

**XV SIMPÓSIO DOS PROGRAMAS DE MESTRADO PROFISSIONAL  
UNIDADE DE PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E PESQUISA**



**Desafios de uma  
sociedade digital nos  
Sistemas Produtivos e na**



**Agrosserviço e tecnologia: sustentando a rastreabilidade de  
produtos agrícolas**

Zâmbia Santos<sup>1</sup>, Eduarda Abreu<sup>2</sup>; Valter Castelhana de Oliveira<sup>3</sup>

**Resumo** – O Brasil, como protagonista da produção de alimentos no mundo, quase triplicou a produtividade de grãos nos últimos 30 anos. Os principais fatores desse aumento são a inovação tecnológica e aprimoramento da cadeia de serviços (agrosserviços), que viabilizaram a automação de máquinas, processos e serviços. Assim, torna-se imprescindível o conhecimento e a implantação de conceitos de rastreabilidade, sistemas de serviços, experiência do cliente, sistemas integrados de produção, além do perfil do agronegócio nacional e regional. Este trabalho tem como objetivo, apresentar a modelagem de sistemas de serviços voltados à rastreabilidade na produção agrícola na região de Indaiatuba/SP, acoplados à expansão das novas tecnologias digitais das indústrias de equipamentos agrícolas. Para isso, implantar um modelo do caderno de campo sistematizado é necessário.

**Palavras-chave:** Sistema de serviço; agrosserviço; produtividade; rastreabilidade.

**Abstract** – *Brazil as protagonists of food production in the world has almost tripled grain productivity in the last 30 years, with an agribusiness based on technological innovation and improvement of the service chain (agriservices). The objective of this work is to present the modeling of service systems aimed at traceability in agricultural production, coupled with the expansion of new digital technologies in the agricultural equipment industries. Based on concepts of traceability and service systems and customer experience and integrated production systems together with a profile of the national agribusiness and the region of Indaiatuba / SP, a model for the implementation of the field notebook to support the traceability of production.*

**Keywords:** *Service system, agribusiness traceability, user experience, field notebook.*

<sup>1</sup> Faculdade de Tecnologia de São Paulo – Fatec Indaiatuba, zambia.santos@fatec.sp.gov.br

<sup>2</sup> Faculdade de Tecnologia de São Paulo – Fatec Indaiatuba, eduarda.abreu@fatec.sp.gov.br

<sup>3</sup> Faculdade de Tecnologia de São Paulo – Fatec Indaiatuba, voliveira@fatecindaiatuba.edu.br

## 1. Introdução

O Brasil é um dos principais protagonistas da produção de alimentos no mundo. Calcada principalmente em inovação tecnológica e na gestão, a produtividade nacional de grãos quase triplicou em 30 anos. A exigência constante no aumento de qualidade, impõe regras de rastreabilidade na produção e a consequente evolução dos processos produtivos e aplicação contínua de novas tecnologias.

O objetivo deste trabalho é apresentar a modelagem de um sistema de serviços, que represente a rastreabilidade de cultivos agrícolas destinados à alimentação humana, juntamente com a expansão das novas tecnologias digitais oferecidas pelas indústrias de equipamentos agrícolas. Serão apresentados os conceitos associados à rastreabilidade, engenharia de sistemas de serviço e sistemas integrados de produção, juntamente com um perfil do agronegócio nacional e da região de Indaiatuba/SP.

Com os conceitos expostos, foram arquitetadas algumas questões como: o caderno de campo ajuda na rastreabilidade de alimentos? De qual maneira as novas tecnologias colaboram na montagem de um caderno de campo mais eficiente? O agricultor de Indaiatuba/SP está preparado para demanda conforme exige a Instrução Normativa Conjunta n.º 1, de 15 de abril de 2019 (INC n.º 1/2019) que informa sobre a rastreabilidade?

Pois na divulgação das informações sobre a produção rural, ajudam a fidelizar os clientes e asseguram o produtor de possíveis problemas, no decorrer da cadeia produtiva.

