

# MÉTODO DE GESTÃO DE CUSTOS PARA O AGRONEGÓCIO EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS FAMILIARES

Lizot, Mauro<sup>1</sup>  
Júnior, Pedro Paulo de Andrade<sup>2</sup>  
De Lima, José Donizetti<sup>3</sup>  
Trojan, Flávio<sup>4</sup>

Recibido: Recibido: 17-01-2018    Revisado: 04-04-2018    Aceptado: 27-11-2018

## RESUMO

O presente estudo tem por objetivo desenvolver e aplicar um método de gestão de custos que possibilite às pequenas propriedades rurais familiares, auxílio no processo de tomada de decisão frente aos investimentos nas atividades de produção destes estabelecimentos, com foco na gestão de custos e o resultado por atividade. A metodologia utilizada parte do aprimoramento de um método específico para o agronegócio familiar. A sua aplicação ocorre em seis pequenas propriedades rurais situadas no Estado de Santa Catarina e do Paraná (Brasil). Como resultado de pesquisa, foi possível identificar que o método proposto mostrou-se válido e relevante ao auxílio na gestão das propriedades rurais familiares, elegendo por meio da segmentação das atividades produtivas, as prioridades de investimento pautadas na ponderação entre a gestão de custos e o retorno das atividades. Além do que, possibilitou também segmentar as atividades das seis propriedades pesquisadas, demonstrando que a propriedade que possui a forma de segmentação mais complexa deve ser dividida em três grupos de atividades, e outras propriedades apresentam a segmentação das atividades mais simples, possibilitando visualizar desta forma que há agrupamentos de atividades que requerem prioridades nos investimentos.

**Palavras-chave:** agronegócio, agricultura familiar, Brasil, gestão de custos, desenvolvimento rural, Paraná, Santa Catarina

---

<sup>1</sup> Graduado em Ciências Contábeis (Centro Universitário Diocesano de Palmas - UNICS, Brasil); Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR-PB, Brasil); Doutorando em Engenharia de Produção (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR-PG, Brasil). Estudante, pesquisador na temática do agronegócio. **Endereço:** Rua Dom Pedro II, 98, Bairro São Francisco, São Lourenço do Oeste / SC / Brasil, CEP 89990-000. **Fone:** +55 49 9 9911 2774; **e-mail:** mauro.lizot@unochapeco.edu.br

<sup>2</sup> Graduado em Economia (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Brasil); Mestre em Engenharia de Produção (UFSC, Brasil); Doutor em Engenharia de Produção (UFSC, Brasil). Professor Adjunto da Universidade Federal de Santa Catarina atuando nos cursos de graduação em Engenharias e no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Mecânicas. **Endereço:** Rua Doutor João Colin, 2700, Bairro Santo Antônio, Joinville / SC / Brasil, CEP 89218 035. **Telefone:** +55 48 3721 7321; **e-mail:** pp.andrade@ufsc.br

<sup>3</sup> Licenciado em Matemática e Habilitação em Física (Universidade Estadual Paulista-UNESP); Mestre em Métodos Numéricos em Engenharia (Universidade Federal do Paraná-UFPR); Doutorado em Engenharia de Produção (Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS). Professor do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR - Câmpus Pato Branco). **Endereço:** Via do Conhecimento, Km 01, Bairro Fraron, Pato Branco / PR / Brasil. CEP 85503-390. **Telefone:** +55 46 3220 2511; **e-mail:** donizetti@utfpr.edu.br

<sup>4</sup> Graduado em Ciências Econômicas (Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil); Graduado em Tecnologia Eletrônica (Automação Industrial-CEFET-PR, Brasil); Mestre em Engenharia de Produção (Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, Brasil); Doutor em Engenharia de Produção (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE). Professor do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção-UTFPR-PG). **Endereço:** Avenida Monteiro Lobato, km 04, s/n, Bairro Jardim Pitangui, Ponta Grossa / PR / Brasil, CEP 84016-210. **Telefone:** +55 42 3220 4825; **e-mail:** trojan@utfpr.edu.br

## RESUMEN

El presente estudio tiene por objetivo desarrollar y aplicar un método de gestión de costos que posibilite a las pequeñas propiedades rurales familiares asistir en el proceso de toma de decisión frente a las inversiones en las actividades de producción de estos establecimientos, con énfasis en la gestión de costos y los resultados por actividad. La metodología utilizada parte del perfeccionamiento de un método específico para el agronegocio familiar. Su aplicación se efectúa en seis pequeñas propiedades rurales situadas en los estados de Santa Catarina y de Paraná (Brasil). Como resultado de la investigación fue posible identificar que el método propuesto se resultó ser válido y relevante para coadyuvar en la gestión de las propiedades rurales familiares, eligiendo por medio de la segmentación de las actividades productivas, las prioridades de inversión pautadas en la ponderación entre la gestión de costos y el retorno de las actividades. Adicionalmente, permitió también segmentar las actividades de las seis propiedades investigadas, demostrando que la propiedad que posee la forma de segmentación más compleja debe ser dividida en tres grupos de actividades, en tanto que otras propiedades presentan la segmentación de las actividades más simples, posibilitando visualizar de esta forma que hay agrupaciones de actividades que requieren prioridades en las inversiones. **Palabras clave:** agronegocios, agricultura familiar, Brasil, gestión de costos, desarrollo rural Paraná, Santa Catarina

## ABSTRACT

This study aimed to develop and apply a method of cost management that enables small family farms to assist in decision making in relation to investments in the production activities of these establishments, focusing on cost management and the result by activity. The methodology used is part of the improvement of a specific method for the family agribusiness. Its application occurs in six small farms located in the State of Santa Catarina and Parana (Brazil). As a result of the research, it was possible to identify that the proposed method proved to be valid and relevant to the aid in the management of family farms, choosing, through the segmentation of productive activities, the investment priorities based on the weighting between cost management and return of activities. Besides that, it also allowed segmenting the activities of the six researched properties, demonstrating that the property that has the most complex segmentation form should be divided into three groups of activities, and other properties have the segmentation of the simplest activities, making it possible to visualize in this way that there are clusters of activities that require investment priorities.

**Key words:** Agribusiness, Brazil, family agriculture, cost management, Parana, rural development, Santa Catarina

## RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude est de développer et d'appliquer une méthode de gestion des coûts qui permette aux petites exploitations familiales d'aider à la décision en matière d'investissements dans les activités de production de ces établissements. On vise à mettre l'accent sur la gestion des coûts et les résultats obtenus de l'activité. La méthodologie utilisée fait partie de l'amélioration d'une méthode spécifique pour l'entreprise agroalimentaire familiale. Son application se produit dans six petites fermes situées dans les états de Santa Catarina et Paraná (Brésil). À la suite de la recherche, il a été possible d'identifier que la méthode proposée s'avérait valable et pertinente pour aider à la gestion des exploitations familiales, en choisissant, par la segmentation des activités de production, les priorités d'investissement basées sur la pondération entre la reprise d'activités. En outre, il a également permis de segmenter les activités des six propriétés étudiées, ce qui montre que la propriété qui présente la forme de segmentation la plus complexe, doit être divisée en trois groupes d'activités et que les autres propriétés disposent de la segmentation des activités les plus simples, ce qui permet de visualiser qu'il existe des groupes d'activités nécessitant des priorités d'investissement.

