

UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA AMBIENTAL –  
DOUTORADO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM GESTÃO E TECNOLOGIA AMBIENTAL

JANAÍNA WOHLBERG

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE COMO FERRAMENTA PARA  
TOMADA DE DECISÃO NO CONTEXTO DA AGRICULTURA FAMILIAR E  
COOPERATIVISMO DO VALE DO RIO PARDO, RS, BRASIL**

Santa Cruz do Sul

2019

Janáína Wohlenberg

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE COMO FERRAMENTA PARA  
TOMADA DE DECISÃO NO CONTEXTO DA AGRICULTURA FAMILIAR E  
COOPERATIVISMO DO VALE DO RIO PARDO, RS, BRASIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Tecnologia Ambiental – Doutorado, Universidade de  
Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para  
o título de Doutor em Tecnologia Ambiental.

Orientador (a): Prof.<sup>a</sup> Dr (a). Michele Hoeltz

Co-orientador (a): Prof.<sup>a</sup> Dr (a). Rosana C. S. Schneider

Santa Cruz do Sul

2019

**Dedico este trabalho, primeiramente, à Deus por toda a força e proteção que me proporcionou nessa jornada e, a minha filha Stella, pois dela provêm toda a minha persistência e motivação frente aos obstáculos.**

## AGRADECIMENTOS

Os fardos sempre são mais leves quando compartilhados, diz a minha mãe!

Ao longo dessa jornada tive a honra de conviver com pessoas indescritíveis, que foram como faróis, iluminando o meu caminho e compartilhando as experiências espetaculares que essa trajetória me proporcionou.

Gostaria de iniciar meus agradecimentos reconhecendo todo esforço e dedicação do meu marido Diogo. Foram muitos momentos em que eu estive ausente, mesmo assim, você permaneceu na luta ao meu lado; foram vários momentos em que pensei não ter mais forças, mas você sempre me estendeu a mão; meu amigo e companheiro, a ti expresso a minha eterna gratidão, por nunca ter desistido de mim, por nunca ter desistido de nós!

Agradeço aos meus pais, que mesmo diante de todas as dificuldades impostas pela distância se empenharam ao máximo para que, a nossa Stellinha, não sofresse tanto com a minha ausência.

À minha filha, me desculpe se te fiz sofrer, se fui ausente em muitos momentos te deixando apenas com o meu beijo de consolo. Saiba que tudo o que faço é por ti e pela nossa família, para que possamos ter um futuro mais confortável e promissor. E nunca se esqueça que, acima de tudo, você é e sempre será a minha razão de Ser e Existir.

O que dizer da minha amiga, parceira de visitas à campo, de incansáveis madrugadas corrigindo, escrevendo e tabulando dados. Minha orientadora, minha amiga, Michele Hoeltz, você foi a peça principal para que esse desafio fosse superado com todo o esplendor. Você me ensinou a crescer enquanto profissional na área da pesquisa e da docência. Você demonstrou que, mesmo em uma viagem a Boqueirão Leão, a vida é uma caixinha de conhecimentos a serem descobertos, basta a gente se dedicar e olhar com atenção ao ambiente a nossa volta pois, muitas vezes, a grande riqueza se encontra nos pequenos detalhes.

Ao meu eterno amigo Albano, que foi a primeira pessoa a me instruir sobre a arte de ensinar e a responsabilidade que isso implica. A ti, meu amigo e colega de instituição, a minha eterna admiração, por ser esse profissional comprometido com a qualidade e por me ensinar que, mesmo possuindo o conhecimento necessário, devemos sempre ter a humildade de reconhecer as nossas falhas e limitações, estando sempre no caminho da evolução.

Aos meus colegas e amigos da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, por compreenderem a minha ausência e me incentivarem a seguir em busca do aperfeiçoamento pessoal e profissional.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade de Santa Cruz do Sul por todas as experiências vivenciadas e conhecimentos adquiridos.

Às cooperativas do Vale do Rio Pardo pela receptividade e, principalmente, por confiarem na nossa proposta de trabalho. Desejo muito sucesso à todas as cooperativas em suas atividades e que esse trabalho possa contribuir, de maneira eficaz, junto às práticas de gestão das cooperativas e dos cooperados.

Não poderia deixar de agradecer aos amigos que conheci e que me ajudaram nessa jornada. Ana, tu foste como o sol, um combustível de auto estima quando me sentia desanimada, obrigada pelo carinho e pela amiga verdadeira que és; Priscila, sempre com um sorriso no rosto, demonstrando que, o mais importante, são leis expressas pelo coração. Jones, me ensinou que tudo se resume a equações, mesmo que a gente não saiba ao certo o que se espera, elas te mostram o caminho. Jeferson e Jesus, vocês foram o elo central para o acesso junto às cooperativas, vocês me apresentaram um mundo paralelo que vem atrás da produção dos alimentos que consumimos, que a cada produto tem uma família, e que em cada família, tem o amor e a dedicação de se produzir. Obrigada pelos conhecimentos compartilhados, com certeza levarei pelo resto da minha vida!

## RESUMO

A agricultura familiar representa um importante setor para o crescimento na oferta de alimentos e auxílio na redução da pobreza, se fazendo necessário o desenvolvimento de propriedades rurais mais produtivas, lucrativas, eficientes na utilização e destinação dos recursos e ambientalmente conscientes. O objetivo da pesquisa foi desenvolver indicadores para a avaliação da sustentabilidade da agricultura familiar no Vale do Rio Pardo, RS, Brasil. Para o desenvolvimento dos indicadores foi realizado um levantamento bibliográfico buscando identificar os principais indicadores presentes na literatura voltados à produção de alimentos pela agricultura familiar. Os indicadores foram submetidos a avaliação de um grupo de especialistas composto por 2 gestores das cooperativas e 4 docentes do magistério superior com conhecimento em indicadores de monitoramento, responsáveis pela seleção daqueles de maior relevância dentro deste contexto. Além das questões relacionadas a validação dos indicadores chave de desempenho (KPIs), a pesquisa também contemplou questões socioeconômicas, identificando o perfil de cooperativas e dos agricultores. A pesquisa foi aplicada com 92 participantes, 11 gestores de cooperativas da agricultura familiar e 81 agricultores no ambiente de estudo. Os resultados obtidos foram tabulados no *software Sphinx iQ2* e avaliados com base na Teoria da Utilidade Multiatributo (*Multiple Attribute Utility Theory - MAUT*) que, através da Taxa de Substituição Global, foi possível ranquear os KPIs, os Fatores Críticos de Sucesso e os Pontos de Vista Fundamentais de maior relevância na visão dos gestores e dos agricultores. Após, novas análises utilizando Redes Neurais Artificiais (RNA) foram conduzidas para minimizar o número de indicadores priorizando os com maior potencial de ganho de informação para a sustentabilidade, considerando os dados de gestores e agricultores em conjunto. Foram selecionados e avaliados 14 KPIs na esfera econômica, 11 na ambiental e 5 na social. Com base na avaliação pelo método MAUT os indicadores que apresentaram melhor desempenho na ótica dos gestores e agricultores estão relacionados às questões econômica, ambiental e social, respectivamente, pelo grau de importância na escala Lickert, de 1 a 5. Também foi observado que a taxa global de sustentabilidade dos gestores (4,45) foi superior à dos agricultores (4,17), demonstrando que estão mais familiarizados e apresentam maior compreensão quanto à importância do monitoramento de indicadores nas três esferas da sustentabilidade. Ao minimizar o número de indicadores com o uso de RNA, a esfera ambiental apresentou maior relevância no contexto, mostrando que a opinião dos envolvidos diverge da importância de monitoramento de alguns indicadores na busca pelo desenvolvimento sustentável do setor. Sobre o impacto da sustentabilidade nos aspectos econômicos dos agricultores utilizando aspectos ambientais e sociais, analisados por meio de regressão por mínimos quadrados (OLS), foram identificadas influências positivas relacionadas aos indicadores ambientais, água (aspectos financeiros, produtividade e operacionais), ar (aspectos financeiros e operacionais) e solo (aspecto operacional). Os indicadores sociais, saúde e segurança alimentar (aspectos financeiros e produtividade) e oportunidades (aspectos operacionais) tiveram um impacto positivo.

