

# **Análise Comparativa dos Custos de Produção de Laranjas em Sistemas Convencional, Orgânico e Biodinâmico**

## **1. INTRODUÇÃO**

A chamada “Revolução Verde”, ou modernização da agricultura, incentivou a ampla utilização de agrotóxicos e de adubação química para aumentar a produtividade no campo. Todavia, este modelo de produção tem sido criticado principalmente por apresentar consequências em relação aos aspectos ambientais e sociais das propriedades rurais. Dentre as principais críticas estão a poluição das águas, a contaminação dos alimentos por resíduos químicos e as intoxicações nos próprios agricultores.

Dessa forma, percebe-se a necessidade de alterações nos sistemas de produção agrícola no sentido de migrar de um modo de produção convencional (que utiliza adubos químicos e agrotóxicos) para modelos agrícolas de base ecológica. As agriculturas de base ecológica, seguindo princípios, técnicas, filosofias alternativas de cultivar a terra e produzir alimentos, compõem a base para construção da Agroecologia como ciência, movimento e prática. Priorizam-se neste contexto, o equilíbrio do ambiente no que tange o manejo e a conservação dos solos, dos recursos naturais que permita garantir a satisfação das necessidades humanas de forma continuada para a geração presente e também para as gerações futuras, com foco em segurança alimentar e nutricional (CAPORAL; COSTABEBER, 2004). Este modo de produção sustentável preserva o solo, a água e os recursos genéticos tanto animais quanto vegetais. Estas práticas não degradam o meio ambiente, pois são tecnicamente apropriadas, economicamente viáveis e socialmente aceitáveis.

Tanto a agricultura orgânica quanto a agricultura biodinâmica são exemplos de agricultura de base ecológica. A agricultura orgânica não utiliza produtos químicos sintetizados, busca a fertilidade do solo com uso de matéria orgânica para fortalecer processos biológicos naturais. O cultivo adota técnicas que se adaptam às características naturais, assegurando o fornecimento de produtos orgânicos saudáveis e de qualidade (ROEL, 2002).

Por sua vez, a agricultura biodinâmica, vinculada a Antroposofia, pode ser entendida como uma agricultura em estágio mais avançado que a agricultura orgânica se diferenciando desta em dois pontos principais. O primeiro ponto é a elaboração de preparados biodinâmicos de origem vegetal, animal e mineral que são diluídos e/ou aplicados ao solo, plantas e compostos. O segundo ponto é o fato de as operações agrícolas serem realizadas conforme o calendário astronômico biodinâmico respeitando a posição dos astros lua e planetas do sistema solar.

Essa agricultura parte de uma perspectiva energética para reativar as forças vitais da natureza. Ela concebe a propriedade agrícola como um organismo vivo em busca pela diversificação e integração das explorações vegetais, animais e florestais (DAROLT, 2002). Portanto, são perceptíveis os benefícios da agricultura orgânica e biodinâmica em relação aos aspectos ambientais e sociais, uma vez que os agricultores e o meio ambiente não entram em contato com agrotóxicos e o consumidor final adquire alimentos nutritivos, saudáveis e de qualidade.

Todavia, apesar dos benefícios ambientais e sociais da agricultura de base ecológica serem conhecidos, carecem estudos sob a perspectiva econômica, principalmente pesquisas que mensurem as diferenças na estrutura de custos de produção entre os sistemas convencionais, orgânicos e biodinâmicos. Assim, este estudo parte da hipótese de que o agricultor familiar, ao conhecer as diferenças envolvidas entre os custos de produção destes sistemas poderá ampliar suas informações para a tomada de decisões sobre migrar de um sistema de produção para outro (convencional para o orgânico e orgânico para o biodinâmico,

por exemplo). Dessa forma, para contribuir com esta discussão, este artigo tem como objetivo geral comparar os custos de produção de laranjas dos sistemas produtivos convencional, orgânico e biodinâmico. Para atingir este objetivo foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: caracterizar as propriedades rurais; estimar os principais custos envolvidos na produção de laranjas.

Este trabalho justifica-se pelo fato de que não foram encontrados estudos que comparem os custos de produção dos métodos convencional, orgânico e biodinâmico de laranjas. Além disso, os resultados da pesquisa podem auxiliar pequenos agricultores na tomada de decisão, principalmente por não terem o hábito de registrar seus custos e analisá-los para a devida tomada de decisão sobre qual sistema de produção adotar em sua propriedade.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Esta seção descreve o embasamento teórico desta pesquisa. A primeira subseção apresenta elementos sobre as principais características dos sistemas de produção convencional, orgânico e biodinâmico. Após, são apresentados o modelo de cálculo de Custos de Produção para Produtos Agrícolas e uma breve síntese das pesquisas nacionais sobre estudos comparativos de custos de diferentes sistemas de produção agrícola.

### **2.1 Sistemas de produção convencional, orgânico e biodinâmico**

Esta subseção apresenta as principais características dos três sistemas de produção analisados nesta pesquisa: agricultura convencional, orgânica e agricultura biodinâmica.

A **agricultura convencional**, decorrente da chamada modernização da agricultura (década 1960), busca o aumento da produtividade por meio de “pacotes tecnológicos” que envolve a utilização intensa de insumos químicos externos, variedades de sementes geneticamente modificadas, predomínio da mecanização da produção, tendo como resultados econômicos uma acelerada produtividade agrícola (NEVES et al., 2011). Porém, em longo prazo este sistema gerou e gera danos socioambientais que não são contabilizados pelos adeptos da agricultura convencional.