**Mots-clé :** Agrobusiness, agriculture familiale, Brésil, gestion des coûts, développement rural, Santa Paraná, Catarina

## 1. INTRODUÇÃO

A demanda mundial por alimentos vem crescendo, bem como a população. Dados apontam que o Brasil poderá ser o maior produtor mundial de alimentos nas próximas décadas (FAO, 2018, PRONAF, 2018). O Brasil é considerado um dos celeiros, no quesito da representatividade da produção de alimentos. Em nível nacional o agronegócio tem uma participação importante no aspecto social, mas principalmente, no aspecto econômico, representando entre 22% e 23% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional (CEPEA, 2014; PRONAF, 2018).

A produção do agronegócio familiar, responde por um percentual considerável da produção agrícola do país. Em números, representa 37,9% da produção total, e aproximadamente 30% da área total plantada (IBGE, 2018). Tudo isso utilizando poucos recursos tecnológicos e apenas 25% dos recursos captados por meio de crédito agrícola (PRONAF, 2018). Sabendo ainda que esses agricultores respondem por aproximadamente por 60% da produção de todos alimentos consumidos no país (PRONAF, 2018).

A agricultura familiar desenvolvida em pequenas propriedades tem uma significativa importância na geração de renda para o campo, principalmente na região Sul do Brasil. Segundo o Censo Agropecuário 2006, realizado pelo IBGE (2007), dos aproximadamente 5,1 milhões de estabelecimentos agropecuários no país, cerca de 4,3 milhões de propriedades são conduzidas por agricultores familiares, representando cerca de 84% do total de estabelecimentos rurais.

Já no tocante da economia, dos 143,3 bilhões de reais provenientes do setor agropecuário no Brasil, aproximadamente 54 bilhões são gerados pela agricultura familiar, representando cerca de 38% do total (IBGE, 2018). No estado de Santa Catarina, segundo esse Censo Agropecuário, o número total de estabelecimentos agropecuários é de 193.663; destes, 168.544 são conduzidos por agricultores familiares, representado 87% do total. Desta forma demonstrando a relevância do setor para a economia do estado (Mattei, 2006; IBGE, 2018).

Conforme destacado, o agronegócio familiar têm uma representatividade econômica e social significativa na região Sul do Brasil. Isso denota uma necessidade constante em melhorar seus processos, denominados da porteira para dentro, principalmente uma eficiente gestão de custos (Rasia, 2011; PRONAF, 2018).

Partindo deste contexto, a gestão de custos no ambiente do agronegócio, configura-se como um elemento relevante no processo decisório de uma propriedade rural (Ederer, 2015). A implantação de métodos de controle de custos, por mais simplificados que sejam, permitem acompanhar e registrar as informações referentes às operações ocorridas na propriedade, em um determinado período, possibilitando identificar as qualidades e oportunidades, além de extrair dados relevantes e essenciais para a tomada de decisão (Callado & Callado, 2006).

Segundo o contexto, dada a relevância do segmento do agronegócio para a economia nacional, especialmente na região Sul do Brasil (IBGE, 2018). Demonstra-se a necessidade da elaboração de métodos que possibilitem o auxílio no processo decisório para os agricultores familiares, de modo que sejam aderentes a realidade local, com a possibilidade de adaptação para outros contextos (Lima & Costa, 2015).

Em virtude disso, para o agronegócio familiar o uso de Métodos que possibilitem ao agricultor a tomada de decisão são elementos relevantes, principalmente pelas situações de incertezas no ambiente agrícola: clima e mercado (Lizot, Júnior, Lima & Magacho, 2016). A incerteza presente no agronegócio, principalmente as pequenas propriedades rurais, necessitam constantemente de mecanismos que auxiliem seus proprietários no processo decisório (Possenti, 2010).

Pela representatividade econômica e social do agronegócio na região Oeste de Santa Catarina e Sudoeste do Paraná (IBGE, 2018), métodos de gestão que auxiliem os agricultores no processo decisório, tendem a incrementar o desempenho dos resultados da propriedade, gerando desta maneira maior

potencial de retorno financeiro e investimentos, em consequência maior qualidade de vida às famílias do meio rural (Ederer, 2015).

Por meio do contexto abordado, vê-se a necessidade da utilização de métodos que possibilitem ao agricultor familiar a melhor gestão de seus custos e em consequência auxiliem no processo decisório. Tendo em vista a relevância econômica e social desses aspectos à realidade regional (IBGE, 2018), o presente estudo surge do seguinte problema de pesquisa: Como se configura um método de gestão de custos para o agronegócio em pequenas propriedades rurais familiares que permita o auxílio no processo de decisão com foco na gestão de custos e o resultado por atividade?

## 2. METODOLOGIA

### 1. DEFINIÇÃO DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO

Com o intuito de responder o problema de pesquisa, delimitou-se como objetivo geral deste estudo adaptar, ampliar e aplicar um método que possibilite ao agricultor familiar o auxílio na tomada de decisão frente a investimentos nas atividades de produção, com foco na gestão dos custos produtivos por atividades, e que sejam aderentes ao contexto específico do agronegócio familiar. O portfólio bibliográfico foi construído utilizando uma metodologia constituída por 11 etapas de pesquisa, resumidas a seguir:

1) Filtrar os periódicos com extrato A1 em engenharias III, no portal *Sucupira*, obtendo um resultado de 397 periódicos;

2) Pesquisar e classificar o fator de impacto, através do portal «*Impact factor research*»;

3) Eliminar os periódicos que possuam JCR menor que 1, a fim de manter a característica de alto fator de impacto, permanecendo 390 periódicos. Após foram selecionados 25% dos periódicos com maior fator de impacto, resultando em 98 periódicos;

4) Selecionar três palavras-chaves do tema da pesquisa. Foram utilizadas as palavras: «*Agriculture*», «*Agribusiness*» e «*Costs*», buscando estas palavras em todos os periódicos da etapa 3);

5) Selecionar 25% das palavras-chaves que apresentaram 2 ocorrências ou mais, utilizando a seguinte equação (1):

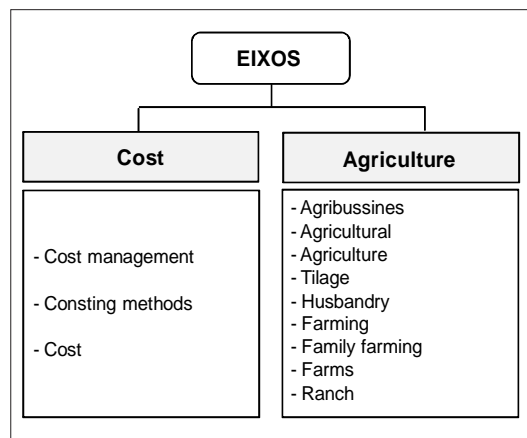
$$PF = 0,25 * (OC / \sum OC) \quad (1)$$

Onde:

PF: é o Portfólio final; e,

OC: é o Número de ocorrências da palavra-chave.

A partir da aplicação da Equação N<sup>a</sup> 1, restou 12 palavras-chaves divididas em 2 eixos temáticos, conforme Figura N<sup>o</sup> 1.