## 2. Referencial Teórico

Mesmo em tempos tão incertos como o atual em que estamos vivenciando com a pandemia do novo vírus COVID-19, o agronegócio se mostra de extrema importância para o país. Segundo a ministra da agricultura Tereza Cristina (2020), “com a safra recorde de grãos e o aumento das exportações, o setor do agronegócio do país foi de grande importância para conduzir a atividade econômica durante a pandemia, e não permitiu que o PIB caísse nessa crise mundial”. A ministra ressaltou que a safra recorde 2019/2020 foi estimada em 253 milhões de toneladas pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), graças ao investimento e dedicação em pesquisa e desenvolvimento e também à boa chuva na maior parte dos estados no início do ano. V. Ex.<sup>a</sup> ainda destacou que as exportações do agronegócio cresceram 10% no primeiro semestre, em relação aos seis primeiros meses de 2019, totalizando cerca de US\$ 61 bilhões. “O Brasil é o celeiro do mundo. Alimentamos nossos 212 milhões de habitantes e exportamos para alimentar mais de 1 bilhão de pessoas no mundo.”

Para este trabalho foi delimitado como lugar de estudo o município de Indaiatuba, localizado no interior do estado de São Paulo que faz parte da Região

Metropolitana de Campinas. Indaiatuba focou sua produção rural em fruticultura, com aumentos progressivos anuais, cultiva hoje uva, morango, tomate e batata. Com mais de 10 milhões de pés produzindo aproximadamente 4 milhões de caixas por ano.

Com o crescimento da produção, a aplicação de automação com máquinas, equipamentos, sensores e atuadores, é imprescindível inclusive para garantir a segurança alimentar no futuro e essas mudanças trazem ganhos importantes em eficiência, auxiliando a agricultura a tornar-se uma atividade cada vez mais sustentável. Segundo Schlegel, Poletto (2019) “Já estamos vendo robôs agrícolas, ou AgriBots, começando a aparecer em fazendas e realizando tarefas que vão desde o plantio, irrigação até a colheita e a classificação” (pág 3).

Essas máquinas inteligentes colaboram e muito com a agricultura de precisão, que Segundo Speranza e Ciferri (2017), é uma abordagem agrícola com foco no aumento da produtividade sustentável e no retorno econômico. A agricultura de precisão é uma técnica usada para melhoria no campo, ela é um sistema de manejo e gestão da produção altamente dependente de dados e informações da lavoura (plantas, animais, solo, clima, máquinas etc.), georreferenciados, digitalizados e de alto fluxo, ela fornece uma base estrutural e conceitual para conectar os sistemas de produção agropecuários ao mundo digital, abrindo um canal de coleta e compartilhamento de dados a partir do campo.

A agricultura de precisão é um instrumento excelente para auxiliar na exigência da rastreabilidade da Instrução Normativa Conjunta n.º 2, de 7 de fevereiro de 2018 (INC n.º 2/2018), que determina a rastreabilidade da produção agrícola, referindo-se à capacidade do consumidor de conhecer e acompanhar todo o caminho percorrido de um determinado cultivo, todo seu histórico, desde o plantio no campo até os locais de venda, por meio de dados previamente registrados nos cadernos de campo e de pós-colheita. Portanto, os envolvidos com a produção como: beneficiamento, transporte, industrialização e armazenagem deverão registrar todos os procedimentos realizados com esse produto.

Para atender à rastreabilidade uma das ferramentas fundamentais utilizadas é o Caderno de Campo, no qual são feitas anotações diárias e detalhadas, desde o plantio até a colheita de determinada cultura. Anotam-se informações como a relação de máquinas com respectivas revisões, data do plantio, ocorrência de pragas e doenças, aplicação de agrotóxicos, análise de solo e tecido vegetal, adubações, irrigação e fertirrigação, registros climáticos e controle diário da colheita, entre outros. Também é possível realizar o registro de forma digital, por meio de programas específicos.

O Caderno de Campo é primordial para trazer eficiência nos registros dos apontamentos dos manejos dos cultivos. Os registros vão ajudar no suporte às principais certificações de qualidade – como a Global G.A.P.

A rastreabilidade dos produtos proporciona aos consumidores um aumento na segurança das informações, ao adquirirem determinado produto que contemple esse quesito. Em contrapartida, ao notarem que os clientes buscam mais do que produtos, e que almejam qualidade nos serviços, as organizações percebem que será necessário mudar o modelo de negócio implantado e ampliar os rumos das estratégias empresariais voltadas para o cliente, tendo um maior comprometimento com o marketing (KOTLER, KELLER; 2006).