**Palavras-chave:** Indicadores; Sustentabilidade; Agricultura Familiar; Cooperativismo; MAUT; RNA

## **SUSTAINABILITY INDICATORS AS A TOOL FOR DECISION-MAKING IN THE CONTEXT OF FAMILY AGRICULTURE AND COOPERATIVISM OF THE RIO PARDO VALE, RS, BRAZIL**

Family farming represents an important sector for growth in food supply and aid in poverty reduction, making it necessary to develop more productive, profitable, resource efficient and environmentally conscious rural properties. The objective of the research was to develop indicators for the evaluation of the sustainability of family farming in the Rio Pardo Valley, RS, Brazil. For the development of the indicators, a bibliographic survey was conducted to identify the main indicators present in the literature focused on the production of food by family farming. The indicators were submitted to the evaluation of a group of specialists composed of 2 managers of the cooperatives and 4 teachers of higher education with knowledge in monitoring indicators, responsible for the selection of those most relevant within this context. In addition to issues related to validation of key performance indicators (KPIs), the survey also addressed socioeconomic issues, identifying the profile of cooperatives and farmers. The survey was conducted with 92 participants, 11 family farming cooperative managers and 81 farmers in the study environment. The results obtained were tabulated in the Sphinx iQ2 software and evaluated based on the Multiple Attribute Utility Theory (MAUT) that, through the Global Substitution Rate, it was possible to rank the KPIs, the Critical Success Factors and the Points. View Fundamentals of greater relevance in the view of managers and farmers. Afterwards, new analyzes using Artificial Neural Networks (RNA) were conducted to minimize the number of indicators prioritizing those with the highest potential for information gain for sustainability, considering the data of managers and farmers together. Fourteen economic, 11 environmental and 5 social KPIs were selected and evaluated. Based on the MAUT assessment, the indicators that showed the best performance from the perspective of managers and farmers are related to economic, environmental and social issues, respectively, by the degree of importance on the Lickert scale, from 1 to 5. It was also observed that the rate managers' overall sustainability score (4.45) was higher than that of farmers (4.17), demonstrating that they are more familiar and have a greater understanding of the importance of monitoring indicators in the three spheres of sustainability. By minimizing the number of indicators with the use of RNA, the environmental sphere was more relevant in the context, showing that the opinion of those involved differs from the importance of monitoring some indicators in the search for sustainable development of the sector. Regarding the impact of sustainability on the economic aspects of farmers using environmental and social aspects, analyzed by least squares regression (OLS), positive influences related to environmental indicators, water (financial, productivity and operational aspects), air (environmental aspects) were identified. and operational) and soil (operational aspect). Social indicators, health and food safety (financial aspects and productivity) and opportunities (operational aspects) had a positive impact.

**Keywords:** Indicators; Sustainability; Family farming; Cooperatives; MAUT; RNA

## SUMÁRIO

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | INTRODUÇÃO .....  | 13 |
| 2     | OBJETIVOS .....   | 15 |
| 2.1   | Objetivo Geral .....  | 15 |
| 2.2   | Objetivos Específicos .....   | 15 |
| 3     | REVISÃO DA LITERATURA/FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....   | 16 |
| 3.1   | Agricultura familiar .....  | 16 |
| 3.2   | Cooperativismo .....  | 21 |
| 3.3   | Desenvolvimento sustentável e avaliação da sustentabilidade .....   | 26 |
| 3.3.1 | Marcos históricos da sustentabilidade .....   | 27 |
| 3.3.2 | Avaliação da sustentabilidade .....   | 29 |
| 3.4   | Indicadores de sustentabilidade .....   | 30 |
| 3.5   | Indicadores econômicos .....  | 33 |
| 3.6   | Indicadores ambientais .....  | 40 |
| 3.7   | Indicadores sociais .....   | 47 |
| 3.8   | Análise multicriterial para a avaliação da sustentabilidade .....   | 52 |
| 4     | METODOLOGIA .....   | 56 |
| 4.1   | Ambiente de estudo .....  | 56 |
| 4.2   | <i>Framework</i> da pesquisa .....  | 59 |
| 4.2.1 | Pesquisa bibliográfica e bibliométrica .....  | 59 |
| 4.2.2 | Visitação às cooperativas .....   | 61 |
| 4.2.3 | Aplicação da <i>survey</i> .....  | 62 |
| 4.2.4 | Análises de dados .....   | 62 |
| 5     | ARTIGO 1 – INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NO CONTEXTO DA AGRICULTURA FAMILIAR: uma abordagem sistemática e bibliométrica .....               | 65 |
| 6     | ARTIGO 2 – INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE BASEADOS EM SISTEMAS DE APOIO A DECISÃO NO CONTEXTO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO SUL DO BRASIL ..... | 78 |



|      |  |     |
|------|--|-----|
| 7    | ARTIGO 3 – SUSTAINABILITY IN AGRICULTURE: ANALYZING THE ENVIRONMENTAL AND SOCIAL ASPECTS IN FARMERS ECONOMY .....                      | 114 |
| 8    | CONSIDERAÇÕES FINAIS .....   | 127 |
| 9    | REFERÊNCIAS .....  | 129 |
| 10   | APÊNDICES .....  | 147 |
| 10.1 | APÊNDICE A – Formulário inicial de visitação nas cooperativas .....  | 147 |
| 10.2 | APÊNDICE B – Formulário para pesquisa de campo do grau de importância dos indicadores selecionados pelos gestores e agricultores ..... | 148 |

## 1 INTRODUÇÃO

O setor do agronegócio é responsável em fornecer ao Brasil um lugar de destaque no cenário mundial, frente aos principais *players* de produção e exportação de bens agrícolas (PAULINO, 2014) impactando, positivamente, no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Mesmo com a instabilidade econômica recente, o setor se mantém em processo de ascensão, contribuindo para a oferta de alimentos mais saudáveis, como frutas, hortaliças, grãos e carnes, contribuindo para o processo de geração de emprego e renda e, auxiliando na manutenção da mão de obra no meio rural (BARROS *et al.*, 2016; SCHINDLER *et al.*, 2016; GALDEANO-GÓMEZ *et al.*, 2017; MODERNEI *et al.*, 2018).

Frente a crescente demanda por alimentos, oriunda do crescimento populacional (ONU, 2017) e, sabendo que o agronegócio é o setor responsável por fornecer a matéria prima necessária para atender a estas necessidades, Nunes *et al.* (2014) e Scherer *et al.* (2018) ressaltam a importância de intensificação da produção agrícola fazendo o uso de práticas sustentáveis e com eficiência na utilização dos recursos, visando a garantir a viabilidade econômica dos sistemas de produção frente a uma pressão ambiental aceitável, adequada à capacidade de regeneração.

Quintero-Angel e González-Acevedo (2018) corroboram com esta linha de pensamento ao descreverem que as atividades realizadas no meio rural são as de maior intervenção antrópica aos ecossistemas e ressaltam a importância de se adotar sistemas produtivos de menor impacto junto a metodologias de avaliação, que orientem a tomada de decisão frente a uma visão holística mais sustentável.

Estudos voltados ao processo de conscientização das práticas no meio rural, consideram as ações de integração lavoura-pecuária (GIL *et al.*, 2016; MODERNEI *et al.*, 2018), monitoramento de impactos por indicadores (CARRASQUER *et al.*, 2017) e gestão dos resíduos agroindustriais visando à agregação de valor (GIULIANO *et al.*, 2013), como tendências que impulsionam o agronegócio ao desenvolvimento de suas atividades de forma competitiva e mais sustentável.

A agricultura familiar tomou novas proporções no atual sistema econômico, visto que é dela que depende a diversificação de produtos hortifrúteis, além de possibilitar o fornecimento de produtos mais saudáveis e estabelecer a relação *face to face* entre o produtor e o consumidor,

auxiliando no desenvolvimento do setor agroindustrial e na geração de emprego e renda (LOWDER *et al.*, 2014; SILI *et al.*, 2014).

Buscando unir esforços, ampliar os canais de comercialização e as oportunidades de geração de renda, o cooperativismo se apresenta como uma alternativa utilizada pela mão de obra familiar, a fim de concentrar maior quantidade de produtos e promover práticas de gestão, buscando avaliar as possibilidades mais rentáveis de comercialização. Segundo Figueiredo e Franco (2018) este tipo de prática é de extrema importância para o desenvolvimento da economia local.

