

## ANÁLISE ECONÔMICA DA AGRICULTURA BIODINÂMICA: UMA POSSIBILIDADE PARA A AGRICULTURA FAMILIAR NO PLANALTO CATARINENSE

Economic analysis of biodynamic agriculture: a possibility for family farming in the  
Plateau of Santa Catarina

Cleber José Bosetti<sup>1</sup>, Antônio Lunardi Neto<sup>2</sup> e André Lange<sup>3</sup>

### RESUMO

A agricultura biodinâmica desde sua concepção por Rudolf Steiner, junto com alguns agricultores alemães na década de 1920, tem buscado recompor o equilíbrio sistêmico no que se refere às relações entre o ser humano, a agricultura e o cosmo. Diante de algumas dificuldades criadas pela agricultura moderna em termos de sustentabilidade econômica, principalmente para a agricultura familiar, as proposições da agricultura biodinâmica podem ser uma possibilidade tangível de geração de renda e bem estar para os agricultores. Assim, este artigo busca apresentar um estudo introdutório acerca da viabilidade econômica da agricultura biodinâmica no planalto catarinense a partir de um experimento que analisou o Produto Bruto-PB, o Valor Agregado Bruto-VAB e as condições sistêmicas do organismo agrícola de uma área experimental durante o ano agrícola 2019/2020. Embora observadas algumas dificuldades de eficiência do manejo que precisam ser estudadas e aperfeiçoadas, a análise dos resultados econômicos mostrou-se satisfatória e promissora enquanto proposição para a agricultura familiar.

**Palavras-chave:** Agricultura Biodinâmica. Análise Econômica. Agricultura Familiar.

### ABSTRACT

The biodynamic agriculture since its conception by Rudolf Steiner, along with some German farmers in the 1920s, has sought to recompose the systemic balance regarding the relationships between humans, agriculture and the cosmos. In the face of some difficulties created by modern agriculture in terms of economic sustainability, especially for family farming, the propositions of biodynamic agriculture can be a tangible possibility of generating income and well-being for farmers. So, this article seeks to present an introductory study about the economic viability of biodynamic agriculture in the Santa Catarina plateau from an experiment that analyzed the Gross Product, the Gross Value Added and the systemic conditions of the agricultural organism in an experimental area during the 2019/2020 agricultural year. Although it is observed that some difficulties in management efficiency need to be studied and improved, the analysis of the economic results proved to be satisfactory and promising as a proposition for family farming.

**Keywords:** Biodynamic Agriculture. Economic Analysis. Family Farming.

<sup>1</sup> Professor de Desenvolvimento e Extensão Rural no Centro de Ciências Rurais-CCR da Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC. E-mail: cleber.bosetti@ufsc.br

<sup>2</sup> Agrônomo, professor de Solos no Centro de Ciências Rurais-CCR da Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC. E-mail: antonio.lunardi@ufsc.br

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia no Centro de Ciências Rurais-CCR da Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC. E-mail: andre\_docafw@yahoo.com.br

**Recebido em:** 04/06/2020

**Aceito em:** 16/07/2020

**Correspondência para:**  
cleber.bosetti@ufsc.br

## Introdução

O que motivou a realização desta pesquisa foi a curiosidade de se testar, ainda que de forma introdutória, as dimensões produtivas e econômicas que um organismo agrícola biodinâmico pode atingir, afinal, os agricultores precisam também desses parâmetros na hora de escolher um sistema de produção pautado no equilíbrio sistêmico. Para isso, foi conduzido um experimento baseado nos fundamentos da agricultura biodinâmica em uma área de 100m<sup>2</sup> durante o ano agrícola de 2019/2020. Neste período, foi avaliado o manejo biodinâmico, a evolução das condições de nutrição do solo e a contabilização do valor da produção, tendo em vista analisar a viabilidade da agricultura biodinâmica na região do Planalto Catarinense. A fim de evitar um caráter estritamente econômico, que seria incongruente com a filosofia que fundamenta a agricultura biodinâmica, segue-se uma breve contextualização dessa concepção de agricultura e do sentido que ela adquire no contexto atual, bem como da perspectiva de análise econômica aplicada ao contexto do experimento em questão.

O desenvolvimento histórico da agricultura, especialmente a partir do século XX, consolidou um modelo hegemônico de se fazer agricultura com a chamada Revolução Verde, a qual consistiu em um processo amplo de intervenção química e mecânica nas práticas agrícolas (HEISSER JR, 1977; MAZOYER e ROUDART, 2010). Com isso, o fazer da agricultura ficou cada vez mais atrelado à indústria e seus insumos químicos e mecânicos. O desdobramento disso para os agricultores foi a necessidade cada vez maior da disponibilização do fator capital para viabilizar suas atividades produtivas.

Vê-se nesse processo uma ruptura epistêmica (GOETHE, 2003; MORIN, 2017) no que tange à relação entre o agricultor e o saber sobre a agricultura, ou seja, de um agente pautado na autonomia o agricultor tornou-se um executor de saberes que lhe são externos. Diante dessa ruptura epistêmica na constituição do próprio “ser agricultor”, a agricultura passou a ser concebida com uma atividade especializada a partir de uma visão produtivista que lida com bens de consumo voltados para abastecer o mercado consumidor (KOEPPF; et. al., 1983).