Para Lush, *et al.* (2009), serviços são as competências colocadas em práticas, utilizando da proficiência e do conhecimento, para o benefício de terceiros (LUSCH; VARGO; WESSELS, 2008; SPOHRER *et al.*, 2008; VARGO; AKAKA, 2009) e o sistema de serviço, caracteriza-se pela configuração efetiva entre esses elementos direcionados para a produção de valor ao cliente (MAGLIO *et al.*, 2009; SPOHRER *et al.*, 2007). Na agricultura o problema fundamental uma vez modelado o processo principal de produção agrícola, é o oferecimento de insumos para a integração com sistemas de serviço, resultando nos agrosserviços como estratégias de negócios (OLIVEIRA; SILVA; DANIEL, 2013).

Viabilizar a automação envolvendo máquinas, pessoas e processos como recursos, onde o produto final agora é o serviço (intangível, inseparável, variável e perecível) (GRÖNROOS, 2004; LOVELOCK; WRIGHT, 2002), potencializa a importância de tratar o design dos sistemas de serviço de forma sistemática (KIM, 2009; MAGLIO *et al.*, 2009; OSTROM *et al.*, 2015; SPOHRER *et al.*, 2007; STANICEK; WINKLER, 2010).

A modelagem de sistema por intermédio da modelagem de seus processos, entendendo que um sistema é um conjunto de processos, possibilita a ligação do design por modelos (*model driven design*) ao sistema de serviço, se apoiando na premissa de que o processo de automação aplicado aos sistemas de serviço seja implementado por meio dos sistemas de informação (OLIVEIRA, 2013), estes são produtos dos componentes: tecnologia, organizações e pessoas, indo de encontro à definição de sistemas de serviços.

A modelagem de sistemas utiliza a engenharia de requisitos como base sólida para o projeto e a construção de sistemas (PRESSMAN, 2006), pois os requisitos são as descrições dos serviços fornecidos pelo sistema e as suas restrições operacionais, eles refletem as necessidades dos clientes de um sistema que ajuda a resolver um problema complexo (SOMMERVILLE, 2007).

Existem algumas ferramentas de softwares e design de suporte aos sistemas de serviços que facilitam a automatização de processos, como por exemplo Enterprise Architect- EA (SPARX, 2019) e *Service Oriented Modeling Framework – SOMF* (BELL, 2008).

O *Enterprise Architect* (EA), é uma poderosa ferramenta de modelagem UML- Linguagem de Modelagem Unificada, responsável por modelar dados e processos do mundo orientados a objetos específicos, além de permitir a construção da documentação dos sistemas e os processos de negócios. Esses elementos ajudam a gerar, visualizar, estruturar e classificar ideias, a fim de resolver problemas de uma organização, auxiliando assim na tomada de decisão, pois o EA permite criar um modelo de organização e representação visual que descreve as funções e responsabilidades de uma estrutura de relatórios de uma empresa tornando-o assim imprescindível para um analista de negócio, pois permite a visualização e o entendimento que é necessário para se comunicar durante várias tarefas de um projeto.

Enquanto o SOMF – *Service Oriented Modeling Framework*, de acordo Bell (2008), é um *framework* de desenvolvimento de sistemas de serviço que apresenta uma linguagem de modelagem antropomórfica e holística, aplicável aos vários níveis de abstração requeridos pelas etapas do ciclo de vida do serviço, incluindo desde a visão de negócio até a realização do design do sistema de serviço. SOMF

oferece aos analistas, arquitetos, desenvolvedores, modeladores e gerentes duas linhas de atuação durante o processo de desenvolvimento de sistemas de serviço, um baseado no que deve ser feito (*what to do*) e outro no como deve ser feito (*how to do*), e ambos dirigidos por uma linguagem comum de modelagem

### **3. Método**

Para a elaboração deste artigo, foram utilizadas abordagens de pesquisas de campo, no Sindicato Rural de Indaiatuba com o Presidente Wilson Tomazetto, a fim de coletar dados das necessidades dos agricultores da região do circuito das frutas e assim aplicar a ferramenta EA para mapeamento dos processos atuais. Para fundamentação da pesquisa, os conceitos necessários para entendimento e associação dos termos apresentados no artigo, foram utilizadas as pesquisas bibliográficas (Speranza e Ciferri (2017), 2011).