**Figura 1.** Palavras-chaves para pesquisa

Fonte: dados da pesquisa

6) Selecionar as bases de dados. Atualmente existem vários Bancos de Dados disponíveis, destacando-se: *Science Direct*, o *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, *Scopus*, *Web of Science do ISI (Institute for Scientific Information)* (Marziale & Mendes, 2002; Guan & Ma, 2007; De Moya-Anegón & Chinchilla, 2007; Kousha & Thelwall, 2009). Para esta pesquisa serão utilizadas as bases: *Scopus*, *Science Direct* e *Web of Science (ISI)*;

7) Aplicar os filtros de pesquisa: a) Somente em artigos científicos; b) Período de publicação do ano de 1995 a 2015; e, c) Idioma de pesquisa Inglês. O resultado desta etapa foi de 16.202 artigos;

8) Extrair as informações dos artigos para o software de gerenciamento bibliográfico *EndNote Online*; desta busca obteve-se 972 artigos;

9) Excluir os artigos repetidos, restando 428 artigos;

10) Ler os títulos dos artigos para verificar a adequação com o objetivo da pesquisa; essa etapa deverá ser realizada por 2 pesquisadores, a fim de diminuir a subjetividade, obtendo-se por consenso 107 artigos;

11) Ler os resumos dos artigos, nesta etapa obteve-se um número de 48 artigos para serem analisados. E por fim realizar a leitura integral dos artigos disponíveis para *downloads*, obtendo um portfólio final bibliográfico de 29 artigos, Compostos por: Sternberg, 2011; Ajanovic & Haas, 2014; Anthony & Ferroni, 2012; Leite *et al.*, 2014; Barut, Ertekin & Karaagac, 2011; Bilgen, Keles & Kaygusuz, 2015; Butler, 2011; Chen *et al.*, 2014; Choi, Lee, Khanal, Park & Bae, 2015; Chu & Harmut, 2013; Ederer, 2015; Garcia *et al.*, 2015; Herrero *et al.*, 2014; Iglesias, Quiroga, Moneo & Garrote, 2012; Iglinski *et al.*, 2012; Komleh, Keyhani, Rafiee, & Sefeedpary, 2011; Kurganova, Gerenyu, Six & Kuzyakov, 2014; Marohn *et al.*, 2013; Moraes *et al.*, 2014; Philippsen, Peter & Rowe, 2014; Reisinger *et al.*, 2013; Ren, Dong, Goodsite, Tan & Dong, 2015; Ruan & Robertson, 2013; Sarauskis *et al.*, 2014; Sehgal & Sehgal, 2002; Stickler, Nepstad, Azevedo & Macgrath, 2013; Upton, Murphy, Shalloo, Groot Koerkamp & De Boer, 2015; Vieira, Magriotis, Santos, Cardoso & Saczk, 2012; Waongo, Laux & Kunstmann, 2015.

Após a aplicação dos 11 passos de pesquisa e leitura integral dos artigos, pode-se

conhecer o estado da arte do tema selecionado; desta forma sendo possível extrair conceitos e métodos para, a partir de suas variáveis e constructos, elaborar métodos que possam ser aplicados em outros contextos. As variáveis devem ser definidas e ordenadas, objetivando dar suporte ao desenvolvimento da proposta.

## 2.2. DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Com a definição do portfólio bibliográfico, e análise dos seus artigos, é possível conhecer quais os estudos que podem fornecer variáveis para definição dos elementos do novo método. O processo proposto por Jabareem (2009) através de sua sistematização permite encontrar as variáveis presentes nos artigos do portfólio bibliográfico, tanto as variáveis dependentes ou independentes, além das lacunas presentes nos estudos analisados. A partir desta análise constatou-se que 13 artigos possuem métodos formais, mas não os demonstram; 5 artigos utilizam e demonstram de forma parcial algum método; e ao final, 10 artigos demonstram o método de gestão custos utilizado, conforme demonstrado no Quadro Nº 1.

Todos os estudos do portfólio bibliográfico são aplicados no contexto do agronegócio, porém seus estudos tem outras variáveis de análise. Verificou-se também os 10 artigos que demonstram o método de controle de custos utilizados. Nestes artigos, foram analisados quais os as variáveis de desempenho analisadas juntamente com o viés de Gestão de Custos, conforme destacado no Quadro Nº 2.

**Quadro 1.** Demonstração dos métodos de controle de custos nos artigos do portfólio bibliográfico

Demonstração de métodos de controle	Artigos
Não demonstram	Waongo <i>et al.</i> , 2015; Choi, 2015; Vieira <i>et al.</i> , 2012; Butler, 2011; Anthony & Ferroni, 2012; Marohn <i>et al.</i> , 2013; Kurganova <i>et al.</i> , 2014; Ruan & Robertson, 2013; Chen <i>et al.</i> , 2014; Chu & Harmut, 2013; Garcia, 2015; Iglinski <i>et al.</i> , 2012; Leite <i>et al.</i> , 2014
Demonstram parcialmente	Upton <i>et al.</i> , 2015; Sehgal & Sehgal, 2002; Herrero <i>et al.</i> , 2014; Sternberg, 2011; Ederer, 2015
Demonstram um método	Moraes <i>et al.</i> , 2014; Ren <i>et al.</i> , 2015; Iglesias <i>et al.</i> , 2012; Reisinger <i>et al.</i> , 2013; Ajanovic & Haas, 2014; Barut <i>et al.</i> , 2011; Komleh <i>et al.</i> , 2011; Sarauskis <i>et al.</i> , 2014; Stickler <i>et al.</i> , 2013; Bilgen <i>et al.</i> , 2015

Fonte: dados da pesquisa

**Quadro 2.** Variáveis associadas ao estudo principal, do portfólio bibliográfico final

Variáveis associadas	Artigos
Desempenho Econômico	Moraes <i>et al.</i> , 2014; Ren <i>et al.</i> , 2015; Barut <i>et al.</i> , 2011; Komleh <i>et al.</i> , 2011; Sarauskis <i>et al.</i> , 2014; Stickler <i>et al.</i> , 2013; Bilgen <i>et al.</i> , 2015
Desempenho Ambiental	Moraes <i>et al.</i> , 2014; Iglesias <i>et al.</i> , 2012; Reisinger <i>et al.</i> , 2013; Ajanovic & Haas, 2014; Stickler <i>et al.</i> , 2013
Desempenho Energético	Ajanovic & Haas, 2014; Barut <i>et al.</i> , 2011; Komleh <i>et al.</i> , 2011; Sarauskis <i>et al.</i> , 2014; Bilgen <i>et al.</i> , 2015

**Fonte:** dados da pesquisa

O Quadro Nº 2 demonstra as variáveis associadas à gestão de custos, destas, 3 variáveis distintas foram identificadas: Desempenho Econômico, Desempenho Ambiental e Desempenho Energético. Alguns estudos apresentam duas ou mais variáveis de análise, por esse motivo alguns artigos aparecem em duplicidade. Assim, verifica-se que o portfólio bibliográfico final está aderente o nível necessário de informações, para sustentar a construção do método proposto neste estudo.

### 2.3. CONSTRUÇÃO DO MÉTODO

O método utilizado para aplicação na presente pesquisa está pautado na identificação de variáveis a partir do estudo de um portfólio bibliográfico de alto fator de impacto previamente selecionado. Com a análise dos artigos constantes nesse portfólio, possibilitou-se identificar quais os artigos que demonstram com evidência os métodos de controle de custos utilizados em seus estudos. Com esta análise constatou-se que um número de 13 artigos que utilizam algum método, porém não os demonstram explicitamente, também cinco artigos utilizam e demonstram parcialmente o método utilizado e por fim 10 artigos demonstram explicitamente o método de controle de custos utilizado. Todos os artigos analisados foram desenvolvidos no contexto do agronegócio, todavia alguns artigos têm viés em outras variáveis de análise.

