

## **INSTRUMENTO PARA CAPTURA DE VALOR DE OFERTAS PSS SUSTENTÁVEL PARA A SECAGEM E ARMAZENAGEM DE GRÃOS**

Fernando Henrique Lermen ([fernando-lermen@hotmail.com](mailto:fernando-lermen@hotmail.com)) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

José Luis Duarte Ribeiro ([ribeiro@produção.ufrgs.br](mailto:ribeiro@produção.ufrgs.br)) – PPGEP, UFRGS.

Márcia Elisa Soares Echeveste ([echeveste@produção.ufrgs.br](mailto:echeveste@produção.ufrgs.br)) – PPGEP, UFRGS.

Vera Lúcia Milani Martins ([vera.martins@poa.ifrs.edu.br](mailto:vera.martins@poa.ifrs.edu.br)) – Departamento de Estatística, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS).

### **RESUMO**

A teoria do valor capturado postula que o lucro potencial na entrega de uma oferta de produtos e serviços é avaliado por meio da relação preço e desempenho, características do produto e do serviço e das competências da empresa. Este estudo trata da captura do valor em ofertas *Sustainable Product-Service System (S-PSS)*. O objetivo deste estudo é desenvolver um instrumento de coleta de dados para capturar valor de ofertas *S-PSS* para a secagem e armazenagem de grãos desenvolvido para agricultores. O instrumento foi concebido visando o emprego de análises de cenários por meio de técnica de modelagem de dados de preferência como *Conjoint Analysis (Choice-based Conjoint e Menu-based Choice)*, associadas e modelos econométricos com abordagem (*Willingness-to-pay*) para mensurar o quanto o consumidor está disposto a pagar por determinada oferta. O instrumento foi planejado para associar as respostas à dados socioeconômicos e de propensão à sustentabilidade do agricultor. Os cenários dos produtos foram planejados para ofertas da secagem e armazenagem de grãos, serviços de gestão de dados, opção de compra ou aluguel e a disposição a pagar do agricultor pela aquisição e demais serviços adicionais. Este artigo apresenta a validação por conteúdo do instrumento.

Palavras chave: *Valor capturado; Conjoint; Willingness-to-pay; Agricultura; Pós-colheita*

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento da população mundial e a maior exigência em termos de qualidade de consumo é um dos principais desafios da atualidade é produzir alimentos reduzindo o uso de commodities externas com mínimos impactos ambientais em uma atmosfera de condições climáticas variáveis (Foley et al., 2011; Pittelkow et al., 2014). Nesse cenário, a produção de grãos tem forte influência na economia mundial, com uma contribuição estimada de US\$ 1.05 trilhão (2017) para o *Gross World Product*, 6% maior que em 2016 (USDA, 2018a).

Os três maiores produtores de grãos são os Estados Unidos, China e Brasil, responsáveis por 63.06% da produção mundial (USDA, 2018b). As estimativas brasileiras para a safra 2018/19 indicam um crescimento de 4.5% da produção quando comparada aos resultados obtidos na safra anterior (CONAB, 2018), ao mesmo tempo em que crescem as taxas de consumo de commodities agrícolas, bem como sua representatividade na produtividade brasileira (Kearney, 2010; Tilman & Clark, 2015). Para este mesmo período, se estima que a produção dos Estados Unidos apresente crescimento de 2.4% (AMIS, 2018) e a China de 9,2% (USDA, 2018c).

Quanto aos desperdícios de grãos do pós-colheita, 18,3% ocorrem durante o processo de secagem e armazenagem decorrentes da contaminação, avaria e impureza dos grãos (Reykdal, 2018). A secagem dos grãos é realizada por meio de um processo de redução da umidade do grão, conferindo importância à armazenagem, conservação e estabilização físico-química (Babalís & Belessiotis, 2004; Diógenes et al., 2019), podendo ser conduzida por métodos tradicionais ou pelo uso de caldeira através da queima de resíduos destes grãos.

O uso de métodos tradicionais para secagem de grãos resulta em maior contaminação com altos índices de avaria e impurezas (Cruz et al., 2017; Ingvordsen et al., 2018). Estes métodos tradicionais utilizam recursos naturais e combustíveis fósseis, que contém alta quantidade de carbono, que produzem por sua queima, grandes quantidades de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Outras desvantagens específicas podem ser observadas, como: no caso da queima de lenha, a dificuldade de controle da temperatura, os maiores impactos ambientais, a presença de resíduos, os odores e os contaminantes como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (Lima et al., 2017); e, no caso do gás liquefeito de petróleo (GLP), alto custo do combustível e dificuldade de transporte logístico a longas distâncias (Caffrey et al., 2014).