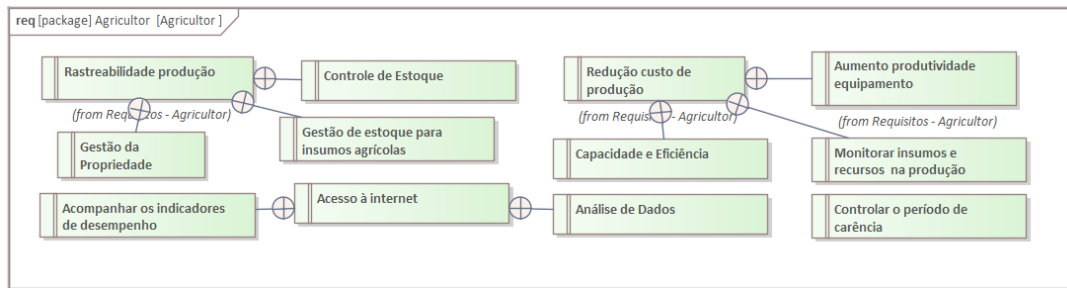
Foram mostrados os conceitos associados ao agronegócio nacional, rastreabilidade, novas tecnologias digitais oferecidas pelas indústrias de equipamentos agrícolas, a experiência do cliente, ferramentas para criação de modelos de processos e sistemas (EA).

### **4. Resultados e Discussões**

Para iniciar o desenho de um processo, foi preciso entender todos os requisitos apresentados, independente da necessidade do cliente ser tangível ou intangível. Ramaswamy (1996) considera que todas as declarações não técnicas que exprimem a necessidade ou expectativa que o cliente deseja experimentar durante a prestação do serviço, devem ser traduzidas em padrões de projeto.

Após a compreensão do processo do projeto, começa-se a definir quais os requisitos importantes que podem se agrupar para a montagem de um desenho dos sistemas de serviço que atenda às necessidades do agricultor. Iniciando a análise quanto à compatibilidade através de verificações de consistências básicas, visando o acoplamento entre os requisitos dos agricultores e os demais requisitos (caderno de campo) em busca de equivalência, a Figura 1 apresenta o resultado da análise dos requisitos do agricultor, agrupando as suas necessidades em três grandes eixos: Rastreabilidade da produção, acesso à internet e redução de custos. Nas altas demandas do campo, a questão da rastreabilidade se mostra como um desafio a ser administrado pelos agricultores da cidade de Indaiatuba, pois requer uma melhor gestão de todos os recursos fundamentais do plantio.

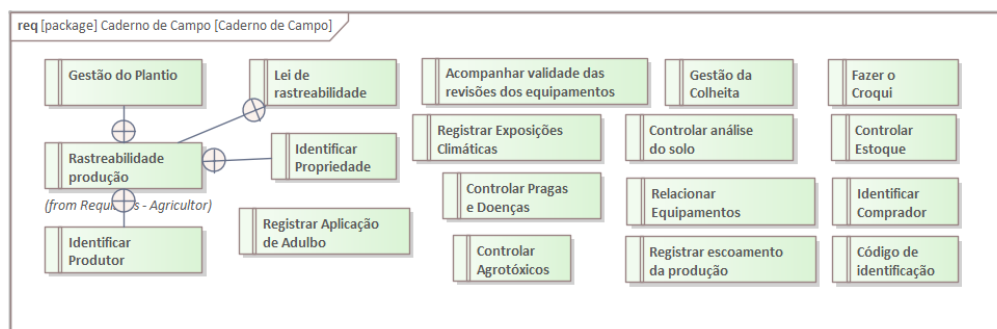
**Figura 1 - Requisitos do Agricultor**



Fonte: Autores

Com o entendimento às necessidades do agricultor, foram validados os requisitos do caderno de campo (Figura 2), destacados em quatro grandes pilares: sendo a gestão do plantio, a identificação do produtor, identificação da propriedade e rastreabilidade da produção, sendo essas questões, de fundamental importância para o desenho do sistema de serviço. Para atender à rastreabilidade é utilizado um caderno, denominado Caderno de Campo, no qual são realizadas anotações diárias e detalhadas, desde o plantio até a colheita de determinada cultura. Anota-se nele, informações como a relação de máquinas com as respectivas revisões, data do plantio, ocorrência de pragas e doenças, aplicação de agrotóxicos, análise de solo e tecido vegetal, adubações, irrigação e fertirrigação, registros climáticos entre outras informações. Diante desses dados, o Caderno de Campo apresenta um acompanhamento meticuloso da rotina de uma produção agropecuária que aceita versões resumidas ou acréscimos, desde que seja mantida a finalidade da ferramenta.