Esse modo de desenvolvimento agrícola ocasiona transformações no meio rural desde as tecnologias empregadas em todo processo produtivo que substituem a mão-de-obra e contribuem para o êxodo rural, para a dependência de insumos externos, para a concentração das propriedades, para as disparidades na distribuição de renda, entre outros. Quanto aos efeitos da agricultura convencional ao ambiente ressaltam-se aqueles relacionados à “contaminação química (solo, água, ser humano, etc.), o desmatamento, a degradação do solo, a poluição do ar e a perda da diversidade biológica” (NEVES et al., 2011 p. 28).

A agricultura convencional, ao introduzir a química agrícola, artificializou os processos dinâmicos de coprodução natural na agricultura, condicionando a um padrão produtivo altamente dependente de insumos externos industriais (fertilizantes químicos, agrotóxicos, sementes transgênicas) e de energias não renováveis, de combustíveis fósseis deslocados dos manejos locais socioculturais, conforme as particularidades dos ecossistemas (PETERSEN, 2013).

Em geral, a agricultura convencional é realizada em larga escala de monocultivos, cuja produção é destinada ao mercado externo. Assim, este modo de fazer agricultura se preocupa mais com a capacidade produtiva da propriedade, com a utilização de maquinários pesados do que com a natureza e o ecossistema ao todo.

A agroecologia surge como uma forma de desenvolvimento sustentável, relacionando técnicas e maneiras de se preservar a natureza, através da preservação de recursos hídricos e

dos solos. A agroecologia também se preocupa em produzir alimentos de qualidade e mais saudáveis sem a utilização de agrotóxicos (FRANÇA, 2016).

Segundo Costabeber (1998), a transição agroecológica surge como passagem do modelo convencional produtivista para um modelo de produção voltado ao ponto de vista na preservação dos recursos naturais existentes. Em uma perspectiva temporal, se considerado no longo prazo é um sistema de produção mais saudável e sustentável de trabalhar em um sistema agroecológico. Uma destas formas é a **Agricultura orgânica**.

A agricultura orgânica, assim como os demais sistemas agroecológicos, busca formas de se mitigar os efeitos negativos causados pela utilização da intensificação agrícola. Neste modelo produtivo os agricultores não utilizam nada de agroquímicos ou fertilizantes inorgânicos, além disso, existe a criação de animais auxiliando na geração de renda extra e para o consumo próprio de sua família, integrando assim uma gestão agrícola mais abrangente da propriedade orgânica, produzindo uma área de maior qualidade e com diversificação da produção em relação às demais áreas de cultivo intensivo (WINQVIST et al 2012 apud ROSSET; COELHO; GRECO; STREY; JUNIOR, 2014, p. 85).

A agricultura de forma orgânica ou agroecológica é realizada em pequena escala por pequenos agricultores familiares, aos quais possuem pequenas áreas produtivas onde trabalham de maneira ao qual se preserve a natureza, buscando em seu meio de produção a diversificação como forma de subsistência, para permanência no âmbito rural através da comercialização de seus produtos pela demanda do mercado interno.

O terceiro sistema de produção é a **agricultura Biodinâmica**. Conforme Sixel (2003), a agricultura biodinâmica foi criada em 1924 pelo fundador da Antroposofia Rudolf Steiner. A agricultura biodinâmica utiliza aspectos da influência cósmica no crescimento vegetal, na nutrição animal e no equilíbrio cósmico, mineral e vegetal.

Assim como a agricultura orgânica, a agricultura biodinâmica não utiliza defensivo agrícola em seus métodos produtivos. Mas a agricultura biodinâmica se diferencia ao considerar as energias cósmicas e as relações entre o reino animal, o reino vegetal, o mineral e o ser humano. Estas relações são utilizadas para o desenvolvimento das plantas e para a produção de alimentos mais saudáveis. Além disso, outra característica do sistema biodinâmico a ressaltar o respeito pelos ciclos naturais. Os processos não são acelerados e são criadas as condições para que os processos transcorram espontaneamente. Na compostagem, por exemplo, recomenda-se a lenta penetração de ar e não a aeração forçada (MUNHOZ et al., 2017).

No sistema biodinâmico ocorre a produção e aplicação de preparados biodinâmicos, os quais intensificam as forças cósmicas e terrestres. Outra ferramenta importante é a utilização do calendário biodinâmico que auxilia os agricultores nas épocas adequadas para realizar o plantio, a poda e a colheita. Portanto, estes são exemplos de técnicas utilizadas de forma sustentável, buscando melhorar o solo, produzir sementes e alimentos sem precisar utilizar produtos químicos nos processos produtivos (VIDOLIN, 2017).

Segundo Peruchi (2017), para a propriedade adotar o método de produção biodinâmico, o agricultor não poderá utilizar produtos transgênicos nem fungicidas. Outra exigência é a adoção de técnicas de rotação de cultura, adubos naturais, sementes crioulas, aplicação de preparados biodinâmicos e também possuir um organismo agrícola diferenciado, contando com a criação de animais e também de plantas medicinais.