Ponderando os desperdícios por contaminação e outros fatores gerados durante o processo de secagem e armazenagem de grãos, as empresas são impulsionadas a desenvolverem novos negócios para desenvolvimento de uma opção sustentável composta por produtos e serviços

que entreguem valor para os atores da cadeia agrícola (Nkomoki et al., 2018; Quintero-Angel & González-Acevedo, 2018). Neste contexto, ofertas sustentáveis agregam maior valor a cadeia de desenvolvimento agrícola, contemplando os *three key pillars* da sustentabilidade (ambiental, econômico e social) (Fagnoli et al., 2018; Yang et al., 2017).

Dentre as abordagens que conferem valor para os *stakeholders* da cadeia, destaca-se o Product-Service System (PSS). Essa abordagem permite entregar valor ao cliente e atender suas necessidades, além de representar uma estratégia viável para o desenvolvimento de ofertas (Mont, 2002; Ben Amor et al., 2018). O PSS postula uma solução integrada de produtos tangíveis com serviços intangíveis, projetados e combinados para satisfazer as necessidades demandas pelos clientes (Zhu et al., 2015).

Um PSS é considerado sustentável, quando projetado para essa finalidade (Calabrese et al., 2018). Consequentemente, um desenvolvimento PSS enfatiza a avaliação dos impactos ambientais, econômicos e sociais de uma oferta eliminando o que não é atributo de valor (Pieroni et al., 2018). Para aplicação mais adequada de um Sustainable PSS (S-PSS), é necessário reconhecer o valor da oferta para o cliente, representado neste estudo pelos agricultores.

A definição de valor na agricultura permanece pouco explorada, porém alguns autores destacam que o valor percebido deve ser avaliado na etapa de uso, corroborando as demais definições (Telles et al., 2018). A teoria do valor capturado foi empregada neste estudo. Essa teoria é útil para acessar o lucro potencial na entrega de uma oferta de produtos e serviços, avaliando preço/desempenho, características do produto, competências da empresa, tempo e capacidades dinâmicas (Teece, 1986; Teece, 1998). Considerando o exposto, este artigo teve como objetivo desenvolver um instrumento para capturar o valor de ofertas S-PSS sustentável da secagem e armazenagem de grãos por meio de uma pesquisa com agricultores de propriedades agrícolas brasileiros.

## 2. REVISÃO TEÓRICA

Nesta seção, serão apresentados dois métodos que foram utilizados para o desenvolvimento do instrumento, sendo eles, *Conjoint Analysis* e *Willingness-to-pay*.

## 2.1 Conjoint Analysis

De um modo geral, a *Conjoint Analysis* (CA) é uma técnica para medir a preferência declarada dos consumidores através de variações sistemáticas de atributos do produto em um projeto experimental, com o objetivo de prever a tendência pela escolha de um determinado produto ou serviço (Breidert et al., 2006; Rose-Anderssen et al., 2005). A CA tradicional não consegue captar as características de flexibilidade em ambientes de customização em massa, nos quais os consumidores geralmente podem personalizar sua compra por atributos e níveis (Xie et al., 2017). Existem diversos tipos de CA, os mais comumente utilizados são: i) *Choice-based Conjoint Analysis* (CBC) (Louviere et al., 2000); ii) o método de perfil completo de classificações ou classificações de múltiplos perfis de produtos (Green & Srinivasan, 1978); iii) métodos híbridos e autoexplicativos, como a *Adaptive Conjoint Analysis* (Friebe et al., 2013); iv) *Fast Polyhedral Method* (Voleti et al., 2017); v) *Adaptive Self-Explication* (Netzer & Srinivasan, 2011); e vi) *Menu-based Choice* (Xie et al., 2017).

Para este estudo, selecionou-se o método CBC, que simula as decisões de seleção da modalidade (neste estudo representados por compra ou aluguel do produto apresentado). Para tanto, os cenários serão utilizados com o intuito de facilitar a percepção das diferentes composições da oferta PSS para secagem e armazenagem de grãos, de forma que o agricultor possa indicar sua preferência. Além da CBC, para definição dos atributos de produto, o *Menu-based Choice* (MBC) também foi utilizado para avaliar os atributos relacionados aos serviços ofertados. As abordagens baseadas em menu para experimentos de escolha permitem solucionar problemas metodológicos associados com a não construção de cenários, apenas medindo a escolha por atributos que não se limitam a dois níveis, podendo precificar os atributos independentes (Kamakura & Kwak, 2010; Xie et al., 2017).