**Figura 2 - Requisitos do Caderno de Campo**

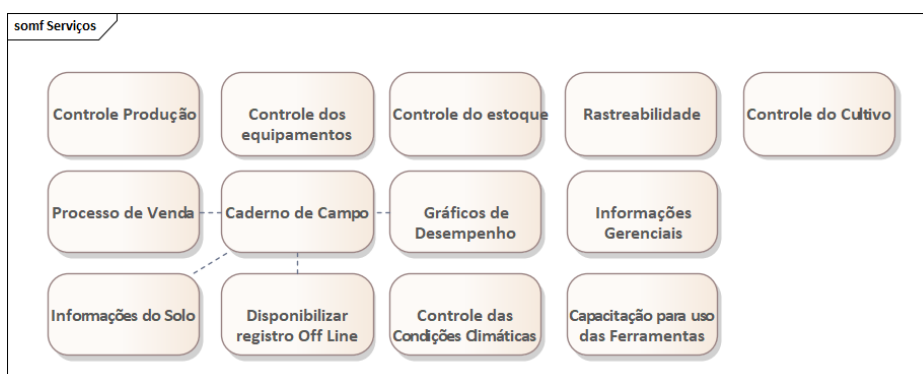


Fonte: Autores

Através do entendimento dos requisitos do agricultor e do caderno de campo identificados, conceituados, analisados, integrados e, principalmente, priorizados pode-se desenhar os serviços que trazem benefício ao atendimento dessas necessidades (Figura 3). De acordo com Slack et al. (1997), o objetivo de se projetar produtos e serviços é satisfazer os clientes, atendendo às suas necessidades e expectativas atuais e futuras, de forma a melhorar a competitividade da organização frente a seus concorrentes. Johnston e Clark (2002) definem o mapeamento dos processos como a técnica de se colocar em um gráfico o processo do serviço para orientação em suas fases de avaliação, desenho

e desenvolvimento, uma vez que para se gerenciar um processo é necessário, primeiramente, visualizá-lo.

**Figura 3 – Serviços**

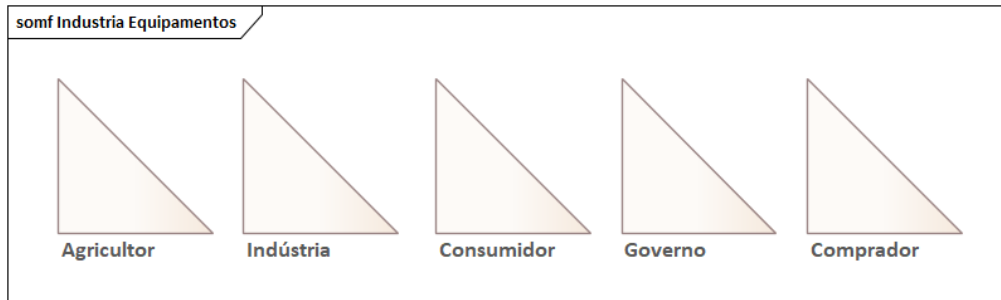


Fonte: Autores

Porém, para que o sucesso em um projeto seja alcançado, é necessário levar em consideração a modelagem dos consumidores diretos e indiretos. No caso do caderno de campo, no qual os consumidores estão representados na Figura 4, percebe-se que todos os envolvidos têm ligação direta com a ferramenta de estudo. Assim, o agricultor faz uso da ferramenta para fazer a gestão de sua propriedade e de seus cultivos para posteriormente enquadrar-se na lei da rastreabilidade.

Assim, a indústria representa os que oferecem insumos às propriedades agrícolas, podendo ser mecânicos (máquinas e equipamentos), minerais (produzidos em laboratório) e/ou biológicos (adubos, plantas, etc.), e que devem constar nos registros do caderno de campo. O governo é o consumidor essencial dessa ferramenta, pois é através da utilização dela pelo agricultor, que os órgãos governamentais irão fiscalizar a rastreabilidade de alimentos frescos com destinação à alimentação humana. O comprador também faz parte desse grupo de consumidores, pois só é possível comprar os cultivos para revender se o agricultor segue todas as etapas da rastreabilidade. Por fim, o consumidor final poderá utilizar os dados contidos na embalagem do produto, para verificar a procedência daquele cultivo, desde a sua plantação até a chegada nas gôndolas dos supermercados e estabelecimentos. As informações recebidas possibilitam aos envolvidos no processo, a compreensão assertiva do produto e satisfação do cliente final, possibilitando seu envolvimento com o campo, através de maior riqueza de detalhes.

