%20de%20um%20novo%20sistema%20agricola%20SEGET.pdf) Acesso: 27/09/2021.

EMBRAPA HORTALIÇAS. **Cultivo**. Embrapa: Contando ciência na web. Disponível em [https://www.embrapa.br/contando-ciencia/cultivos/-/asset\\_publisher/SQBdWkKUgS0N/content/cultivo-organico-de-hortalicas/1355746?inheritRedirect=false](https://www.embrapa.br/contando-ciencia/cultivos/-/asset_publisher/SQBdWkKUgS0N/content/cultivo-organico-de-hortalicas/1355746?inheritRedirect=false) . Acesso: 03/10/2021.

EMBRAPA TRIGO. **Mercado e comercialização de centeio**. Embrapa. Passo Fundo- RS, 2013. Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do142\\_5.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do142_5.htm) . Acesso: 16/08/2021.

EMBRAPA. **Megatendência: Intensificação e sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola**. Agropensa, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao/intensificacao-e-sustentabilidade-dos-sistemas-de-producao-agricolas> Acesso: 21/09/2021.

EMBRAPA. **Sistema de produção de centeio: Clima**. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/publicacoes/sist-prod/centeio02/centeio11.htm> Acesso: 14/09/2021.

GAPARITI, Liz V.L. **Sistemas integrados de produção agropecuária e inovação em gestão: Estudo de casos no mato grosso**. Ipea, 2017. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7736/1/td\\_2296.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7736/1/td_2296.pdf) Acesso: 21/09/2021.

GONÇALVES, Deyvison A.M. **Agricultura convencional x Agroecologia**. Especialização em rotação e remineralização de solo, Belém- PA, 2020. Disponível em: [https://aedmo-odle.ufpa.br/pluginfile.php/407245/mod\\_resource/content/2/Agricultura%20convencional%20X%20Agroecologia%20-%20M%C3%B3dulo%201.pdf](https://aedmo-odle.ufpa.br/pluginfile.php/407245/mod_resource/content/2/Agricultura%20convencional%20X%20Agroecologia%20-%20M%C3%B3dulo%201.pdf) Acesso: 29/09/2020.

GUTKOSKI, L.C. et al. **Efeito da época de colheita e período de armazenamento nas propriedades físicas e reológicas de trigo**. VI Simpósio de alimentos, 2009. Disponível em: <https://www.upf.br/uploads/Conteudo/simposio-sial-anais/2009/todos/51.pdf> Acesso: 23/03/2022.

HIRAKURI, M. et al. **Sistemas de produção: conceitos e definições no contexto agrícola**. Londrina-PR. Embrapa soja, 2012. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/938807/1/Doc335OL.pdf> Acesso: 14/09/2021.

JUNIOR, A. N. **Mercado e Comercialização**. AGEITEC- Embrapa, 2014. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/centeio/arvore/CONT000ghhj4ec602wx5ok05vadr1mhd23p8.html> Acesso: 16/08/2021

JUNIOR, A.N. **O centeio no Brasil**. Embrapa trigo, 2013. Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do142\\_4.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do142_4.htm) Acesso: 11/10/2021.

JUNIOR, A. N. **Árvore do conhecimento: Centeio**. AGEITEC- Embrapa, 2011. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/centeio/Abertura.html> Acesso: 23/03/2022.

KARNOPP, Erica. **Agricultura familiar entre o sistema de produção convencional e orgânico: Transição ou coexistência**. Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional Mestrado e Doutorado. Santa Cruz do Sul-RS, 2021. Disponível em: <https://www.unisc.br/site/sidr/2004/sustentabilidade/09.pdf> Acesso: 29/09/2021.

LAUX, Luíz C. et al. **Citricultura Biodinâmica: Princípios e Insumos para Nutrição de Plantas**. Embrapa clima temperado. Pelotas- RS, 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1027350/1/Documento380comcapa.pdf> Acesso:27/09/2021.

