

## **VIABILIDADE ECONÔMICA NO AGRONEGÓCIO E O TRIPÉ DA SUSTENTABILIDADE**

**GREICI JOANA PARISOTO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

**ELUARDO DE OLIVEIRA MARQUES**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

**GABRIELLI DO CARMO MARTINELLI**

**LETICIA DE OLIVEIRA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

# VIABILIDADE ECONÔMICA NO AGRONEGÓCIO E O TRIPÉ DA SUSTENTABILIDADE

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil um dos setores que mais impulsiona a economia é o agronegócio, que contribuiu com 23,6% do Produto Interno Bruto brasileiro no ano de 2017 (BRASIL, 2018). Desde os primórdios, esse segmento tem sido uma importante esfera da economia, geradora de renda para a sociedade. Segundo dados da FAO (2017), um terço da população economicamente ativa obtém o sustento proveniente dos produtos e serviços proporcionados pelo agronegócio, sendo que mais de 60% de toda a força de trabalho concentra-se neste setor.

A relevância desse setor favorece a diversificação da produção agrícola, inclusive tem influenciado o surgimento de produtos com procedentes sustentáveis oriundos do bagaço da cana, consórcio de sorgo com diferentes espécies forrageiras, diesel renovável via liquefação hidrotérmica, etanol celulósico a partir dos resíduos agrícolas, entre outros, buscando aliar a preservação dos recursos naturais e a lucratividade (OVEGOKE; JIBIRIL, 2016; FERRAZZA *et al.*, 2016; SUMMERS *et al.*, 2015; WEN *et al.*, 2015).

Entretanto, o grande desafio está em demonstrar a viabilidade econômica da produção desses produtos, visto que o termo é empregado comumente em trabalhos científicos, porém nem sempre se executa ela completamente, conforme os estudos de alguns autores, como Botard *et al.* (2015) e Matsushita *et al.* (2015), em que calculam apenas os custos de produção.

Para isso, faz-se necessário a elaboração de projetos de investimento a fim de verificar a viabilidade antes de executá-lo, minimizando os riscos e as incertezas ao produtor rural. Para Bernstein (1997) “quando a decisão de investir está baseada apenas na análise comparativa da quantidade de recursos entrantes e de saídas referentes ao custeio do empreendimento, resultando em um lucro, trata-se de viabilização econômica”.

A estrutura de mercado atual, demanda aos produtores rurais a utilização de indicadores cada vez mais eficientes, capazes de mensurar o retorno antes mesmo de começar a implantar o investimento. Com o passar do tempo, verifica-se o aumento da complexidade das atividades devido ao surgimento de uma concorrência globalizada, avanços culturais e tecnológicos, em que as empresas devem inovar em seus processos a todo o momento, buscando estar à frente da sua concorrência e garantir a sua sobrevivência no mercado.

Para isso, surge a necessidade de considerar todas as variáveis influenciáveis no retorno final de um investimento. Assim, na contemporaneidade incluir indicadores sociais e ambientais é tão importante quanto variáveis econômicas. Tanto é que Kotter e Schlesinger, (1979), reiteram isso: "toda mudança deve ancorar-se em estratégias consistentes, senão sérios problemas podem ocorrer".

Diversos trabalhos sob a perspectiva econômica têm sido elaborados nas últimas três décadas na literatura científica internacional, no entanto intensifica-se, com maior ênfase, na última década (MALICO *et al.*, 2016; SHABANI *et al.*, 2016; TRÆRUP; STEPHAN, 2015; DEBASTIANI *et al.*, 2014). Desta forma, observa-se a ausência no padrão de pesquisa, principalmente relacionados às metodologias aplicadas, propiciando lacunas relevantes nos resultados da análise econômico-financeira em projetos de investimento, e que deveriam ser preenchidas com a reunião de todas as evidências existentes sobre o tema em uma única análise.

A presente revisão aborda essa lacuna de padrões de pesquisa de viabilidade econômica e produz uma avaliação sistemática e abrangente no campo do conhecimento científico. Desta forma, o objetivo do trabalho foi elaborar um levantamento dos estudos realizados sobre viabilidade econômica, no agronegócio, para avaliar quais as abordagens estão sendo utilizadas e se elas estão sendo capazes de avaliar o tripé da sustentabilidade.

Para tanto, as questões específicas a serem abordadas incluem: (1) Quais técnicas/indicadores têm sido utilizadas para mensurar a viabilidade econômica em trabalhos de pesquisa em que o objeto de estudo é o agronegócio? (2) Como têm sido abordados os aspectos do tripé da sustentabilidade nesses trabalhos?

Assim o presente estudo está dividido em quatro seções, além desta parte introdutória. A seção dois apresenta o referencial teórico, abordando os indicadores de viabilidade econômica e o conceito de sustentabilidade. Na seção três é descrita a metodologia para a revisão sistemática de literatura. Apresentam-se então, na seção quatro, os resultados e discussão, onde o conteúdo obtido da pesquisa é apresentado e debatido. Na seção 5 estão as considerações finais onde são destacados os elementos pertinentes do estudo, assim como as oportunidades e lacunas dos estudos de viabilidade econômica no agronegócio.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 INDICADORES DE VIABILIDADE ECONÔMICA

Devido à importância do setor do agronegócio para o país, surge a necessidade por torná-lo mais eficiente e produtivo. Como o setor é composto por uma série de atividades e agentes que se inter-relacionam desde antes da produção até a entrega do produto final ao consumidor, faz-se necessário que os projetos antes de serem implantados passem por análises que irão atestar a sua viabilidade.

Essa viabilidade pode estar ligada a diferentes conceitos, pode ser técnica, produtiva, ambiental, social, financeira ou econômica. Nesse trabalho, o foco principal será analisar os trabalhos de viabilidade econômica, pois segundo Kassai *et al.* (2005), realizar análises de viabilidade econômica é uma estratégia importante para aumentar as informações sobre o projeto e visualizar os diferentes cenários que possam vir a acontecer e possivelmente estar mais preparados para encontrar soluções ou optar por outra forma de investimento.

A avaliação econômica de um projeto baseia-se no fluxo de caixa, que consiste nos custos e nas receitas distribuídas ao longo da vida útil do empreendimento. Para elaborar o Fluxo de Caixa (FC) de uma empresa deve-se utilizar de uma série de informações e dados que compõe o livro caixa, o balanço patrimonial ou pelo demonstrativo do resultado do exercício (DRE). Em uma planilha de fluxo de caixa estão registrados todos os pagamentos e recebimentos efetuados para execução do projeto, ou seja, todas as compras, contratações e demissões de funcionários, vendas, custos com maquinário, pró-labore, financiamentos, entre outras atividades (MARION, 2009; SEBRAE, 2005; REZENDE e OLIVEIRA, 2008).

Para Noronha (1987), deve-se levar em conta para considerar um projeto economicamente viável, um Valor Presente Líquido (VPL) maior que zero. O VPL é visto como uma importante técnica de análise em projetos de viabilidade econômica, por considerar o valor do dinheiro tempo. Dessa forma, pode-se converter para valores monetários atuais tanto as saídas quanto entradas de caixa. Outra forma de conceituar o VPL é considerando-o como a diferença entre o valor presente das receitas e o valor presente dos custos (MARTINS, 2002; SILVA *et al.*, 2012).

Para Silva *et al.* (2012), a TIR é a taxa de desconto que iguala o valor presente das receitas ao valor presente dos custos, ou seja, iguala o VPL a zero. Além disso, a TIR pode, também, ser entendida como a taxa percentual do retorno do capital investido. Em termos das vantagens da utilização da TIR, tem-se que, com a adoção dessa técnica, não é preciso estimar a taxa de juros e é um bom critério para comparar alternativas de investimentos.