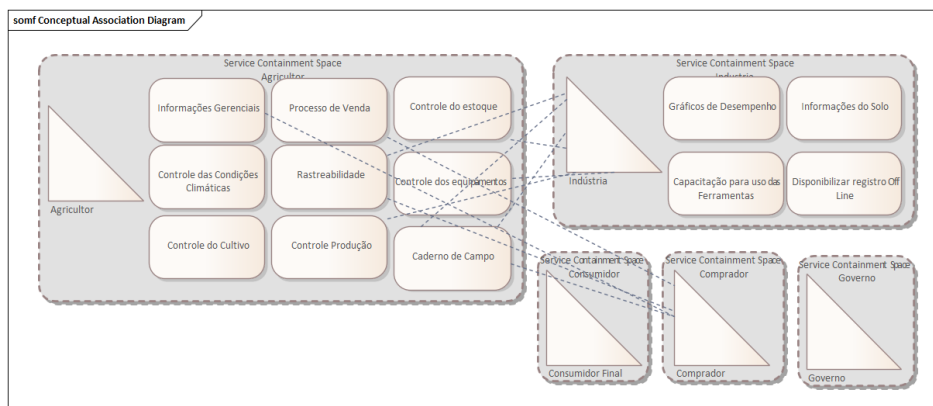
**Figura 4- Consumidores**



Fonte: Autores

No alinhamento dos serviços com os consumidores, Figura 5, é possível entender essa cadeia de serviços relacionados ao caderno de campo e seus consumidores, além de como o mesmo serviço pode interligar-se a outro consumidor, permitindo o atendimento de outras necessidades. Como exemplo desse atendimento, pode-se citar o agricultor que faz uso da grande maioria dos serviços dos cadernos de campo, e esses serviços podem satisfazer à necessidade de outro consumidor como o comprador, gerando a ligação entre eles. Outro ponto possível de análise, é a visão da sobrecarga do agricultor em meio aos serviços que precisam ser realizados na propriedade agrícola, vislumbrando um mercado promissor para a indústria inovar. Através da oferta de novas maneiras de obter informações e disponibilização de dados para o agricultor, há maior facilidade para tomada de decisão dos envolvidos nessa cadeia, de forma a automatizar grande parte do processo, e da maneira como a informação é transmitida. Observando esse alinhamento, é possível notar a versatilidade do uso caderno de campo como um recurso para atender essas diversas necessidades de consumidores diferentes.

**Figura 5 - Serviços e Consumidores**



Fonte: Autores

## 5. Considerações finais

O caderno de campo é uma ferramenta útil, capaz de auxiliar os produtores a desenvolver o hábito de anotar os procedimentos realizados no campo,



viabilizando a rastreabilidade da produção agrícola no decorrer de toda a sua cadeia produtiva até chegar nos consumidores finais. No entanto, há necessidade de melhorias na implantação e implementação do caderno de campo.

Para esse presente trabalho foi delimitado no escopo do projeto que o levantamento dos requisitos do produtor seria apenas da cidade de Indaiatuba/ SP. Assim, diante das necessidades levantadas pelo Sindicato Rural de Indaiatuba sobre a produção agrícola, e particularmente frutífera no Município de Indaiatuba, foi possível elaborar a modelagem do sistema de serviço caderno de campo, já que o mesmo engloba em seus serviços a solução de diversas necessidades dos agricultores, bem como do governo, consumidores finais e entre outros.

A modelagem auxilia a implantação e/ou implementação da ferramenta principalmente para os pequenos e médios produtores rurais de Indaiatuba e possivelmente da região, além de melhorar a experiência do cliente. E tudo isso é possível através do uso da metodologia de modelagem de sistemas de serviço, pois evidencia potenciais lacunas no mercado do agrosserviço que necessitam de inovação e tecnologia da informação para acelerar os processos de maneira a garantir a sobrevivência dos pequenos produtores.

## Referências

Aciai indaiatuba. Agricultura. Disponível em: <https://www.aciai.com.br/conheca-nossa-cidade>. Acesso em: 17 ago. 2020.

