

Elaboração de um aplicativo de delivery usando como base o ciclo de vida de sistemas produto-serviço

Elaboration of a delivery app using the life cycle of product-service systems as a benchmark

Eloiza Kohlbeck

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

eloiza.kohlbeck@edu.udesc.br

<https://orcid.org/0000-0003-4299-742X>

Tulio Vinícius Leite

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

tulio.leite@edu.udesc.br

Mayra Silva Mariano

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

mayra.mariano@edu.udesc.br

Alexandre Borges Fagundes

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

alexandre.fagundes@udesc.br

<https://orcid.org/0000-0003-2941-1842>

Delcio Pereira

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

delcio.pereira@udesc.br

<https://orcid.org/0000-0002-7635-3086>

Fernanda Hänsch Beuren

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

fernanda.beuren@udesc.br

<https://orcid.org/0000-0003-1338-9660>

* RECEBIDO em 21/10/2020. ACEITO em 22/12/2020.

Resumo

Os Sistemas Produto-Serviço (*Product-Service Systems* - PSS) correspondem à uma forma de inovação nas propostas de negócio, e visam satisfazer o cliente através de um sistema integrado de produtos e serviços. Dentre as formas de prestação de um PSS, os aplicativos móveis representam um meio eficaz de relacionar-se com os clientes. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo para entrega de alimentos, usando como base o ciclo de vida de um Sistema Produto-Serviço (definição de requisitos, desenvolvimento, implantação, monitoramento e destinação pós-uso), os quais se apresentam nas macrofases de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento de produtos. O resultado desta pesquisa é o protótipo de um aplicativo que permite a montagem personalizada de refeições de acordo com preferências, restrições e/ou limitações alimentares, correspondendo à uma alternativa prática e acessível para todos os públicos.

Palavras-chave: Sistema Produto-Serviço; Sustentabilidade; Alimentação.

Abstract

The Product-Service Systems (PSS) correspond to a form of innovation in business proposals, and aim to satisfy the customer through an integrated system of products and services. Among the ways of providing a PSS, mobile applications represent an effective way of relating to customers. In this context, this work aims to develop an application for food delivery, using as a basis the life cycle of a Product-Service System (definition of requirements, development, deployment, monitoring and post-use destination), which are presented in the macrophases of pre-development, development and post-development of products. The result of this research is the prototype of an application that allows the customized assembly of meals according to preferences, restrictions and/or food limitations, corresponding to a practical and accessible alternative for all audiences.

Keywords: Product-Service System; Sustainability; Food.

1. Introdução.

A sociedade vive sob a perspectiva do consumismo, onde a demanda por tecnologias, energia, alimentos e outros recursos vêm se intensificando (NAZIR et al., 2019; SAMBELL et al., 2019). Neste contexto, surge a necessidade de conciliar a sociedade de consumo com métodos de gerenciamento de recursos (UNEP, 2015), promovendo uma transformação dos atuais padrões de produção (ZHANG et al., 2019). Ademais, adotar uma abordagem sistêmica para alcançar benefícios ambientais, sociais e econômicos (SOUSA-ZOMER; CAUCHICK-MIGUEL, 2019) é fundamental para enfrentar os desafios do desenvolvimento sustentável (MITAKE et al., 2020).

O mercado demanda por formas inovadoras de agregar valor às propostas de negócio, pois a oferta de produtos de alta qualidade e a preços baixos não são suficientes para alcançar diferenciação entre as empresas manufatureiras. Para inovar e satisfazer aspectos ambientais, o Sistema Produto-Serviço (*Product-Service Systems* - PSS) (GOEDKOOP, 1999) têm sido apontado como um dos instrumentos mais eficazes para levar a sociedade à uma economia circular (HALSTENBERG; LINDOW; STARK, 2019; PIERONI; MCALOONE; PIGOSSO, 2019), tornando-a eficiente em termos de recursos (TUKKER, 2015).

Entre os modos de prestação do PSS, os aplicativos móveis surgiram de forma impactante, oferecendo uma oportunidade de negócio para os varejistas (GARG; TELANG, 2013) ao promover a servitização digital, através da oferta de um sistema integrado de produtos e serviços capazes de atender as necessidades dos clientes (CONG; CHEN; ZHENG, 2020).