Outro indicador muito utilizado em análises de viabilidade econômica é o *Payback*, que é um dos métodos mais populares na avaliação de projetos. Este indicador consiste em calcular o período necessário para que o valor investido seja recuperado. Para usar esse critério como

método para avaliação econômica é necessário determinar o tempo para que o investimento reponha os recursos nele aplicados. O projeto mais viável será aquele que devolver esse valor investido o mais rápido (REZENDE e OLIVEIRA, 2008).

Uma ferramenta também muito utilizada diz respeito ao Custo de Capital (CC), onde este é calculado pela média ponderada entre o retorno esperado das ações da empresa e a taxa de juros que a empresa paga sobre sua dívida.

A Relação Custo-Benefício (RC/B) consiste em determinar a relação entre o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos, para dada taxa de desconto (Rezende e Oliveira, 2008). Assim, o projeto será considerado viável, do ponto de vista econômico, se apresentar valor da Relação Benefício-custo à determinada taxa de desconto, maior que a unidade, sendo que quanto maior o valor, mais viável.

Durante a elaboração de um projeto e sua posterior execução é importante que sejam considerados os riscos em que o investimento estará sujeito. Para isso existem algumas técnicas, dentre as quais se podem destacar: a Análise de Sensibilidade (AS), a elaboração de cenários e a simulação de Monte Carlo (MC).

A análise de sensibilidade é mais indicada para projetos considerados mais simples, devido a não necessidade de considerar as relações de interdependências entre as variáveis. A técnica de elaboração de cenários, que é realizada para considerar diferentes cenários esperados ou extremos, e à medida que as variáveis sofrem alterações, elas são analisadas simultaneamente, porém existe limitação da quantidade de cenários elaborados em função do custo.

Já a simulação de Monte Carlo permite superar os limites das técnicas anteriores, pois trabalha com um número maior de variáveis interagindo ao mesmo tempo, repetidas vezes, porém depende do uso adequado de distribuição de probabilidade para modelar o estudo e da qualidade de dados de entrada, caso contrário a análise não representará a realidade (GALESNE, 1999; ODA *et al.*, 2001).

Conforme Woiler e Mathias (1996), a simulação de Monte Carlo é uma técnica de simulação que terá aplicabilidade na resolução de problemas que envolvam alguma forma de processo estocástico, permitindo simular a distribuição de probabilidade conhecidas ou empíricas, a problemas matemáticos determinísticos que não podem ser facilmente resolvidos por métodos determinísticos. Os processos estocásticos são aquelas variáveis que apresentam diferentes valores ao longo do tempo, e os processos determinísticos são representados por aquelas variáveis que não se modificam ou sofrem pouca variação ao longo do tempo.

Outra forma para avaliação do risco é a Metodologia Multi-índice, onde os riscos percebidos do projeto de investimento são confrontados com o retorno de forma simultânea. Isso quer dizer que ocorre uso simultâneo de dois conjuntos de indicadores para representar as dimensões retorno e risco de certo projeto de investimento resultando em informações mais consistentes (SOUZA; CLEMENTE, 2012).

Algumas informações complementares são importantes ao se realizar avaliações econômicas. Em caso de se tratar de mais de um projeto envolvido, por exemplo, o horizonte de tempo deve ser o mesmo, para que não ocorram problemas com a análise. Em caso de períodos temporais diferentes deve ser realizada a correção para adequar todos os projetos envolvidos a mesma duração (GALESNE, 1999; SILVA *et al.*, 2012). Simões *et al.*, (2010) ressaltam ainda que o conhecimento dos custos contribui para que à tomada de decisões em projetos futuros sejam mais confiáveis economicamente, por permitir um planejamento mais adequado, e que poderá resultar na maximização dos lucros.

## 2.2 SUSTENTABILIDADE

O conceito de Desenvolvimento Sustentável se tornou popular com o relatório '*Our Common Future*', da Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, publicado em 1987. Também conhecido como o Relatório Brundtland de 1987, o desenvolvimento sustentável foi definido como: "... o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias" (WCED, 1987, p. 41).

Além das demandas ambientais, esta definição também aborda questões sociais e econômicas (BERGLUND *et al.*, 2014). Muitos pesquisadores realçam as interconexões entre as três dimensões, Giddings *et al.* (2002) defendia uma visão multi-nível, onde a economia é dependente da sociedade e esta, do meio ambiente. O conceito de Desenvolvimento Sustentável segundo Makrakis (2010) é dinâmico, significando que o mesmo, em contato com perspectivas diversas, pode ser entendido de maneiras diferentes. Sendo assim, cabe a nós utilizá-lo no conceito mais comum que envolve os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

A definição de sustentabilidade é um complexo e ambicioso propósito fomentador de estabelecimento de políticas, envolvendo critérios ambientais, econômicos e sociais, igualmente importantes para uma sociedade sustentável (SPANGENBERG e BONNIOT, 1998).

Indicadores ou índices de sustentabilidade ideais devem basicamente apresentar grande quantidade de dados resumidamente, expressando as informações com clareza e simplicidade para que não distorçam a real informação. Podem ser decompostos em valor único com medida única agregada ou múltiplos valores em um conjunto de indicadores (MITCHELL, 1996).

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Devido o ineditismo do trabalho, não foi possível seguir um modelo com foco no mesmo objeto de estudo, pois "o segmento de investimento de capital é bastante complexo e amplo, envolvendo inúmeros critérios e métodos de análise, e isso pode dificultar na padronização dos métodos utilizados nos estudos" (ASSAF NETO, 1992, p. 1). Entretanto, a metodologia seguiu as diretrizes existentes para revisão sistemática e mapeamento da literatura de autores cujo objeto de estudo fosse relacionado ao agronegócio (FAGERHOL *et al.*, 2016; TORRALBA *et al.*, 2016).

A revisão sistemática foi escolhida como opção metodológica decorrente do processo claro, didático e objetivo que a mesma proporciona para entender o objetivo proposto. Ainda, parte do pressuposto de uma abordagem estruturada e abrangente para capturar e selecionar perspectivas teóricas, métodos e práticas relevantes na literatura científica (SAMPAIO; MANCINI, 2007; TRANFIELD; DENYER; SMART; 2003).

Assim, foi elaborado um protocolo de revisão descrevendo os critérios sistemáticos de buscas limitantes para definir a amostra (Quadro 1). O mapeamento sistemático da literatura procurou incluir todas as publicações científicas disponíveis na literatura internacional, a fim de fornecer dados quali-quantitativos que demonstrem como estão sendo elaborados os estudos de viabilidade econômica no agronegócio e quais têm sido as técnicas de avaliação de investimento utilizadas.

**Quadro 1.** Critério de inclusão dos trabalhos para análise e definição da amostra.

<b>Critérios</b>	<b>Definições</b>
<b>Viabilidade econômica</b>	O conceito de viabilidade econômica é o caminho a ser seguido em que se prevê um eventual retorno de um projeto de investimento, por isso viabilizar um projeto remete a algo novo que ainda será implantado. Dessa forma, todo projeto antes de ser implantado necessita submeter-se a um estudo de viabilidade para verificar sua possibilidade de sucesso ou insucesso (NORONHA, 1987; BORDEAUX-RÉGO <i>et al.</i> , 2013).