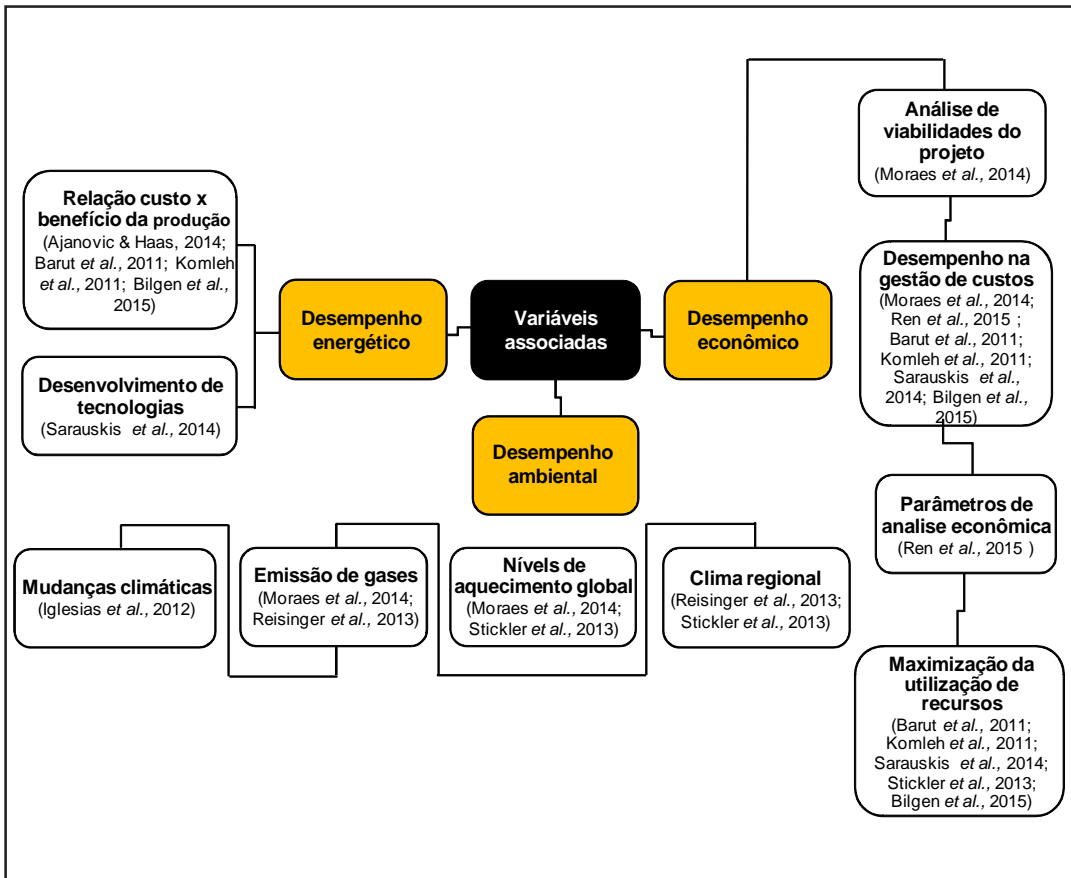
A fim de facilitar a visualização dos constructos de pesquisa, a Figura Nº 2 apresenta todas as variáveis de pesquisa encontradas nos artigos presentes nesse portfólio, bem como, está destacado o viés de pesquisa

de cada variável apresentada. Estes vieses permitem identificar as oportunidades de pesquisa presentes nos artigos de alto fator de impacto constantes no portfólio bibliográfico analisado.

A Figura Nº 2 evidencia um destaque na variável de pesquisa «Desempenho Econômico». Esta variável apresenta uma lacuna de pesquisa com o viés em desempenho na gestão de custos no âmbito da produção agrícola. Os estudos que constam a variável «Desempenho Econômico», com viés de pesquisa em «Desempenho na Gestão de Custos», serão responsáveis por sustentar a validade da proposta no âmbito científico, porém como a proposta servirá para um contexto específico, deve-se utilizar como base uma abordagem estritamente regional, com o objetivo de que não se perca as características do ambiente que será estudado (Stickler *et al.*, 2013).

Para sanar esta necessidade, utilizar-se-á como base os estudos de Possenti (2010) e Queiroz & Batalha, 2005. O método presente no estudo de Possenti (2010), foi criado especificamente para a região geográfica do Sudoeste do Paraná, a qual, pela proximidade, apresenta características das propriedades rurais e atividades desenvolvidas muito semelhantes a região Oeste de Santa Catarina (IBGE, 2018), que serão objetos da presente pesquisa. A obra de Queiroz e Batalha (2005), trabalha com o contexto específico da agricultura familiar, com foco na gestão integrada, a qual fornece subsídios teóricos e práticos para a aplicação de um método de gestão.

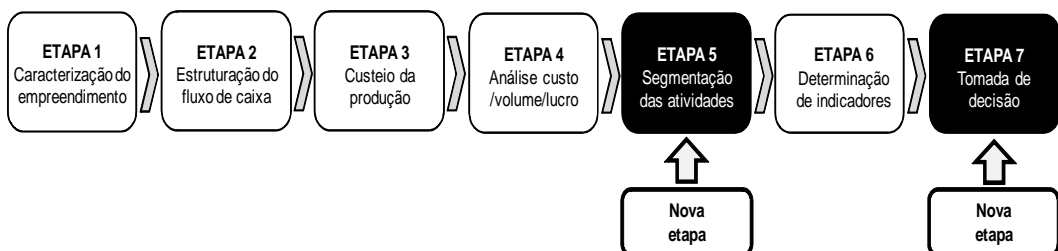
O método para aplicação no presente estudo está detalhado na Figura Nº 3. Esse



**Figura 2.** Identificação das lacunas existentes nas variáveis das pesquisas do portfólio bibliográfico  
**Fonte:** dados da pesquisa

método originou-se da adaptação realizada nos estudos de Possenti (2010) e Queiroz e Batalha (2005), com o auxílio dos conceitos e variáveis presentes nos estudos do portfólio bibliográfico de alto fator de impacto.

As etapas com maior relevância nesse método estão apresentadas em cor de destaque, sendo elas: etapa 5) e etapa 7). A etapa 1) denominada «Segmentação das Atividades», constituiu-se pela lacuna apresentada em



**Figura 3.** Etapas do método final disponível para a implantação no agronegócio familiar  
**Fonte:** adaptado de Possenti (2010)

algumas pesquisas identificadas com a variável de Desempenho Econômico (Barut *et al.*, 2011; Komleh *et al.*, 2011; Moraes *et al.*, 2014; Sarauskis *et al.*, 2014; Ren *et al.*, 2015; Bilgen *et al.*, 2015), a qual destaca a necessidade de um viés de estudo em Desempenho na Gestão de Custos, e também associada a Maximização na Gestão de Recursos (Barut *et al.*, 2011; Komleh *et al.*, 2011; Stickler *et al.*, 2013; Sarauskis *et al.*, 2014; Bilgen *et al.*, 2015).