Em se tratando de cooperativas formadas pela mão de obra familiar, o monitoramento e a mensuração dos impactos causados, se tornam ainda mais escassos, em virtude de fatores socioculturais e pelo desconhecimento ou pela complexidade na utilização de ferramentas que dimensionem a sustentabilidade das atividades (ARORA *et al.*, 2016).

No sentido de contribuir de forma inovadora para o setor agroindustrial brasileiro, o presente estudo visa a desenvolver indicadores para a avaliação da sustentabilidade no contexto da agricultura familiar e cooperativas agroindustriais localizadas no Vale do Rio Pardo, a fim de estabelecer uma ferramenta facilitadora na tomada de decisão nas esferas econômica, ambiental e social. Com isso, espera-se contribuir ao desenvolvimento de uma área de atividade mundialmente explorada e que, a médio prazo, poderá ser incentivadora nos contextos regionais.

Entende-se que o conhecimento da influência dessas atividades no ecossistema local e a construção de indicadores de sustentabilidade poderão ser empregados no desenvolvimento de um plano de gestão, adaptado à realidade vivenciada por essas cooperativas contribuindo para a sustentabilidade da região.

Ainda segundo Gimenez *et al.* (2012), são poucos os estudos voltados a análise da sustentabilidade abrangendo as suas três esferas de atuação concomitantemente, ou seja, contemplando as orientações do *triple bottom line* (TBL), de avaliar as esferas da sustentabilidade como um todo, de modo sistêmico. Essa realidade é ainda mais desafiadora quando, o ambiente a ser analisado envolve um dos segmentos do agronegócio, em sua magnitude e diversidade de informações (COTEUR *et al.*, 2018). A análise de dados empregando métodos multivariados é um fator de destaque na maximização do entendimento dos dados e do ganho de informação para a verificação da realidade e da tomada de decisão.

## REFERÊNCIAS

ABIOYE, A. M.; ANI, F. N. Recent development in the production of activated carbon electrodes from agricultural waste biomass for supercapacitors: A review. **Renewable and Sustainable Energy reviews**, v. 52, p. 1282-1293, 2015. ISSN 1364-0321.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade**. Rio de Janeiro: jun. de 2000: 4 p. 2000.

ADELINA, D. P.; ROXANA, S. M. Financial-Economic Indicators – Vectors of Budgetary Performance. Case Study Romania. **Procedia Economics and Finance**, v. 39, p. 833-839, 2016. ISSN 2212-5671.

AFUBRA. Associação dos Fumicultores do Brasil. Plano de desenvolvimento arranjo produtivo local agroindústrias familiares vale do Rio Pardo. Santa Cruz do Sul. 18 out. 2016. 2013. Disponível em: < [http://www.agdi.rs.gov.br/upload/1372960927\\_APL%20Agroind%20C3%BAstria%20Familiar%20Vale%20do%20Rio%20Pardo.pdf](http://www.agdi.rs.gov.br/upload/1372960927_APL%20Agroind%20C3%BAstria%20Familiar%20Vale%20do%20Rio%20Pardo.pdf) >.

AKOYI, K. T.; MAERTENS, M. Walk the Talk: Private Sustainability Standards in the Ugandan Coffee Sector. **Journal of Development Studies**, v. 54, n. 10, p. 1792-1818, 2018. ISSN 0022-0388.

AL-HAMAMRE, Z. *et al.* Wastes and biomass materials as sustainable-renewable energy resources for Jordan. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 67, p. 295-314, 2017. ISSN 1364-0321.

ANDERSON, J.; FENNELL, A. Calculate financial indicators to guide investments. **Chemical Engineering Progress**, v. 109, n. 9, p. 34-40, 2013. ISSN 0360-7275.

ANDRADE, M. C.; ALVES, D. C. Cooperativismo e Agricultura Familiar: um estudo de caso. **Revista de Administração IMED**, v. 3, n. 3, p. 194-208, 2013. ISSN 2237-7956.

ANTERO, C. A. D. S. *et al.* Participação no processo decisório do APL de vestuário de Muriaé-MG. **REGE - Revista de Gestão**, v. 23, n. 3, p. 246-253, 2016. ISSN 1809-2276.

APLVRP. APL de agroindústria e alimentos da agricultura familiar VRP. 18 out. 2016. Disponível em: < <http://www.aplvrp.com.br/> >.

ARIF, F.; BAYRAKTAR, M. E.; CHOWDHURY, A. G. Decision support framework for infrastructure maintenance investment decision making. **Journal of Management in Engineering**, v. 32, n. 1, p. 04015030, 2015. ISSN 0742-597X.

ARIZA, F. A. P.; BOKELMANN, W.; MIRANDA, C. A. R. Heritage and Patrimony of the Peasantry Framework and Rural Development Indicators in Rural Communities in Mexico. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 2, p. 199-226, 2017. ISSN 0103-2003.

ARORA, P. *et al.* Managing the triple bottom line for sustainability: a case study of Argentine agribusinesses. **Sustainability: Science, Practice, & Policy**, v. 12, n. 1, 2016. ISSN 1548-7733.

ASJAD, M.; ALAM, A.; HASAN, F. A comparative study of classifier techniques for lift index data analysis. **Benchmarking: An International Journal**, v. 25, n. 2, p. 632-641, 2018. ISSN 1463-5771.

ASKHAM, C.; GADE, A. L.; HANSSEN, O. J. Combining REACH, environmental and economic performance indicators for strategic sustainable product development. **Journal of Cleaner Production**, v. 35, p. 71-78, 2012. ISSN 0959-6526.

AZAPAGIC, A. Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 12, n. 6, p. 639-662, 2004. ISSN 0959-6526.

BACENETTI, J. *et al.* Organic production systems: Sustainability assessment of rice in Italy. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 225, p. 33-44, 2016. ISSN 0167-8809.

BADAWY, M. *et al.* A survey on exploring key performance indicators. **Future Computing and Informatics Journal**, v. 1, n. 1, p. 47-52, 2016. ISSN 2314-7288.

BALKEMA, A. J. *et al.* Indicators for the sustainability assessment of wastewater treatment systems. **Urban Water**, v. 4, n. 2, p. 153-161, 2002. ISSN 1462-0758.

BANU, G. S. Measuring innovation using key performance indicators. **Procedia Manufacturing**, v. 22, p. 906-911, 2018. ISSN 2351-9789.

BARROS, G. S. A. D. C. *et al.* **Relatório PIBAgro-Brasil. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - ESALQ/USP; Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil - CNA Brasil**: 18 p. 2016.

BATUMBYA NALUKOWE, B. **Sustainable Industrial Development in Uganda through Cleaner Production: Case Study of Sugar Corporation of Uganda Ltd (SCOUL) 2006.**

BAUTISTA, S. *et al.* Biodiesel-triple bottom line (TBL): A new hierarchical sustainability assessment framework of principles criteria & indicators (PC&I) for biodiesel production. Part II-validation. **Ecological Indicators**, v. 69, p. 803-817, 2016. ISSN 1470-160X.

BERMUDEZ-EDO, M.; BARNAGHI, P.; MOESSNER, K. Analysing real world data streams with spatio-temporal correlations: Entropy vs. Pearson correlation. **Automation in Construction**, v. 88, p. 87-100, 2018. ISSN 0926-5805.

BONCINELLI, F.; CASINI, L. A comparison of the well-being of agricultural and non agricultural households using a multicriterial approach. **Social indicators research**, v. 119, n. 1, p. 183-195, 2014. ISSN 0303-8300.

BONNET, C.; BOUAMRA-MECHEMACHE, Z.; CORRE, T. An Environmental Tax Towards More Sustainable Food: Empirical Evidence of the Consumption of Animal Products in France. **Ecological Economics**, v. 147, p. 48-61, 2018. ISSN 09218009.

BOUKROUFA, M.; BOUTEKEDJIRET, C.; CHEMAT, F. Development of a green procedure of citrus fruits waste processing to recover carotenoids. **Resource-Efficient Technologies**, 2017. ISSN 2405-6537.

BOWEN, R. E.; RILEY, C. Socio-economic indicators and integrated coastal management. **Ocean & Coastal Management**, v. 46, n. 3, p. 299-312, 2003. ISSN 0964-5691.

