



FOOD SECURITY, SMART AGRICULTURE AND SUSTAINABILITY: THE STATE OF THE ART IN THE SCIENTIFIC FIELD

Segurança alimentar, agricultura inteligente e sustentabilidade: o estado da arte no campo científico

Caroline Conteratto¹, Gabrielli do Carmo Martinelli², Letícia de Oliveira³

¹ Economista, mestranda em agronegócios-UFRGS,

² Contadora, Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Agronegócios – Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, MS,

³ Doutora em Agronegócios (UFRGS), Professora do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS.

E-mail: carolineconteratto@hotmail.com, gabrielli_martinelli@hotmail.com, leticiaoliveira@ufrgs.br

ABSTRACT

Issues of food supply, agriculture and sustainability are emerging issues in science at the global level. The present study sought to analyze the scientific production by means of a survey of data that occurred from the research in the databases of Web of Science and Scopus, which allowed a textual search using the terms: Topic: (food security) AND Topic: (smart farming) AND Topic: (sust *). A total of 28 articles were selected to analyze the literature on food security as well as the contributions of intelligent agriculture and sustainability. From the selection of the articles we tried to make a quantitative analysis offered by the mentioned documents. Studies have generally been concerned about environmental impacts, ie environmental degradation, through increased greenhouse gas emissions, climate change, degradation of hydrographic resources and soil. Above all, these studies seek to establish strategies to mitigate these impacts, in order to contribute to the reduction of these environmental consequences and to provide an improvement in the food supply, from the intelligent agriculture to the development of sustainable practices and systems

Keywords: Food security, smart farming, sustainability.

ACEITO EM: 30/01/2020

PUBLICADO: 30/05/2020



RISUS - Journal on Innovation and Sustainability
volume 11, número 2 - 2020
ISSN: 2179-3565

Editor Científico: Arnaldo José de Hoyos Guevara

Editor Assistente: Rosa Rizzi

Avaliação: Melhores práticas editoriais da ANPAD

SEGURANÇA ALIMENTAR, AGRICULTURA INTELIGENTE E SUSTENTABILIDADE: O ESTADO DA ARTE NO CAMPO CIENTÍFICO

Food security, smart agriculture and sustainability: the state of the art in the scientific field

Caroline Conteratto¹, Gabrielli do Carmo Martinelli², Letícia de Oliveira³

¹ Economista, mestranda em agronegócios-UFRGS,

² Contadora, Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Agronegócios – Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, MS,

³ Doutora em Agronegócios (UFRGS), Professora do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS.

E-mail: carolineconteratto@hotmail.com, gabrielli_martinelli@hotmail.com, leticiaoliveira@ufrgs.br

RESUMO

As questões da oferta de alimentos, agricultura e sustentabilidade são pautas emergentes na ciência a nível mundial. O presente estudo buscou analisar a produção científica por meio de um levantamento de dados que ocorreu a partir da pesquisa nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus*, as quais permitiram uma busca textual utilizando-se os termos: Tópico: (*food security*) AND Tópico: (*smart farming*) AND Tópico: (*sust**). Foram selecionados 28 artigos que possibilitam analisar a literatura sobre a temática da segurança alimentar assim como as contribuições da agricultura inteligente e da sustentabilidade. A partir da seleção dos artigos buscou-se fazer uma análise de forma quantitativa oferecida pelos referidos documentos. Os estudos de maneira geral mostraram-se preocupados com os impactos ambientais, ou seja, a degradação do meio ambiente, por meio do aumento das emissões de gases de efeito estufa, das mudanças climáticas, da degradação dos recursos hidrográficos e do solo. Sobretudo estes estudos procuraram estabelecer estratégias para mitigar estes impactos, de forma a contribuir com a redução destas consequências ambientais e proporcionando uma melhoria da oferta alimentar, da agricultura inteligente do desenvolvimento de práticas e sistemas sustentáveis.

Palavras-chave: Segurança alimentar, agricultura inteligente, sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Os debates em torno da segurança alimentar, a nível internacional, ganharam força nos últimos anos, sobretudo pela sua associação com a temática do combate à fome e pertinente a questão da garantia alimentos para todos. A responsabilidade do agronegócio com as demandas de segurança alimentar vem sendo uma área de estudos que promove muitos debates e pesquisas.