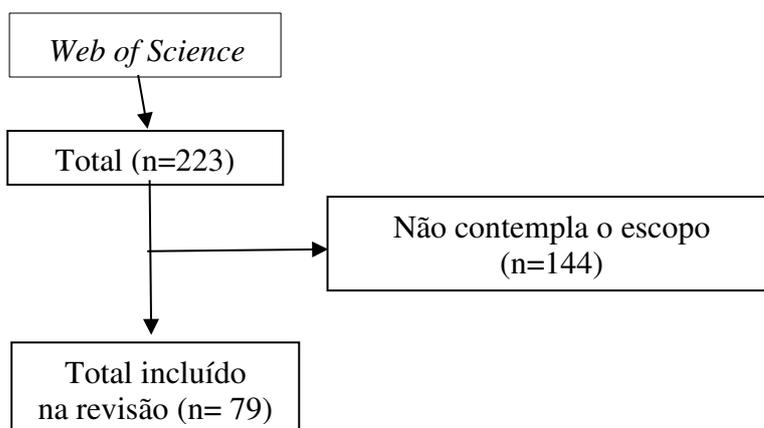
<b>Alcance geográfico</b>	Consideraram-se todos os países.
<b>Abordagem metodológica</b>	Definiu-se como critério amostral artigos que utilizaram algum tipo de técnica de avaliação de investimento para calcular a viabilidade econômica. A partir dessa limitante, evidenciou-se nestes trabalhos a abordagem de variáveis ambientais e sociais e sua preocupação com o tripé da sustentabilidade.
<b>Período</b>	2008 a 2017.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A posteriori, utilizaram-se os descritores “*economic feasibilit\**” and *agr\** no campo “*Topic*”, o qual realiza a pesquisa dos termos no título, palavras-chave e resumo dos trabalhos indexados, a fim de delimitar a amostra do trabalho. Foram buscados os trabalhos publicados na base de dados *Web of Science (Institute for Scientific Information Knowledge)*, acessada através do Portal da Biblioteca da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, disponibilizado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A pesquisa foi realizada na data de 26 de julho de 2018. A seguir, será apresentado um fluxograma planejado do processo de busca, na Figura 1.

Após definir a base de dados, palavras-chave e critério de seleção dos artigos. Fez-se a triagem nos títulos dos artigos encontrados, ou seja, de 223 artigos, no entanto todos os títulos correspondiam a objetos de pesquisas pertinentes ao agronegócio. Adiante, foram lidos o título, resumo, palavras-chave e metodologia de cada trabalho para identificar os artigos que fizeram a análise de viabilidade utilizando algum tipo de indicador econômico. Após essa etapa resultaram-se, então, 79 artigos para serem analisados.

**Figura 1.** Processo de busca e seleção para levantamento de literatura.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados da pesquisa.

Desse modo, foram constituídas duas amostras: a primeira com 79 artigos pertinentes à temática e que satisfizeram os critérios de inclusão, realizando-se a leitura do título, resumo, palavras-chave e metodologia, individualmente. Essa primeira amostra foi analisada de forma quantitativa, na perspectiva bibliométrica. A segunda amostra, composta por 38 artigos, resultou na revisão sistemática por meio da “análise de conteúdo”.

Bardin (1977, P. 42) define a análise de conteúdo como um conjunto de técnicas de análise das comunicações de modo a obter, por procedimentos sistemáticos e descrição do conteúdo das mensagens (quantitativos ou não), a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis ‘inferidas’) destas mensagens. A finalidade da análise de conteúdo é produzir inferência, trabalhando com vestígios e índices postos em evidência por procedimentos mais ou menos complexos (PUGLISI; FRANCO, 2005, p. 25).

Para definir o número de trabalhos da segunda amostra consideraram-se artigos que utilizaram, no mínimo, três indicadores para avaliar a viabilidade econômica dos investimentos,

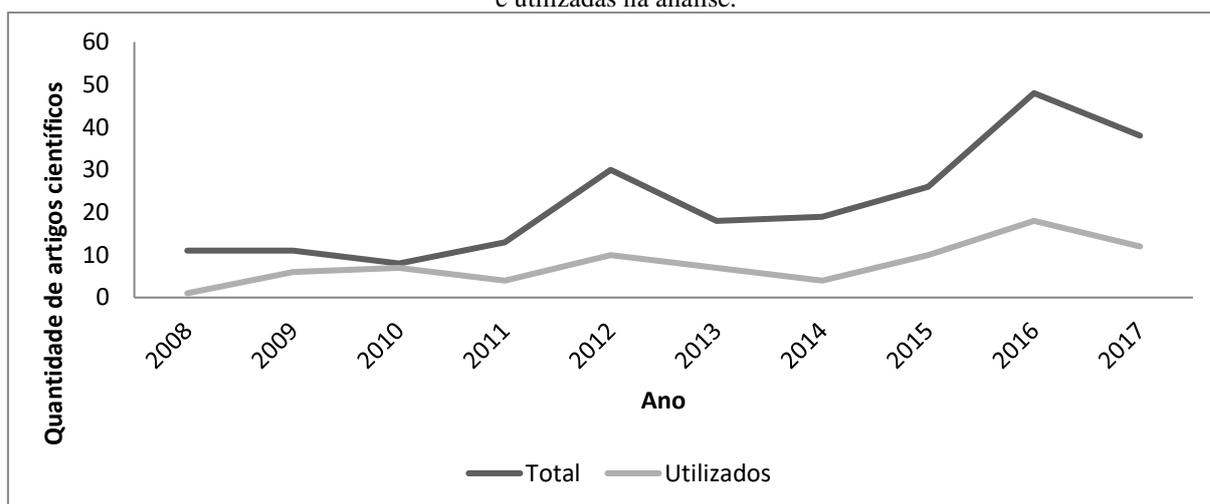
pois quanto maior o número e indicadores utilizados na análise, maior a confiabilidade dos dados (GALESNE; FENSTERSEIFER; LAMB, 1999).

A seguir, são apresentados os resultados obtidos através da análise das duas amostras e discutido cada item separadamente. A primeira, de cunho quantitativo, mostra dados a respeito da quantidade de publicações, países, periódicos e áreas de pesquisa em que mais houve publicações sobre o tema, além da frequência de indicadores de viabilidade mais utilizados. Para a segunda amostra é feita análise qualitativa, com maior aprofundamento do conteúdo de cada trabalho encontrado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a amostra de 79 artigos selecionados entre os 223 resultantes da pesquisa inicial, na Figura 2 podemos observar o crescimento, ao longo dos últimos anos, de publicações sobre viabilidade econômica, voltadas ao agronegócio. Exceto o pico em 2012, um maior crescimento no número de publicações passou a ocorrer a partir de 2015, com a máxima de estudos publicados em 2016 e uma leve redução no ano de 2017.

**Figura 2.** Quantidade de publicações científicas sobre estudos de viabilidade econômica no Agronegócio, totais e utilizadas na análise.



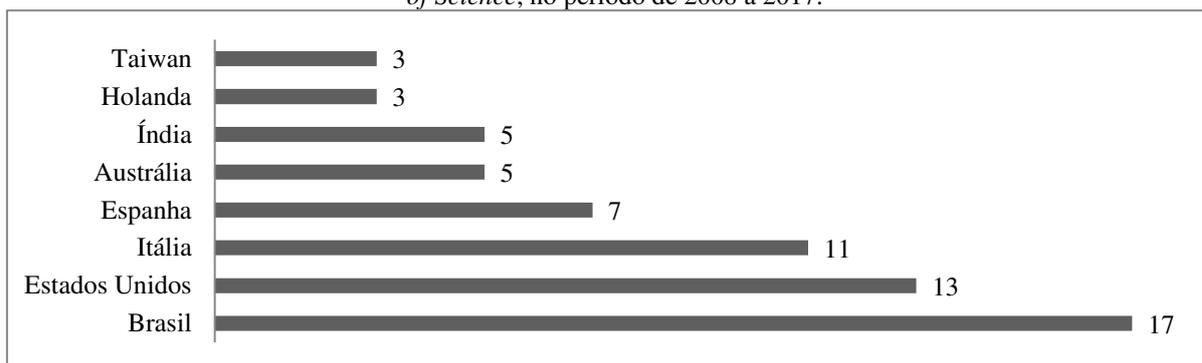
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados da pesquisa.

Observa-se, ainda na Figura 2, que o montante de artigos publicados utilizado se manteve mais constante em relação à busca inicial. A quantidade de trabalhos publicados sobre viabilidade econômica relacionados ao agronegócio apresentou menor oscilação, ao longo do tempo, em relação aos não ligados ao agronegócio. Isso indica que, desde 2009, há um percentual significativo das publicações de viabilidade econômica voltados para o setor agropecuário.