BRASIL. **Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Regula os direitos e obrigações concernentes aos bens imóveis rurais, para os fins de execução da Reforma Agrária e promoção da Política Agrícola.** Diário Oficial da União: Brasília/DF. 30 nov. 1964.

\_\_\_\_\_. **LEI nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971. Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências.** Planalto: Brasília/DF. 16 dez. 1971.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979. Altera o disposto nos arts. 49 e 50 da Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964 (Estatuto da Terra), e dá outras providências.** Planalto: Brasília/DF. 10 dez. 1979.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988.** Brasília/DF: Supremo Tribunal Federal. Secretaria de Documentação 1988.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal.** Planalto: Brasília/DF. 25 fev. 1993.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006. Regulamenta os arts. 27-A, 28-A e 29-A da Lei no 8.171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, e dá outras providências.** Diário Oficial da União: Brasília/DF. 30 mar. 2006a.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece a diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.** Diário Oficial da União: Brasília/DF. 24 jul. 2006b.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.947, de 16 de Junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências.** Planalto: Brasília/DF. 16 jun. 2009.

\_\_\_\_\_. **LEI Nº 12.690, de 19 de julho de 2012. Dispõe sobre a organização e o funcionamento das Cooperativas de Trabalho; institui o Programa Nacional de Fomento às Cooperativas de Trabalho - PRONACOOOP; e revoga o parágrafo único do art. 442 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943.** Planalto: Brasília/DF. 19 jul. 2012a.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 4.174, de 27 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a classificação de produtores rurais e sobre critérios para a apuração de saldos e para a fiscalização de financiamentos rurais.** Banco Central do Brasil. 27 dez. 2012b.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 9.064, de 31 de maio de 2017. Dispõe sobre a Unidade Familiar de Produção Agrária, institui o Cadastro Nacional da Agricultura Familiar e regulamenta a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e empreendimentos familiares rurais.** Planalto: Brasília/DF. 31 mai. 2017.

BROCKHAUS, S. *et al.* Motivations for environmental and social consciousness: Reevaluating the sustainability-based view. **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 933-947, 2017. ISSN 0959-6526.

BROWN, M. T.; ULGIATI, S. Emergy-based indices and ratios to evaluate sustainability: monitoring economies and technology toward environmentally sound innovation. **Ecological Engineering**, v. 9, n. 1, p. 51-69, 1997. ISSN 0925-8574.

BUI, T. L. *et al.* Improving the technical efficiency of sengcu rice producers through better financial management and sustainable farming practices in mountainous areas of Vietnam. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 7, 2018. ISSN 2071-1050.

BUTT, B. Environmental indicators and governance. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 32, p. 84-89, 2018. ISSN 1877-3435.

BÜYÜKÖZKAN, G.; KARABULUT, Y. Sustainability performance evaluation: Literature review and future directions. **Journal of Environmental Management**, v. 217, p. 253-267, 2018. ISSN 0301-4797.

BYSTRZANOWSKA, M.; TOBISZEWSKI, M. How can analysts use multicriteria decision analysis? **TrAC Trends in Analytical Chemistry**, v. 105, p. 98-105, 2018. ISSN 0165-9936.

CAMPOS-CLIMENT, V.; APETREI, A.; CHAVES-ÁVILA, R. Delphi method applied to horticultural cooperatives. **Management Decision**, v. 50, n. 7, p. 1266-1284, 2012.

CARGNIN, A. P. *et al.* **Perfis Regionais por Região Funcional de Planejamento.** SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, G. E. P. C. Porto Alegre/RS: 60 p. 2011.

CARRASQUER, B.; UCHE, J.; MARTÍNEZ-GRACIA, A. A new indicator to estimate the efficiency of water and energy use in agro-industries. **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 462-473, 2017. ISSN 0959-6526.

CERVANTES-GODOY, D. **Strategies for Addressing Smallholder Agriculture and Facilitating Structural Transformation**. OECD Publishing: Paris, 2015. ISBN 1815-6797.

CHAUDHARY, A.; GUSTAFSON, D.; MATHYS, A. Multi-indicator sustainability assessment of global food systems. **Nature communications**, v. 9, n. 1, p. 848, 2018. ISSN 2041-1723.

CINELLI, M.; COLES, S. R.; KIRWAN, K. Analysis of the potentials of multi criteria decision analysis methods to conduct sustainability assessment. **Ecological Indicators**, v. 46, p. 138-148, 2014. ISSN 1470-160X.

COHEN, J.; COHEN, P.; STEPHEN, G. Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences. **UK: Taylor & Francis**, v. 3, 2003.

COHEN, P.; WEST, S. G.; AIKEN, L. S. **Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences**. Psychology Press, 2014. ISBN 1135468257.

CORAM, P. J.; MOCK, T. J.; MONROE, G. S. Financial analysts' evaluation of enhanced disclosure of non-financial performance indicators. **The British Accounting Review**, v. 43, n. 2, p. 87-101, 2011. ISSN 0890-8389.

COSTA, C. A. B. *et al.* Decision Support Systems in action: Integrated application in a multicriteria decision aid process. **European Journal of Operational Research**, v. 113, n. 2, p. 315-335, 1999. ISSN 0377-2217.

COTEUR, I. *et al.* Participatory tuning agricultural sustainability assessment tools to Flemish farmer and sector needs. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 69, p. 70-81, 2018. ISSN 0195-9255.

COX, C. *et al.* Soil quality changes due to flood irrigation in agricultural fields along the Rio Grande in western Texas. **Applied Geochemistry**, 2017. ISSN 0883-2927.

CRAHEIX, D. *et al.* Using a multicriteria assessment model to evaluate the sustainability of conservation agriculture at the cropping system level in France. **European Journal of Agronomy**, v. 76, p. 75-86, 2016. ISSN 1161-0301.

DE MENEZES, H. Z.; MINILLO, X. K. Research and extension as a University contribution in the implementation of objectives of sustainable development goals (SDGs) in Brazil. **Meridiano 47-Journal of Global Studies**, v. 18, 2017. ISSN 1518-1219.

DE OLIVEIRA ESTEVAM, D.; SALVARO, G. I. J.; BUSARELLO, C. S. Espaços de produção e comercialização da agricultura familiar: as cooperativas descentralizadas do Sul Catarinense. **Interações (Campo Grande)**, v. 16, n. 2, 2015. ISSN 1984-042X.



DE SOUSA JABBOUR, A. B. L. et al. When titans meet – Can industry 4.0 revolutionise the environmentally-sustainable manufacturing wave? The role of critical success factors. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 132, p. 18-25, 2018. ISSN 0040-1625.

DE SOUSA, L. P. Cooperativismo: conceitos e desafios à implantação da economia solidária. 2009.

DE SOUZA CAMPOS, L. M.; DE MELO, D. A. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. **Production**, v. 18, n. 3, p. 540-555, 2008. ISSN 0103-6513.

DE SOUZA FILHO, O. V. *et al.* “Um arranjo produtivo em xeque”: campo, habitus e capital simbólico em um Arranjo Produtivo Local moveleiro em Minas Gerais. **Revista de Administração**, v. 48, n. 4, p. 671-687, 2013. ISSN 0080-2107.

DEHGHANIMOHAMMADABADI, M.; KEYSER, T. K. Intelligent simulation: Integration of SIMIO and MATLAB to deploy decision support systems to simulation environment. **Simulation Modelling Practice and Theory**, v. 71, p. 45-60, 2017. ISSN 1569-190X.

DELGADO, G. C.; BERGAMASCO, S. M. P. P. Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro. **Ministério do Desenvolvimento Agrário**, Brasília/DF, 2017. ISSN 978-85- 8354-016- 8.

DHAMMA, M.; ZARLIS, M.; NABABAN, E. B. Multithreading with separate data to improve the performance of Backpropagation method. 2017, 1: IOP Publishing, 2017. p.012041.

DIAZ-BALTEIRO, L.; GONZÁLEZ-PACHÓN, J.; ROMERO, C. Measuring systems sustainability with multi-criteria methods: A critical review. **European Journal of Operational Research**, v. 258, n. 2, p. 607-616, 2017. ISSN 0377-2217.