Para a FAO (2018), a busca pela segurança alimentar promove o desenvolvimento agrícola, reforçando a agricultura a produção de mais alimentos a longo prazo, através do desenvolvimento sustentável, preservação dos recursos naturais e a conservação da biodiversidade, abrindo dessa forma, novas possibilidades para o desenvolvimento dos países.

A expectativa de desequilíbrio futuro quanto a oferta e demanda por alimentos em consonância com o crescimento populacional gera inquietação diante do contexto alimentar e energética mundial. Destarte a isto o aumento da urbanização, as mudanças climáticas e a degradação do solo desafiam a sociedade a crescer com a limitação de recursos naturais e da produção florestal e agrícola (TANSEY, 2017).

Para Maluf (2001) a segurança alimentar compreende a garantia de alimentos a toda a população, onde todos tenham acesso as condições alimentares básicas de qualidade e quantidade de forma permanente sem comprometer as demais necessidades básicas, por meio de uma alimentação saudável e digna contribuindo para o desenvolvimento humano.

Até 2035, a população mundial deve crescer 17%, atingindo quase 9 bilhões de pessoas, acompanhado pelo crescimento da renda e da urbanização nos países em desenvolvimento. Devido à crescente demanda, como consequência a produção global de alimentos deve crescer mais de 20% até 2035. Pela maior disponibilidade de áreas agricultáveis, o Brasil deverá ser responsável por boa parte do crescimento da oferta futura de alimentos (BNDES, 2018).

A maior exigência de qualidade e sustentabilidade exigem cada vez mais a incorporação de processos produtivos que reduzem o uso de insumos e recursos naturais, bem como minimizam emissões de gases de efeito estufa, ou seja, agricultura de baixo carbono. Permitindo desta forma a tendência de evolução de requisitos de qualidade e sustentabilidade ambiental dos produtos agroindustriais no Brasil e no mundo (FAO, 2018; BNDES, 2018).

1. REFERENCIAL TEÓRICO

A segurança alimentar, por sua vez, promove uma condição onde “todas as pessoas, em todos os momentos, tenham acesso físico, social e econômico a alimentos suficientes, seguros e nutritivos que satisfaçam suas necessidades alimentares e preferências alimentares por uma vida ativa e saudável” (FAO, 2016).

Conforme os postulados de Lal (2008), as principais questões globais do século XXI, impactam de forma drástica nos processos planetários e nas funções ecossistêmicas, ocorridas em função do estilo de vida cada vez mais afluyente e do crescimento da população humana. Dentre as questões apontadas pelo autor, elencam-se a insegurança nutricional e alimentar, a degradação do solo, a escassez de recursos hídricos, mudanças climáticas eutrofização, extinção de espécies e o desmatamento.

Conforme Sá et al. (2017) o avanço da segurança alimentar tem como uma alternativa a melhoria das práticas de manejo agrícola, onde de forma sistêmica pode contribuir com a redução das emissões de gases de efeito estufa do solo, aumentando a capacidade produtiva por meio de técnicas sustentáveis, considerando as necessidades do crescimento populacional. Ainda destacam que ações como sistemas agrícolas de manejo integrado podem resultar sinergicamente, tornando a agricultura um importante setor que contribua para soluções como as mudanças climáticas e a segurança alimentar.

Brouziyne et al. (2018) trataram em seu estudo sobre estratégias e adaptação para uma agricultura inteligente, conduzindo uma avaliação da vulnerabilidade dos recursos hídricos mediante o desempenho de culturas de sequeiro (trigo e girassol). O local de estudo foi na bacia hidrográfica de R'dom, que através das simulações utilizadas neste estudo mostrou uma tendência de até 2050 reduzir a quantidade de água em 44,7%,

fazendo-se necessárias estratégias de cultivo de plantio direto, semeadura precoce dentre outros processos de manejo.

Lopez-Ridaura et al. (2018) enfatizam que um dos grandes desafios para a segurança alimentar é o desenvolvimento agrícola mediante a uma intensificação sustentável. Estudaram o status de segurança alimentar e atividades de subsistência de 269 famílias de agricultores familiares em Bihar, na Índia, que mostrou a importância de planejamento prévio para iniciativas de desenvolvimento destinadas a segurança alimentar.