Um atributo é uma característica geral de um produto ou serviço, podendo ser composto por diversos níveis específicos (Anand et al., 2018; Green & Srinivasan, 1990, 1978). As avaliações de preferência, são usadas para inferir as contribuições relativas dos diferentes níveis de atributo (*part-worth*) é a soma das *part-worths* constitui um estímulo completo do produto (frequentemente chamado de “utilidade” da oferta) (Green & Rao, 1971; Green & Srinivasan, 1990; Meyerding et al., 2018). O uso do CBC e do MBC constituem um método indireto de investigar os atributos valorizados pelos agricultores na máquina de secagem por oxí-hidrogênio e seus serviços associados.

O modelo de utilidade obtido por regressão logística (Eq. 1) é uma das formas mais utilizada para determinar a utilidade (Calegari et al., 2018). Outros pesquisadores utilizam diferentes métodos para determinar a utilidade, como o *Hierarchical Bayes* (Park, 2004); *Probit Model* (Paetz & Steiner, 2018); e, *Linear Regression* (Huertas-garcía et al., 2016).

$$U_{ijt} = \beta_{1i} (X)_{ijt} + \beta_{2i} (X)_{ijt} + \beta_{3i} (X)_{ijt} \quad (1)$$

Onde:  $U_{ijt}$  é a utilidade da oferta  $j$  para o consumidor  $i$  na escolha  $t$ ;  $\beta$  é o coeficiente de escolha da oferta; e  $X$  é cada atributo da oferta.

## 2.2 Willingness-to-pay

Ao observar o valor percebido da oferta do equipamento de secagem por oxi-hidrogênio em termos de valor monetário, é possível estimar a disposição a pagar dos agricultores pelos itens que compõe a solução proposta para a secagem de grãos. Destaca-se a importância em estimar a WTP para produtos inovadores, antecipando a reação do consumidor em termos de monetários (Sohn et al., 2013; Eustice et al., 2019), auxiliando no desenvolvimento de um modelo de negócio adequado as necessidades do agricultor.

A WTP pode ser definida como a quantia máxima que um indivíduo está disposto a pagar para obter um bem ou evitar um prejuízo (Klarman, 1982). Ela pode ser aplicada, com o consumidor dando a possibilidade de *name-your-own-price*. A variação compensatória fornece a quantidade de unidades monetárias necessárias para manter inalterada a utilidade para o consumidor, dada uma mudança marginal na qualidade do produto, representada nesse caso por uma mudança no atributo  $k$ . Estas relações podem ser estabelecidas da seguinte forma: seja  $U(x, p)$  a função de utilidade indireta de um consumidor representativo, definido em um vetor de atributos da oferta  $PSS(x = x_1, x_2, \dots, x_k, \dots, x_n)$  e uma medida de valor em unidades monetárias,  $p$ , como o preço da oferta. A derivada total de  $U$  com respeito à  $x_k$  e  $p$  (assumindo que todos os atributos são mantidos constantes) é apresentada na Eq. 2 (Gatta et al., 2015).

$$dU = \left(\frac{\partial U}{\partial x_k}\right) dx_k + \left(\frac{\partial U}{\partial p}\right) dp \quad (2)$$

Igualando a derivada a zero, é possível calcular a variação na renda que compensa exatamente uma mudança marginal no atributo  $k$  (Greene et al., 2018). Existem estudos que uniram CA e WTP (Hohmeier et al., 2018), porém em cenários distintos e sem avaliar as utilidades em conjunto, desconsiderando uma solução completa integrada da oferta ótima com seus atributos preferidos e WTP.

### 3. METODOLOGIA

O escopo do método elaborado é o pós-colheita, além disto, em estudo prévio, foram observadas diferenças significativas entre as percepções por porte da empresa e quantidade de culturas. Como não há registro público sobre a quantidade de culturas por porte dos agricultores brasileiros a amostra considerada admite a estratificação apenas por porte dos agricultores brasileiros. O porte dos agricultores brasileiros estratifica-se como pequeno porte (de 0 a 20 hectares), médio porte (de 20,1 a 100 hectares) e grande porte (mais de 100,1 hectares) (EMBRAPA, 2017).