Além das mudanças na relação do agricultor com as práticas agrícolas, houve várias implicações no que diz respeito aos impactos socioambientais, como a qualidade do solo, das sementes e dos alimentos, a diminuição da biodiversidade do ecossistema e, por fim, da saúde física, econômica e psíquica dos agricultores e da população (CARSON, 2010; STEINER, 2017). Ademais, as características dessa agricultura não são favoráveis a determinados grupos de agricultores que possuem recursos mais escassos em termos de terra e capital, como é o caso de grande parte da agricultura familiar (DELGADO e BERGAMASCO, 2017).

Diante de tais dilemas, a agricultura biodinâmica aparece como uma possibilidade de reconstruir alguns laços de interação entre homem e natureza a partir da fundamentação de uma epistemologia agrícola pautada na observação empírica, na tomada de consciência e na retomada da autonomia do agricultor no que se refere aos saberes e ao manejo das práticas agrícolas (KHATOUNIAN, 2001; STEINER, 2017).

Concebida na segunda década do século XX pelo estudioso Rudolf Steiner e aperfeiçoada pela experiência empírica dos agricultores europeus nos anos subsequentes, a agricultura biodinâmica é uma forma de se fazer agricultura fundamentada nos ensinamentos antroposóficos, isso é, que contempla o ser humano em sua forma integral (STEINER, 2017; MIKLÓS, 2001; KLETT, 2001). Isso significa que as dimensões físicas, culturais, sociais, econômicas e espirituais são tomadas como indissociáveis e que o ser humano possui uma íntima relação com a natureza e o cosmo (LANZ, 1997; STEINER, 2017).

Nesse sentido, a compreensão dos processos naturais é a chave para o desenvolvimento da agricultura biodinâmica. A partir de minuciosas observações e seguindo o método experimental (GOETHE, 2003; STEINER, 2017), os fundamentos da agricultura biodinâmica foram concebidos com base no uso dos Preparados Biodinâmicos, na adubação como nutrição, na elaboração dos compostos biodinâmicos (STEINER, 2017; MIKLÓS, 2001; KLETT, 2001), e na harmonização das atividades agrícolas com os ritmos astronômicos (THUM, 1986). Assim, percebe-se a integralização do ser humano com a natureza de um modo geral e o agricultor volta a ter um papel de articulador das forças da natureza, tendo em vista a produção de alimentos saudáveis.

Dessa forma, a agricultura biodinâmica faz parte dos movimentos de reconstrução ecológica da agricultura (ALTIERI, 1989; KHATOUNIAN, 2001), ou seja, de concepções e práticas que buscam otimizar o uso dos recursos almejando a maior sustentabilidade dos ecossistemas. Com a expansão do interesse de parte dos consumidores por alimentos mais saudáveis e produzidos através de práticas sustentáveis, torna-se necessário avaliar as possibilidades trazidas pela agricultura biodinâmica à agricultura familiar, afinal, este segmento nem sempre se encaixa no formato da agricultura moderna industrial e pode encontrar na agricultura biodinâmica, assim como em outras formas de agricultura pautadas nos princípios amplos de sustentabilidade, uma oportunidade de obter seu bem viver. Nessa perspectiva, a avaliação econômica do manejo biodinâmico é um aspecto importante e necessário para estruturar as vias de reconstrução ecológica da agricultura.

A avaliação econômica de um organismo biodinâmico, de forma introdutória, pode ser feita através de alguns dos instrumentos de análise da economia rural, como as medidas do Produto Bruto-PB ou Valor Bruto da Produção-VBP, do Valor Agregado Bruto-VAB ou Valor Associado-VA e do Coeficiente Técnico-CT (MIGUEL e MACHADO, 2010; LUZ, 2014). O primeiro mede o valor bruto da produção, composto pela soma dos produtos/serviços associados aos seus respectivos preços; já o segundo, mede o resultado do valor bruto descontado os Custos Intermediários-CI, compostos pela soma de todos os custos dos bens e serviços utilizados para a produção de um determinado bem; o terceiro é um coeficiente que avalia a razão entre o Consumo Intermediário-CI e o Produto Bruto da Produção-PB, indicando o grau de eficiência da quantidade de insumo utilizada para a produção de uma determinada quantidade de valor (LUZ, 2014). No caso da avaliação de desempenho agrícola, essa metodologia pode ser aplicada tanto para o organismo agrícola quanto para uma determinada atividade específica.

Essas medidas podem fornecer um referencial básico para a compreensão do rendimento econômico de um determinado bem ou serviço, bem como para um determinado setor da economia para fins de avaliação do Produto Interno Bruto-PIB (LUZ, 2014). Além disso, também são utilizadas como referenciais fundamentais para a compreensão do desempenho macroeconômico, sejam de setores específicos ou da economia nacional (VIEIRA FILHO e SOUZA JUNIOR, 2018).

A partir desses instrumentos de análise econômica, é possível mensurar, ainda que de forma introdutória, a capacidade de produção de valor e sustentabilidade econômica de um organismo agrícola biodinâmico. Possivelmente, a aplicação desses referenciais seja mais aderente para os organismos biodinâmicos configurados em unidades familiares de produção, pois estas, em geral, trabalham, essencialmente, com a otimização de recursos escassos em termos de capital e recursos tecnológicos. Assim, o presente estudo busca introduzir um referencial analítico e metodológico que, ao ser aperfeiçoado, pode ser utilizado para a orientação extensionista e dos próprios agricultores.