O planejamento e a antecipação quanto as demandas ambientais foram estudadas por Nadal et al. (2017), os quais elucidam a importância do planejamento urbano e agrícola, avaliando o potencial de efeito estufa em telhados de áreas não residenciais usando sensores aerotransportados em Rubí/Barcelona, permitindo uma rápida identificação de superfícies ótimas para a futura implementação da agricultura urbana na habitação, que abre novos caminhos para o uso de tecnologia aerotransportada em tópicos ambientais nas cidades.

Nesta perspectiva Kunh et al. (2016) elaboraram um estudo sobre lavoura de conservação como uma estratégia agrícola inteligente relacionada com a redução dos gases de efeito estufa e redução da degradação do solo e das mudanças climáticas. De modo a destacar os benefícios da lavoura de conservação e seu princípio fundamental de plantio direto.

As restrições socioeconômicas e biofísicas são descritas por Nyamadzawo et al. (2015), os quais abordam que estas restrições estão estreitamente relacionadas ao declínio da produção agropecuária com base na degradação do solo e dos demais recursos naturais. Ressaltam a importância de se adotar fontes de energia alternativas como a energia solar e o biogás como estratégias de adaptação sustentável reduzindo a degradação dos recursos naturais.

Fiore, Monasterolo e Conto (2015) reiteraram sobre o poder informativo de dados para políticas alimentares sustentáveis, investigando a sustentabilidade agroambiental e a melhoria de estatísticas para a compreensão da economia da equidade e do equilíbrio, considerando a potencial contribuição da agricultura inteligente na construção de resiliência quanto as mudanças climáticas e na otimização de fontes de dados para a melhor compreensão das questões de segurança alimentar.

Subramoniam, SR Joseph e AK Sharma (2013) apontam o significativo papel das tecnologias de observação da terra (EO), através do monitoramento das zonas úmidas, assim como o inventário e os desafios científicos e técnicos na promoção de políticas futuras na conservação destas áreas.

Schroeder et al. (2018) falam sobre a mobilização das terras marginais para a intensificação da produção e transformação de biomassa em energia, devido ao aumento populacional e a crescente demanda por alimentos realçando ainda o desafio de reverter a degradação do solo e as práticas não sustentáveis.

Reiteram Steward et al. (2018) que a capacidade adaptativa dos sistemas de conservação na agricultura é baseada no estresse ocasionado pelas incertezas climáticas, de modo que África subsaariana a agricultura de conservação é promovida como uma prática sustentável em favor as adaptações climáticas.

Makate et al. (2017) destacaram que as precipitações climáticas representam uma ameaça aos meios de subsistência e acreditam que as tecnologias da produção agrícola inteligente podem oferecer uma adaptação a estas questões. Sugerem a expansão sistemática destas tecnologias para melhorar os rendimentos e o consumo de produtos agrícolas.

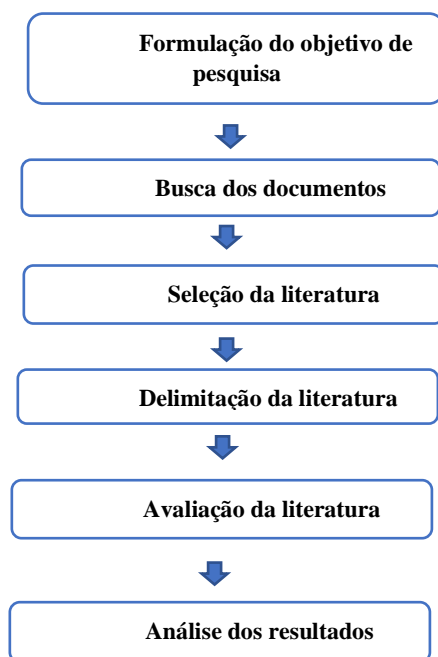
A biotecnologia tem o papel de garantir a segurança alimentar como ressaltam Abah, Ishaq e Wada (2009), de modo a atender as necessidades da população atual sem interferir ou ainda prejudicar as demandas das gerações futuras utilizando e técnicas agroalimentares inteligentes.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo buscou entender a produção científica por meio de um levantamento de dados secundários publicados em duas bases de dados.

Os dados obtidos e tratados nesta pesquisa utilizaram-se de procedimentos bibliométricos, através de bases de dados selecionadas pelos seus atributos como qualidade e relevância dos periódicos e das publicações a elas indexadas. Para tanto esta análise se desenvolveu em diversas etapas conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1- Cronograma das etapas da análise bibliométrica



Fonte: Elaborada pelos autores.