Os países que estiveram mais ativos nas publicações sobre o tema, no período analisado, foram o Brasil, com 17 publicações, Estados Unidos da América, com 13, Itália com 12, Espanha, com 7, Índia e Austrália com 5 artigos cada um e Holanda e Taiwan, com 3 cada (Figura 3). O restante das publicações está distribuído entre outros 16 países ao redor do mundo.

Outro dado interessante é o idioma em que foram feitas as publicações, em que, 86% dos estudos da amostra em questão foram publicados na Língua Inglesa. Aproximadamente 13% dos trabalhos da amostra foram escritos na Língua Portuguesa e um pouco menos de 2%, na Língua Espanhola, mostrando a predominância do Inglês como o principal idioma científico para as publicações a respeito do tema.

**Figura 3.** Principais países que publicaram sobre viabilidade econômica no Agronegócio, na base de dados *Web of Science*, no período de 2008 a 2017.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados da pesquisa.

Na amostra analisada, a maioria dos autores apresentou somente uma publicação cada. O número maior de publicações por autor encontrado foi de dois trabalhos cada, como mostra o Quadro 2. Isso pode ser explicado devido à diversidade de áreas e profissionais que o setor do agronegócio engloba.

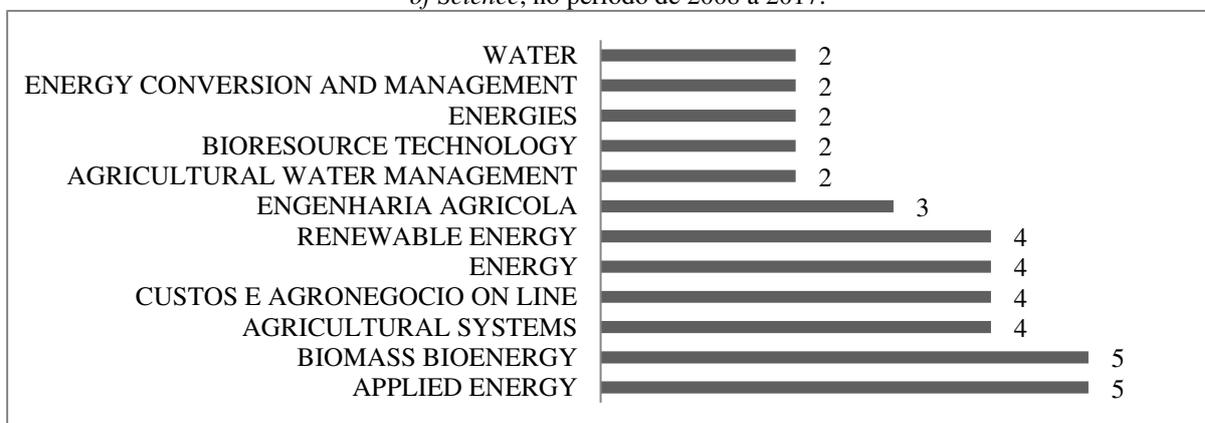
**Quadro 2.** Quantidade de publicações por autor.

Nº de Publicações	Autores
2	COZZI, M.; CUADROS, F.; DI NAPOLI, F.; GONZALEZ-GONZALEZ, A.; NOGUEIRA, C. E. C.; QUINN, J. C.; ROMANO, S.; VICCARO, M.
1	ACUNA, V.; ADKINS, D.; AGOSTINI A.; AHMAD, N.; AKBARZADEH, A.; AKRAM, A.; AL-BADI, A. H.; ALALI, W. Q.; ALBANO, J. C. D.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; ALLEN, D.; ALONSO-PIPPPO, W.; ALVES, R. D.; AMADUCCI, S.; AMANTE, B.; AMERI, M.; ANDREE, B. P. J.

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados da pesquisa.

Nas Figuras 4 e 5 estão descritos os principais periódicos e áreas de pesquisa, além disso, percebe-se que há uma tendência crescente de estudos sobre viabilidade no Agronegócio, principalmente, relacionados à Energia e combustíveis. Isso pode ser explicado pela alta demanda mundial de fontes alternativas, renováveis e menos poluentes à geração de energia, para diversos fins (ONUBR, 2018; BBCBR, 2002).

**Figura 4.** Periódicos que mais publicaram sobre viabilidade econômica no Agronegócio, na base de dados *Web of Science*, no período de 2008 a 2017.



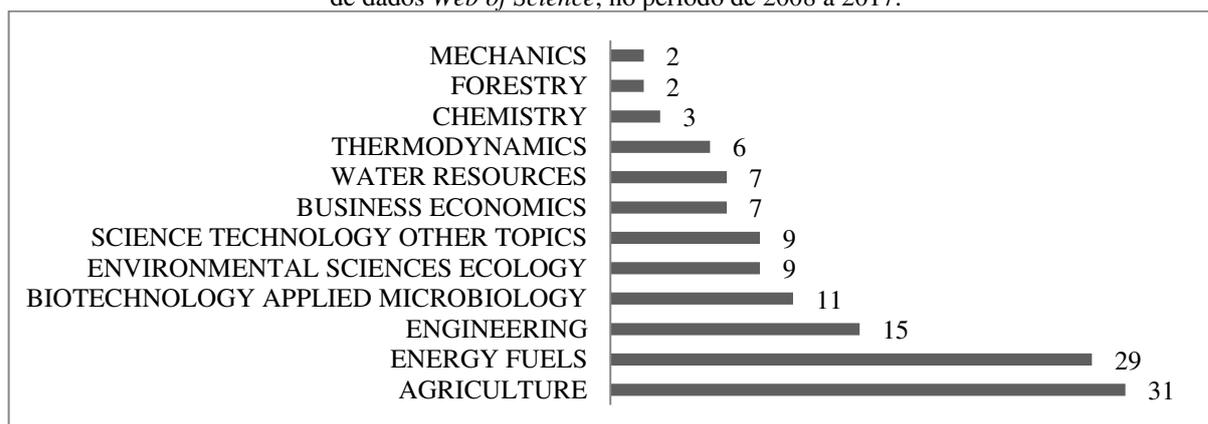
Fonte: Elaborado pelos autores, com dados da pesquisa.

Periódicos relacionados à agricultura também se destacaram, visto que um dos focos da pesquisa eram temas ligados ao agronegócio. Enquanto periódicos mais aplicados à área econômica e/ou administrativa não foram tão expressivos, o que pode explicar a dificuldade em encontrar análises com maior grau de detalhamento dos índices de viabilidade financeira, com a maioria dos trabalhos direcionados para a área técnico-produtiva.

Este cenário também pode ser observado na Figura 5, onde as áreas de pesquisa de Economia e Administração são a minoria, com grande predominância das Ciências Agrárias, Engenharia e Tecnologia.

Além disso, observa-se que os objetos de pesquisas estudados nos artigos estão divididos em 4 grandes grupos: pecuária, agricultura, floresta e energia. Apenas 3 estudos analisaram a viabilidade econômica de atividades relacionadas a pecuária, referente as produções de carnes bovina, suína e aves. Já trabalhos que utilizaram objetos de pesquisa voltados ao cultivo de culturas como hortaliças, café, abacaxi, açaí, trigo, algodão e dendê se sobressaíram quando comparada com a pecuária. Enquanto que o destaque está em projetos de cunho florestal e energético, considerando os investimentos nos seguimentos de: Biomassa, sistemas agroflorestais, biodiesel, biocombustíveis, etanol, biogás, energia renovável e não renovável entre outros.

**Figura 5.** Áreas de pesquisa onde mais houve publicações sobre viabilidade econômica no Agronegócio, na base de dados *Web of Science*, no período de 2008 a 2017.