## Metodologia

Essa pesquisa foi motivada pela tentativa de se entender os desafios que os agricultores familiares enfrentam ao buscar o caminho das formas diferenciadas de se fazer agricultura (agroecologia, agricultura biodinâmica, agricultura orgânica, permacultura, entre outras) que se distinguem da agricultura industrial hegemônica. Dentre esses desafios estão: como fazer o manejo do organismo agrícola de acordo com os princípios ecológicos escolhidos e de que maneira ele pode possibilitar a sustentabilidade econômica e social da unidade familiar de produção? A escolha da agricultura biodinâmica, nesse caso, deve-se à iniciação e imersão nos estudos dessa forma de agricultura, bem como da busca pela compreensão holística da relação entre a natureza, a agricultura e o ser humano.

A pesquisa foi elaborada através de uma abordagem quali/quantitativa, isto é, baseada em instrumentos qualitativos e quantitativos combinados de forma complementar (MINAYO e SANCHES, 1993) acerca do objeto analisado. Essa abordagem foi aplicada através da estratégia de pesquisa do estudo de caso, ou seja, da investigação empírica e abrangente de um fenômeno específico (YIN, 2001), cuja descrição permite compreendê-lo, enquanto tal, bem como auxiliar na compreensão de outras realidades similares.

O aspecto qualitativo da abordagem baseou-se na coleta de dados através da técnica de observação sistemática, isso é, de uma técnica de investigação de campo na qual o pesquisador define,

a priori, os aspectos e objetivos daquilo que será observado (GIL, 2008). Na presente pesquisa, essas observações foram anotadas em um diário de campo e, posteriormente, sistematizadas em uma planilha do programa Excel. Tudo isso permitiu agrupar informações objetivas dos principais acontecimentos agrícolas ocorridos na área experimental de estudo durante o período correspondente de Abril de 2019 a Abril de 2020 como: a preparação do solo, a aplicação dos Preparados Biodinâmicos, a sementeira, o manejo das culturas, as doenças ocorridas, os ataques de insetos, a observação do calendário astronômico e colheita. Tudo isso com o intuito de se observar os pontos fracos e fortes do manejo biodinâmico conduzido no experimento.

O aspecto quantitativo consistiu na contabilização dos custos e dos valores da produção, através da técnica de tabulação simples (GIL, 2008), com o intuito de dimensionar a rentabilidade de um organismo agrícola biodinâmico. Para isso, foram mensuradas e contabilizadas todas as entradas (custos) e saídas (quantidade produzida e estipulada em termos de valores com base nos preços praticados pela Central de Abastecimento do Estado de Santa Catarina-CEASA). Essas informações permitiram a realização da análise econômica com o intuito de se elaborar, de forma comparada, as medidas de rentabilidade possíveis para uma unidade familiar de produção.

O experimento que fundamentou essa pesquisa foi realizado em uma área experimental do Centro de Ciências Rurais-CCR da Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, localizada na cidade de Curitibanos-SC. As coordenadas geográficas da área correspondem à Latitude 27°16'25" e longitude 50°30'11", com uma altitude de, aproximadamente, 1100 metros, temperatura média anual em torno de 15C° e com precipitações pluviométricas de cerca de 1600 mm anuais (WREGGE; et. al., 2011). O solo da região é classificado como Cambissolo Húmico Alumínico com características argilosas (BARBOSA, et. al.; 2017).

Dessa forma, esse método de estudo de caso foi escolhido para servir como um parâmetro introdutório de análise que possa ser comunicada e compreendida pelos agricultores familiares. Inspirado nas metodologias qualitativas de observação empírica do organismo agrícola e do mundo natural (STEINER, 2017; PRIMAVESI, 2014), e acrescido das ferramentas de análises provenientes da economia rural no que se refere ao Produto Bruto-PB, ao Valor Agregado Bruto-VAB e ao Coeficiente Técnico-CT (MIGUEL; MACHADO, 2010; ARBAGE, 2012; LUZ, 2014), essa estratégia metodológica permite criar um ponto de partida para a construção gradativa de uma análise comparada acerca das possibilidades, em termos de sustentabilidade econômica, da agricultura biodinâmica para a agricultura familiar.

## Resultados e discussão

### O Manejo Agrícola Biodinâmico

O solo onde foi implantado o experimento, devido a sua estruturação físico-química e por seu histórico de uso, pode ser considerado como de baixa qualidade nutricional (BARBOSA, et. al.; 2017). A área, que até chegou a ser utilizada anteriormente para experimentos agrícolas, sofreu a interferência de mecanização devido às construções realizadas no Campus da Universidade. Isso fez com que o solo ficasse muito compactado, com baixa quantidade de matéria orgânica em cobertura e com reduzida atividade biológica em termos de fauna e flora.

As atividades na área foram iniciadas no ano de 2018, com o propósito de sua revitalização gradativa dentro do Manejo Biodinâmico. No ano de 2019, foram feitas análises físico-químicas do solo com o seguinte método: densidade do solo, coleta em três pontos na camada de 0-10 cm com método do balão volumétrico de 500 ml: 0.9 g/cm<sup>3</sup>; estrutura do solo em três pontos: moderada pequena e muito pequena, granular e moderada média, e pequena com blocos subangulares e angulares; análises químicas de solo. Essas análises, feitas no segundo ano de manejo biodinâmico na área, foram comparadas com análises anteriores da área realizadas com o mesmo método e nisso, observou-se que os níveis de matéria orgânica-MO se alteraram de 5,1 para 5,5. Esta alteração pode ser atribuída ao manejo biodinâmico de consorciamento de culturas desenvolvido no período, pois o acréscimo de vegetais pode promover esse tipo de alteração química no solo.