A) Formulação do objetivo de pesquisa: Analisar bibliometricamente a literatura sobre segurança alimentar bem como as contribuições da agricultura inteligente e da sustentabilidade presente nesta questão emergente. Pois se trata de um tema relevante e atual que vem ganhando espaço cada vez mais nadas discussões mundiais sobre a garantia de alimentos tanto no presente quanto no futuro.

B) Busca dos documentos: ocorreu a partir da pesquisa nas bases de dados Web of Science e Scopus, as quais permitiram uma busca textual utilizando-se os termos: Tópico: (food security) AND Tópico: (smart farming) AND Tópico: (sust*).

C) Seleção da literatura: a busca resultou em 35 publicações na base de dados *Scopus* 12 e 23 publicações na base de dados *Web of Science*, de modo que totalizaram 35 artigos publicados com os termos utilizados no dia 03 de julho de 2018, os quais abordam sobre segurança alimentar e seus diversos aspectos.

D) Delimitação da literatura: delimitou-se a pesquisa de artigos que resultaram em 35 documentos encontrados, cujo 7 artigos encontravam-se em as ambas as bases de dados e mediante uma breve análise destes documentos encontrados restaram 28 artigos.

E) Avaliação da literatura: foi realizada a leitura dos títulos, resumos e das palavras-chave dos 28 artigos, cujo estes apresentaram-se aspectos condizentes com o objetivo deste estudo, ou seja, possibilitam analisar a literatura sobre a temática da segurança alimentar assim como as contribuições da agricultura inteligente e da sustentabilidade.

F) Análise dos resultados: a partir da seleção dos artigos buscou-se fazer uma análise de forma quantitativa da evolução das publicações, revistas em que foram publicados, análise do *qualis* das revistas a nível interdisciplinar, demais áreas de estudos, continente onde foram aplicados os estudos, palavras-chave mais

citadas, os cinco artigos mais citados e posteriormente uma análise qualitativa da literatura oferecida pelos referidos documentos.

A metodologia aplicada a este estudo buscou contemplar os objetivos propostos através de um caminho na qual se utilizará de uma pesquisa de natureza exploratória, que objetiva explorar a configuração da produção científica das temáticas em questão a nível mundial, de modo que este estudo terá uma abordagem qualitativa-quantitativa.

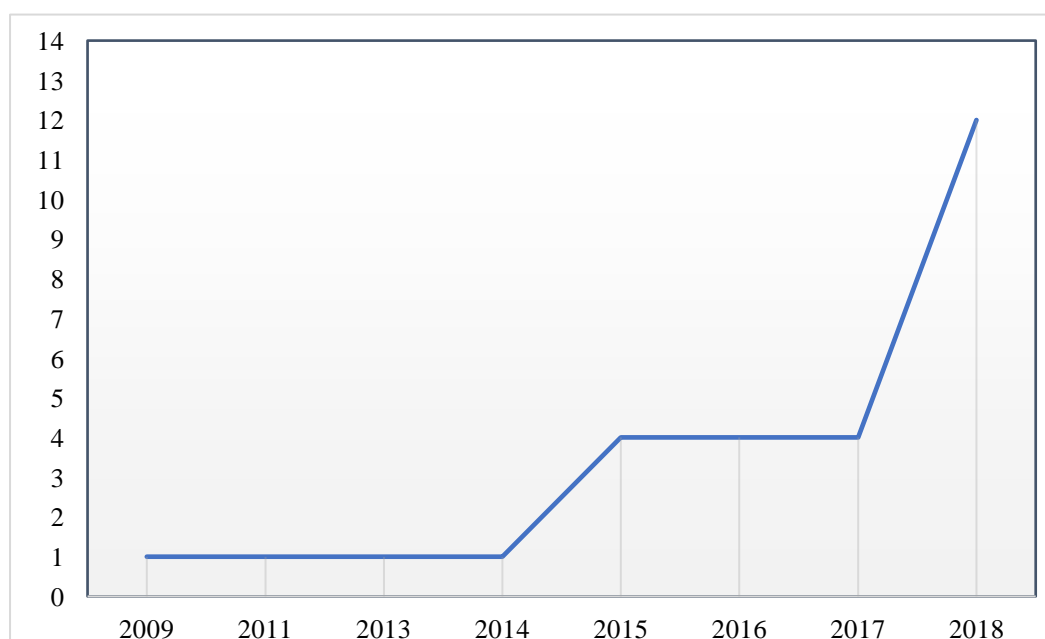
Este trabalho terá uma abordagem que envolve dois paradigmas o qualitativo e o quantitativo, os quais Silveira e Córdova (2009, p. 34) tratam que “[...] tanto a pesquisa quantitativa quanto a pesquisa qualitativa apresentam diferenças com pontos fracos e fortes. Contudo, os elementos fortes de um complementam as fraquezas do outro, fundamentais ao maior desenvolvimento da Ciência.”