DOČEKALOVÁ, M. P.; KOČMANOVÁ, A. Composite indicator for measuring corporate sustainability. **Ecological Indicators**, v. 61, p. 612-623, 2016. ISSN 1470-160X.

DOGLIOTTI, S. *et al.* Co-innovation of family farm systems: A systems approach to sustainable agriculture. **Agricultural Systems**, v. 126, p. 76-86, 2014. ISSN 0308-521X.

DONG, Y.; HAUSCHILD, M. Z. Indicators for Environmental Sustainability. **Procedia CIRP**, v. 61, p. 697-702, 2017. ISSN 2212-8271.

DORWARD, A. Agricultural labour productivity, food prices and sustainable development impacts and indicators. **Food Policy**, v. 39, p. 40-50, 2013. ISSN 0306-9192.

ELKINGTON, J. Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. **California management review**, v. 36, n. 2, p. 90-100, 1994. ISSN 0008-1256.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. Módulos Fiscais. p. <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>, 2018. Acesso em: 09 jan. 2018. .

ENSSLIN, L.; DUTRA, A.; ENSSLIN, S. R. MCDA: a constructivist approach to the management of human resources at a governmental agency. **International transactions in operational Research**, v. 7, n. 1, p. 79-100, 2000. ISSN 0969-6016.

FEE. Fundação de Economia e Estatística. Corede Vale do Rio Pardo. 18 out. 2016. Disponível em: < <http://www.fee.rs.gov.br> >.

FETENE, B. N.; SHUFEN, R.; DIXIT, U. S. FEM-based neural network modeling of laser-assisted bending. **Neural Computing and Applications**, v. 29, n. 6, p. 69-82, 2018. ISSN 0941-0643.

FIGUEIREDO, V.; FRANCO, M. Factors influencing cooperator satisfaction: A study applied to wine cooperatives in Portugal. **Journal of Cleaner Production**, v. 191, p. 15-25, 2018. ISSN 0959-6526.

FILIPPINI, R. *et al.* Sustainable school food procurement: What factors do affect the introduction and the increase of organic food? **Food Policy**, v. 76, p. 109-119, 2018. ISSN 0306-9192.

FISHBURN, P. C. **Utility theory for decision making**. Research analysis corp McLean VA. 1970

FREIRE DE SOUSA, I. S.; BUSCH, L. Networks and agricultural development: The case of soybean production and consumption in Brazil. **Rural Sociology**, v. 63, n. 3, p. 349, 1998. ISSN 0036-0112.

FRUGGIERO, F. *et al.* Incorporating the Human Factor within Manufacturing Dynamics. **IFAC-PapersOnLine**, v. 49, n. 12, p. 1691-1696, 2016. ISSN 2405-8963.

GALDEANO-GÓMEZ, E. *et al.* Exploring Synergies Among Agricultural Sustainability Dimensions: An Empirical Study on Farming System in Almería (Southeast Spain). **Ecological Economics**, v. 140, p. 99-109, 2017. ISSN 0921-8009.

GALDEANO-GÓMEZ, E.; PÉREZ-MESA, J. C.; GODOY-DURÁN, Á. The social dimension as a driver of sustainable development: the case of family farms in southeast Spain. **Sustainability Science**, v. 11, n. 2, p. 349-362, 2016. ISSN 1862-4065.

GALLI, A. *et al.* Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a “Footprint Family” of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet. **Ecological Indicators**, v. 16, p. 100-112, 2012. ISSN 1470-160X.

GARCÍA-RUIZ, R. *et al.* Guidelines for constructing nitrogen, phosphorus, and potassium balances in historical agricultural systems. **Journal of sustainable agriculture**, v. 36, n. 6, p. 650-682, 2012. ISSN 1044-0046.

GARCIA, Á. A. L. *et al.* AGLOMERAÇÕES E ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS NO RIO GRANDE DO SUL **FEE - Fundação de Economia e Estatística**, 2016. ISSN 978-85-7173-142-4.

GAVILANES-TERÁN, I. *et al.* Agroindustrial compost as a peat alternative in the horticultural industry of Ecuador. **Journal of Environmental Management**, v. 186, Part 1, p. 79-87, 2017. ISSN 0301-4797.

GAVILANES-TERÁN, I. *et al.* Opportunities and Challenges of Organic Waste Management from the Agroindustrial Sector in South America: Chimborazo Province Case Study. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 46, p. 137-156, 2015. ISSN 0010-3624.

GERSCHEWSKI, S.; XIAO, S. S. Beyond financial indicators: An assessment of the measurement of performance for international new ventures. **International Business Review**, v. 24, n. 4, p. 615-629, 2015. ISSN 0969-5931.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. **São Paulo**, v. 5, n. 61, p. 16-17, 2002.

GIL, J. D. B.; GARRETT, R.; BERGER, T. Determinants of crop-livestock integration in Brazil: Evidence from the household and regional levels. **Land Use Policy**, v. 59, p. 557-568, 2016. ISSN 0264-8377.

GIMENEZ, C.; SIERRA, V.; RODON, J. Sustainable operations: Their impact on the triple bottom line. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 149-159, 2012. ISSN 0925-5273.

GIULIANO, A. *et al.* Co-digestion of livestock effluents, energy crops and agro-waste: Feeding and process optimization in mesophilic and thermophilic conditions. **Bioresource Technology**, v. 128, p. 612-618, 2013. ISSN 0960-8524.

GIWA, A. *et al.* A comprehensive review on biomass and solar energy for sustainable energy generation in Nigeria. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 69, p. 620-641, 2017. ISSN 1364-0321.

GONZALEZ-GARCIA, S. *et al.* Assessing the sustainability of Spanish cities considering environmental and socio-economic indicators. **Journal of Cleaner Production**, v. 178, p. 599-610, 2018. ISSN 0959-6526.

GRAEUB, B. E. *et al.* The State of Family Farms in the World. **World Development**, v. 87, p. 1-15, 2016. ISSN 0305-750X.

GRI. Global Reporting Initiative (GRI). G4 Sustainability Reporting Guidelines - Part 1: Reporting Principles and Standard Disclosures. 2013. Disponível em: <<https://www.globalreporting.org>>. Acesso em: 31 ago. 2018.

GUENTHER, E.; ENDRIKAT, J.; GUENTHER, T. W. Environmental management control systems: A conceptualization and a review of the empirical evidence. **Journal of Cleaner Production**, 2016. ISSN 0959-6526.

GUINÉ, R. Projeto de uma indústria de produtos minimamente processados. **Millenium-Journal of Education, Technologies, and Health**, n. 43, p. 163-176, 2016. ISSN 1647-662X.

GUNASEKARAN, A.; IRANI, Z.; PAPADOPOULOS, T. Modelling and analysis of sustainable operations management: certain investigations for research and applications. **Journal of the Operational Research Society**, v. 65, n. 6, p. 806-823, 2014. ISSN 0160-5682.

GUSTAFSON, D. et al. Seven food system metrics of sustainable nutrition security. **Sustainability**, v. 8, n. 3, p. 196, 2016.

HAFFAR, M.; SEARCY, C. The use of context-based environmental indicators in corporate reporting. **Journal of Cleaner Production**, v. 192, p. 496-513, 2018. ISSN 0959-6526.

HAIR, J. F. *et al.* **Multivariate data analysis: A global perspective**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2009.

HÁK, T.; JANOUŠKOVÁ, S.; MOLDAN, B. Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. **Ecological Indicators**, v. 60, p. 565-573, 2016. ISSN 1470-160X.

HALBERSTADT, K. F. *et al.* Práticas sustentáveis na destinação dos resíduos resultantes da cadeia produtiva do arroz. **Electronic Journal of Management, Education and Environmental Technology (REGET)**, v. 19, n. 3, p. 298-312, 2015. ISSN 2236-1170.

HALL, T. J. The triple bottom line: what is it and how does it work? **Indiana business review**, v. 86, n. 1, p. 4, 2011. ISSN 0019-6541.

HAMMOND, J. *et al.* The Rural Household Multi-Indicator Survey (RHoMIS) for rapid characterisation of households to inform climate smart agriculture interventions: Description and applications in East Africa and Central America. **Agricultural Systems**, v. 151, p. 225-233, 2017. ISSN 0308-521X.