O princípio de se trabalhar com o aumento da quantidade de matéria orgânica foi baseado nos estudos agroecológicos sobre os solos tropicais e subtropicais. Esses recomendam uma boa quantidade de matéria orgânica para alimentar os micro-organismos e a cobertura para proteção dos efeitos do intemperismo, como aspectos fundamentais para sua nutrição (PAULUS; et. al., 2000; PRIMAVESI, 2014). Assim, o método de nutrição do solo adotado para o experimento foi o de aumentar, gradativamente, a quantidade de matéria orgânica para fomentar a atividade biológica do solo, garantir boa aeração do mesmo e, dessa forma, proporcionar às plantas e raízes boas condições de absorção dos nutrientes.

O manejo nutricional do solo também incluiu a sua correção da acidez, com base nas análises físico-químicas mencionadas anteriormente, através da adição de calcário dolomítico nas proporções recomendadas. O sistema de adubação pautou-se no uso do composto biodinâmico, produzido a partir de esterco bovino, restos de vegetais, palha e resíduos orgânicos domésticos. Além disso, em algumas culturas foi aplicado chorume produzido a partir de vermicompostagem e a compostagem laminar realizada com resíduos orgânicos domésticos.

Ademais, o manejo da área foi feito de acordo com os principais princípios da agricultura biodinâmica e agroecologia. Isso incluiu a orientação do calendário astronômico biodinâmico no momento do plantio das culturas (THUM, 1986), a aplicação dos Preparados Biodinâmicos PB 500 e PB 501 (STEINER, 2017), a formulação e aplicação de caldas utilizadas nas práticas agroecológicas e da agricultura orgânica, além do manejo do consórcio de plantas que proporciona melhor aproveitamento da luz solar, maior eficiência no uso da terra, aumento do rendimento das culturas, controle biológico de insetos e benefícios do comportamento sinérgico das plantas (PAULUS; et. al., 2000; PRIMAVESI, 2014).

No início do cultivo, algumas sementes foram adquiridas no ambiente externo, porém, gradativamente, a produção de sementes próprias foi sendo estabelecida para assegurar a autonomia e a sanidade do ambiente agrícola. Quanto ao crescimento vegetativo das plantas, pode-se observar um comportamento satisfatório, embora não homogêneo, ou seja, algumas culturas não responderam do mesmo modo que as outras, o que significa dizer que a nutrição do solo ainda precisa ser melhorada, bem como o manejo dos consórcios. Apesar dos avanços alcançados em termos de recomposição da qualidade do ambiente com a nutrição do solo e a diversidade de culturas implantadas, alguns aspectos apresentaram grandes dificuldades.

De acordo com as observações sistematizadas no diário de campo, as principais dificuldades reencontradas foram: o constante ataque de formigas Quenquéns que, apesar das diversas estratégias de controle biológico e físico, como a utilização de iscas a partir de extrato de mamona, a aplicação de homeopatia, a desmobilização do ninho com a aplicação de água e cal virgem e o uso de pó de rocha, mostrou-se insuficiente diante do desequilíbrio sistêmico do entorno. Com isso, algumas culturas implantadas não conseguiram se desenvolver, como foi o caso da chia, do gergelim, do hibisco e da crotalária. As condições edafoclimáticas do local favorecem o desenvolvimento de determinados tipos de doenças como a requeima da batata causada por *Phytophthora infestans* e a ferrugem do alho causada pelo fungo *Pucciniaallii* (D.C.), que acusaram as perdas mais significativas. Estudos interdisciplinares e novas experimentações precisam ser desenvolvidos para amenizar os impactos desses e outros problemas apresentados em termos de desenvolvimento vegetativo.

Apesar das dificuldades apresentadas, as colheitas realizadas apontaram aspectos positivos no que diz respeito à produtividade. Por tratar-se de uma agricultura realizada com baixo custo, o manejo consorciado biodinâmico proporcionou resultados satisfatórios em termos de Produto Bruto-PB e Valor Agregado Bruto-VAB, com a necessidade de se melhorar o Coeficiente Técnico-CT, como será visto a seguir.

### Produto Bruto-PB, Valor Agregado Bruto-VAB e Coeficiente Técnico-CT

O produto Bruto-PB corresponde ao valor final dos produtos agrícolas e beneficiados (artesanato, agroindústria caseira, etc.) gerados no decorrer do ano agrícola na UPA. Integram o Produto Bruto a produção vendida ou utilizada na forma de pagamento de serviços de terceiros, a produção agrícola consumida pela família, a produção estocada (produtos agrícolas e animais prontos para abate/comercialização) e a produção utilizada na alimentação de empregados. Cabe salientar que

os produtos agrícolas e beneficiados destinados ao mercado são avaliados com base em seu preço de venda no mercado (MIGUEL e MACHADO, 2010, p.58).

No caso aqui analisado, por se tratar de uma unidade experimental, nem todos os elementos presentes em uma Unidade Produtiva-UP estão presentes. Sendo assim, o cálculo do Produto Bruto-PB, baseado na metodologia anterior, foi adaptado de acordo com as variáveis disponíveis. Isso gerou a seguinte fórmula:

$$PB = \sum Q \cdot \Sigma P$$

Em que:

- Q representa a quantidade de produtos colhidos em medidas de quilogramas (kg) e unidades/maços(un.);

- P representa os preços pagos a esses produtos pela Central de Abastecimento do Estado de Santa Catarina-CEASA no período da colheita.