A escolha deste estudo baseou-se na importância socioeconômica que a agricultura possui com as questões globais emergentes do contexto da segurança alimentar, de agricultura inteligente quanto a questão da sustentabilidade. A escolha das palavras-chave remeteu-se ao interesse sobre as abordagens da segurança alimentar procurando entender o que está sendo publicado quanto a esta questão a nível mundial.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise dos 28 artigos nas bases de dados, notou-se que as publicações sobre o tema da segurança alimentar aliado a agricultura inteligente e a sustentabilidade são relativamente recentes. As publicações tiveram início a partir do ano de 2009, cujo neste ano foi publicado apenas um artigo, posterior a isto, a temática teve uma evolução maior a partir de 2015 como ilustrado na figura 2.

Figura 2- Evolução das publicações nas bases de dados Scopus e Web of Science



Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar as revistas em que foram publicados os artigos desta pesquisa, observou-se que os 28 artigos foram publicados em 22 periódicos diversos. Destaca-se que a revista que mais publicou sobre a temática foi a

Agricultural Systems com quatro publicações. Em seguida observa-se que os demais artigos foram distribuídos pelas outras 21 revistas. O maior fator de impacto pertence a revista *Science of the Total Environment* o qual indica que esta é a revista que mais publica artigos de maneira geral das cinco elencadas na tabela 1.

Tabela 1- Cinco revistas que mais publicaram sobre as temáticas pesquisadas

Revista	Nº de publicações	Fator de impacto
Agricultural Systems	04	3.004
International Journal of Agricultural Sustainability	02	-
Agriculture, Ecosystems and Environment	02	3.541
Science of the Total Environment	02	4.610
Climatic Change	02	3.537

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao avaliar o qualis na área interdisciplinar dos artigos, pode-se constatar que a maioria estão classificados com qualis A1, sendo seis em qualis A2, dois artigos em qualis B2, um artigo em qualis B3, três artigos em outras áreas de pesquisa e sete não foi possível identificar (tabela 2).

Tabela 2- Classificação dos periódicos em que os artigos foram publicados na área interdisciplinar

Classificação de Qualis	Nº de publicações
A1	09
A2	06
B1	0
B2	02
B3	01
Outras áreas	03
Não identificados	07

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota-se que o continente com o maior número de estudos aplicados foi o Continente Africano, o qual foram destinados dez artigos, em seguida, o Continente Asiático com sete artigos, o restante dos artigos foi aplicado nos demais continentes, sendo que quatro deles tiveram uma abrangência a nível mundial.

Tabela 3- Local onde os estudos foram realizados

Continente	Nº de estudos	Nº de países
América do Norte	02	02
América do Sul	01	01
Europa	04	04
Ásia	07	02
África	10	04
Estudos a nível nacional	04	-

Fonte: Dados da pesquisa.

Os estudos são provenientes de diversas áreas do conhecimento, conforme a tabela 4. Destacam-se estudos da área das ciências agrárias, da ecologia e ciências ambientais. De modo que verificasse a interdisciplinaridade presente nesta temática, pois é uma questão emergente que é objeto de discussão nas diversas áreas da ciência.

Tabela 4- Principais áreas em que foram publicados os estudos

Área de pesquisa	Nº de publicações
Ciências Agrárias	12
Ecologia e Ciências Ambientais	04
Ciência e Tecnologia em Alimentos	03
Engenharia	03
Ciências Sociais	01
Outras áreas	03

Fonte: Dados da pesquisa.

Após verificar as áreas do conhecimento as quais os artigos originaram, observou-se a quantidade de citações em que os referidos artigos obtiveram (quadro 1). No total os 28 artigos apenas 19 artigos tiveram citações, que somaram 129 citações. Ficou evidente que os artigos que mais foram citados abordavam sobre as mudanças climáticas e a adaptação dos sistemas da agricultura.