A etapa 7) denominada «Tomada de Decisão», pauta-se no viés de pesquisa encontrados em outras duas produções (Reisinger *et al.*, 2013; Stickler *et al.*, 2013), as quais evidenciam o foco no contexto de pesquisa regional. Portanto, o método proposto sustenta-se por um número representativo de conceitos utilizados em estudos presentes em periódicos de alto fator de impacto.

A etapa 1) caracteriza-se por identificar a propriedade, apresentando as informações referente ao tipo de atividade desempenhada na propriedade, localização e infraestrutura disponível para execução das atividades. A etapa 2), denominada estruturação do fluxo de caixa, caracteriza-se em projetar os seus ingressos e desembolsos financeiros, podendo ser: despesas com matéria-prima, despesas com mão de obra, despesas gerais e receita com vendas.

Na etapa 3) apresenta-se o agrupamento das informações do custeio de produção, no qual calcula-se o custo total de produção por meio da Equação Nº 2. Salienta-se que essa Equação poderá ser alterada dependendo do método de custeio, a presente Equação refere-se ao método de custeio variável. Para fins gerenciais ela deverá ser desagregada.

$$CP = MO + MP + CIP \quad (2)$$

Em que:

*CP*: é o Custo da produção;

*MO*: é a Mão de obra;

*MP*: são as Matérias-primas; e,

*CIP*: são os Custos indiretos de produção.

Na etapa 4) denominada análise custo-volume-lucro, permite ao agricultor conhecer as relações entre custos, volume de produção e receitas, ponderando desta forma a influência

sobre a lucratividade das atividades (Queiroz & Batalha, 2005). Principalmente pelo cenário de incerteza em que está debruçada a agricultura, é prudente que haja uma análise mais aprofundada a respeito da representatividade de cada atividade no custeio e nos lucros da estabelecimento (Bornia, 2009). Ao final da análise custo-volume-lucro, por meio da Equação Nº 3 encontra-se a margem de contribuição total.

$$MC = R_{tot} - CV \quad (3)$$

Em que:

*MC*: é o Margem de Contribuição total;

*R<sub>tot</sub>*: é a Receita total obtida; e,

*CV*: é o Custo variável.

Para o desenvolvimento da etapa 5) deve-se antecipadamente conhecer as atividades e as características destas, para identificar as restrições na segmentação de cada uma das propriedades. Após definidas as restrições, deve-se aplicar a fórmula matemática, conforme Equação Nº 4:

$$S = \sum A_{ti} > 0,5 \sum T_{at} \quad (4)$$

Em que:

*S*: é a Segmentação das atividades;

*A<sub>ti</sub>*: é a Representatividade financeira do tipo de atividade;

*T<sub>at</sub>*: é a Representatividade financeira total do tipo de atividade.

Deste modo, a segmentação das atividades deverá ser o somatório da representatividade financeira de cada atividade, limitando-se a 50% do somatório do total da representatividade financeira de todas as atividades. Este limite de 50% fica estabelecido para que mantenha-se a diversificação das atividades do agronegócio familiar, sendo esta uma característica fundamental dos estabelecimentos rurais da Região Oeste de Santa Catarina e Sudoeste do Paraná (IBGE, 2018; Lima & Costa, 2015).

Toda e qualquer atividade produtiva que seja passível de gerar resultados, em especial



a produção agrícola familiar, deve utilizar algum índice de referência para mensuração do desempenho (Possenti, 2010; Ederer, 2015). Os principais agrupamentos de indicadores de desempenho podem ser: indicadores de custeio de produção, indicadores de estruturação do fluxo de caixa, indicadores de análise custo-volume-lucro e indicadores de desempenho geral. Cada agrupamento desses deve representar os indicadores necessários para uma leitura adequada do desempenho dos resultados, e consequentemente auxiliar no processo de tomada de decisão. Como o foco principal do método proposto é a segmentação das atividades, o indicador evidenciado nesse processo será o agrupamento de segmentação, o qual determinará as prioridades de investimentos em cada estabelecimento pesquisado.

Os dados para a elaboração do presente estudo foram coletados no mês de janeiro de 2016, referente aos resultados das atividades desempenhadas no ano de 2015. Estes dados foram coletados em seis propriedades rurais familiares nos municípios de São Lourenço do Oeste e Novo Horizonte no estado de Santa Catarina, e no município de Vitorino no estado do Paraná.

O Quadro Nº 3 apresenta a caracterização dos estabelecimentos pesquisados. Percebe-se que as características das atividades são muito semelhantes apresentando apenas seis atividades desempenhadas em todas as propriedades. Em relação as áreas dos estabelecimentos há uma variação da maior propriedade de 32 ha para a menor 7,6 ha

em uma proporção de aproximadamente quatro vezes. Portanto, todos os estabelecimentos possuem menos de quatro módulos fiscais, pertencendo a agricultura familiar (IBGE, 2018). A partir da metodologia proposta, as análises serão apresentadas. Por solicitação de alguns proprietários, o nome e os dados fiscais das propriedades não serão evidenciados.

Em virtude disso, o presente estudo aplicará nas propriedades selecionadas, um método de auxílio à tomada de decisão composto por sete etapas, pautado nas receitas e custos do agronegócio familiar. Este método e concebido da necessidade identificada na análise do portfólio bibliográfico de alto fator de impacto e adaptado a partir do método Possenti (2010), a fim de garantir a característica geográfica regional; e também da obra de Queiroz & Batalha (2005), a qual procura garantir a característica do contexto da agricultura familiar.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados nas propriedades e apresentados no Quadro Nº 3 têm como pressuposto dar sustentação para a segmentação das atividades mais relevantes para as propriedades. Não é foco dessa pesquisa apresentar os relatórios completos de custos dos estabelecimentos estudados, mas sim, evidenciar as informações necessárias e mais relevantes para a execução da proposta metodológica.

O Quadro Nº 4 apresenta o percentual de custos totais das atividades em relação ao preço de venda, destacando a

**Quadro 3.** Caracterização das propriedades pesquisadas

Propriedade	Localização	Área (ha)	Atividades
Propriedade 01	Vitorino/PR	32	Grãos/Gado de Leite/Gado de corte
Propriedade 02	São Lourenço do Oeste/SC	7,6	Grãos/Gado de Leite/Gado de corte/suínos/hortaliças/ovos
Propriedade 03	São Lourenço do Oeste/SC	9,6	Grãos/Gado de Corte/hortaliças/ovos
Propriedade 04	São Lourenço do Oeste/SC	9,6	Grãos/Gado de Leite/Gado de corte/ovos
Propriedade 05	Novo Horizonte/SC	24,2	Grãos/gado de leite/gado de corte/suínos
Propriedade 06	São Lourenço do Oeste/SC	11,82	Grãos/Gado de Leite/Gado de corte

Fonte: dados da pesquisa

representatividade dos custos das atividades em todas as propriedades estudadas. Esse é o ponto de partida para a realização da segmentação das atividades, elencando as atividades mais rentáveis em relação ao seu custo e preço de venda.

As informações constantes no Quadro Nº 4 evidenciam a eficiência das propriedades no tocante da gestão do custo das atividades, demonstrando o percentual dos custos em relação ao preço de venda de cada atividade. O Quadro Nº 5 demonstra o percentual do resultado das atividades das propriedades em relação ao resultado total de todas as atividades. Nesse Quadro pode-se evidenciar a importância de todas as atividades para a composição do resultado final das propriedades. A partir da tabulação desses dados, pode-se iniciar o processo de segmentação das atividades.