A elaboração do instrumento seguiu as etapas da *Conjoint Analysis* e *Desing of Experiments*, tendo como sequência: seleção dos atributos; homologação dos atributos; priorização dos atributos para experimento; planejamento do experimento; construção dos cenários; pré-testes de validação do conteúdo; e, publicação do instrumento web.

Os atributos e seus diferentes níveis selecionados são: Capacidade do Silo (1 Silo de 30t ou 2 Silos de 60t); Funcionamento da máquina (Manual ou automático); Movimentação do silo (fixo ou transportável); e, Controle da emissão de CO<sub>2</sub> (sem ou com controle). Com os atributos levantados e homologados, planejou-se um experimento com 2<sup>4</sup> que possibilita escolha de 16 produtos diferentes. Antes da aplicação com uma amostra representativa de agricultores, este instrumento foi pré-testado com 6 produtores de diferentes portes.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O instrumento (<https://filiperi.github.io/ufrgs/>) foi separado em quatro seções, sendo elas: i. Caracterização das atividades do agricultor; ii. Preferências do tipo de silo de secagem e armazenagem de grãos e Modalidade da escolha do produto; iii. Perfil de sustentabilidade. A Figura 1 apresenta de forma simplificada a sequência seguida no instrumento desse estudo.

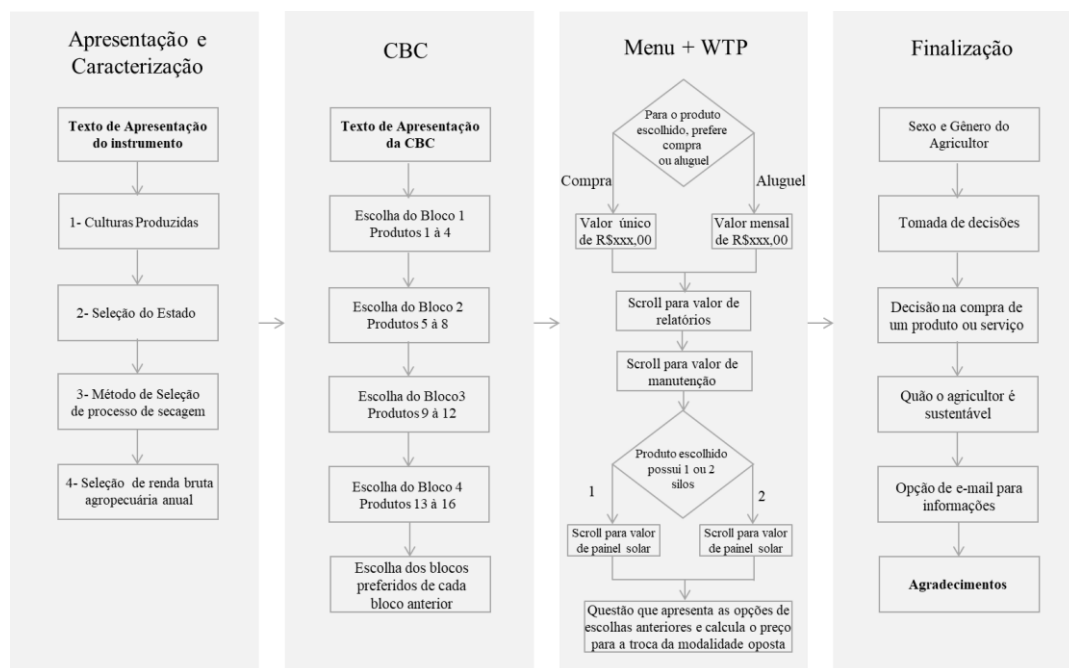


FIGURA 1 – Sequência do instrumento de pesquisa.

Na primeira seção foi questionado ao agricultor quanto as culturas que trabalha, o município e estado brasileiro em que está situada sua propriedade, a situação atual do processo de secagem e a classificação do porte baseada em sua renda bruta agropecuária anual.

A segunda seção inicialmente apresenta as possíveis configurações de produtos e definições, para que auxilie ao agricultor, realizou-se um fatorial  $2^4$  gerando 16 possibilidades de produto. A Tabela 2 apresenta o planejamento experimental com as possibilidades de produto com os preços fixos nas modalidades compra e aluguel.

TABELA 2 – Projeto de Experimentos dos produtos ofertados.