Quadro 1- Cinco artigos mais citados sobre Segurança alimentar, agricultura inteligente e sustentabilidade.

Artigo	Autor	Fonte	Ano	Nº de citações
Challenges and adaptations of farming to climate change in the North China Plain	Zhang, H.-L. Zhao, X. Yin, X.-G. Liu, S.-L. Xue, J.-F. Wang, M. Pu, C. Lal, R. Chen, F.	Climatic Change	2015	27
Adapting to climate change in the mixed crop and livestock farming systems in sub-Saharan Africa	Thornton, Philip K.; Herrero, Mario.	Nature Climate Change	2015	26
Peak Oil, Food Systems, and Public Health	Neff, Roni A.; Parker, Cindy L.; Kirschenmann, Frederick L.; et al.	American Journal of Public Health	2011	23
Ethanol and food production by family smallholdings in rural Brazil: Economic and socio-environmental analysis of micro distilleries in the State of Rio Grande do Sul	Maroun, Maria Regina; La Rouere, Emilio Lebre.	Biomass & Bioenergy	2014	13
Conservation tillage and sustainable intensification of agriculture: regional vs. global benefit analysis	Kuhn, NJ Hu, Y. Bloemertz, L. Ele, J. Li, H. Greenwood, P.	Agriculture, Ecosystems and Environment	2016	7

Fonte: Dados da Pesquisa

As palavras-chave que apareceram com mais frequência foram ilustradas na figura 3, onde quanto maior a frequência da palavra nas palavras-chave dos artigos maior seu tamanho na nuvem de palavras. As que mais se destacaram foram Food, Climate, Change, Low, Carbon, Sustainable, Agriculture, Intelligent, Development. Através desta figura pode-se constatar que as dinâmicas da agricultura inteligente e da sustentabilidade estão estreitamente relacionadas com a temática da segurança alimentar.

Figura 3- Nuvem das palavras-chave dos artigos analisados



Fonte: Elaborado pela autora.

CONCLUSÕES

Esta investigação do cenário da produção científica internacional proporcionou um melhor entendimento do que está sendo estudado sobre estas temáticas, constatou-se, no entanto, que as publicações acerca da segurança alimentar associadas a agricultura inteligente e sustentabilidade são relativamente recentes.

Mesmo que segurança alimentar seja uma preocupação que vem de séculos passados, nota-se que esta questão vem ganhando espaço cada vez mais nas discussões e na ciência a nível interdisciplinar.

A análise possibilitou identificar ainda que os estudos estão sendo desenvolvidos principalmente na África e na Ásia, essencialmente na área de conhecimento das ciências agrárias e que a partir de 2015 houve uma evolução nas publicações.