Os dados constantes no Quadro Nº 5 foram extraídos dos relatórios gerenciais dos estabelecimentos pesquisados, referentes ao ano de 2015. Há um destaque na atividade

de produção de grãos na propriedade 01 correspondendo a 72,21% do total do resultado das atividades. Além disso, destaca-se também a propriedade 02, a qual apresenta um equilíbrio entre as atividades de produção.

Na análise de múltiplas propriedades, deve-se ter a precaução de não criar relação entre estas, pois cada propriedade é independente quanto as suas atividades. O primeiro passo após a tabulação do resultado das atividades dos estabelecimentos pesquisados é a identificação das restrições, ou seja, quais atividades não poderão ser desempenhadas em paralelo uma com as outras. Desta forma, permite-se que as propriedades não sofram perdas de rendimento em suas atividades.

Cabe salientar que cada propriedade apresenta limitações de execução de atividades em paralelo, diferentes umas das outras, podendo ser: limitações de espaço, de mão de obra ou de recursos financeiros. Desta forma, necessitam conhecerem-se as pe-

**Quadro 4.** Proporção dos custos totais das atividades em relação ao preço de venda dos produtos

Propriedade	Proporção dos custos em relação ao preço de venda (em %)					
	Grãos	Gado de leite	Gado de corte	Suínos	Hortaliças	Ovos
Propriedade 01	68,3	73,2	58,47	Não produz	Não produz	Não produz
Propriedade 02	78,2	74	64,8	82,6	64,5	32,5
Propriedade 03	72,3	Não produz	65,5	Não produz	56,65	35
Propriedade 04	72,5	76,52	67,35	Não produz	Não produz	30,5
Propriedade 05	78,4	70,52	67,5	78,42	Não produz	Não produz
Propriedade 06	74,37	78,5	66,45	Não produz	Não produz	Não produz

Fonte: dados da pesquisa

**Quadro 5.** Representatividade das atividades produtivas desenvolvidas pelas propriedades em relação ao resultado total

Propriedade	Proporção do resultado das atividades em relação ao total da propriedade (em %)					
	Grãos	Gado de leite	Gado de corte	Suínos	Hortaliças	Ovos
Propriedade 01	72,21	21,42	6,37	Não produz	Não produz	Não produz
Propriedade 02	22,34	28,71	23,71	8,12	12,7	4,42
Propriedade 03	52,2	Não produz	12,42	Não produz	32,58%	2,8
Propriedade 04	38,7	30,2	28,72	Não produz	Não produz	2,38
Propriedade 05	28,72	43,4	23,2	4,68%	Não produz	Não produz
Propriedade 06	32,2	48,75	19,05	Não produz	Não produz	Não produz

Fonte: dados da pesquisa

culiaridades de cada uma das propriedades antes da realização da segmentação das atividades. A Figura Nº 4 apresenta as principais restrições que podem ocorrer nas atividades das propriedades avaliadas.

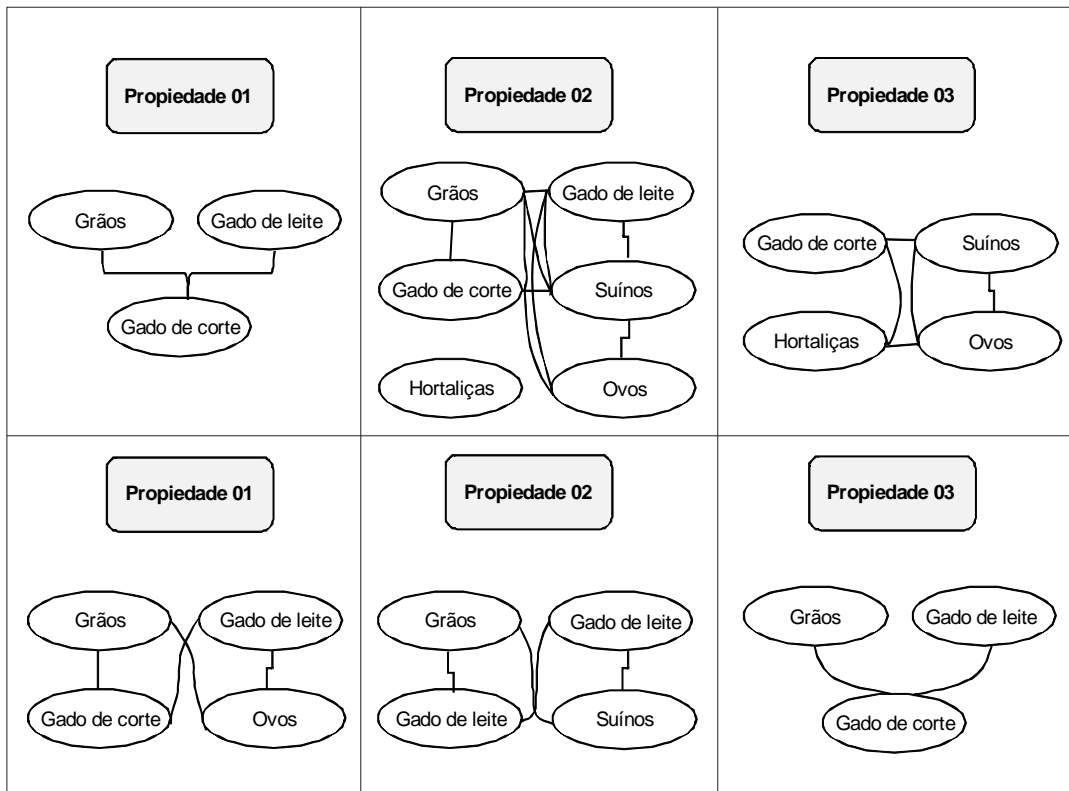
Na Figura Nº 4 apresenta-se o resultado final após a segmentação das atividades de produção das seis propriedades pesquisadas. Esta segmentação representa os agrupamentos possíveis com base nas limitações constantes em cada propriedade. A partir deste ponto, o produtor rural, terá subsídios necessários para pautar a sua decisão em ampliar ou não um grupo de atividades.

Conforme destacado na Figura Nº 4, todas as propriedades pesquisadas apresentam restrições quanto o aumento das operações e execução das atividades em paralelo umas com as outras. Na Propriedade 01, pode-se desempenhar as atividades de produção de grãos e gado de corte sem qualquer restrição. Já a atividade de produção de leite poderá

ser conduzida em paralelo com a atividade de produção de carne (gado de corte). Contudo, a produção de grãos e a produção de leite se forem conduzidas em paralelo, sofrerão influência no seu volume e rentabilidade.

A Propriedade 02 apresenta restrições na atividade de produção de hortaliças, a qual se for desempenhada em paralelo com outras atividades irá apresentar falta de mão de obra para desenvolver outras atividades. Além da atividade de produção de leite sofrer restrições da atividade de produção de gado de corte, por falta de estrutura física para alojar os animais. Já na Propriedade 03, há restrições na produção de hortaliças e grãos, por deficiência de área para plantio.