Produto	(A) Capacidade do Silo	(B) Funcionamento da Máquina	(C) Movimentação do Silo	(D) Controle da Emissão de CO <sub>2</sub>	Compra	Aluguel
1	1 Silo (30 t)	Automático	Transportável	Sem controle	90.000,00	7.650,00
2	1 Silo (30 t)	Automático	Transportável	Com controle	89.000,00	7.300,00
3	2 Silos (60 t)	Manual	Fixo	Sem controle	81.000,00	6.500,00
4	2 Silos (60 t)	Manual	Fixo	Com controle	82.000,00	6.750,00
5	2 Silos (60 t)	Manual	Transportável	Com controle	79.000,00	6.250,00
6	1 Silo (30 t)	Automático	Fixo	Com controle	84.000,00	6.850,00
7	1 Silo (30 t)	Automático	Fixo	Sem controle	77.000,00	6.200,00
8	2 Silos (60 t)	Manual	Transportável	Sem controle	80.000,00	6.400,00
9	2 Silos (60 t)	Automático	Fixo	Sem controle	95.000,00	7.500,00
10	1 Silo (30 t)	Manual	Transportável	Com controle	83.000,00	6.600,00
11	2 Silos (60 t)	Automático	Fixo	Com controle	92.000,00	7.700,00
12	1 Silo (30 t)	Manual	Transportável	Sem controle	76.000,00	6.100,00
13	1 Silo (30 t)	Manual	Fixo	Com controle	78.000,00	6.300,00
14	2 Silos (60 t)	Automático	Transportável	Sem controle	96.000,00	7.900,00
15	1 Silo (30 t)	Manual	Fixo	Sem controle	75.000,00	6.000,00
16	2 Silos (60 t)	Automático	Transportável	Com controle	100.000,00	8.000,00



Os 16 produtos pertencem a quatro blocos de quatro produtos, na qual o preço não foi inserido como um atributo (Meyerding et al., 2018), um exemplo de preferência declarada pode representado pela Figura 2.

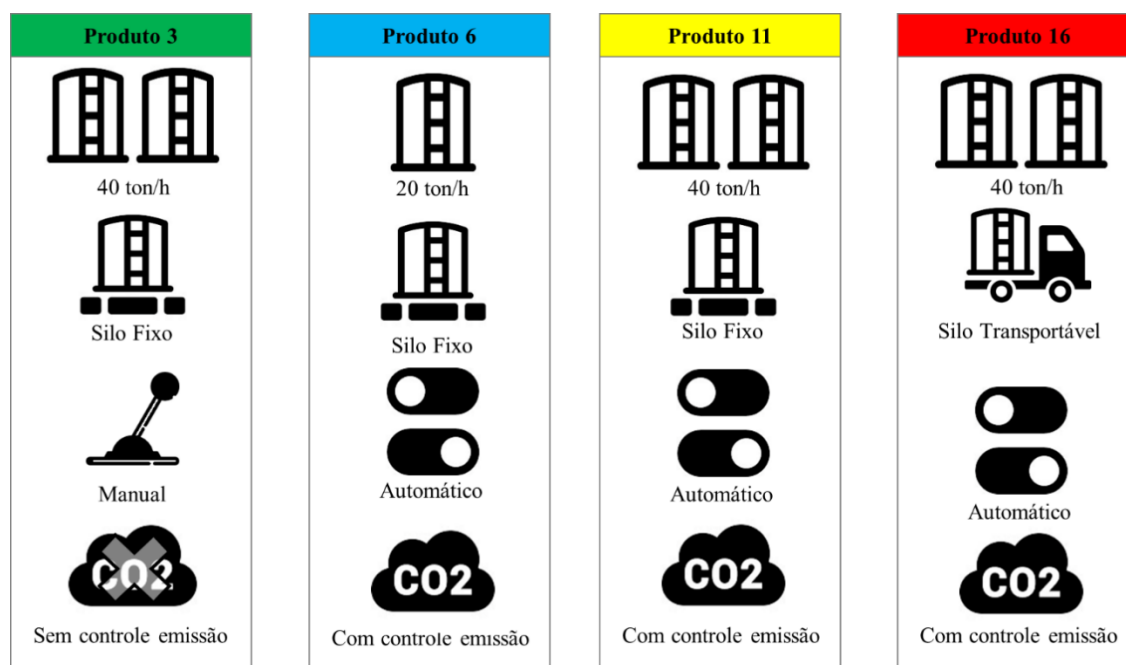


FIGURA 2 – Exemplo de cenários com possibilidades de escolhas.