Os estudos de maneira geral mostraram-se preocupados com os impactos ambientais, ou seja, a degradação do meio ambiente, por meio do aumento das emissões de gases de efeito estufa, das mudanças climáticas, da degradação dos recursos hidrográficos e do solo. No entanto estes estudos procuraram também estabelecer estratégias para mitigar estes impactos, de forma a contribuir com a redução destas consequências ambientais e proporcionando uma melhoria da oferta alimentar, da agricultura inteligente e do desenvolvimento de práticas e sistemas sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- ABAH, J.; ISHAQ, M. N.; WADA, A. C. The role of biotechnology in ensuring food security and sustainable agriculture. *African Journal of Biotechnology*. vol. 8, p. 8896-8900, dez. 2010.
- BNDES. Banco Nacional do Desenvolvimento. Sistemas agrícolas. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/noticias/noticia/sat-sistemas-agricolas>>. Acesso em: 10 jul. 2018.
- BROUZIYNE, Y. et al. Modeling sustainable adaptation strategies toward a climate-smart agriculture in a Mediterranean watershed under projected climate change scenarios *Agricultural Systems*. vol. 162, p. 154-163, maio 2018.
- FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. Superação da Fome e da Pobreza rural: Iniciativas Brasileiras. Brasília. 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i5335o.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2018.
- _____. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. Segurança humana e segurança alimentar. Disponível em: <<http://www.fao.org/emergencies/resources/documents/resources-detail/en/c/409348/>>. Acesso em: 18 jul. 2018.
- FIGLIARO, M. et al. Understanding limits to data informative power for sustainable food policies in transition and post-transition countries. *International Journal of Globalisation and Small Business*. vol. 7, p. 300-317, jan. 2015.
- KUHN, N. Y. et al. Conservation tillage and sustainable intensification of agriculture: regional vs. global benefit analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. vol. 2016, p. 155-165, jan. 2016.
- LAL, R. Global food security and nexus thinking. *Journal of Soil and Water Conservation*. vol 71, p. 85-90, julho 2016. Disponível em:< [https://www.c-agg.org/wp-content/uploads/Journal_of_Soil_and_Water_Conservation-2016-Lal-85A-90A_\(1\).pdf](https://www.c-agg.org/wp-content/uploads/Journal_of_Soil_and_Water_Conservation-2016-Lal-85A-90A_(1).pdf)>. Acesso em: 20 jul. 2018.
- LOPEZ-RIDAURA, S. et al. Climate smart agriculture, farm household typologies and food security: An ex-ante assessment from Eastern India. *Agricultural Systems*. vol. 159, p. 57-68, 2018.
- MAKATE, C. et al.. Impact of drought tolerant maize adoption on maize productivity, sales and consumption in rural Zimbabwe. *AGREKON*. vol. 56, p. 67-81, fev. 2017.
- MALUF, R. S. Políticas agrícolas e de desenvolvimento rural e a segurança alimentar. In: LEITE, S. (Org.). Políticas públicas e agricultura no Brasil. Porto Alegre: Editora da universidade/UFRGS, p. 145-168, 2001.
- MAROUN, M. R.; LA ROUERE, E. L. Ethanol and food production by family smallholdings in rural Brazil: Economic and socio-environmental analysis of micro distilleries in the State of Rio Grande do Sul. *Biomass & Bioenergy*. vol. 63, p. 140-165, fev. 2014.
- NADAL, A. et al. Urban planning and agriculture. Methodology for assessing rooftop greenhouse potential of non-residential areas using airborne sensors. *Science of the Total Environment*. vol. 601-602, p. 493-507, dez. 2017.
- NEFF, R. A. et al.. Peak Oil, Food Systems, and Public Health. *American Journal of Public Health*. vol. 101, p. 1587-1597, set. 2011.
- NYAMADZAWO, G. et al. Optimizing dambo (seasonal wetland) cultivation for climate change adaptation and sustainable crop production in the smallholder farming areas of Zimbabwe. *International Journal of Agricultural Sustainability*. vol. 13, p. 23-39, jan. 2014.

- PAUL, B. K. et al. Agricultural intensification scenarios, household food availability and greenhouse gas emissions in Rwanda: Ex-ante impacts and trade-offs. *Agricultural Systems*. vol.163, p. 16-26, jun. 2018.
- SÁ, et al. Low-carbon agriculture in South America to mitigate global climate change and advance food security. *Environment International*. vol. 98, p. 102-112, jan. 2017.
- SCHROEDER, P. et al. Intensify production, transform biomass to energy and novel goods and protect soils in Europe-A vision how to mobilize marginal lands. *European Journal of Agronomy*. vol. 616-617, p. 1101-1123, mar. 2018.
- SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. Métodos de pesquisa. In: SILVEIRA, D. T.; GERHARDT, T. E. (Org.). Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica. Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- STEWART, P. R. et al. The adaptive capacity of maize-based conservation agriculture systems to climate stress in tropical and subtropical environments: A meta-regression of yields. *Agriculture Ecosystems & Environment*. vol. 251, p. 194-202, jan. 2018.
- SUBRAMONIAM, S. J. et al. Role of Earth Observation (EO) technologies in dryland management towards adaptation to climate change. *Annals of Arid Zone*. vol. 52, p. 7-15, 2013.
- TANSEY, G. Food Justice and a fair food future: An approach from the UK's Food Ethics Council. *Food and Energy Security*. vol. 6, issue 4, nov. 2017.
- THORNTON, P. K.; HERRERO, M. Adapting to climate change in the mixed crop and livestock farming systems in sub-Saharan Africa. *Nature Climate Change*. vol. 5, p. 800-836, ago. 2015.
- ZHANG, H. L. et al. Challenges and adaptations of farming to climate change in the North China Plain. *Climatic Change*. vol. 129, p. 213-224, mar. 2015.