Assim, o PB corresponde ao valor estimado da soma do valor da produção ao longo do ano agrícola 2019-2020. Os produtos colhidos, antes de serem compartilhados com a comunidade acadêmica, foram pesados, contabilizados e registrados minuciosamente em uma planilha do Excel. O objetivo deste registro foi de estimar seu valor para uma área exponencial de 10.000m<sup>2</sup> (1 hectare) e, assim, estabelecer comparações da produção por área com outras culturas e manejos na região do Planalto Catarinense.

A descrição dos resultados do PB está na tabela seguinte:

**Tabela 1:** Descrição do Produto Bruto-PB

Produto colhido	Quantidade /kg/un.	Valor em R\$ /kg/un./	Total/R\$	Mês/ano
Alface	10 un.	1,00	10,00	Mai/19
Fizalis	0,2 kg	20,00	4,00	Mai/19
Repolho	5 un.	1,00	5,00	Mai/19
Hortelã	0,1 kg	30,00	3,00	Mai/19
Alface/semente	0,05 kg	30,00	1,50	Mai/19
Manjeriçã	0,5 kg	20,00	10,00	Mai/19
Chia	0,1 kg	50,00	5,00	Mai/19
Mandioca	15 kg	3,00	45,00	Jun/19
Cebola tempero	0,05 kg	20,00	1,00	Jun/19
Cenoura Nantes	1 kg	2,00	2,00	Jun/19
Batata doce	10 kg	1,00	10,00	Jun/19
Milho-pipoca	3 kg	3,00	9,00	Jun/19
Rúcula	2 un.	2,00	4,00	Jul/19
Cenoura Nantes	2 kg	2,00	4,00	Jul/19
Rúcula	8 un.	2,00	16,00	Jul/19
Rúcula	4 un.	2,00	8,00	Ago/19
Mandioca	4 kg	2,00	8,00	Ago/19
Ervilhaca	1 kg	2,00	2,00	Set/19
Cenoura Nantes	2 kg	2,00	4,00	Set/19
Alface	20 un.	1,00	20,00	Out/19
Beterraba	6 kg	5,00	30,00	Out/19
Linhaça	0,5 kg	24,00	12,00	Out/19
Rúcula	4 un.	2,00	8,00	Nov/19
Trigo Pel.	0,08 kg	0,80	0,60	Nov/19
Centeio	0,04 kg	0,80	0,30	Nov/19
Batata andina	6 kg	2,00	12,00	Nov/19
Ervilha	0,5 kg	7,50	3,75	Nov/19
Cenoura Brasília	3 kg	2,00	6,00	Dez/20

Feijão/diversos	1 kg	6,00	6,00	Jan/20
Pimenta	2 kg	5,00	10,00	Jan/20
Cebola/cabeça	1 kg	1,00	1,00	Jan/20
Feijão carioca	0,5 kg	6,00	3,00	Jan/20
Repolho	4 un.	1,00	4,00	Jan/20
Feijão vermelho	0,5 kg	6,00	3,00	Fev/20
Tomate Cereja	3 kg	3,00	9,00	Fev/20
Abóbora comum	25 kg	1,00	25,00	Fev/20
Abóbora kabutiá	3 kg	1,00	3,00	Fev/20
Feijão preto	2 kg	6,00	12,00	Mar/20
Amendoim	1 kg	5,50	5,50	Abr/20
Semente Alface	0,05 kg	100,00	5,00	Abr/20
Semente Rúcula	0,05 kg	100,00	5,00	Abr/20
Milho fortuna	10 kg	0,50	5,00	Abr/20
Total PB			340,75	

Aplicando-se a fórmula:

$$PB = \Sigma P. \Sigma Q \rightarrow PB = 340,75R\$$$

O resultado de 340,75R\$ em uma área de 100m<sup>2</sup>, ao ser elevado ao exponencial de área para 10.000m<sup>2</sup> (1 hectare), representaria um PB equivalente a 34.075,00R\$. Tem-se consciência que tal exponencial não se materializa na íntegra, afinal, o aumento de área pode implicar em diferentes condições à efetividade do sistema de consórcio de plantas, bem como da capacidade operacional do trabalho em manejá-lo. Contudo, é um parâmetro relativo que indica uma rentabilidade potencialmente interessante do manejo biodinâmico para a agricultura familiar, assim como a necessidade de se fazer estudos em áreas mais amplas para analisar com mais precisão o PB que pode ser gerado.

Ao se comparar o PB obtido no experimento com as principais culturas cultivadas no Planalto Serrano do Estado de Santa Catarina, em sistema de monocultivos, têm-se alguns parâmetros para balizar a viabilidade econômica da agricultura biodinâmica, especialmente em se tratando da agricultura familiar. A partir de informações sobre a produtividade e o preço pago aos produtores nas últimas safras (EPAGRI/CEPA, 2018) pode-se elaborar uma comparação que pode servir para a análise introdutória que se pretende fazer aqui.