A agricultura biodinâmica estuda de forma detalhada todo o ecossistema. Entre os seus princípios, acredita-se que para obter um bom desenvolvimento das plantas e para possuir um solo rico em nutrientes biológicos é necessário trabalhar com as forças cósmicas, direcionando estas forças na utilização de compostos orgânicos, utilização do calendário como instrumento

agrícola e na preparação e utilização de preparados biodinâmicos como fonte adubação e biofertilizante natural.

## 2.2 Custos de Produção Agrícola

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), o custo de produção agrícola é uma excepcional ferramenta de controle e gerenciamento das atividades produtivas e de geração de importantes informações para subsidiar as tomadas de decisões pelos produtores rurais e, também, de formulação de estratégias pelo setor público (CONAB, 2010).

Para administrar com eficiência e eficácia uma unidade produtiva agrícola, é imprescindível, dentre outras variáveis, o domínio da tecnologia e do conhecimento dos resultados dos gastos com os insumos e serviços em cada fase produtiva da lavoura, que tem no custo um indicador importante das escolhas do produtor (CONAB, 2010). Vasconcelos e Garcia (2004) afirmam que são utilizados diversos fatores de produção tanto variáveis quanto fixos. Os primeiros podem ser conceituados como aqueles cujas quantidades utilizadas variam quando o volume de produção se altera. Por sua vez, os fatores fixos são aqueles em que as quantidades não mudam quando a quantidade de produto varia.

Existem diversas metodologias para realizar o cálculo dos custos agrícolas. Uma destas formas é proposta pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Nesta metodologia, o custo total de produção é composto pela soma dos custos fixos, custos variáveis e da renda dos fatores de produção (CONAB, 2010).

Os custos variáveis incluem **despesas de custeio da lavoura** (Operação com máquinas e implementos; Mão de obra e encargos sociais e trabalhistas; Sementes; Fertilizantes; Agrotóxicos; Despesas com irrigação; Despesas administrativas; Outros itens). Também são consideradas as **despesas pós-colheita** (Seguro agrícola; Transporte externo; Assistência técnica e extensão rural; Armazenagem; Despesas administrativas; Outros itens). A terceira categoria de custos variáveis são as **despesas financeiras** e o principal exemplo deste tipo de despesa são os juros (CONAB, 2010).

Os custos fixos referem-se principalmente às **depreciações e exaustões** (Depreciação de benfeitorias e instalações; Depreciação de máquinas; Depreciação de implementos; Exaustão do cultivo). São contabilizados ainda **outros custos fixos** como a mão de obra e encargos sociais e trabalhistas e o Seguro do capital fixo. O custo total leva em consideração ainda a **Renda dos fatores de produção** (Remuneração esperada sobre capital fixo e sobre a Terra) (CONAB, 2010).

Todavia, apesar de existirem estruturas e métodos para o cálculo dos custos agrícolas, o estudo dos custos de produção aplicados ao contexto da rural apresenta desafios tanto empíricos quanto teóricos. Sob o ponto de vista empírico, a contabilidade rural é uma das ferramentas menos utilizadas pelos agricultores, pois é percebida como uma tarefa complexa e de baixo retorno prático (CALADO; CALADO, 2003). Esta dificuldade também ocorre em termos de publicações acadêmicas. De acordo com Macohon et al. (2015) a literatura sobre sistemas de custos na atividade agrícola é bastante escassa.

Dessa forma, esta seção do referencial teórico apresenta publicações nacionais de estudos que apresentam estudos comparativos de custos agrícolas em diferentes sistemas de produção. Foram localizados apenas estudos comparativos entre os sistemas de produção convencional e orgânico, o que reforça a justificativa deste estudo em incluir o sistema de produção biodinâmico na comparação.

O quadro 1 (na próxima página) sintetiza o título das pesquisas nacionais, os respectivos autores e o periódico publicado.

Quadro 1 – Síntese das Pesquisas Nacionais sobre Comparação de Custos Agrícolas

Ano	Pesquisa	Autor	Periódico
2019	Estudo comparativo dos custos de produção de uvas pelos métodos orgânico e convencional	Rech, V.; Gonçalves, R.B.; Vieira, G.B.B.	Custos e @gronegocio On line
2019	Análises econômicas dos sistemas de produção de laranja convencional, orgânico e agroflorestal no Sul do Brasil	Belarmino, L.C.; Garcia, E.C.; Pasbsdorf, M.N.; Oliveira, I.P. de. Belarmino, A.J.	Custos e @gronegocio On line
2017	Formação e análise dos custos de um produto orgânico em uma vinícola de uma destinação turística da serra gaúcha	Mecca, M.S.; Benato, M.; Marchi, N.D.; Eckert, A.	Custos e @gronegocio On line
2013	Custos e Rentabilidades na Produção de Hortaliças Orgânicas e Convencionais no Estado Do Espírito Santo.	Souza, J. L. de S.; Garcia, R. D. C.	Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)
2008	Análise de Rentabilidade das Culturas de Alface e Cenoura em Sistema Orgânico de Produção no Município de Bebedouro, Estado De São Paulo, 2006.	Miguel, F. B.; Esperancini, M. S. T.; Ojima A. L. R. de O.; Bárbaro, I. M.; Ticelli, M.	Informações Econômicas

Fonte: Autores (2020)

Miguel et al. (2008) analisaram os aspectos econômicos da produção de alface e cenoura orgânicas e os resultados da pesquisa mostraram que para ambos os cultivos os lucros econômicos foram positivos, embora o cultivo de alface se mostre mais rentável que o da cenoura.