A vista disso e da identificação, através de revisão bibliográfica, (a) da demanda da população por opções alimentares práticas, (b) que otimizem tempo, (c) das dificuldades enfrentadas pelo público com restrições alimentares, como a falta de visibilidade e de comunicação de estabelecimentos acessíveis (GENUINO; JÚNIOR; OLIVEIRA, 2017) e (d) a baixa personalização das refeições, visto

que a maioria são pré-montadas (SILVA, 2017); identificou-se uma oportunidade de negócio de desenvolvimento de um PSS através de aplicativo para *smartphones*.

Este artigo tem como objetivo a prototipagem de um aplicativo de *delivery* baseado no conceito de desenvolvimento de um Sistema Produto-Serviço. Para tanto, utilizou-se como metodologia as ferramentas e processos envolvidos nas etapas do ciclo de vida de um PSS (definição de requisitos, desenvolvimento, implantação, monitoramento e destinação pós-uso), que se apresentam nas macrofases de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento de produtos e serviços.

Desta forma, realizou-se o planejamento e o protótipo do aplicativo *delivery*, que possibilita a montagem personalizada da alimentação de forma prática e acessível, abrangendo todos os públicos, incluindo a população que apresenta restrições alimentares. Diante do exposto, este trabalho está organizado da seguinte forma: na seção 2 é apresentada uma revisão da literatura sobre Sistemas Produto-Serviço, servitização digital e alimentação. A seção 3 descreve os métodos de pesquisa. Na sequência, os resultados e discussões são apresentados. A seção 5 finaliza com as conclusões do trabalho.

2. Revisão de literatura.

Na primeira subseção (2.1) apresenta-se o Sistema Produto-Serviço (PSS), assim como sua definição, evolução e benefícios associados à sua implantação. Na sequência (2.2), é abordado sobre a servitização digital. Por fim, a subseção 2.3 trata da alimentação, analisando as demandas e dificuldades deste mercado.

2.1. Sistema Produto-Serviço (PSS).

Operar em circuito linear de produção e consumo está associado a danos socioambientais. Assim, a transição para uma economia circular, baseada na problemática do esgotamento de recursos e no acúmulo de resíduos, corresponde a uma oportunidade de operar em *loops* fechados, ambientalmente corretos (DAOU et al., 2020; LAAN; AURISICCHIO, 2020).

Neste contexto, os Sistemas Produto-Serviço (*Product-Service Systems – PSSs*) são comumente associados a uma forma de adotar a economia circular (FERNANDES et al., 2020). Segundo Tseng et al. (2018) a implantação de um PSS corresponde à um método eficiente de operar com limitações de recursos e ainda, oferecer resultados satisfatórios em termos de bem-estar social e crescimento econômico.

O PSS corresponde a um modelo de negócio baseado na transição da abordagem tradicional centrada no produto para uma oferta de soluções integradas de produtos e serviços, capazes de personalizá-los conforme as necessidades dos clientes (GUILLON et al., 2019; RODRÍGUEZ et al., 2020).

Os estudos sobre Sistemas Produto-Serviço estão emergindo progressivamente na literatura, impulsionados pelo desejo de conciliar prosperidade econômica e gerenciamento sustentável de recursos (REIM; PARIDA; ÖRTQVIST, 2015). A Figura 1 apresenta o aumento de publicações científicas que contêm a expressão “*product-service system*” and “*sustainability*”, utilizando as bases de dados consideradas mais amplas da literatura: *Scopus* e *Web of Science* (CHADEGANI et al., 2013).