HELPER, G. A. *et al.* Chemostat: um software gratuito para análise exploratória de dados multivariados. **Química nova. São Paulo. Vol. 38, n. 4 (2015), P. 575-579**, 2015. ISSN 0100-4042.

HUBBARD, G. Measuring organizational performance: beyond the triple bottom line. **Business Strategy and the Environment**, v. 18, n. 3, p. 177-191, 2009. ISSN 1099-0836.

HUGUET FERRAN, P.; HEIJUNGS, R.; VOGTLÄNDER, J. G. Critical Analysis of Methods for Integrating Economic and Environmental Indicators. **Ecological Economics**, v. 146, p. 549-559, 2018. ISSN 0921-8009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006. 2006. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População Brasileira. 2018. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/> >. Acesso em: 10 jan. 2018.

IFTIME, E. Sustainable, Economic, Social and Legal coordinates os human with nature and with others. **Ecoforum Journal**, v. 5, n. 3, 2016. ISSN 2344-2174.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Classificação dos imóveis rurais. Ministério do Governo. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/>>. Acesso em: 09 jan. 2018.

JACKSON, T.; ROBERTS, P. **A Review of Indicators of Sustainable Development: a report for Scottish Enterprise Tayside**. Scottish Enterprise Tayside. 2000

JASCH, C. Environmental performance evaluation and indicators. **Journal of Cleaner Production**, v. 8, n. 1, p. 79-88, 2000. ISSN 0959-6526.

JIN, Y. *et al.* Life-cycle assessment of energy consumption and environmental impact of an integrated food waste-based biogas plant. **Applied Energy**, v. 151, p. 227-236, 2015. ISSN 0306-2619.

JONG, N. K.; STONE, P. Keeney, RL &Raiffa, H. Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs. 1976, Citeseer, 1976.

KARAGIANNIS, R.; KARAGIANNIS, G. Intra- and inter-group composite indicators using the BoD model. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 61, p. 44-51, 2018. ISSN 0038-0121.

KEESSTRA, S. *et al.* Effects of soil management techniques on soil water erosion in apricot orchards. **Science of the Total Environment**, v. 551, p. 357-366, 2016. ISSN 0048-9697.

KWON, H.-B.; LEE, J.; DAVIS, K. N. W. Neural network modeling for a two-stage production process with versatile variables: Predictive analysis for above-average performance. **Expert Systems with Applications**, v. 100, p. 120-130, 2018. ISSN 0957-4174.

LAFORST, V.; RAYMOND, G.; PIATYSZEK, É. Choosing cleaner and safer production practices through a multi-criteria approach. **Journal of cleaner production**, v. 47, p. 490-503, 2013. ISSN 0959-6526.

LASTRES, H. M.; CASSIOLATO, J. E. Sistemas de inovação e arranjos produtivos locais: novas estratégias para promover a geração, aquisição e difusão de conhecimentos. **Revista**

**Ciências Administrativas ou Journal of Administrative Sciences**, v. 9, n. 2, 2003. ISSN 2318-0722.

LIÉBANA-CABANILLAS, F. et al. Predicting the determinants of mobile payment acceptance: A hybrid SEM-neural network approach. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 129, p. 117-130, 2018. ISSN 0040-1625.

LIN, Y.-C.; HUANG, S.-L.; BUDD, W. W. Assessing the environmental impacts of high-altitude agriculture in Taiwan: A Driver-Pressure-State-Impact-Response (DPSIR) framework and spatial emergy synthesis. **Ecological Indicators**, v. 32, p. 42-50, 2013. ISSN 1470-160X.

LINER, B.; DEMONSABERT, S. Balancing the triple bottom line in water supply planning for utilities. **Journal of Water Resources Planning and Management**, v. 137, n. 4, p. 335-342, 2010. ISSN 0733-9496.

LIU, G. et al. General indicator for techno-economic assessment of renewable energy resources. **Energy Conversion and Management**, v. 156, p. 416-426, 2018. ISSN 0196-8904.

LONG, T. B.; LOOIJEN, A.; BLOK, V. Critical success factors for the transition to business models for sustainability in the food and beverage industry in the Netherlands. **Journal of Cleaner Production**, v. 175, p. 82-95, 2018. ISSN 0959-6526.

LOWDER, S. K.; SKOET, J.; RANEY, T. The Number, Size, and Distribution of Farms, Smallholder Farms, and Family Farms Worldwide. **World Development**, v. 87, p. 16-29, 2016. ISSN 0305-750X.

LOWDER, S. K.; SKOET, J.; SINGH, S. What do we really know about the number and distribution of farms and family farms in the world. **Background paper for the State of Food and Agriculture**, v. 8, 2014.

LUCATO, W. C.; COSTA, E. M.; DE OLIVEIRA NETO, G. C. The environmental performance of SMEs in the Brazilian textile industry and the relationship with their financial performance. **Journal of Environmental Management**, v. 203, p. 550-556, 2017. ISSN 0301-4797.

LY, A.; MARSMAN, M.; WAGENMAKERS, E. J. Analytic posteriors for Pearson's correlation coefficient. **Statistica Neerlandica**, v. 72, n. 1, p. 4-13, 2018. ISSN 0039-0402.

MALATI, P. et al. Diffusion-driven proton exchange membrane fuel cell for converting fermenting biomass to electricity. **Bioresource Technology**, v. 194, p. 394-398, 2015. ISSN 0960-8524.

MANTATOV, V.; MANTATOVA, L. Philosophical Underpinnings of Environmental Ethics: Theory of Responsibility by Hans Jonas. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 214, p. 1055-1061, 2015. ISSN 1877-0428.

MARASTEANU, I. J.; JAENICKE, E. C. Clusters of Organic Operations and their Impact on Regional Economic Growth in the United States. 2014, 170336: Agricultural and Applied Economics Association, 2014.

MASTELLONE, M. L. *et al.* Evaluation of performance indicators applied to a material recovery facility fed by mixed packaging waste. **Waste Management**, v. 64, p. 3-11, 2017. ISSN 0956-053X.

MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Pronaf: 20 anos de apoio aos agricultores familiares. 2015. Disponível em: < <http://www.mda.gov.br/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Modalidade PAA - Compra Institucional. 2016. Disponível em: < <http://www.mda.gov.br/>>. Acesso em: 29 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Plano de Safra da Agricultura Familiar 2017/2020: fortalecendo o campo para desenvolver o Brasil. 2017. Disponível em: < <http://www.mda.gov.br/>>. Acesso em: 11 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Compras da Agricultura Familiar. 2018. Disponível em: < <http://mds.gov.br/compra-da-agricultura-familiar> >. Acesso em: 16 jan. 2018.

MENESES-JÁCOME, A. *et al.* Sustainable Energy from agro-industrial wastewaters in Latin-America. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 56, p. 1249-1262, 2016. ISSN 1364-0321.

MIHAI, F.-C.; INGRÃO, C. Assessment of biowaste losses through unsound waste management practices in rural areas and the role of home composting. **Journal of Cleaner Production**, 2016. ISSN 0959-6526.

MINATEL, J. F.; BOGANHA, C. A. AGRONEGÓCIOS: A IMPORTÂNCIA DO COOPERATIVISMO E DA AGRICULTURA FAMILIAR AGRIBUSINESS: THE IMPORTANCE OF THE COOPERATIVE AND FAMILY FARMING. **Emprededorismo, Gestão e Negócios**, v. 4, n. 4, 2015.

MODALIDAD, P. *et al.* PERFIL DEL CONSUMIDOR EN UNA MODALIDAD ALTERNATIVA DE COMERCIALIZACIÓN: ESTUDIO EN LA FERIA DE VILLA LAS ROSAS-CÓRDOBA. **Asociación Argentina de Economía Agraria**, 2014.

MODERNEL, P. *et al.* Identification of beef production farms in the Pampas and Campos area that stand out in economic and environmental performance. **Ecological Indicators**, v. 89, p. 755-770, 2018. ISSN 1470-160X.

MOGHADDAM, S. M.; NAZARI, M. R.; SOUFIZADEH, S. Integrating ecological impact indicators into economic restructuring decisions. **Ecological Indicators**, v. 89, p. 327-335, 2018. ISSN 1470-160X.