Especificamente na Propriedade 02, os três agrupamentos de segmentação de atividades, se desempenhados para decisão de investimentos, possibilitarão a maximização dos recursos destas atividades. A segmentação de atividades de maior des-



**Figura 4.** Restrições apresentadas das atividades nas propriedades pesquisadas

Fonte: dados da pesquisa

taque nessa propriedade é composta pelas atividades de produção de grãos, produção de gado de corte e produção de ovos, as quais agrupadas representam 34,27% do total das receitas ponderadas em relação aos custos das atividades, demonstrando que a decisão de um possível investimento nestas atividades produtivas auxiliará no aumento do retorno da propriedade.

A Propriedade 04 apresenta apenas restrições nas atividades de produção de grãos em paralelo a produção de leite. Já propriedade 05 apresenta duas restrições quanto a execução das atividades, que é a produção de suínos com gado de corte e a produção de grãos com gado de leite. Por fim, a Propriedade 06 apresenta uma restrição entre as atividades de produção de grãos e produção de leite.

A relevância do método aplicado nas seis propriedades rurais demonstra-se no momento em que o produtor rural familiar toma a decisão de um possível investimento em um grupo de atividades de produção, com base nas informações constantes no método de segmentação. A limitação do método ocorre em propriedades que desempenham somente uma ou duas atividades de produção, pois mostra-se inviável a segmentação de apenas uma ou duas atividades produtivas.

Em virtude disso, com a aplicação do método nas propriedades estudadas, permitiu-se evidenciar as atividades mais relevantes, e que podem ser ampliadas sem influenciar negativamente nas outras atividades desempenhadas nas propriedades, conforme limitações constantes em cada propriedade. Desta maneira, possibilita-se ao agricultor familiar um auxílio no processo de tomada de decisão para investimentos na ampliação das atividades de produção, após a aplicação do método.

#### 4. CONCLUSÕES

O estudo respondeu o problema de pesquisa, identificando, ampliando e aplicando um método que auxilie o agricultor do agronegócio familiar no processo de tomada de decisão, frente novos investimentos para ampliação de suas atividades com foco na gestão de custos, pautados na relação custo-volume-lucro.

Quanto à segmentação das atividades para o auxílio à tomada de decisão, o método utilizado mostrou-se aderente para todas as

propriedades pesquisadas, o qual permitiu determinar quais agrupamentos de atividades são possíveis, e quais poderão retornar os melhores resultados, pautados nos resultados históricos de produção. A propriedade 02 apresentou a segmentação mais complexa, por ser a propriedade pesquisada com mais atividades desempenhadas, apresentou três agrupamentos possíveis de desenvolvimento de atividades.

As propriedades 01 e 06 apresentaram resultados idênticos da segmentação das atividades, demonstrando serem as propriedades com a segmentação mais simples entre as propriedades pesquisadas. Ambas desenvolvem três atividades de produção: Grãos, Gado de leite e Gado de corte. Na propriedade 01 a atividade que tem a maior representatividade da receita em relação aos custos é a atividade de produção de grãos, e na propriedade 06 tem-se a produção de leite com a maior proporção da receita em relação ao custo de produção. Desta forma, é possível que com estas informações os proprietários possam tomar as decisões necessárias para o incremento de recursos nestas atividades, a fim de possibilitar aumento da produção.

O método utilizado mostrou-se relevante e aderente ao contexto específico no qual foi aplicado, demonstrando desta maneira ser passível a utilizações em futuras pesquisas no ambiente do agronegócio familiar. Contudo, recomenda-se o aumento do campo de atuação e a amostra pesquisada, tendo em conta que não foi objeto de estudo o desenvolvimento de métodos de coletas de dados, mas sim a utilização dos dados existentes. Percebeu-se uma carência na utilização de metodologias mais consistentes no tratamento das informações dentro das propriedades, no sentido de dar mais possibilidades de tratar as informações e transformar em informações com caráter gerencial.

Ao final de todo processo de utilização do método proposto, espera-se que o impacto econômico gerado pelas decisões tomadas por meio da segmentação seja relevantes e possa ser propulsoras no auxílio do desenvolvimento econômico e social regional. Podendo desta maneira, serem replicadas em futuras pesquisas no contexto do agronegócio familiar, contudo aumentando o campo geográfico de atuação e a amostra pesquisada.

## REFERÊNCIAS

- Ajanovic, A. & Haas, R. (2014). CO<sub>2</sub> - Reduction potentials and costs of biomass-based alternative energy carries in Austria. *Energy*, (69), 120-131.
- Anthony, V. M. & Ferroni, M. (2012). Agricultural biotechnology and smallholder farmers in developing countries. *Current opinion in Biotechnology*, (23), 278-285.
- Barut, Z. B., Ertekin, C. & Karaagac, H. A. (2011). Tillage effects on energy use for corn silage in Mediterranean Coastal of Turkey. *Energy*, (36), 5466-5475.
- Bilgen, S., Keles, S., Sarikaia, I., & Kaygusuz, K. (2015). A perspective for potential and technology of bioenergy in Turkey: Present case and future view. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (48), 228-239.
- Bornia, A. C. (2009). *Análise gerencial de custos*. (2a. ed.). São Paulo: Atlas.
- Butler, D. (2011). Costly Earth-monitoring and fusion-energy projects could be stripped from main budget. *Nature*, (480), 19-20, 2011.
- Callado, A. A. C. & Callado, A. L. C. (2006). Mensuração e controle de custos: um estudo empírico em empresas agroindustriais. *Sistemas & Gestão Revista Eletrônica*, 01(02), 132-141.
- Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, CEPEA. (2018). *PIB do agronegócio-Dados de 1994 a 2013*. Retirado de <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>
- Chen, X., Cui, Z., Fan, M., Vitousek, P., Zhao, M., Ma, W., ..., & Zhang, F. (2014). Producing more grain with lower environmental costs. *Nature*, (514), 486-500.
- Choi, I. S., Lee, Y. G., Khanal, S. K., Park, B. J., & Bae, H. J. (2015). A low-energy, cost-effective approach to fruit and citrus peel waste processing for bioethanol production. *Applied Energy*, (140), 65-74.
- Chu, S. & Harmut, M. (2013). Fuelling the future: Are biofuels the way forward, or should we be looking to advanced solar technologies to power the future? The debate began on Lindau and continues here. *Nature*, 502(7471), S60-S62.
- De Moya-Anegón, F. & Chinchilla, R. Z. (2007). Coverage analysis of Scopus: A journal metric approach. *Scientometrics*, 73(1), 53-78.
- Ederer, N. (2015). Evaluating capital and operating cost efficiency of offshore wind farms: A DEA approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (42), 1034-1046. }
- García, C. A., Riegelhaupt, E., Ghilardi, A., Skutsch, M., Islas, J., Manzini, F., & Masera, O. (2015). Sustainable bioenergy options for Mexico: GHG mitigation and costs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (43), 545-552.
- Guan, J. & Ma, N. (2007). China's emerging presence in nano science and nano technology: A comparative and bibliometric study of several nano science 'giants'. *Research Policy*, 36(6), 880-886.
- Herrero, M., Thornton, P. K., Bernués, A., Baltenweck, I., Vervoort, J., Steeg, J., van De, Makokha, S., Wijk, M. T. van, Karanja, S., Rufino, M. C., & Staal, S.J. (2014). Exploring future changes in smallholder farming systems by linking socioeconomic scenarios with regional and household models. *Global Environmental Change*, (24), 165-182.
- Iglesias, A., Quiroga, S., Moneo, M., & Garrote, L. (2012). From climate change impacts to the development of adaptation strategies: challenges for agriculture in Europe. *Climate Change*, (112), 143-168.
- Iglinski, B., Buczkowski, R., Iglinska, A., Cichosz, M., Piechota, G., & Kujawski, W. (2012). Agricultural biogas plants in Poland: Investment process, economical and environmental aspects, biogas potential. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (16), 4890-4900.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. (2007). *Censo Agropecuário 2006*. Brasília: IBGE.