Souza e Garcia (2013) realizam uma avaliação comparativa dos indicadores físicos e financeiros dos sistemas de cultivo convencional e orgânico de dez espécies de hortaliças, analisando-se a participação relativa dos diversos componentes nos respectivos custos de produção. O sistema orgânico de produção confirmou grande viabilidade econômica, com média de custo de produção por hectare 8% menor que a média das hortaliças convencionais. O gasto com mão-de-obra foi ligeiramente menor no sistema orgânico e confirmou ser o componente de maior participação nos custos de ambos os sistemas de produção. Os sistemas orgânicos de abóbora, morango, repolho e tomate apresentaram custo de produção menor que os sistemas convencionais. Os sistemas convencionais de produção de alho, batata e quiabo apresentaram custo de produção menor que os sistemas orgânicos. As culturas de cenoura, pimentão e taro apresentam custos de produção semelhantes nos sistemas orgânicos e convencionais.

Mecca et al. (2017) comparam os custos e os resultados nos cultivos de uvas orgânicas e tradicionais e também dos custos relativos aos produtos orgânicos e tradicionais elaborados por uma vinícola. Os resultados revelam que o cultivo orgânico possui um custo mais elevado que o tradicional, porém gera mais lucro, pois a uva orgânica é vendida por um valor maior que a convencional. Nos produtos fabricados pela vinícola, constatou-se que, em razão do maior custo de aquisição da matéria-prima orgânica, o produto tem custo superior ao do produto tradicional. No entanto, o preço de venda praticado no orgânico é mais elevado, fazendo com que a lucratividade dele seja superior se comparada com o produto em seu formato tradicional.

Belarmino et al. (2019) calcularam que existem muitas diferenças no uso de insumos modernos entre os sistemas de produção convencional, orgânico e agroflorestal, assim como nos índices de retorno dos investimentos e na capacidade de competir nos mercados. Os autores concluem que as alternativas de produção orgânica e agroflorestal são viáveis técnica e financeiramente, e possuem eficiência no uso dos recursos produtivos, apesar dos altos impostos e falhas de mercado que reduzem a lucratividade, afora os benefícios ambientais que possuem pelo menor uso de insumos poluentes, redução da necessidade de intervenções

fitossanitárias e de fertilização das laranjeiras e outros benefícios no sentido da intensificação sustentável da citricultura de mesa na Região Sul do Brasil.

Rech et al. (2019) analisaram as vantagens e desvantagens da produção de uvas orgânicas comparativamente à produção pelo método convencional. Os resultados evidenciaram que o retorno do investimento favoreceu a cultura orgânica, a qual também é benéfica à saúde dos produtores e dos consumidores finais.

Portanto, as pesquisas acima indicam o predomínio de resultados favoráveis dos sistemas de produção orgânicos em comparação aos convencionais. Apesar destes resultados, não foram encontrados estudos comparativos entre os custos convencionais, orgânicos e biodinâmicos.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Este artigo é considerado um estudo de múltiplos casos (YIN, 2005) por analisar os custos de produção de laranjas em três sistemas de produção. A pesquisa é classificada como descritiva e a abordagem predominante foi a pesquisa quantitativa ao comparar os custos em diferentes métodos de produção.

Para atingir o objetivo foram pesquisadas duas propriedades rurais. A propriedade rural “Itatiba do Sul” realiza a produção de laranjas nos sistemas Convencional e Orgânico. E propriedade rural “Montenegro” produz laranjas no sistema de produção Biodinâmico. Estas duas propriedades foram selecionadas acesso e conveniência, por se ter um contato próximo com os agricultores para assim se obter informações sobre os custos que ocorrem desde a produção das laranjas até a etapa da colheita.

A unidade “Itatiba do Sul” pesquisada está localizada na linha Salete, interior cidade de Itatiba do Sul (RS), distante 12 quilômetros da sede do município. Hoje na propriedade moram duas famílias sendo composta por oito integrantes, sendo que trabalham na produção quatro pessoas: os pais e seus dois filhos. A unidade familiar possui 40,6 hectares e desenvolve atualmente culturas no manejo e convencional (milho, tabaco e laranja) e também no manejo Orgânico (alho, batata doce, ervilha e laranja).

A unidade “Montenegro” está localizada no interior do município de Montenegro (RS) e realiza a produção biodinâmica, que também é considerada uma variação da produção orgânica. Na propriedade residem e trabalham três pessoas e os preparados biodinâmicos são aplicados desde 2004. No total a propriedade possui um total de 12 hectares, onde cultivam cítricos e toda a produção é realizada no sistema biodinâmico. A produção de Laranja ocupa uma área de 0,5 hectares.

A coleta de dados deu-se em duas etapas: uma análise documental e entrevista semiestruturada. No segundo, foram realizadas entrevistas com os agricultores responsáveis para cada uma das duas propriedades, com quem foram obtidas as informações concernentes aos custos envolvidos na produção de laranjas. As entrevistas com os proprietários responsáveis pelas duas propriedades optaram pelo anonimato e pela confidencialidade das informações obtidas durante a entrevista.