O respondente deve selecionar um produto por bloco, ao final dos quatro blocos, o agricultor deve selecionar um único produto, este selecionado, deve indicar a modalidade escolhida, podendo ser compra ou aluguel. Cada produto tem seu preço fixo, conforme apresentado na Tabela 2.

Na sequência, vinculando o agricultor as ofertas PSS, questiona-se o interesse na aquisição de serviços adicionais ao produto selecionado, neste, foram propostas manutenção, geração de relatórios da situação atual do processo de secagem e armazenagem de grãos, e tipo de energia solar para o funcionamento do silo. Na escolha destes serviços, utilizar-se à uma régua com scroll para identificar a WTP, estes utilizando três classificações com valores estimados em estudo prévio que identificou para estes atributos valores que Certamente, Talvez e Nunca Adquiriria (Yang et al., 2014). Finalizando esta seção com um questionamento de alteração na escolha da modalidade, apresentando o custo de aquisição da outra especificidade. Destaca-se que estes elementos são apresentados em tela única com uma calculadora presente para facilitar a identificação conjunta de valor a pagar pelos três serviços, além do produto escolhido anteriormente. Deste modo pode-se inferir se o agricultor estaria disposto a modificar um item mais complexo para adquirir outro, balizando pelo valor monetário.



Na última seção, referente a caracterização pessoal, o agricultor foi questionado sobre gênero e idade. Além disso, foi levantado como o respondente toma suas decisões, o que é um fator decisivo na aquisição de um produto ou serviço e como o agricultor se caracteriza em relação a sustentabilidade. Concluindo o questionário com um agradecimento ao agricultor por sua resposta. A observação de tais características promove o entendimento entre as relações de escolha e disposição a pagar.

## 5. CONCLUSÃO

O objetivo do artigo foi de desenvolver um instrumento para capturar o valor de ofertas PSS sustentável da secagem e armazenagem de grãos através de agricultores brasileiros. Com o instrumento desenvolvido, nota-se que serão capturadas por diversas formas o valor para os agricultores. Serão capturados dados sócio demográficos, questões relacionadas a sustentabilidade, produtos e serviços que atendem suas demandas e a disposição a pagar pela melhor oferta.

Para uma próxima pesquisa, faz-se necessário aplicar esse instrumento com os agricultores e analisar esses dados. Além disso, na análise, pode ser utilizada a técnica de redes neurais artificiais, facilitando a ligação entre o MBC e a WTP.

## 6. REFERÊNCIAS

- ANAND, A., BANSAL, G., AGRAWAL, D. Choice based diffusion model for predicting sales of mobile phones using conjoint analysis. **The Journal of High Technology Management Research**. v.22, p.216-226, 2018.
- BABALIS, S.J., BELESSIOTIS, V.G. Influence of the drying conditions on the drying constants and moisture diffusivity during the thin-layer drying of figs. **Journal of Food Engineering**. v.65, p.449-458, 2004.
- BEN AMOR, M., LINDAHL, M., FRANKELIUS, P., BEN, H. Revisiting industrial organization: Product service systems insight. **Journal of Cleaner Production**. v.196, p.1459-1477, 2018.
- BREIDERT, C., HAHLER, M., REUTTERER, T. A review of Methods for Measuring willingness-to-pay. **Innovation Marketing**. p.1-32, 2006.
- CAFFREY, K.R., VEAL, M.W., CHINN, M.S. The farm to bio refinery continuum: A techno-economic and LCA analysis of ethanol production from sweet sorghum juice. **Agricultural Systems**. v.130, p.55-66, 2014.
- CALABRESE, A., CASTALDI, C., FORTE, G., GHIRON, N. Sustainability-oriented service innovation: An emerging research field. **Journal of Cleaner Production**. p.193, v.533-548, 2018.
- CALEGARI, L.P., BARBOSA, J., MARODIN, G.A., FETTERMANN, D.C. A conjoint analysis to consumer choice in Brazil: Defining device attributes for recognizing customized foods characteristics. **Food Research International**. v.109, p.1-13, 2018.
- CONAB - National Supply Company. **Follow-up of the Brazilian crop**, 2018.
- CRUZ, F.P.B., JOHANN, G., OLIVEIRA, K., PALÚ, F., ANTONIO, E., GUIRARDELLO, R., CURVELO, N. Crambe grain drying: Evaluation of a linear and double resistance driving force model and energetic performance. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. v.80, p.1-8, 2017.