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. (2018). Censo Agropecuário 2015. Rio de Janeiro, 2014. *II Fórum de discussão sobre o questionário do Censo Agropecuário*. Retirado de [https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/forum\\_questionario\\_censoagro2015/2\\_Forum\\_Censo\\_Agropecuario\\_2015.pdf](https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/forum_questionario_censoagro2015/2_Forum_Censo_Agropecuario_2015.pdf)
- Jabareem, Y. (2009). Building a conceptual framework: Philosophy, definitions, and procedure. *International Journal of Qualitative Methods*, 8(4), 49-63.
- Komleh, S. H. P., Keyhani, A., Rafiee, S. H., & Sefeedpari, P. (2011). Energy use and economic analysis of corn silage production under three cultivated area levels in Tehran province of Iran. *Energy*, (36), 3335-3341.
- Kousha, K. & Thelwall, M. (2009). Google book search: Citation analysis for social science and the humanities. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(8), 1537-1549.
- Kurganova, I., Gerenyu, V. L. De; Six, J., & Kuzyakov, Y. (2014). Carbon cost of collective farming collapse in Russia. *Global Change Biology*, (20), 938-947.
- Leite, C. B., Pardini, R., Tambosi, L. R., Pearse, W. D., Bueno, A. A., Bruscin, R. T., Condez, T. H., Dixo, M., Igari, A. T., Martensen, A. C., & Metzger, J. P. (2014). Using ecological thresholds to evaluate the costs and benefits of set-asides in a biodiversity hotspot. *Science*, (345), 1041-1044.
- Lima, J. D. & Costa, R. N. (2015). Um estudo sobre a estrutura agropecuária do sudoeste do Paraná com base nos censos agropecuários. *Revista Sociedade e Desenvolvimento Rural*, 9(1), 01-28.
- Lizot, M., Júnior, P. P. A., Lima, J. D., & Magacho, C. S. (2016). Gestão de custos no agronegócio: aplicação de uma metodologia bibliométrica em periódicos de alto fator de impacto. *Custos e @gronegócio on line*, 12(ed. esp.), 25-41.
- Marohn, C., Schreinemachers, P., Quang, D.V., Berger, T., Siripalangkant, P., Nguyen, T. T. & Cadisch, G. (2013). A software coupling approach to assess low-cost soil conservation strategies for highland agriculture in Vietnam. *Environmental Modelling & Software*, (45), 116-128.
- Mattei, L. (2006). Novas dimensões socioeconômicas do espaço rural brasileiro. *Revista Econômica do Nordeste*, (37) 95-105.
- Marziale, M. H. P. & Mendes, I. A. C. (2002). O fator de impacto das publicações científicas. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 10(4), 466-467.
- Moraes, B. S., Junqueira, T. L., Pavanetto, L. G., Cavalett, O., Mantelatto, A. B., & Zaiat, M. (2014). Anaerobic digestion of vinasse from sugarcane biorefineries in Brazil from energy, environmental, and economic perspectives: Profit or expense? *Applied Energy*, (113), 825-835.
- Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura, FAO. (2018). *Programas no Brasil: Segurança alimentar*. Retirado de <http://www.fao.org/brasil/programas-e-projetos/programa/pt/>
- Philippsen, A., Peter, M. W., & Rowe, A. M. (2014). Energy input, carbon intensity and cost for ethanol produced from farmed seaweed. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (38), 609-623.
- Possenti, M. A. (2010). *Proposta de uma sistemática para apoiar a gestão econômica financeira de agroindústrias familiares de pequeno porte*. (Tese de Doutorado inédita). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande, Porto Alegre.
- Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, PRONAF. (2018). *Plano Safra da Agricultura Familiar 2014-2015*. [2015]. Retirado de <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/mel-e-produtos-dasabelhas/anos-antiores/credito-pronaf-33.pdf>
- Queiroz, T. R., Batalha, M. O. (2005). Gestão de custos na agricultura familiar. Em Filho, M. F. & Batalha, M. O. (Orgs.), *Gestão Integrada da Agricultura Familiar*. São Carlos: EdUFSCar.
- Rasia, K. A. (2011). *Práticas de gestão estratégica de custos adotadas por empresas do segmento do agronegócio*. (Tese de Mestrado inédita). Programa de Pós - Graduação em Ciências Contábeis Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Brasil.

- Reisinger, A., Havlik, P., Riahi, K., Vliet, O.V., Obersteiner, M., & Herrero, M. (2013). Implications of alternative metrics for global mitigation costs and greenhouse gas emissions from agriculture. *Climatic Change*, 117, 677-690.
- Ren, J., Dong, L., Goodsite, M. E., Tan, S., & Dong, L. (2015). Life cycle cost optimization of biofuel supply chains under uncertainties based on interval linear programming. *Bioresource Technology*, (187), 6-13.
- Ruan, L. & Robertson, P. (2013). Initial nitrous oxide, carbon dioxide, and methane costs of converting conservation reserve program grassland to row crops under no-till vs. conventional tillage. *Global Change Biology*, (19), 2478-2489.
- Sarauskis, E., Buragienė, S., Masionytė, L., Romaneckas, K., Avisienytė, D., & Sakalauskas, A. (2014). Energy balance, costs and CO2 analysis of tillage technologies in maize cultivation. *Energy*, (69), 227-235.
- Sehgal, H. S. & Sehgal, G. K. (2002). Aquacultural and socio-economic aspects of processing carps into some value-added products. *Bioresource Technology*, (82), 291-293.
- Sternberg, T. (2011). Rural electrification: towards an application of coproduction and its potential for the case of India. *International Journal of Regulation and Governance*, (11), 77-111.
- Stickler, C. M., Nepstad, D. C., Azevedo, A. A., & Macgrath, D. G. (2013). Defending public interests in private lands: Compliance, costs and potential environmental consequences of the Brazilian Forest Code in Mato Grosso. *Philosophical Transactions of The Royal Society B*, (23), 1-13.
- Upton, J., Murphy, M., Shalloo, L., Groot Koerkamp, P. W. G., & De Boer, I. J. M. (2015). Assessing the impact of changes in the electricity price structure or dairy farm energy costs. *Applied Energy*, (137), 1-8.
- Vieira, S. S., Magriotis, Z. M., Santos, N. A. V., Cardoso, M. das G., & Saczk, A. A. (2012). Macauba palm (*Acrocomia aculeata*) cake from biodiesel processing: an efficient and low cost substrate for the adsorption of dyes. *Chemical Engineering Journal*, (183), 152-161.
- Waongo, M., Laux, P., & Kunstmann, H. (2015). Adaptation to climate change: The impacts of optimized planting dates on attainable maize yields under rainfed conditions in Burkina Faso. *Agricultural and Forest Meteorology*, (205), 23-39.