A partir dos dados relativos aos custos de produção foi elaborado um demonstrativo comparativo da produção contendo os principais custos: podas e limpeza, adubação (química, orgânica ou biodinâmica); mão de obra, hora máquina e outras despesas administrativas.

### **4. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Esta seção apresenta os resultados da pesquisa. Inicialmente são apresentados os cálculos dos custos de produção de cada um dos sistemas: Convencional, Orgânico e

Biodinâmico. Ao final é realizada uma síntese e comparação entre a estrutura de custos destes três sistemas de produção.

#### 4.1 Custos de Produção Convencional da Cultura de Laranja

A propriedade “Itatiba do Sul” possui cinco hectares de laranja, sendo considerada uma cultura de fácil manejo. Para a implantação desta cultura é necessário fazer o preparo da área e, conseqüentemente, realizar o plantio. As mudas são adquiridas para a implantação pelo valor de R\$ 10,00 a unidade, e cada uma produz por pelo menos 20 anos. Em cinco hectares são necessárias 1.050 mudas, totalizando um valor de R\$ 10.500,00.

A tabela 1 (abaixo) sintetiza os principais custos de produção da Laranja Convencional em uma safra.

Tabela 1 - Custos de Produção - Laranja Convencional

Descrição	Valor Total (R\$)
Mão de obra (Podas e Limpeza)	2.200,00
Adubação (Química NPK)	6.750,00
Hora máquina (Adubos e Tratamentos)	1.197,00
Insumos (Caldas para flor e Limpeza)	800,00
Mão de obra (Colheita)	15.000,00
Outras Despesas	-
<b>TOTAL</b>	<b>25.947,00</b>

Fonte: Autores (2020)

A produção da laranja é comercializada para empresas do município. Sendo que as próprias empresas recolhem a laranja na propriedade, não ocorrendo um custo adicional para frete. O fator que gera mais custo na produção da laranja é a colheita pela propriedade ter pouca mão obra, ela optou por terceirizar a colheita.

De acordo com a tabela 1, o maior custo para a produção de laranja é com a mão de obra da colheita. A produção nos cinco hectares é de aproximadamente 200 toneladas. Dessa forma, o custo aproximado por tonelada de laranja convencional é de R\$ 129,74. A próxima subseção apresenta os custos de produção Agroecológico da Laranja.

#### 4.2 Custos de Produção Agroecológico da Cultura de Laranja

A unidade familiar “Itatiba do Sul” também realiza a produção de laranja pelo sistema de produção Orgânica em 0,5 hectares da propriedade. É importante levar em consideração que, na produção Orgânica, o solo deve possuir uma cobertura de solo para protegê-lo de erosões. Após a roçada, esta cobertura vai se decompor e tornar adubo para a cultura. Além de ser uma camada que protege de infestações de plantas daninhas, evitando assim a necessidade de utilizar defensivos para a limpeza da área.

Esta cultura tem um ciclo longo. A colheita não necessita ser rápida, pois a fruta se mantém no pé por mais de dois meses após a maturação, o que facilita a organização para colher e comercializar a produção em mais de uma etapa.

As mudas são adquiridas para a implantação pelo valor de R\$ 10,00 a unidade, e cada uma produz por pelo menos 20 anos. Em 0,5 hectares são necessárias 210 mudas, totalizando um valor de R\$ 2.100,00 de investimento inicial.

A tabela 2 (próxima página) sintetiza os principais custos de produção da Laranja Orgânica.

Tabela 2 - Custos de Produção - Laranja Orgânica

<b>Descrição</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
Mão de obra (Podas e Limpeza)	250,00
Adubação (Orgânica)	100,00
Hora máquina (Adubos e Tratamentos)	60,00
Insumos (Tratamentos Pinta Preta)	50,00
Mão de obra (Colheita)	1.500,00
Outras despesas (Ecoterra)	30,00
<b>TOTAL</b>	<b>1.990,00</b>

Fonte: Autores (2020)

Na tabela 2 estão descritos os custos para produção de 0,5 hectares de laranja, sendo que a colheita é o que gera maior custo na produção. A produção em 0,50 hectares é de aproximadamente 15 toneladas. Dessa forma, o custo aproximado por tonelada de laranja Orgânica é de R\$ 132,66.

### 4.3 Custos de Produção Biodinâmico da Cultura de Laranja

A unidade familiar “Montenegro” adota o sistema de produção biodinâmica, que também é considerada uma variação da produção orgânica. Na propriedade, os preparados biodinâmicos são aplicados desde 2004. No total, a propriedade cultiva aproximadamente 0,5 hectares do cultivo de laranja, com cerca de 260 mudas.

Os preparados biodinâmicos são produzidos por um grupo de agricultores e os custos de produção divididos entre os mesmos. Existem vários tipos de preparados biodinâmicos e cada um possui uma finalidade específica, os quais podem ser aplicados no solo ou na parte aérea da planta de acordo com um calendário lunar. A tabela 3 traz os preparados que são utilizados.

Tabela 3 – Preparados utilizados e seus planetas regentes

<b>Preparados Biodinâmicos</b>	<b>Planeta Regente</b>
Chifre/Esterco	Sol
Chifre/Sílica	
Mil em folhas	Vênus
Camomila	Mercúrio
Urtiga	Marte
Carvalho	Lua
Dente de leão	Júpiter
Valeriana	Saturno

Fonte: Autores (2020)

O trabalho de dinamização dos preparados é feito em média três vezes ao ano e leva em torno de 12 horas cada vez, totalizando um dia e meio de atividade. A aplicação dos preparados é feita de forma manual, utilizando um costal e leva em torno de meio dia, totalizando dois dias entre preparo e aplicação. O custo anual para aquisição dos preparados fica em torno de R\$ 300,00, visto que a maior parte são flores cultivadas pelos próprios produtores e alguns itens são obtidos em frigoríficos a baixo custo ou até mesmo doados.