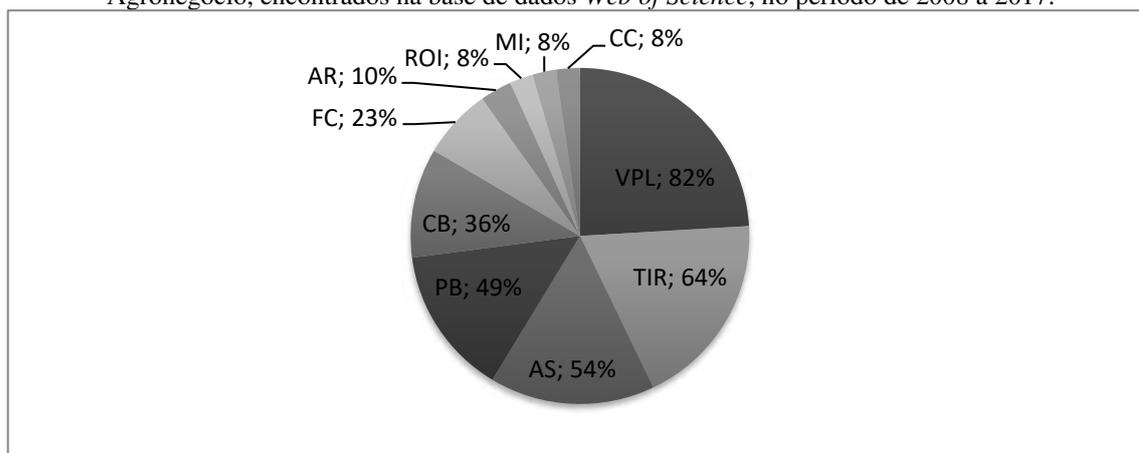


Fonte: Elaborado pelos autores, com dados da pesquisa.

Na Figura 6 estão descritos os indicadores econômicos mais utilizados nos 38 trabalhos analisados, estando o VPL, TIR, Análise de Sensibilidade e *Payback*, presentes em 82%, 64%, 54% e 49% dos estudos da amostra analisada, respectivamente, sendo os indicadores mais comumente encontrados, em estudos de viabilidade econômica. O percentual alto da Análise de Sensibilidade mostra que os investidores têm se preocupado em analisar diferentes cenários antes de tomarem suas decisões.

Outros indicadores que também apareceram com frequência nos artigos da amostra analisada foram a Relação Custo-Benefício (36%) e o Fluxo de Caixa (23%). Tais percentuais podem ser explicados por ambos indicadores serem ferramentas relativamente mais simples de serem utilizadas. Seguindo a ordem, a Análise de Risco esteve em 3% das publicações, um ponto percentual a mais que o Retorno sobre o Investimento, a Análise Multi-Índice e o Custo Capital.

**Figura 6.** Frequência dos Indicadores mais abordados na amostra de 38 artigos sobre viabilidade econômica, no Agronegócio, encontrados na base de dados *Web of Science*, no período de 2008 a 2017.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados da pesquisa.

Notas: (VPL = Valor Presente Líquido, TIR = Taxa Interna de Retorno, AS = Análise de sensibilidade, PB = Payback, CB = Relação Custo – Benefício, FC = Fluxo de Caixa, AR = Análise de risco, ROI = Return on Investment, MI = Multi-Índice e CC = Custo Capital).

Os trabalhos que compõem a segunda amostra estão apresentados no Quadro 3. Foram selecionados 38 artigos para análise de conteúdo com foco nos indicadores de análise econômica, social e/ou ambiental utilizados pelos autores nos trabalhos de viabilidade relacionados ao agronegócio. Também estão listados o Fator de Impacto e número de citações por artigo (CLARIVATE ANALYTICS, 2018). Após isso, foi feita uma descrição rápida de cada artigo e suas contribuições.

**Quadro 3.** Artigos do portfólio inicial selecionados para análise de conteúdo com base nos indicadores utilizados, listados em ordem decrescente pelo Fator de Impacto do periódico.

Autor	Título	Periódico	Ano	Fator de Impacto	Citações	Indicador
Caresana, F.; <i>et al.</i>	Energy and economic analysis of an ICE-based variable speed-operated micro-cogenerator	Applied Energy	2011	7,900	46	FC, CC, CO, VPL, PB
Lantz, M.	The economic performance of combined heat and power from biogas produced from manure in Sweden - A comparison of different CHP technologies	Applied Energy	2012	7,900	67	FC, PE, AS
Jones, M. A.; <i>et al.</i>	Economic Analysis of Photovoltaic (Pv) Powered Water Pumping And Desalination Without Energy Storage For Agriculture	Desalination	2016	6,603	15	VPL, TIR, PB, AS, ROI
Zhang, X.; <i>et al.</i>	The Early Design Stage For Building Renovation With A Novel Loop-Heat-Pipe Based Solar Thermal Facade (Lhp-Stf) Heat Pump Water Heating System	Energy Conversion And Management	2015	6,377	7	VPL, TIR, PB
Summers, H. M.; <i>et al.</i>	Techno-Economic Feasibility And Life Cycle Assessment of Dairy Effluent To Renewable Diesel Via Hydrothermal Liquefaction	Bioresource Technology	2015	5,807	8	TIR, AS e LCA
Gonzalez-Gonzalez, A.; <i>et al.</i>	Energy-Environmental Benefits And Economic Feasibility of Anaerobic Codigestion of Iberian Pig Slaughterhouse And Tomato Industry Wastes	Bioresource Technology	2013	5,807	15	VPL, TIR, CB
Raslavičiūsa, L. & Bazarasb, Ž.	Ecological Assessment And Economic Feasibility To Utilize First Generation Biofuels In Cogeneration Output Cycle - The Case Of Lithuania	Energy	2010	4,968	22	FC, RL, AR
Malik, A. & Al-Badi, A. H.	Economics of Wind Turbine As An Energy Fuel Saver - A Case Study For Remote Application In Oman	Energy	2009	4,968	29	VPL, PB e PBa
Edalati, S.; <i>et al.</i>	Technical And Economic Assessments of Grid-Connected Photovoltaic Power Plants: Iran Case Study	Energy	2016	4,968	11	VPL, TIR, AS
Wen, Pei-Ling; <i>et al.</i>	Optimal Production of Cellulosic Ethanol From Taiwan'S Agricultural Waste	Energy	2015	4,968	4	VPL, TIR, AS, CB
Huang, Yi-Pin & Chang, J. I.	Biodiesel production from residual oils recovered from spent bleaching earth	Renewable Energy	2010	4,900	22	FC, TIR, PB e AS