DIÓGENES, A.F., BASTO, A., ESTEVÃO-RODRIGUES, T.T., MOUTINHO, S., AIRES, T., OLIVA-TELES, A., PERES, H. Soybean meal replacement by corn distillers dried grains with solubles (DDGS) and exogenous non-starch polysaccharidases supplementation in diets for gilthead seabream (*Sparus aurata*) juveniles. **Aquaculture**, v.500, p.435–442, 2019.

EMBRAPA, B. Agricultural research C. **Characteristics of agricultural establishments - Total area groups**, 2017.

EUSTICE, C., MCCOLE, D., RUTTY, M. The impact of different product messages on wine tourists' willingness to pay: A non-hypothetical experiment. **Tourism Management**, v.72, p.242–248, 2019.

FARGNOLI, M., COSTANTINO, F., GRAVIO, G. DI, TRONCI, M. Product service-systems implementation: A customized framework to enhance sustainability and customer satisfaction. **Journal of Cleaner Production**, v.188, p.387–401, 2018.

FOLEY, J.A., RAMANKUTTY, N., BRAUMAN, K.A., CASSIDY, E.S., GERBER, J.S., JOHNSTON, M., MUELLER, N.D., CONNELL, C.O., RAY, D.K., WEST, P.C., BALZER, C., BENNETT, E.M., SHEEHAN, J., SIEBERT, S., CARPENTER, S.R., HILL, J., MONFREDA, C., POLASKY, S., ROCKSTRO, J., TILMAN, D., ZAKS, D.P.M. Solutions for a cultivated planet. **Nature**, v.428, p.337–478, 2011.

LIMA, D., GOMES, R., RUARO, C., BARRIONUEVO, S., LOURENÇO, L., WILSON, F., JÚNIOR, R. PAHs in corn grains submitted to drying with firewood. **Food Chemistry**, v.215, p.165–170, 2017.

GATTA, V., MARCUCCI, E., SCACCIA, L. Willingness to pay confidence interval estimation methods: a comparison. **Transportation Research. Part A**, v.82, p.162–192, 2015.

GREEN, P.E., RAO, V.R. Conjoint Measurement for Data Quantifying Judgmental. **Journal of Marketing Research**, v.8, p.355–363, 1971.

GREEN, P.E., SRINIVASAN, V. Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook. **Journal of Consumer Research**, v.5, p.103–123, 1978.

GREEN, P.E., SRINIVASAN, V. Conjoint Analysis in Marketing: New with Developments for and Practice. **Journal of Marketing**, v.54, p.3–19, 1990.

HOHMEIER, K.C., ASSISTANT, P., LOOMIS, B., MANAGER, P.P., LEAD, M.T.M., GATWOOD, J. Consumer perceptions of and willingness-to-pay for point-of-care testing services in the community pharmacy. **Research in Social and Administrative Pharmacy**, v.14, p.360–366, 2018.

HUERTAS-GARCÍA, R., NU, A., MIRAVITLLES, P. Statistical and cognitive optimization of experimental designs in conjoint analysis. **European Journal of Management and Business Economics**, v.25, p.142–149, 2016.

INGVORSEN, C.H., LYNKJÆR, M.F., PELTONEN-SAINIO, P., MIKKELSEN, T.N., STOCKMARR, A., JØRGENSEN, R.B. How a 10-day heatwave impacts barley grain yield when superimposed onto future levels of temperature and CO<sub>2</sub> as single and combined factors. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.259, p.45–52, 2018.

KAMAKURA, W.A., KWAK, K. **Menu-choice modeling**, 2010.

KLARMAN, H.E. The Road to Cost-Effectiveness Analysis. **The Milbank Memorial Fund Quarterly**, v.60, p.585–603, 1982.

LOUVIERE, J., HENSHER, D.A., SWAIT, J. **Stated choice methods: analysis and application**, Cambridge University Press, 2000.

MAHAJAN, V., GREEN, P.E., GOLDBERG, S.M. A Conjoint Model for Measuring Self- and Cross-Price/Demand Relationships. **Journal of Marketing Research**, v.19, p.334–342, 1982.

MEYERDING, S.G.H., GENTZ, M., ALTMANN, B., MEIER-DINKEL, L. Beef quality labels: A combination of sensory acceptance test, stated willingness to pay, and choice-based conjoint analysis. **Appetite**, v.127, p.324–333, 2018.