As mudas de laranja são adquiridas pelo valor de R\$ 9,00 a unidade, e os produtores biodinâmicos acreditam que a aplicação dos preparados tem a capacidade de regenerar as plantas que podem produzir por até 60 anos (ou seja, três vezes mais do que nos sistemas de



produção convencional e orgânico). Multiplicando o total de 260 mudas pelo valor individual de cada uma, tem-se um investimento inicial de R\$ 2.340,00.

A preparação do solo é feita com um composto orgânico que custa R\$ 50,00 a tonelada, e na produção de laranja são utilizadas duas toneladas por ano. Uma parte dos preparados biodinâmicos também é aplicada nesse composto orgânico.

A colheita é realizada por três pessoas. Considerando que cada pessoa colhe até uma tonelada por dia. Na tabela 4 estão descritos os custos para produção de 0,5 hectares de laranja, sendo que a colheita é o que gera maior custo na produção.

Tabela 4 - Custos de Produção - Laranja Biodinâmica

Descrição	Valor Total (R\$)
Mão de obra (Podas e Limpeza)	208,50
Preparação do solo (Adubação Orgânica)	100,00
Adubação (Preparados Biodinâmicos)	300,00
Hora máquina (Adubos e Tratamentos)	237,20
Mão de obra (produção dos preparados biodinâmicos)	150,12
Mão de obra (aplicação dos preparados biodinâmicos)	50,04
Mão de obra (Colheita)	667,20
Outras despesas	-
<b>TOTAL</b>	<b>1.713,06</b>

Fonte: Autores (2020)

A produção anual em 0,50 hectares é de aproximadamente 20 toneladas. Dessa forma, o custo aproximado por tonelada de laranja Biodinâmica é de R\$ 85,65.

#### 4.4 Análises comparativas dos custos de produção de laranja nos sistemas Convencional, Orgânico e Biodinâmico

É importante ressaltar que há uma diferença entre as áreas cultivadas de laranjas das propriedades analisadas. Assim, o cultivo no sistema convencional ocupa uma área de 5,0 hectares, enquanto que no sistema Orgânico e no sistema biodinâmico ocorre em uma área de 0,5 hectares de cada método. Desta forma, a comparação entre os três sistemas de produção deste estudo foi o custo por tonelada de laranja produzida. Este método possibilitou relacionar o custo em relação à produtividade da área e não apenas em relação aos custos totais.

O custo de investimento inicial, nas mudas, é semelhante entres os três sistemas pela proximidade dos valores das mudas de laranja (R\$ 10,00 para a propriedade Itatiba do Sul e R\$ 9,00 para a propriedade Montenegro). Todavia, a Unidade Montenegro plantou 260 mudas no total, o que representa 23,8% de mudas a mais do que no sistema Orgânico da Unidade Itatiba do Sul, que conta com 210 mudas. Esta diferença na quantidade plantada irá determinar diferenças na produtividade de cada área cultivada.

Esta diferença fica mais perceptível quando se observa a diferença entre a produtividade por hectare entre o sistema Agroecológico (30 toneladas por hectare) e o Biodinâmico (40 toneladas por hectare). Ou seja, a produção por hectare no sistema biodinâmico é 33,3% superior ao sistema Agroecológico e um dos fatores é a maior quantidade de mudas plantadas na mesma área.

Em relação aos custos por Tonelada produzida é de R\$ 129,73 no sistema Convencional, R\$132,66 no sistema Orgânico e R\$ 85,65 no sistema Biodinâmico. Estes dados são o resultado de baixos custos no sistema Biodinâmico e elevada produtividade por

hectare em comparação com o sistema Agroecológico. Os dados da tabela 05 (abaixo) apresentam os valores da Área de Produção, do Custo Total de Produção, da Quantidade Produzida, da Produtividade/Hectare e do Custo por Tonelada produzida.

Tabela 5 – Comparação dos Custos de Produção da Laranja: Convencional, Agroecológico e Biodinâmico

Descrição	Convencional	Orgânico	Biodinâmico
<b>Custo Total de Produção (R\$)</b>	<b>25.947,00</b>	<b>1.990,00</b>	<b>1.713,06</b>
Investimento Inicial em Mudanças	10.500,00	2.100,00	2.340,00
Tempo estimado de Produção (anos)	20,0	20,0	60,0
<b>Quantidades Produzidas (Toneladas)</b>	<b>200,0</b>	<b>15,0</b>	<b>20,0</b>
Área de Produção (Hectares)	5,0	0,50	0,50
Produtividade (Tonelada / Hectare)	40,0	30,0	40,0
<b>Custo Por Tonelada (R\$)</b>	<b>129,73</b>	<b>132,66</b>	<b>85,65</b>

Fonte: Autores (2020)

Para compreender as diferenças entre os custos de produção sem as distorções das áreas em relação aos custos totais, a tabela 6 (abaixo), apresenta uma comparação dos Custos de Produção por Tonelada Produzida em cada um dos sistemas de produção. Os valores em vermelho indicam o sistema que apresentam o maior custo e aos valores em azul indicam o sistema que apresenta o menor custo.