MONDEJAR-GUERRA, V. *et al.* Robust identification of fiducial markers in challenging conditions. **Expert Systems with Applications**, v. 93, p. 336-345, 2018. ISSN 0957-4174.

MOORE, A. *et al.* Agricultural sustainability of small-scale farms in Lacluta, Timor Leste. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v. 12, n. 2, p. 130-145, 2014. ISSN 1473-5903.

MORETTO, D. L. *et al.* Calibration of water quality index (WQI) based on Resolution nº 357/2005 of the Environment National Council (CONAMA). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 24, n. 1, p. 29-42, 2012. ISSN 2179-975X.

MUNARETTO, L. F. Avaliação de desempenho organizacional em cooperativas de eletrificação: um estudo sobre o uso de indicadores de desempenho. 2013.

NAQVI, M. *et al.* Off-grid electricity generation using mixed biomass compost: A scenario-based study with sensitivity analysis. **Applied Energy**, 2017. ISSN 0306-2619.

NAVARRETE, M.; DUPRÉ, L.; LAMINE, C. Crop management, labour organization, and marketing: three key issues for improving sustainability in organic vegetable farming. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v. 13, n. 3, p. 257-274, 2015. ISSN 1473-5903.

NISHITANI, K. *et al.* Does corporate environmental performance enhance financial performance? An empirical study of Indonesian firms. **Environmental Development**, v. 23, p. 10-21, 2017. ISSN 2211-4645.

NUNES, A. C. P.; REIS, L. M. M.; SILVA, R. G. Indicadores ambientais de sustentabilidade para uma instituição federal de ensino superior. **Confin. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia**, n. 30, 2017. ISSN 1958-9212.

NUNES, B.; BENNETT, D.; JÚNIOR, S. M. Sustainable agricultural production: an investigation in Brazilian semi-arid livestock farms. **Journal of cleaner production**, v. 64, p. 414-425, 2014. ISSN 0959-6526.

NUNNALLY, J. C.; BERNSTEIN, I. H.; BERGE, J. M. F. T. **Psychometric theory**. McGraw-hill New York, 1967.

OBRADOVIC, V. *et al.* Whether We are Still Immature to Assess the Environmental KPIs! **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 226, p. 132-139, 2016. ISSN 1877-0428.

OCB. Organização da Cooperativas Brasileiras. 2018. Disponível em: <<http://www.ocb.org.br>>. Acesso em: 13 jan. 2018.

OMONDI, I. *et al.* Processor Linkages and Farm Household Productivity: Evidence from Dairy Hubs in East Africa. **Agribusiness**, v. 33, n. 4, p. 586-599, 2017. ISSN 0742-4477.



ONU. Organização das Nações Unidas. A ONU prevê que a população mundial alcance 8,5 bilhões até 2030, impulsionada pelo crescimento nos países em desenvolvimento. 2017. Disponível em: <<http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=51526#.WQQvNdryvIV>>.

ONUBR. Nações Unidas no Brasil. Transformando Nosso Mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

PAL, A. K.; PAL, S. Evaluation of teacher's performance: a data mining approach. **International Journal of Computer Science and Mobile Computing**, v. 2, n. 12, p. 359-369, 2013.

PALME, U. *et al.* Sustainable development indicators for wastewater systems – researchers and indicator users in a co-operative case study. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 43, n. 3, p. 293-311, 2005. ISSN 0921-3449.

PARRA FILHO, A. C. M. *et al.* A Convencionalização na Produção de Sementes na Agricultura Orgânica Brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 4, p. 565-582, 2018. ISSN 0103-2003.

PATIAS, T. Z. *et al.* Governança de arranjo produtivo local: um estudo de caso no APL do Leite de Santana do Livramento, RS, Brasil. **Gestão e Produção**, v. 24, n. 3, p. 622-635, 2017.

PAULINO, E. T. The agricultural, environmental and socio-political repercussions of Brazil's land governance system. **Land Use Policy**, v. 36, p. 134-144, 2014. ISSN 0264-8377.

PÉREZ SÁNCHEZ, A. F. *et al.* A research on food security and nutrition in family farms of coffee producers engaged in agro-ecological transition (Porcè river basin, antioquia). **Agroalimentaria**, v. 22, n. 42, p. 171-189, 2016. ISSN 1316-0354.

POPE, J.; DALAL-CLAYTON, B. From SEA to sustainability assessment. **Handbook of strategic environmental assessment**, p. 547-565, 2011.

POPOVIC, T. *et al.* Quantitative indicators for social sustainability assessment of supply chains. **Journal of Cleaner Production**, v. 180, p. 748-768, 2018. ISSN 0959-6526.

PORTAL BRASIL. Agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos por brasileiros. 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/07/agricultura-familiar-produz-70-dos-alimentos-consumidos-por-brasileiro>>. Acesso em: 24 jul. 2017.

PORTARIA, M. S. Nº 2914 DE 12/12/2011 (Federal). **Data DO**, v. 14, n. 02, 2014.

PORTUGAL-PEREIRA, J. *et al.* Agricultural and agro-industrial residues-to-energy: Techno-economic and environmental assessment in Brazil. **Biomass and Bioenergy**, v. 81, p. 521-533, 2015. ISSN 0961-9534.

PRASARA-A, J.; GHEEWALA, S. H. Sustainable utilization of rice husk ash from power plants: A review. **Journal of Cleaner Production**, 2016. ISSN 0959-6526.

PRASHAR, S.; VIJAY, T. S.; PARSAD, C. Predicting online buying behaviour-a comparative study using three classifying methods. **International Journal of Business Innovation and Research**, v. 15, n. 1, p. 62-78, 2018. ISSN 1751-0252.

PUPPHACHAI, U.; ZUIDEMA, C. Sustainability indicators: A tool to generate learning and adaptation in sustainable urban development. **Ecological indicators**, v. 72, p. 784-793, 2017. ISSN 1470-160X.

PURWANTO, W. W.; AFIFAH, N. Assessing the impact of techno socioeconomic factors on sustainability indicators of microhydro power projects in Indonesia: A comparative study. **Renewable Energy**, v. 93, p. 312-322, 2016. ISSN 0960-1481.

QUINTERO-ANGEL, M.; GONZÁLEZ-ACEVEDO, A. Tendencies and challenges for the assessment of agricultural sustainability. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 254, p. 273-281, 2018. ISSN 0167-8809.

RAHIMI, Z. H.; KHASHEI, M. A least squares-based parallel hybridization of statistical and intelligent models for time series forecasting. **Computers & Industrial Engineering**, v. 118, p. 44-53, 2018. ISSN 0360-8352.

RAO, P. H. Measuring environmental performance across a green supply chain: a managerial overview of environmental indicators. **Vikalpa**, v. 39, n. 1, p. 57-74, 2014. ISSN 0256-0909.

RASMUSSEN, L. V. *et al.* Bridging the practitioner-researcher divide: Indicators to track environmental, economic, and sociocultural sustainability of agricultural commodity production. **Global Environmental Change**, v. 42, p. 33-46, 2017. ISSN 0959-3780.

REISDORFER, V. K. Introdução ao cooperativismo. **Colégio Politécnico (UFSM). Santa Maria-RS**, 2014.

REYTAR, K.; HANSON, C.; HENNINGER, N. Indicators of sustainable agriculture: a scoping analysis. In: (Ed.). **Working Paper, Installment 6 of Creating a Sustainable Food Future**: World Resources Institute Washington, DC, 2014.

SABIHA, N.-E. *et al.* Measuring environmental sustainability in agriculture: A composite environmental impact index approach. **Journal of Environmental Management**, v. 166, p. 84-93, 2016. ISSN 0301-4797.

SANCHES-PEREIRA, A. *et al.* Fostering local sustainable development in Tanzania by enhancing linkages between tourism and small-scale agriculture. **Journal of Cleaner Production**, v. 162, p. 1567-1581, 2017. ISSN 0959-6526.

SARABANDO, P.; DIAS, L. C. Simple procedures of choice in multicriteria problems without precise information about the alternatives' values. **Computers & Operations Research**, v. 37, n. 12, p. 2239-2247, 2010. ISSN 0305-0548.

SARKAR, S. *et al.* Application of optimized machine learning techniques for prediction of occupational accidents. **Computers & Operations Research**, v. 106, p. 210-224, 2019. ISSN 0305-0548.