A média de produção de milho convencional no Planalto Serrano nas safras 2015/16, 2016/17 e 2017/18 foi de 120 sacas/ha que, se tomadas ao preço médio atual pago ao agricultor de 54,00R\$ a saca de 60 kg, gera um PB médio de 6.480,00R\$/ha; a média de produção da cultura da soja no mesmo período foi de 65 sacas/ha que, ao preço médio atual de 93,00R\$/saca, corresponde a um PB de 6.045,00R\$/ha; a produção média de feijão foi de 34 sacas/ha que, ao preço atual de 165,00R\$/saca, gera um PB de 5.610,00R\$/ha; e o alho, cultura muito cultivada na região, tem produzido em média em torno de 9.000kg/ha que, ao preço atual de 8,00R\$/kg, corresponde a um PB de 72.000,00R\$/ha (EPAGRI/CEPA, 2018). Portanto, excetuando-se essa última, o sistema de cultivo consorciado biodinâmico consegue um PB maior que as demais culturas, o que pode ser interessante para unidades socioprodutivas da agricultura familiar.

Ao se desdobrar a Tabela 1 com base no critério da divisão das culturas agrícolas, nota-se que algumas são mais representativas que outras no que se refere aos valores gerados pelo PB. A Tabela 2, a seguir, foi elaborada com base nessa divisão.

Primeiramente, é preciso considerar o caráter arbitrário desse tipo de classificação, bem como a dificuldade de se enquadrar um grupo diverso de cultivares em uma denominação comum que contemple tanto as características agrônomicas quanto os diferentes sistemas de cultivo. Nesse sentido, a classificação aqui realizada foi feita com os seguintes critérios: Olericultura, popularmente designada como hortaliças, corresponde ao cultivo de espécies herbáceas voltadas para a alimentação humana que, geralmente, mas não exclusivamente, são cultivadas em sistemas intensivos e possuem ciclos mais curtos (PUIATTI, 2019); tubérculos e raízes, em geral fazem parte da olericultura, mas como

os cultivares do experimento (batata andina, batata doce, mandioca), se incluem em algumas das características não exclusivas anteriormente descritas acerca da olericultura, optou-se por agrupá-las em separado; a designação de cereais e leguminosas da Tabela 2 refere-se às plantas popularmente designadas como “plantas de lavoura”, por serem cultivadas em áreas mais extensivas, embora também não exclusivamente, tal como milho, trigo, feijão, centeio, entre outros.

**Tabela 2:** PB por grupos de cultivo

Cultivos	Valor do PB em R\$	Percentual em relação ao PB total
Olericultura	212,75	62,45%
Tubérculos e Raízes	75,00	22%
Cereais e leguminosas	52,90	15,55%
Total	340,65	100,00%

Consideradas as arbitrariedades que configuraram tal classificação, vê-se que o grupo da olericultura, devido às suas especificidades, foi o que mais contribuiu para o valor do PB. Como o manejo Biodinâmico fundamenta-se na lógica de policultivos, tendo em vista o equilíbrio do organismo agrícola, não parece condizente a ideia de especialização. Porém, em termos econômicos, é preciso considerar as culturas que proporcionam maior rentabilidade, bem como os tipos de mercado em que as mesmas podem ser alocadas. Nesse sentido, a análise realizada permite duas observações importantes: primeiro, a importância de se avaliar quais as culturas que são mais adequadas em termos de geração de PB; segundo, a necessidade de se estudar as especificidades de cada cultivo dentro do organismo biodinâmico como um todo. A proposta metodológica deste trabalho permitiu visualizar aspectos do primeiro e o segundo deve ser considerado um campo aberto para novos estudos.

Do que foi exposto até aqui, podem se extrair três considerações fundamentais: a relatividade da comparação entre sistemas de monocultivos com os sistemas de consórcio, pois, no caso dos primeiros, as culturas possuem valores muito diferenciados no que tange ao PB; a validade da comparação, apesar do aspecto anterior, devido ao sistema de policultivo implantando ter trabalhado com culturas de distintas potencialidades em termos de PB, ou seja, tanto as que possuem alto rendimento por hectare quanto as que possuem valores menores de PB/ha; a necessidade de se analisar o VAB como medida que proporciona uma análise mais aderente dos fatores de comparação.

Para se chegar ao VAB foram anotados os itens que compuseram o CI, isto é, os insumos e serviços utilizados no processo de produção e que compõe o cálculo do VAB. A riqueza bruta produzida em uma unidade de produção agrícola-UPA é constituída pelo PB descontado o valor dos insumos e serviços de terceiros utilizados no decorrer de um ano agrícola (MIGUEL e MACHADO, 2010, p.59).

A fórmula do VAB é:

$$VAB = PB - CI$$

Em que:

- PB representa o Produto Bruto da Produção;
- CI representa o consumo intermediário de insumos.

Em relação ao Consumo CI, foram considerados os custos com os insumos (sementes, adubo orgânico, insumos para caldas ecológicas) e uma estimativa da quantidade de horas trabalhadas ao longo do ano agrícola, essa última contabilizada a partir do critério de remuneração do salário mínimo praticado no Estado de Santa Catarina.

Assim, o VAB resultou em:

$$VAB = PB - CI \rightarrow VAB = 340,75 - 231,00 \rightarrow VAB = 109,75 \text{ R\$}$$

Isso corresponde à riqueza bruta produzida na unidade experimental que, se transposta para uma unidade de medida exponencial de 10.000m<sup>2</sup>, corresponderia a uma riqueza bruta de 10.975,00R\$ por hectare. Esse rendimento traria uma estimativa de remuneração para o agricultor de uma renda média mensal de 914,58R\$ por hectare cultivado.