A mão de obra apresenta o maior peso sobre o custo total em todos os sistemas de produção. Neste item, o menor custo de Mão de Obra por Tonelada é no sistema Biodinâmico (R\$ 43,77/Tonelada) e o maior custo de Mão de obra por Tonelada é no sistema Orgânico (R\$ 116,66/Tonelada).

Em relação aos insumos para Adubação, o maior custo por tonelada é referente ao sistema de produção convencional (R\$ 37,76/Tonelada) e o menor custo por tonelada é referente ao sistema de produção Orgânico (R\$10,00/Tonelada).

Tabela 6 – Comparação dos Custos de Produção Por Tonelada - Convencional, Orgânico e Biodinâmico

Descrição	Convencional	Orgânico	Biodinâmico
Mão de obra (Podas e Limpeza) / Ton.	11,00	16,66	10,43
Adubação / Ton.	33,76	6,67	20,00
Hora máquina (Adubos e Tratamentos) / Ton.	5,97	4,00	11,86
Insumos / Ton.	4,00	3,33	-
Mão de Obra (Preparo e Aplicação Biodinâmicos)	-	-	10,01
Mão de obra (Colheita) / Ton.	75,00	100,00	33,35
Outras Despesas / Ton.	-	2,00	-
<b>Custo Total / Ton.</b>	<b>129,73</b>	<b>132,66</b>	<b>85,65</b>

Fonte: Autores (2020)

Conforme podemos observar na Tabela 6, a mão de obra da produção Orgânica é a que apresenta o maior custo com mão de obra para podas e limpezas. Por outro lado, a produção biodinâmica apresentou Custo de hora máquina Adubos e Tratamentos, pois as podas e a limpeza do pomar no sistema biodinâmico são realizadas com o auxílio de Motosserra e trator. Diferentemente do sistema convencional e Orgânico, onde estas atividades são feitas principalmente de forma manual, o que encarece mais o custo de Mão de Obra das Podas e limpeza nos sistemas Convencional e Orgânico.

Importante destacar que no sistema biodinâmico foi incluída a mão de obra para o preparo e aplicação dos Preparados Biodinâmicos, visto que nos sistemas convencional e orgânico não há esse custo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi comparar os custos de produção de laranjas dos sistemas produtivos convencional, orgânico e biodinâmico. De acordo com os resultados, existem diferenças entre cada um dos sistemas de produção. Dentre as principais vantagens do sistema de produção biodinâmico está a expectativa de produção por um período de 60 anos, três vezes superior aos sistemas convencional e orgânico. Ou seja, os resultados da pesquisa indicam que os benefícios do sistema de produção biodinâmico podem ser percebidos no longo e não apenas no curto prazo. Desta forma, sugerimos que os próximos estudos incluem nas análises os custos de implantação (mudas e também custos com o preparo do solo e mão de obra para o plantio inicial).

Os resultados desta pesquisa indicam que o sistema biodinâmico apresentou menor custo por tonelada produzida. Um dos fatores relacionados ao baixo custo do sistema biodinâmico foi o baixo custo com mão de obra. Por outro lado, os preparados biodinâmicos apresentam um custo superior ao adubo orgânico e inferior aos adubos químicos. É relevante ressaltar que os resultados deste estudo não podem ser generalizados. Assim, é pertinente a realização de novos estudos sobre os custos de produção em outras propriedades para melhor compreensão da estrutura de custos de insumos, da adubação, da mão de obra, do maquinário e de outras despesas.

Dentre as principais limitações deste estudo estão o fato das comparações terem ocorrido em duas propriedades distintas e pelo fato das áreas da produção convencional (5,0 hectares) ser muito superior à área da produção pelos sistemas orgânicos e biodinâmicos (0,50 hectares em cada sistema). Outra limitação está na impossibilidade de analisar os custos totais de implantação (mudas, mão de obra para plantio e preparo inicial do solo) por falta destes dados junto aos agricultores pesquisados. Apesar destas limitações, este trabalho contribui para as pesquisas e reforça o entendimento de que a apuração do custo das atividades rurais é uma ferramenta de apoio à gestão das propriedades rurais.

Como sugestões de novos estudos indicamos a realização de estudos comparativos entre os três sistemas de produção de laranja em outras propriedades e também estudos semelhantes em outros cultivos. Em relação ao método de pesquisa, sugerimos estudos longitudinais, principalmente para verificar as diferenças entre os tempos de produção das plantas biodinâmicas que parecem ser produtivas por um período muito superior do que as plantas nos sistemas convencional e orgânico. Da mesma forma, indicamos a realização de estudos comparativos entre os custos de implantação e renovação do plantio entre os três sistemas de produção para avançar na descoberta dos reais benefícios comparativos entre os sistemas de produção convencional, orgânico e biodinâmico.