Orive, M.; Cebrian, M.; Zufia, J.	Techno-Economic Anaerobic Co-Digestion Feasibility Study For Two-Phase Olive Oil Mill Pomace And Pig Slurry	Renewable Energy	2016	4,900	4	VPL, TIR, PB, AS
Wakie, T. T.; <i>et al.</i>	Is Control Through Utilization A Cost Effective Prosopis Juliflora Management Strategy?	Environmental Management	2016	4,005	5	VPL, AS e AR
Garcia, X.; <i>et al.</i>	Is River Rehabilitation Economically Viable In Water-Scarce Basins?	Environmental Science & Policy	2016	3,826	4	VPL, CB, PB, ROI, AS e MC
Mupondwa, E.; Li, X.; Tabil, L.	Large-Scale Commercial Production of Cellulosic Ethanol From Agricultural Residues: A Case Study of Wheat Straw	Biofuels Bioproducts & Biorefining-Biofpr	2017	3,376	1	FC, VPL, TIR e AS
Teixeira, M. A.; <i>et al.</i>	Assai - An Energy View On An Amazon Residue	Biomass & Bioenergy	2013	3,358	3	VPL, TIR, AS
Agostini, A.; <i>et al.</i>	Economics of Ghg Emissions Mitigation Via Biogas Production From Sorghum, Maize And Dairy Farm Manure Digestion In The Po Valley	Biomass & Bioenergy	2016	3,358	4	VPL, TIR, PB, AS
Cozzi, M.; <i>et al.</i>	A Spatial Analysis Model To Assess The Feasibility of Short Rotation Forestry Fertigated With Urban Wastewater	Agricultural Water Management	2015	3,182	3	VPL, PB e MI
Romano, S.; <i>et al.</i>	Building Agro-Energy Supply Chains In The Basilicata Region	Energies	2013	2,676	8	VPL, TIR, PB, CB
Gonzalez-Gonzalez, A. & Cuadros, F.	Continuous Biomethanization Of Agrifood Industry Waste: A Case Study In Spain	Process Biochemistry	2013	2,616	10	VPL, TIR, CB
Navarro-Pineda, F. S.; <i>et al.</i>	An Economic Model For Estimating The Viability of Biodiesel Production From Jatropha Curcas L.	Chemical Technology Biotechnology	2017	2,587	3	VPL, TIR, AS
Ibrahim, A. Y.; <i>et al.</i>	Technical And Economical Feasibility Analyses of Flared Gas Recovery In Egypt From Oil And Gas Industry From International Oil Companies' Perspectives	Clean Technologies and Environmental Policy	2017	2,337	0	FC, VPL, TIR, ROI, WACC
Baek, S.; Kim, H.; Chang, H. J.	Optimal Hybrid Renewable Airport Power System: Empirical Study On Incheon International Airport, South Korea	Sustainability	2016	2,075	0	VPL, CO e AS
Ruperez-Moreno, C.; <i>et al.</i>	Cost-Benefit Analysis of The Managed Aquifer Recharge System For Irrigation Under Climate Change Conditions In Southern Spain	Water	2017	2,069	1	VPL, TIR, AS, CB
Alonso-Pippo, W.; <i>et al.</i>	Energy recovery from sugarcane biomass residues: Challenges and opportunities of bio-oil production in the light of second generation biofuels	Renewable And Sustainable Energy	2010	1,337	7	FC, CC, AS
Amante, B & López, V.	Profitability And Enhancement of Agricultural Sector	Afinidad	2012	0,869	9	FC, CB e PB
Freitas Leal, A. J.; <i>et al.</i>	Economic feasibility of pineapple culture in the Caiua sandstone area, northwestern Parana State.	Acta Scientiarum-Agronomy	2009	0,692	0	FC, RL, LO, L, PE
Nogueira, C. E. C.; <i>et al.</i>	Economic Feasibility of Using Biodiesel For Electricity Generation In A Dairy Agro Industry Located In The State of Paraná, Brazil	Food, Agriculture And Environment	2012	0,435	0	VPL, TIR, PB, CB
Debastiani, G.; <i>et al.</i>	Energy Auditing In A Dairy Agroindustries	Engenharia Agricola	2014	0,387	0	TIR, CB e PBa
Baio, F. H. R.; <i>et al.</i>	Financial Analysis of The Investment In Precision Agriculture Techniques On Cotton Crop	Engenharia Agricola	2017	0,387	0	VPL, PB e AS
Bayani-Arias, J. K.; <i>et al.</i>	Economic Vulnerability and Analysis of Adaptation Options to Coastal Erosion in San Fernando, La Union	Journal Of Environmental Science And Management	2012	0,314	1	VPL, CB, AS
Reyes-Aroca, J. F. & Vidaurre-Parra, C.A.	Technical And Economical Analysis of A Combined Biogas-Ethanol-Biodiesel Plant In Central Chile	Agrociencia	2013	0,270	0	VPL, TIR, AS
Peron, A. C.; <i>et al.</i>	Analysis of Production Costs, Return of Investment And Risk Related With Greens And Vegetables Production To Schools Meals At The Family Farming Program	Custos E Agronegocio On Line	2017	0,205	0	FC, VPL, TIR, CB, ROI, PB, AR
Barbosa, A. L. N.; <i>et al.</i>	Competitiveness And Economic Feasibility: An Analysis Between Production Systems of Palm In Tailandia/Para	Custos E Agronegocio On Line	2015	0,205	0	VPL, TIR, CB

Moraes Filho, R. A.; <i>et al.</i>	Feasibility of Castor Oil Insertion In Biodiesel Production Programs: The Case of The Semi-Arid	Custos E Agronegocio	2011	0,205	0	VPL, TIR, PB
de Lima, J. D.; <i>et al.</i>	Bioeconomic Evaluation of A Sorghum Consortium With Different Forage Species For An Integrated Crop-Livestock System In Nova Porteirinha, Mg	Boletim De Indústria Animal	2016	0,205	0	VPL, TIR, PB, CB
Araujo, L. M. R. & Henriques, R. De S.	Analysis Of Economic Feasibility of The Minimal Processing of Carrots In An Agribusiness From Alto Paranaíba	Custos E Agronegocio On Line	2017	0,205	0	VPL, TIR, PB, AR e MC
Toyese, O. & Jibiril, B. E.	Design And Feasibility Study of A 5Mw Bio-Power Plant In Nigeria	Journal of Renewable Energy Research	2016	-	0	VPL, PB, ROI e AS

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados da pesquisa.

Dentro do portfólio de artigos selecionados, poucos trazem três ou mais indicadores para mensuração da viabilidade econômica e menor ainda é o número de trabalhos que abordam os aspectos social e/ou ambiental na análise, mostrando que há um número reduzido de autores preocupados com as questões da sustentabilidade.

Raslavičiūsa & Bazarasb (2010), tratando sobre viabilidade econômica para produção de energia a partir do óleo de colza, consideraram os riscos existentes na análise, assim como o custo da matéria prima e sua rentabilidade com o preço de venda da energia limpa.

Amante e López (2012) realizaram um estudo de viabilidade econômica para revalorização de terrenos de cultivo, citando a importância do projeto socialmente e ambientalmente, porém sem indicadores quantitativos para as duas últimas abordagens. Os cálculos partem de um fluxo de caixa simples até a análise do custo-benefício e período de retorno (*Payback*).

Lantz (2012) avaliou a viabilidade econômica da geração de biogás a partir de resíduos agrícolas, além de citar os benefícios climáticos e fornecimento de dados para criação de políticas públicas. Se baseia nos custos de produção para propor diferentes cenários e preços de equilíbrio.

Alonso-Pippo *et al.* (2010), Huang & Chang (2009) e Mupondwa *et al.* (2017) procurando soluções para recuperação de energia, produção de biodiesel e de etanol celulósico a partir de resíduos de produtos vegetais, respectivamente, abordaram na análise os Fluxos de Caixa, Custo Capital e elaboraram cenários para avaliar a viabilidade econômica das propostas. O último ainda analisou o VPL e a TIR como adicional.

Summers *et al.* (2015) realizou a Análise do Ciclo de Vida e de Sensibilidade e mensurou a TIR, entre outras análises técnicas para testar a viabilidade técnico-econômica de efluentes de laticínios para geração de diesel renovável via liquefação hidrotérmica.

Debastiani *et al.* (2014) efetuaram um estudo de viabilidade econômica visando à eficiência energética de uma agroindústria de laticínios utilizando os indicadores *Payback* descontado, Relação Custo-benefício e TIR.

Caresana *et al.* (2011) buscando realizar a análise econômica e ambiental dos modos de operação de um micro-cogenerador de energia a partir do gás natural, relatam sobre a importância de utilizar fontes alternativas e eficientes para geração de energia a favor do meio ambiente. Para isso, realizaram a apreciação do desempenho energético, além do Fluxo de Caixa, VPL, *Payback* e Análise de Sensibilidade.

Baek, Kim & Chang (2017) também preocupados com a redução da utilização de combustíveis fósseis, recorreram aos Custos Operacionais, VPL e Análise de Sensibilidade para verificar alternativas ambientalmente e economicamente viáveis ao problema de pesquisa.

Leal *et al.* (2009) avaliaram a viabilidade econômica do cultivo de abacaxi, no estado do Paraná destacando sua importância também no contexto social para a região. Além dos custos de produção, fizeram uso dos indicadores de Receita Bruta, Lucro Operacional, Índice de Lucratividade, Produção e Preço de Equilíbrio.

Ibrahim *et al.* (2017) estudaram alternativas técnicas, financeiras e econômicas para recuperação de gases queimados no Egito, devido ao seu impacto ambiental. Para isso analisaram o Fluxo de caixa, VPL, TIR, WACC e ROI e ainda propõem políticas públicas para maximizar os benefícios financeiros e sociais.