Bell, Michael (2008). *Service-Oriented Modeling: Analysis Service, Design e Arquitetura*. Wiley.

Empresa Brasil de Comunicação. Programa Voz do Brasil entrevista a ministra da Agricultura. Disponível em: <https://tvbrasil.ebc.com.br/reporter-brasil/2020/08/programa-voz-do-brasil-entrevista-ministra-da-agricultura>. Acesso em: 19 ago. 2020.

Grönroos, C. (2004). **Marketing: gerenciamento e serviços**. Rio de Janeiro: Elsevier/Campus

JOHNSTON, R. e CLARK, G. **Administração de operações de serviços**. São Paulo: Atlas, 2002.

Kim, Y. J., & Nam, K. (2009). **Service Systems and Service Innovation: Toward the Theory of Service Systems**. In *AMCIS 2009 Proceedings*.

Kotler, Philip; KELLER, Kevin Lane. *Administração de marketing*. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

Pressman, R. S. **Engenharia de software. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.**

Lovelock, C., & Wright, L. (2002). *Principles of Service Marketing and Management*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Lusch, R.; Vargo, S.; Wessels, G. Towards a conceptual foundation for service science: Contributions from service-dominant logic. *IBM Systems Journal*, [s. l.], p. 1–9, 2008.

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 7a edição ed. São Paulo, SP, Brasil: Editora Atlas, 2011.

Maglio, P. P., Vargo, S. L., Caswell, N., & Spohrer, J. (2009). **The service system is the basic abstraction of service science**. *Information Systems and E-Business Management*, 7(4), 395–406. doi:10.1007/s10257-008-0105-1

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. (org.). **Instrução Normativa Conjunta INC nº 2, de 7 de fevereiro de 2018**. 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/comeca-a-valer-em-agosto-sistema-de-rastreabilidade-de-vegetaisfrescos/InstruoNormativaConjuntaINC02MAPAANVISA07022018.pdf>>.

OLIVEIRA, V. C. DE; SILVA, J. R.; DANIEL, L. A. **Engenharia de serviço aplicada ao agronegócio**. Reverte - Revista de Estudos e Reflexões Tecnológicas da Faculdade de Indaiatuba, n. 13, p. 14, 2013.

Ostrom, a. L., Parasuraman, a., Bowen, D. E., Patricio, L., & Voss, C. a. **Service Research Priorities in a Rapidly Changing Context**. *Journal of Service Research*, 18(2), 127–159. doi:10.1177/1094670515576315

RAMASWAMY, Rohit. **Design and management of service processes. Keeping customers for life. Engineering Process Improvement Series**. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

Schlegel, Georg A.; Poletto, Alex S. R. de S. **Smart agriculture: estudo exploratório sobre a agricultura orientada pela tecnologia da informação e comunicação**. Assis: Revista Intelecto, 2019  
[https://www.fema.edu.br/images/fema/pesquisa/Intelecto/Intelecto2019/SMART\\_AGRICULTURE.pdf](https://www.fema.edu.br/images/fema/pesquisa/Intelecto/Intelecto2019/SMART_AGRICULTURE.pdf)

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 8ª edição ed. São Paulo, SP, Brasil: Editora Pearson, 2007.

Sparx. Sparx Systems Pty Ltd. 2018. Disponível em: <<http://www.sparxsystems.com.au/>>. Acesso em: 10 de março de 2020.

Speranza, E. A.; Ciferri, R. R.; **Integração de ferramentas de SIG e mineração de dados para utilização em atividades de gestão espacialmente diferenciada aplicada na agricultura de precisão**. SBI Agro, 2017.  
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1083394/1/Integracaoosbiagro2017.pdf>

SPOHRER, J. et al. **Steps Toward a Service Systems**. IEEE Computer Society, n. January, p. 71–77, 2007.

Stanicek, Z., & Winkler, M. (2010). **Service Systems Through The Prism of Conceptual Modeling**. *Service Science Journal*, 2, 112 – 125.

VARGO, S. L.; AKAKA, M. A. **Service-Dominant Logic as a Foundation for Service Science: Clarifications**. *Service Science Journal*, v. 1, n. 1, p. 32–41, 2009. Disponível em: &lt;<http://sersci.com/magazine/V1N1.pdf#page=37>&gt;