MARIANI, C.M.; HENKES, J.A. **Agricultura orgânica X Agricultura convencional: soluções para minimizar o uso de insumos industrializados**. Estudo de caso. Florianópolis, 2015. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKE-win2JjP\\_LXyAhVSH7kGHYLVBxUQFnoECAIQAAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.portaldeperiodicos.unisul.br%2Findex.php%2Fgestao\\_ambiental%2Farticle%2Fdownload%2F2532%2F1839&usq=AOvVaw3KJL8BCWp7mVs0ZwS2f5pG](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKE-win2JjP_LXyAhVSH7kGHYLVBxUQFnoECAIQAAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.portaldeperiodicos.unisul.br%2Findex.php%2Fgestao_ambiental%2Farticle%2Fdownload%2F2532%2F1839&usq=AOvVaw3KJL8BCWp7mVs0ZwS2f5pG) Acesso:21/09/2021.

MIKLÓS, Andreas A.W. **Agricultura Biodinâmica, nutrição e desenvolvimento humano**. Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica -SP, 2019. Disponível em: [https://biodinamica.org.br/images/ebook\\_nutricao\\_baixa.pdf](https://biodinamica.org.br/images/ebook_nutricao_baixa.pdf) Acesso: 27/09/2021.

PENTEADO, Silvio Roberto. **Agricultura Orgânica**. ESALQ- Piracicaba, 2001. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/biblioteca/sites/default/files/publicacoes-avenda/pdf/SPR%20Agricultura%20Organica.pdf> Acesso: 03/10/2021.

PEREIRA, P.R.V.S.; LORINI, I. **Árvore do conhecimento: centeio, armazenamento**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2011. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/centeio/arvore/CONT000fz2zy82a02wx5ok0ejlyhdr4nxllv.html> Acesso: 13/01/2022

RAUPP, J. and KÖNIG, U.J. **Biodynamic preparations cause opposite yield effects depending upon yield levels**. In Biological Agriculture & Horticulture 13: pp. 175-188. AB Acad. Pubs., UK, 1996. Disponível em: <https://ur.booksc.org/book/36235430/e8beee> Acesso: 14/01/2022

RAUPP, J. **Main effects of various organic and mineral fertilisations on soil organic matter turnover and plant growth, Proceedings of the 1st. meeting**; Institute for Biodynamic Research 5, pp. 1-52; Darmstadt, Germany, 1995.

RAUPP, J.; PEKRUN, C.; OLTMANN, M. and KÖPKE, U.; Eds. **Long-term Field Experiments in Organic Farming**. International Society of Organic Agriculture Research (ISOFAR), Scientific Series, Verlag Köster, Berlin, 198 p. 2006.

SALMAN, Ana Karina D. et al. **Metodologia para avaliação de ruminantes**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/884369/1/doc136alimentacaoderuminantes.pdf> Acesso: 12/01/2022.

SIKORA, J.M. **Comparação de Cinco Sistemas de Tratamento no Desempenho Vegetativo e Incidência de Inços na Cultura do Centeio (Secale cereale)**. UFFS, 2021.

## 9. ANEXOS - FOTOS E IMAGENS ILUSTRATIVAS

### 1. Croqui da área de centeio.

		60M							
		12M							
36M	6M	Terraço							
		BLOCO 1	B	K	C	O	T	B	BIODINÂMICO
		BLOCO 2	B	C	K	O	T	K	CONVENCIONAL
		Terraço						O	ORGÂNICO
		BLOCO 3	K	O	C	B	T	C	CONTROLE
		BLOCO 4	C	B	O	K	T	T	TESTEMUNHA
		Terraço							
		BLOCO 5	B	O	K	C	T		
		BLOCO 6	K	B	C	O	T		

### 2. Amostragem do centeio.



### 3. Utilização da trilhadeira.



4. Área experimental já na colheita.



5. Amostras no laboratório.



6. Imagem de satélite da área experimental.