MONT, O.K. Clarifying the concept of product – service system. **Journal of Cleaner Production**, v.10, p.237–245, 2002.

- NETZER, O., SRINIVASAN, V. Adaptive Self-Explication of Multi-Attribute Preferences. **Journal of Marketing Research**, v.48, p.140-156, 2011.
- NKOMOKI, W., BAVOROVÁ, M., BANOUT, J. Adoption of sustainable agricultural practices and food security threats: Effects of land tenure in Zambia. **Land Use Policy**, v.78, p.532-538, 2018.
- ORME, B.K. **Getting Started with Conjoint Analysis: Strategies for Product Design and Pricing Research**, 2010.
- PAETZ, F., STEINER, W.J. Utility independence versus IIA property in independent probit models. **Journal of Choice Modelling**, v.26, p.41-47, 2018.
- PARK, C.S. The robustness of hierarchical Bayes conjoint analysis under alternative measurement scales. **Journal of Business Research**, v.57, p.1092-1097, 2004.
- PIERONI, M.D.P., BLOMSMA, F., MCALOONE, T.C., PIGOSSO, D.C.A., STIEF, P., DANTAN, J., ETIENNE, A., SIADAT, A. Enabling circular strategies with different types of product/service-systems. **Procedia CIRP**, v.73, p.179-184., 2018.
- PITTELKOW, C.M., LIANG, X., LINQUIST, B.A., GROENIGEN, K.J. VAN, LEE, J., LUNDY, M.E., GESTEL, N. VAN, SIX, J., VENTEREA, R.T., KESSEL, C. VAN. Productivity limits and potentials of the principles of conservation agriculture. **Nature**, v.517, p.365-368, 2014.
- QUINTERO-ANGEL, M., GONZÁLEZ-ACEVEDO, A. Tendencies and challenges for the assessment of agricultural sustainability. **Agriculture Ecosystem Environmental**, v.254, p.273-281, 2018.
- REYKDAL, Ó. **Drying and storing of harvested grain A Review of Methods**, Skýrsla Matís, 2018.
- ROSE-ANDERSEN, C., ALLEN, P.M., TSINOPOULOS, C., MCCARTHY, I. Innovation in manufacturing as an evolutionary complex system. **Technovation**, v.25, p.1093-1105, 2005.
- SOHN, S.Y., LEE, W.S., JU, Y.H., 2013. Valuing academic patents and intellectual properties: Different perspectives of willingness to pay and sell. **Technovation** 33, 13-24.
- SONG, J., JANG, T., SOHN, S.Y. Conjoint analysis for IPTV service. **Expert Systems with Applications**, v.36, p.7860-7864., 2009.
- TEECE, D.J. Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research Policy**, v.15, p.285-305, 1986.
- TEECE, D.J. Capturing Value from Knowledge Assets: The New Economy, Markets for Know-How, and Intangible Assets. **California Management Review**, v.40, p.55-79, 1998.
- TELLES, T.S., REYDON, B.P., MAIA, A.G. Effects of no-tillage on agricultural land values in Brazil. **Land Use Policy**, v.76, p.124-129, 2018.
- USDA - United States Department of Agriculture. **Ag and Food Sectors and the Economy**, 2018a.
- USDA - United States Department of Agriculture. **Grain: World Markets and Trade Table of Contents**, 2018b.
- USDA - United States Department of Agriculture. **Grain and Feed - Annual China's Iron Rice Bowl Transforms into Government Checks**, 2018c.
- VOLETI, S., SRINIVASAN, V., GHOSH, P. An approach to improve the predictive power of choice-based conjoint analysis. **International Journal of Research in Marketing**, v.34, p.325-335, 2017.
- XIE, X.K., ANDERSON, C.K., VERMA, R. Customer Preferences and Opaque Intermediaries. **Cornell Hospital Quarterly**, v.58, p.342-353, 2017.
- YANG, M., EVANS, S., VLADIMIROVA, D., RANA, P. Value uncaptured perspective for sustainable business model innovation. **Journal of Cleaner Production**, v.140, p.1794-1804, 2017.
- ZHU, H., GAO, J., CAI, Q., ZHU, H., GAO, J., CAI, Q., CHENG, G., WANG, S., AGARWAL, N.K. A product-service system using requirement analysis and knowledge management technologies. **Kybernetes**, 44, 823-842, 2015.