## REFERÊNCIAS

- BELARMINO, L.C.; GARCIA, E.C.; PASBSDORF, M.N.; OLIVEIRA, I. P. de.; BELARMINO, A.J. Análises econômicas dos sistemas de produção de laranja convencional, orgânico e agroflorestal no Sul do Brasil. **Custos e @gronegocio On line**. v. 15, ed. especial, 2019.
- CALLADO, A. A. C; CALLADO, A. L. C. Custos no Processo de Decisão em Empresas Rurais. **UnB Contábil**. v. 6, n. 1, 2003.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia**: alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. Disponível em:

<https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/Agroecologia-Conceitoseprincípios.pdf> Acesso em 10/09/2019.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Custos de Produção Agrícola: a metodologia CONAB**. Brasília, 2010. Disponível em [https://www.conab.gov.br/images/arquivos/informacoes\\_agricolas/metodologia\\_custo\\_producao.pdf](https://www.conab.gov.br/images/arquivos/informacoes_agricolas/metodologia_custo_producao.pdf). Acesso em 21/05/2020.

COSTABEBER, J.A. **Transição agroecológica: do produtivismo à ecologização**. 1998. Xiii, 422 f. Tese (Doutorado) - Universidad de Córdoba (España). Instituto de Sociología y Estudios Campesinos. Programa de Doctorado en Agroecología, Campesinado e História, Córdoba, 1998.

DAROLT, M. As principais correntes do movimento orgânico e suas particularidades. In: DAROLT, M.R. **Agricultura orgânica: inventando o futuro**. Londrina: IAPAR, 2002. p. 18-26.

FRANÇA, L.I. de. **Agroecologia e Sustentabilidade Ambiental: Alternativa À Agricultura Tradicional**. Guarabira, PB. 2016, 21 f. Monografia (graduação) - Universidade Estadual da Paraíba - Curso de Geografia. 2016.

MACOHON, E. R.; SCARPIN, J. E.; ZITTEI, M. V. M. Uma Lógica Contingencial Para Projetos de Sistemas de Custos na Atividade Agrícola. **Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão**. v. 13, n. 1, 2015.

MECCA, M.S.; BENATO, M.; MARCHI, N.D.; ECKERT, A. Formação e análise dos custos de um produto orgânico em uma vinícola de uma destinação turística da serra gaúcha. **Custos e @gronegocio On line**. v. 13, n.1, 2017.

MIGUEL, F. B.; ESPERANCINI, M. S. T.; OJIMA A. L. R. de O.; BÁRBARO, I. M.; TICELLI, M. Análise de Rentabilidade das Culturas de Alface e Cenoura em Sistema Orgânico de Produção no Município de Bebedouro, Estado De São Paulo. **Informações Econômicas**. v. 38, n.5, 2008.

MUNHOZ, A. E.; SIMPLICIO, A. P. G.; SILVA, A. L. G. da; COSTA, P. F. da. **Agricultura Biodinâmica**. In: IX Sintagro – Simpósio Nacional de Tecnologia em Agronegócio, 9, 2017, Botucatu, SP. Anais... Botucatu: Faculdade de Tecnologia de Botucatu, 2017. p. 1-7.

NEVES, F. M.; BINKOWSKI, P.; FLEURY, L. C.; PIEVE, S. M. N.; WEDIG, J. C.; COELHO-DE-SOUZA, G. **A modernização da agricultura e os eixos temáticos**. In: ALMEIDA, J. (Org.). A modernização da agricultura. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS. Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.

PERUCHI, Charlene. **Agricultura Biodinâmica: A Forma Holística de Plantar**. 2017. Disponível em: < <http://jardimdomundo.com/agricultura-biodinamica-forma-holistica-de-plantar/>>. Acesso em: 8 mai. 2020.

PETERSEN, P. Agroecologia e a superação do paradigma da modernização. In: NIEDERIE, P. A.; ALMEIDA, L.; VEZZANI, F. M. **Agroecologia: práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura**. Curitiba: Kairós, 2013.

RECH, V.; GONÇALVES, R.B.; VIEIRA, G. B. B. Estudo comparativo dos custos de produção de uvas pelos métodos orgânico e convencional. **Custos e @gronegocio On line**. v. 15, ed. especial, 2019.

ROEL, A. R. A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura. **Interações - Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. Campo Grande, v. 3, n. 4, p. 57-62, 2002.

ROSSET, J. S.; COELHO, G. F.; GRECO, M.; STREY, L.; JÚNIOR, A. C. G. Agricultura convencional versus sistemas agroecológicos: modelos, impactos, avaliação da qualidade e perspectivas. **Scientia Agraria Paranaensis – SAP**. v.13, n.2, p.80-94, abr./jun., 2014.

SIXEL, B.T. **O Que é a Agricultura Biodinâmica**. Editora Antroposófica: São Paulo, 2003.

SOUZA, J. L. de; GARCIA, R. C. D. Custos e Rentabilidades na Produção de Hortaliças Orgânicas e Convencionais no Estado Do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.3, n.1, p.11-24, 2013.

VASCONCELLOS, M. A. S.; GARCIA, M. E. **Fundamentos de economia**. Ed. Saraiva: São Paulo, 3. ed. 2009.

VIDOLIN, G. **Agricultura biodinâmica**: método agrícola de produção relaciona fases da lua e signos do zodíaco. CI orgânicos centros de inteligência, Rio de Janeiro, jan. 2017. Disponível em <<https://ciorganicos.com.br/biblioteca/agricultura-biodinamica-metodo-agricola-de-producao-relaciona-fases-da-lua-e-signos-do-zodiaco/>>. Acesso em: 10 mai. 2020.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.