Do mesmo modo, a comparação da renda do VAB pode ser feita com outros sistemas de cultivo na região. A cultura do milho, no mesmo período em que foi avaliado anteriormente o PB, gerou um VAB médio de 961,00R\$/ha nas últimas três safras; a cultura da soja gerou um VAB médio de 1.310,00R\$/ha; o feijão gerou um VAB médio de 1.845,00R\$ nas últimas safras, sendo uma cultura com grandes oscilações de preço e, conseqüentemente, de valor agregado (EAPGRI/CEPA, 2018); o alho, conforme alguns estudos realizados na região (SILVA, 2017) tem produzido um VAB médio em torno de 40% do valor do PB, com grandes oscilações entre safras tal como o feijão, o que geraria, conforme os dados do PB anteriormente mencionados, um VAB de aproximadamente 30.000,00R\$/ha.

**Tabela 3:** Dados do CI.

Insumo	Quantidade	Preço/unidade	Valor/R\$
Adubo Bovino	100 kg	0,10/kg	10,00
Calcário Dolomítico	50 kg	0,20/kg	10,0
Adubo Aviário	50 kg	0,50/kg	25,00
Sulfato de Cobre	2 kg	2,00/kg	4,00
Cal Virgem	20 kg	0,20/kg	4,00
Sementes hortaliças	0,01 kg	100,00	10,00
Mudas de hortaliças	30 un.	0,20	6,00
Trabalho	29 horas/ano	5,56/hora	162,00
Total			231,00

Dessa maneira, considerando-se as rentabilidades médias das principais culturas cultivadas na região, a estimativa do VAB em sistema de cultivo biodinâmico de consorciamento de cultivares apresenta razoáveis possibilidades de remuneração ao agricultor. Entretanto, chama atenção a dimensão que o fator trabalho ocupa na composição do CI, na medida em que esse aspecto representou 70,12% do total do custo dos insumos e isso impacta diretamente na composição do VAB.

Isso traz à tona a necessidade de se avaliar o Coeficiente Técnico-CT, pois este índice permite avaliar a relação de eficiência entre o uso dos insumos que compõem o CI e o PB (LUZ, 2014). A fórmula do CT é a seguinte:

$$CT = \frac{CI}{PB}$$

Em que:

-CI representa o Consumo Intermediário formado pelos insumos utilizados;

- PB representa o Produto Bruto da produção

O resultado desse coeficiente para o período-safra 2019-2020 foi o seguinte:

$$CT = \frac{CI}{PB} = \frac{231}{340,75} = 0,67$$

O valor esperado do CT deve ser  $0 < CT < 1$  (CONAB, 2010; LUZ, 2014), ou seja, a eficiência técnica é maior quando o coeficiente fica mais próximo de 0 (zero) e menor quando está mais próxima de 1 (um). Nesse caso, como o coeficiente técnico foi de 0,67, a avaliação que se faz é que o organismo biodinâmico analisado apresenta uma eficiência técnica inferior à média da agropecuária brasileira nos últimos anos (LUZ, 2014).

O CT impacta diretamente no Fator de Multiplicação do Valor Agregado-FVA, cujo valor esperado deve ser  $0 < FVA < 1$ . O FVA mede o impacto do CT na produção do valor agregado e, neste caso, quanto mais próximo de 1 (um), melhor é o desempenho do setor/atividade econômica em questão (LUZ, 2014). A fórmula do FVA é a seguinte:

$$FVA = 1 - CT$$

No caso do presente estudo, o resultado do FVA foi o seguinte:

$$FVA = 1 - CT = 1 - 0,67 = FVA = 0,33$$

O FVA de 0,33 significa que o coeficiente técnico precisa ser melhorado. Embora o VAB tenha alcançado um valor razoável, ao ser comparado com o rendimento de outras culturas cultivadas na região, os resultados do CT e do FVA apontam que é necessário melhorar a eficiência técnica do sistema tendo em vista proporcionar melhores condições em termos de sustentabilidade econômica para o organismo biodinâmico no contexto de unidades familiares de produção.

## Considerações finais

Considerando-se os limites da pesquisa realizada no que se refere à efetivação do exponencial elaborado a partir do experimento, pode-se dizer que a agricultura biodinâmica apresenta condições de viabilidade econômica agricultura familiar. Os resultados do PB, do VAB e do CT, obtidos na área experimental, indicam que essa forma de se fazer agricultura pode ser viável para a agricultura familiar, desde que alguns aspectos sejam aperfeiçoados.

Dadas às condições edafoclimáticas da região, as estimativas de produção e renda por área podem ser consideradas satisfatórias para a realidade das unidades socioprodutivas da agricultura familiar, pois a maioria das culturas em sistemas de monocultivos geram VAB inferior ao obtido. Porém, a análise do CT indica que é preciso melhorar a eficiência da relação entre os insumos e o produto final obtido. O manejo biodinâmico no sistema de consorciamento também apresentou algumas dificuldades em termos agronômicos que reduziram sua capacidade de produção e, portanto, também precisam ser estudadas e melhoradas, a fim de proporcionar maior estabilidade ao sistema e dar mais segurança em possíveis cenários de transição para tal sistema. Compreender os aspectos econômicos da agricultura biodinâmica, como foi feito neste trabalho, é um ponto de partida para análises mais ampliadas e que podem vir a ajudar os agricultores a avaliarem suas unidades socioprodutivas.