SCHERER, L. A.; VERBURG, P. H.; SCHULP, C. J. E. Opportunities for sustainable intensification in European agriculture. **Global Environmental Change**, v. 48, p. 43-55, 2018. ISSN 0959-3780.

SCHINDLER, J. *et al.* Sustainability impact assessment to improve food security of smallholders in Tanzania. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 60, p. 52-63, 2016. ISSN 0195-9255.

SHI, Y. Multiple criteria optimization-based data mining methods and applications: a systematic survey. **Knowledge and information systems**, v. 24, n. 3, p. 369-391, 2010. ISSN 0219-1377.

SIERRA, L. A.; YEPES, V.; PELLICER, E. A review of multi-criteria assessment of the social sustainability of infrastructures. **Journal of Cleaner Production**, v. 187, p. 496-513, 2018. ISSN 0959-6526.

SILES, J. A. *et al.* Integral valorisation of waste orange peel using combustion, biomethanisation and co-composting technologies. **Bioresource Technology**, v. 211, n. Supplement C, p. 173-182, 2016. ISSN 0960-8524.

SILI, M.; SANGUINETTI, J.; MEILLER, A. **El cooperativismo agrario y su contribución al desarrollo rural. La experiencia de la Unión Agrícola de Avellaneda, Argentina.** CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa. 82: 155-177 p. 2014.

SILVA, A. M. N. D. *et al.* Uma Análise Do Perfil Dos Consumidores De Produtos Orgânicos Em Pernambuco: O Caso Da Feira Agro-Ecológica Chico Mendes–Recife-Pe. 2008, 109599: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2008.

SILVESTRE, M. I. M. **Propuesta de Implantación de un Sistema de Gestión Ambiental en un Matadero de ganado ovino y vacuno en Gaibiel, según la norma UNE-EN-ISO 14001: 2004.** 2013.

SIMAS, M. *et al.* Correlation between production and consumption-based environmental indicators: The link to affluence and the effect on ranking environmental performance of countries. **Ecological Indicators**, v. 76, p. 317-323, 2017. ISSN 1470-160X.

SIMSEK, Y.; WATTS, D.; ESCOBAR, R. Sustainability evaluation of Concentrated Solar Power (CSP) projects under Clean Development Mechanism (CDM) by using Multi Criteria Decision Method (MCDM). **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 93, p. 421-438, 2018. ISSN 1364-0321.

SINGH, R. K. *et al.* An overview of sustainability assessment methodologies. **Ecological Indicators**, v. 15, n. 1, p. 281-299, 2012. ISSN 1470-160X.

SJAUW-KOEN-FA, A. R.; OMTA, S. W. F. O.; BLOK, V. Constructing a Multinationals' Inclusive Sourcing Indicator for Impacting Farmer Business Models: Application in Cocoa Cases. **International Journal on Food System Dynamics**, v. 9, n. 3, p. 207-225, 2018. ISSN 1869-6945.

SMEETS, E.; WETERINGS, R. **Environmental indicators: Typology and overview**. European Environment Agency Copenhagen, 1999.

SRINIVASA RAO, C. *et al.* Agro-ecosystem based sustainability indicators for climate resilient agriculture in India: A conceptual framework. **Ecological Indicators**, 2018. ISSN 1470-160X.

STANIEWSKI, M. W.; JANOWSKI, K.; AWRUK, K. Entrepreneurial personality dispositions and selected indicators of company functioning. **Journal of Business Research**, v. 69, n. 5, p. 1939-1943, 2016. ISSN 0148-2963.

THIES, C. *et al.* Operations research for sustainability assessment of products: A review. **European Journal of Operational Research**, 2018. ISSN 0377-2217.

TISDELL, C. Economic indicators to assess the sustainability of conservation farming projects: An evaluation. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 57, n. 2, p. 117-131, 1996. ISSN 0167-8809.

TOADER, M.; ROMAN, G. V. Family Farming – Examples for Rural Communities Development. **Agriculture and Agricultural Science Procedia**, v. 6, p. 89-94, 2015. ISSN 2210-7843.

TORJAI, L.; NAGY, J.; BAI, A. Decision hierarchy, competitive priorities and indicators in large-scale 'herbaceous biomass to energy' supply chains. **Biomass and Bioenergy**, v. 80, p. 321-329, 2015. ISSN 0961-9534.

TROMBETA, N. D. C.; CAIXETA FILHO, J. V. Potencial e Disponibilidade de Biomassa de Cana-de-açúcar na Região Centro-Sul do Brasil: indicadores agroindustriais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 3, p. 479-496, 2017. ISSN 0103-2003.

UNEP. **United Nations Environmental Programme. Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment**. Estocolmo: 16 de Junho de 1972.

VAN WIJK, M.; HAMMOND, J. **RHOMIS - Rural Household Multiple Indicator Survey**. 2017.

VANLAUWE, B. *et al.* Integrated soil fertility management in sub-Saharan Africa: unravelling local adaptation. **Soil**, v. 1, n. 1, p. 491-508, 2015. ISSN 2199-3971.

VERMA, M. *et al.* Drying of biomass for utilising in co-firing with coal and its impact on environment – A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 71, p. 732-741, 2017. ISSN 1364-0321.

VINHA, J. F. D. S. C.; SCHIAVINATTO, M. Soberania alimentar e territórios camponeses: uma análise do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) (Food sovereignty and peasants territories: an analysis of the Food Acquisition Program (FAP)). **Revista Nera**, n. 26, p. 183-203, 2015. ISSN 1806-6755.

VINHA, M. B. *et al.* Socioeconomic factors in the production of fresh cheese in family agribusiness of Vicosia, MG, Brazil. **Ciencia Rural**, v. 40, n. 9, p. 2023-2029, Sep 2010. ISSN 0103-8478.

VITERI SALAZAR, O.; RAMOS-MARTÍN, J.; LOMAS, P. L. Livelihood sustainability assessment of coffee and cocoa producers in the Amazon region of Ecuador using household types. **Journal of Rural Studies**, v. 62, p. 1-9, 2018. ISSN 0743-0167.

VONGLAO, P. Application of fuzzy logic to improve the Likert scale to measure latent variables. **Kasetsart Journal of Social Sciences**, v. 38, n. 3, p. 337-344, 2017. ISSN 2452-3151.

WANG, K.; CHOI, S. H. A holonic approach to flexible flow shop scheduling under stochastic processing times. **Computers & operations research**, v. 43, p. 157-168, 2014. ISSN 0305-0548.

WANG, X. *et al.* Sustainability evaluation of recycling in agricultural systems by emergy accounting. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 117, p. 114-124, 2017. ISSN 0921-3449.

WEKA. Software. 2018. Disponível em: < <https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/> >.

WILKINSON, J. Cadeias produtivas para agricultura familiar. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 1, n. 1, 2011. ISSN 2238-6890.

WONG, T. C.; CHAN, A. H. S. A neural network-based methodology of quantifying the association between the design variables and the users' performances. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 13, p. 4050-4067, 2015. ISSN 0020-7543.

WORLD BANK. World Development Indicators: rural population in brazil. 2018. Disponível em: < <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators> >. Acesso em: 10 jan. 2018.

WU, W. *et al.* Improved AHP-group decision making for investment strategy selection. **Technological and Economic Development of Economy**, v. 18, n. 2, p. 299-316, 2012. ISSN 2029-4913.

WU, Y. *et al.* Performance efficiency assessment of photovoltaic poverty alleviation projects in China: A three-phase data envelopment analysis model. **Energy**, v. 159, p. 599-610, 2018. ISSN 0360-5442.

XU, L. *et al.* Stochastic cross validation. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*. v. 175, p. 74-81, 2018.

ZAMBRANA, A. D. A.; TEIXEIRA, R. M. Governança e cooperação em Arranjos Produtivos Locais: um estudo de múltiplos casos em sergipe. **REGE - Revista de Gestão**, v. 20, n. 1, p. 21-41, 2013. ISSN 1809-2276.

ZHANG, C. *et al.* Economic Growth and the Evolution of Material Cycles: An Analytical Framework Integrating Material Flow and Stock Indicators. **Ecological Economics**, v. 140, p. 265-274, 2017. ISSN 0921-8009.