Peron *et al.* (2017) averiguaram a viabilidade financeira para o fornecimento de hortaliças provenientes da agricultura familiar para Programas Governamentais brasileiros utilizando como base além dos Fluxos de caixa, os indicadores de retorno VPL, Custo-benefício e ROIA e, juntamente com a Análise de Riscos, a TMA, a TIR e o *Payback*.

Wakie *et al.* (2015) avaliaram a viabilidade econômica de alternativas para erradicação e utilização de *P. juliflora* (árvore invasora), na Etiópia. Já Bayani *et al.* (2012) investigaram a vulnerabilidade econômica e análise de opções de adaptação à erosão costeira na cidade de San Fernando, Filipinas. Para tais objetivos, ambos basearam seus resultados no cálculo do VPL, Análise de Sensibilidade e Risco.

Garcia *et al.* (2016) objetivando a viabilidade econômica de um projeto de reabilitação de rios, em Israel, utilizaram vários indicadores de modo a abordar aspectos tanto econômicos como sociais e ambientais. Esses índices foram VPL, *Payback*, ROI, Análise Custo-benefício, de Sensibilidade e Monte Carlo.

Baio *et al.* (2017) realizaram uma análise financeira pelo uso de técnicas de agricultura de precisão na cultura do algodão. Avaliaram o Índice de Lucratividade, Lucro Operacional, VPL e *Payback*, além da Análise de Sensibilidade.

Cozzi *et al.* (2015) propõem um modelo de análise espacial para avaliar a viabilidade agrônômica e econômica de sistemas de filtro de vegetação na região de Basilicata, sul da Itália. Para avaliação econômica utilizaram o VPL e *Payback*, já para avaliação ambiental utilizaram a Análise Multi-índice.

Malik e Al-Badi (2009) ao investigarem a economia da turbina eólica como um economizador de energia de combustível calcularam o VPL, *Payback* e *Payback* descontado. Toyese & Jibiril (2016) além desses indicadores, utilizaram a ROI e Análise de Sensibilidade para estabelecerem a viabilidade técnica e econômica da construção de uma usina de bioenergia, na Nigéria, usando bagaço de cana.

Navarro-Pineda *et al.* (2017), Saeed *et al.* (2016), Teixeira & Palacio (2013) e Reyes-Aroca & Vidaurre-Parra (2013) nos estudos de viabilidade econômica de diferentes fontes de geração de energia, utilizaram os indicadores VPL e TIR e Análise de Sensibilidade. Ruperez-Moreno *et al.* (2017), único destes que seu objeto de estudo é água e não produção de energia e Pei-Ling *et al.* (2015) ainda acrescentaram a Relação Custo-benefício à análise.

Uma quantidade expressiva de trabalhos aborda os índices VPL e TIR em diferentes temáticas e em conjunto com outros indicadores. Como nos estudos de caso sobre desperdício da indústria agroalimentar de Gonzalez-Gonzalez & Cuadros (2013) e Gonzalez-Gonzalez *et al.* (2013) e na análise entre diferentes sistemas de produção de palma, abordando benefícios ambientais, de Barbosa *et al.* (2015) que acrescentam o Índice de Relação Custo-Benefício aos seus estudos.

Documentos como os de Xingxing *et al.* (2015) que aborda uma análise técnico-econômica com alternativas para aquecimento de água baseados em energia solar, também com preocupação às questões de mudança climática e Moraes Filho & Silva (2011) que propõem a produção de biodiesel a partir da Mamona, no semi-árido brasileiro, também utilizaram o Índice *Payback*.

Outros dois trabalhos relativos a fontes alternativas de produção de energia a partir de produtos agrícolas, como o biodiesel, além dos indicadores citados acima, também aplicaram a Análise de Sensibilidade (ORIVE *et al.*, 2016; AGOSTINI *et al.*, 2016). Jones *et al.* (2016), também com pesquisa de viabilidade econômica de fontes alternativas de energia para utilização na agricultura, juntamente com os descritos anteriormente, utilizaram o índice ROI.

Lima *et al.* (2016) analisaram consórcio de diferentes culturas para sistemas de pecuária integrados e sua viabilidade bio-econômica aplicando os indicadores VPL, TIR, *Payback* e Relação Custo-benefício. Assim como Romano *et al.* (2013) e Nogueira *et al.* (2012) em seus trabalhos de viabilidade técnico-econômica sobre fontes de energia renováveis e produção de energia elétrica a partir de produtos agrícolas.

Por fim, Araújo & Henriques (2017), aplicaram os índices VPL, TIR, *Payback*, Análise de Risco e Monte Carlo a fim de analisar a viabilidade econômico-financeira de uma agroindústria no Alto Paranaíba.

A seguir é apresentada uma tabela resumo com a quantidade, objetos de estudo e principais indicadores utilizados nos trabalhos classificados segundo as abordagens da sustentabilidade, sendo elas a viabilidade econômica, social e ambiental (Quadro 4).

**Quadro 4.** Tabela resumo com artigos da segunda amostra classificados de acordo com abordagem do tripé da sustentabilidade utilizado.

Abordagem	Quantidade de artigos	Objetos de estudo	Principais Indicadores Utilizados	Referências
Viabilidade Econômica	15	Sistemas de produção agrícola, Energia renovável, Biocombustível, Biogás, Consumo de energia, Agroindústria	FC, VPL, TIR, PB, Pba, CB, CC, ROIA, LCA, AS e MI	Baio <i>et al.</i> ; Navarro-Pineda <i>et al.</i> ; Peron <i>et al.</i> (2017); Orive <i>et al.</i> ; Toyese & Jibiril; de Lima <i>et al.</i> (2016); Barbosa <i>et al.</i> (2015); Debastiani <i>et al.</i> (2014); Teixeira <i>et al.</i> (2013); Bayani-Arias <i>et al.</i> ; Nogueira <i>et al.</i> Amante & López (2012); Caresana <i>et al.</i> (2011); Alonso-Pippo <i>et al.</i> (2010); Malik & Al-Badi (2009).
Viabilidade Econômica e Ambiental	15	Sistemas de produção agrícola, Energia renovável, Biocombustível, Biogás, Uso da Água	FC, VPL, TIR, PB, CB, CC, RL, ROI, LCA, AS e MI	Mupondwa <i>et al.</i> (2017); Baek, <i>et al.</i> ; Agostini <i>et al.</i> ; Zhang <i>et al.</i> ; Wakie <i>et al.</i> ; Edalati <i>et al.</i> ; Jones <i>et al.</i> (2016); Summers <i>et al.</i> ; Wen, <i>et al.</i> (2015); Reyes-Aroca & Vidaurre; Romano <i>et al.</i> (2013); Lantz (2012); Moraes Filho <i>et al.</i> (2011); Raslavičiūsa & Bazarasb; Huang & Chang (2010).
Viabilidade Econômica, Social e Ambiental	8	Sistemas de produção agrícola e florestal, Recuperação de energia através de resíduos, Biogás, Uso da água	FC, VPL, VPLA, TIR, PB, CB, ROI, AS e MC	Ibrahim <i>et al.</i> (2017); Ruperez-Moreno <i>et al.</i> (2017); Araujo & Henriques (2017); Garcia <i>et al.</i> (2016); Cozzi <i>et al.</i> (2015); Gonzalez-Gonzalez & Cuadros (2013) e Gonzalez-Gonzalez <i>et al.</i> (2013); Freitas Leal <i>et al.</i> (2009).

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados da pesquisa.