Contudo, é preciso considerar essas variáveis em perspectiva sistêmica e prospectiva. As análises das condições do solo, após dois anos de manejo, já apresentam notáveis sinais de nutrição, especialmente da quantidade de matéria orgânica, da fauna e da flora. Isso, em se tratando de solos tropicais, é um indicativo de qualidade nutricional que irá refletir na produtividade futura da área e, conseqüentemente, alterar os valores do PB, do CT e do VAB em termos econômicos, bem como melhorar as condições de sustentabilidade ambiental e social do organismo agrícola. Ademais, a aplicação do sistema biodinâmico em um organismo agrícola ampliado, considerando aqui a realidade de uma unidade familiar de produção, possui algumas vantagens sistêmicas que podem impactar positivamente nos índices econômicos analisados. Dentre eles, podem se destacar: a presença do elemento animal no organismo agrícola, a maior diversidade de plantas, a possibilidade de integração com sistemas florestais, a otimização dos recursos técnicos com algum grau de mecanização e a constituição de um entorno mais equilibrado.

Portanto, aperfeiçoadas algumas práticas de manejo, ajustados alguns aspectos em termos de eficiência técnica e definida a estratégia adequada em termos de construção social de mercado, a agricultura biodinâmica pode ser uma possibilidade interessante para unidades de produção familiar na região estudada. Além disso, ressalta-se a necessidade de se realizar novos estudos, ampliando e sofisticando o escopo da presente pesquisa, a fim de se ter uma compreensão ainda mais precisa do assunto.

## Referências

- ARBAGE, A.P. **Fundamentos de economia rural**. Chapecó-SC: ARGOS, 2012.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.
- CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.
- BARBOSA J. S; et. al. Atributos Físico-hídricos de um Cambissolo Húmico Sob Sistema Agroflorestal no Planalto Catarinense. **Floresta e Ambiente**, v.1, n.24, p. 1-9, 2017.
- CONAB. **Custos de produção agrícola: metodologia da Conab**. CONAB: Brasília, 2010.

- DELGADO, G. C; BERGAMASCO, S. M.(orgs.). **Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017.
- EPAGRI/CEPA. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina safra 2017/2018**. Florianópolis: EPAGRI/CEPA, 2018.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.
- GOETHE, J.W. **Doutrina das cores**. São Paulo: Nova Alexandria, 2003.
- HEISER JUNIOR, C. **Sementes para a civilização: a história da alimentação humana**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1977.
- KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu-SP: Agroecológica, 2001.
- KLETT, M. The evolution of human consciousness and the dissociation of mankind from nature in the development of agriculture. In: MIKLÓS, Andreas Átilla de Wolinsk (org). A dissociação entre homem e natureza: reflexos no desenvolvimento humano. **Anais da IV Conferência brasileira de agricultura biodinâmica**. São Paulo: Antroposófica; ABD, 2001.
- KOEPF, H; et al. **Agricultura Biodinâmica**. São Paulo: Nobel, 1983.
- LANZ, R. **Noções básicas de antroposofia**. São Paulo: Antroposófica, 1997.
- LUZ, A. da. O mito da produção agrícola de baixo valor agregado. **Revista de Política Agrícola**. Ano XXIII, n. 2, v. 1, abr/jun. 2014.
- MAZOYER, M; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: UNESP; Brasília: NEAD, 2010.
- MIGUEL, L. de A; MACHADO; J. A. D. Indicadores quantitativos para a avaliação da unidade de produção agrícola. In WAGNER, S. A. et al (org). **Gestão e planejamento de unidades de produção agrícola**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010.
- MIKLÓS, A. A. de W. A terra e o homem. In: MIKLÓS, A. A. de W. (org). A dissociação entre homem e natureza: reflexos no desenvolvimento humano. **Anais da IV Conferência brasileira de agricultura biodinâmica**. São Paulo: Antroposófica; ABD, 2001.
- MINAYO, M. C; SANCHES, O. Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade? **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, n. 9, v. 3, p. 239-262, 1993.
- MORIN, E. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2017.
- ORMOND, J. G. P. **Glossário de termos usados em atividades agropecuárias, florestais e ciências ambientais**. Rio de Janeiro: BNDES, 2006.
- PAULUS, G, et al. **Agroecologia aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica**. Porto Alegre: Emater, 2000.
- PRIMAVESI, A. **Pergunte ao solo e as raízes: uma análise do solo tropical e mais de 70 casos resolvidos pela agroecologia**. São Paulo: NOBEL, 2014.
- PUIATTI, M. **A arte de cultivar hortaliças**. Viçosa-MG: UFV/CEAD, 2019.
- SILVA, N. Análise do resultado financeiro do cultivo do alho: estudo em propriedades rurais de pequeno porte de Curitiba – SC. **Rev. CCEI – URCAMP**, v. 22, n. 37, p. 19-36, 2017.
- STEINER, R. **Fundamentos da agricultura biodinâmica: vida nova para a terra**. São Paulo: Antroposófica, 2017.
- THUM, M. **O trabalho na terra e as constelações**. Botucatu-SP: Centro Démeter, 1986.
- VIEIRA FILHO, J. E. R; SOUZA JUNIOR, J. R. de C. Economia agrícola. **Carta de Conjuntura, IPEA**, nº38, 1º Trimestre, 2018.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Boohman, 2001.
- WREGGE, M. S; et. al. **Atlas climático da Região Sul do Brasil**. Pelotas-RS: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011.