Conforme visto no Quadro 4, dos 38 artigos selecionados para análise, somente oito abordaram a viabilidade econômica, social e ambiental, atendendo ao *triple bottom line* da sustentabilidade. Enquanto que os 15 trabalhos que abordaram a viabilidade econômica e ambiental em seus projetos utilizaram indicadores como o FC, VPL, TIR, PB, CB, CC, RL, ROI, LCA, AS e MI, sendo descritos detalhadamente o indicador utilizado por cada autor no Quadro 3. Estes trabalhos discutiram, além dos aspectos econômicos, os benefícios e impactos que seus projetos trariam ao meio ambiente, elencando a importância de se mensurar a influência que mudanças no modo produção ou da matéria prima utilizada trariam ao ambiente em questão, como fator de decisão para estabelecer a viabilidade do projeto.

Os demais trabalhos, apesar de também utilizarem os indicadores FC, VPL, TIR, PB, Pba, CB, CC, ROIA, LCA, AS e MI só abordaram os aspectos econômicos dos estudos de viabilidade. Muitos deles possuem como plano de fundo do trabalho testar a viabilidade econômica de algo que traria benefícios ambientais para o agronegócio, porém, não se dedicam a discutir este aspecto detalhadamente, focando apenas nos dados econômicos.

Percebe-se que há inúmeras metodologias e indicadores que podem ser utilizados para verificar a viabilidade econômica, social e ambiental de projetos voltados ao agronegócio. O conjunto de indicadores escolhido dependerá da finalidade da análise e do grau de detalhamento

que se deseja obter, porém, como foi discutido, quanto mais indicadores apropriados forem utilizados, mais próximo da realidade o resultado será, evitando grandes surpresas após a implementação do projeto.

Desta forma, mesmo não havendo um padrão para este tipo de análise, é indicado que seja utilizado além dos indicadores econômicos, como o VPL, TIR, PB, análises mais abrangentes como a MI e o MC ou a análise de sensibilidade, para previsão da viabilidade do projeto em diferentes cenários. Esses indicadores, entre outros, permitem analisar diferentes aspectos do projeto, como impactos sociais e ambientais, buscando um desenvolvimento mais amplo e também atender aos três pilares da sustentabilidade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do artigo buscou-se traçar um panorama sobre a forma como os estudos de viabilidade econômica aplicados ao agronegócio têm sido realizados, ao mesmo tempo que se observou a preocupação em considerar outras variáveis, social e ambiental, buscando enquadrar-se no tripé da sustentabilidade.

Alguns dos resultados da pesquisa indicaram que há uma tendência de aumento nos estudos relacionados à viabilidade econômica no setor do agronegócio, nas diferentes regiões do mundo e com grande diversidade de objetos de pesquisa (animal, vegetal, energia). Com relação às áreas em que se enquadram os trabalhos, apesar de variadas temáticas, houve convergência para estudos com foco na atividade agrícola.

O resultado mais relevante da pesquisa foi a variedade de metodologias utilizadas ao longo dos trabalhos analisados. Não há um conjunto de indicadores padrão para estudos de viabilidade econômica relacionados ao agronegócio, os indicadores a serem utilizados são determinados de acordo com o objeto de estudo em questão. Essa situação ocorre devido à grande quantidade de indicadores disponíveis, aos diferentes focos e intenções de pesquisa, o que reflete a complexidade não só dos sistemas, mas da própria teoria de análise de viabilidade econômica.

Este estudo possui algumas limitações, devido à base de dados utilizada e os critérios escolhidos, que podem ter excluído estudos relevantes. A dificuldade na comparação das análises, devido ao setor do agronegócio abranger inúmeras áreas, desde a produção de matéria prima até aproveitamento de resíduos das agroindústrias, também foi um fator limitante, pois cada sistema possui suas particularidades dificultando a adoção de uma metodologia padrão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAF NETO, A. **Os Métodos Quantitativos de Análise de Investimentos**. Caderno de Estudos n°06, São Paulo, FIPECAFI, 1992.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70 Ltda, 1977.

BBC BRASIL, 2002. **Geração de energia é desafio para países pobres**.

BERGLUND, T. GERICKE, N. & CHANG-RUNDGREN, S-N. The implementation of education for sustainable development in Sweden: Investigating the sustainability consciousness among upper secondary students. **Research in Science & Technological Education**, 32(3), 318–339. 2014.

BERNSTEIN, P. L. **Desafio aos deuses: a fascinante história do risco**. 16ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 369 p.

BORDEAUX-RÊGO, R.; *et al.* **Viabilidade econômica-financeira de projetos**. 4 edição. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013.

BRASIL, 2018. **Agronegócio impulsiona avanço do PIB do 1º trimestre, aponta IBGE**.

CLARIVATE ANALYTICS, 2018. Journal Citation Reports: Learn the Basics. **Clarivate Analytics**. Disponível em: < <http://clarivate.libguides.com/jcr>>. Acesso em 29 jul. 2018.

FAGERHOLM, N. *et al.* A systematic map of ecosystem services assessments around European agroforestry. **Ecological Indicators**. v. 62, p. 47-65, 2016.

FAO. 2017. **The future of food and agriculture** – Trends and challenges. Rome.

GALESNE, A.; FENSTERSEIFER, J. E.; LAMB, R. **Decisões de investimentos da empresa**. São Paulo: Atlas, 295 p. 1999.

GIDDINGS, B., HOPWOOD, B., & O'BRIEN, G. Environment, economy and society: fitting them together into sustainable development. **Sustainable Development**, 10(4), 187–196. 2002.

KASSAI, J. R., *et al.* **Retorno de Investimento** (Abordagem matemática e contábil do Lucro Empresarial). 3º ed. 273p. São Paulo: Atlas, 2005.

KOTTER, J. P.; SCHLESINGER, L. A. **Choosing strategies for change**. Boston: Harvard Business, 1979.

MAKRAKIS, S., MIRANDA, L.E., GOMES, L.C., MAKRAKIS, M.C., JUNIOR, H.M.F. Ascent of neotropical migratory fish in the Itaipu Reservoir fish pass. **Rivers Research and Applications** 27, 511-519. 2010.

MARION, José C. **Contabilidade Básica**. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2009. 269 p.

MARTINS, Carlos. **Plano de Negócios: Análise de Investimentos**.

MITCHELL, K. J.; DOYLE, J. L.; SERAFINI, T.; KENNEDY, T. E.; TESSIER-LAVIGNE, M.; GOODMAN, C. S.; DICKSON, B. J. **Genetic analysis of Netrin genes in Drosophila: Netrins guide CNS commissural axons and peripheral motor axons**. Neuron, United States, v. 17, n. 2, p. 203–215, 1996.

NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica**. 2 ed. São Paulo, Atlas, 1987. 269p.

ODA, A. L. *et al.* **Análise de Riscos de Projetos Agropecuários: Um exemplo de como fundamentar a escolha entre projetos alternativos e excludentes**. 2001.

ONUBR, Organização das Nações Unidas no Brasil. **ONU lança publicação em português sobre objetivo global de energia limpa e acessível**. 2018.

PUGLISI, M.L.; FRANCO, B. **Análise de conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liber Livro, 2005.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2008. 386 p.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O fluxo de caixa e o controle de gastos**. Brasília, 2005.

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A.; VALVERDE, S. R. **Economia florestal**. 2 ed. Viçosa - UFV, 2012. 178 p.

SIMÕES, D.; FENNER, P. T.; BANTEL, C. A. **Custos e rendimentos operacionais da extração de madeira de eucalipto com cabo aéreo**. *Cerne*, Lavras, v. 16, n. 2, p. 185-192, abr./jun., 2010.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações**. 6. ed. 5. reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

SPANGENBERG, J.H.; BONNIOT, O. **Sustainability indicators: a compass on the road towards sustainability**. Wuppertal: Wuppertal Institute, 1998.

TORRALBA, M.; *et al.* European agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem services? A meta-analysis. **Agriculture, Ecosystems & Environment**. v. 230, p. 150-161, 2016.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, Londres, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003.

WCED. World Commission on Environment and Development. **Our Common Future**. Oxford and New York: Oxford University Press, 1987.

WOILER, S. & MATHIAS, W. F. **Projetos: Planejamento, elaboração e análise**. São Paulo: Atlas, 294 p. 1996.