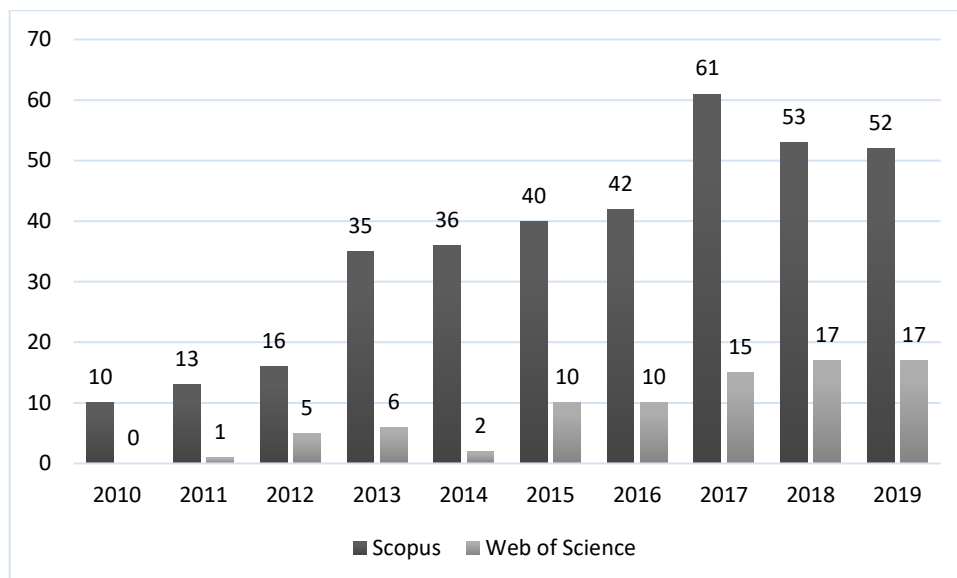


Figura 1 – Análise bibliométrica
Fonte: Os autores

Várias classificações do PSS são apresentadas na literatura, onde a de Tukker (2004) obteve grande difusão (TENUCCI; SUPINO, 2019). Tukker (2004) destaca as principais categorias do Sistema Produto-Serviço: orientado ao produto, orientado ao uso e orientado aos resultados.

PSS orientado ao produto: Os clientes permanecem com a posse do ativo, mesmo com maior desembolso. Entretanto, são adicionados serviços extras, como terceirização da manutenção (ANNARELLI; BATTISTELLA; NONINO, 2020; TUKKER, 2004).

PSS orientado ao uso: O produto ainda desempenha papel central, porém sua disponibilização ocorre de formas diferenciadas, como compartilhamento e aluguel. O provedor dispõe da propriedade do produto, e se responsabiliza por manutenções, reparos e controle (TUKKER, 2004).

PSS orientado aos resultados: Neste segmento, os clientes não adquirem a posse ou o uso dos produtos, mas sim os resultados de sua utilização. Entre as alternativas desta orientação destacam-se: resultado funcional, pagamento pelo serviço e terceirização/gerenciamento de atividades (ANNARELLI; BATTISTELLA; NONINO, 2020; TUKKER, 2004).

A abordagem estratégica e sistêmica dos Sistemas Produto-Serviço surgiu na Europa como uma oportunidade de negócio, redirecionando a ênfase das empresas para a satisfação final do usuário, respeitando princípios de resiliência ambiental e as demandas sociais (VEZZOLI, KOHTALA; SRINIVASA, 2018).

Manzini e Vezzoli (2016) salientam que os danos ambientais não são causados por um produto e nem pelo material que o compõe, e sim, pelo conjunto de processos envolvidos durante todo o seu ciclo de vida, tornando-se necessário sistematizar um modelo que abranja as atividades desde a extração da matéria-prima até a destinação final, tal como o desenvolvido por Beuren; Sousa-Zomer; Cauchick-Miguel (2017), que segue adaptado na Figura 2.

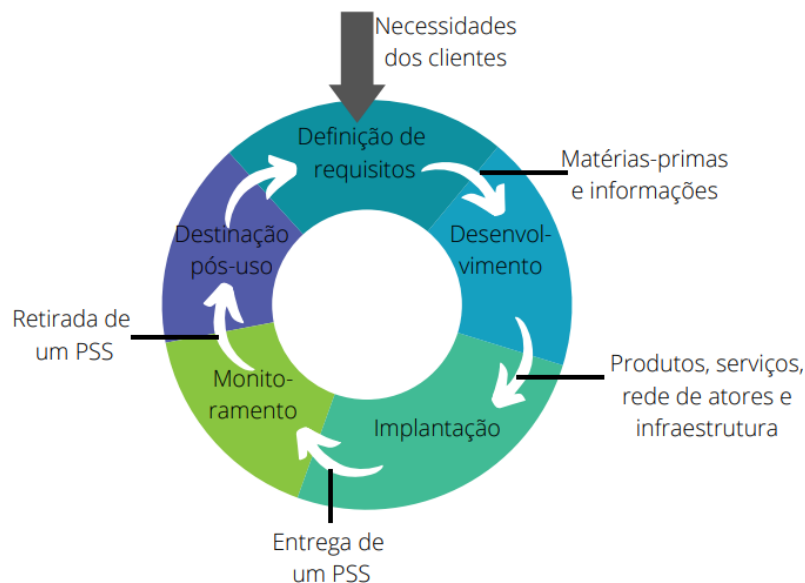


Figura 2 – Ciclo de vida de um PSS

Fonte: Adaptado de Beuren, Sousa-Zomer e Cauchick-Miguel (2017)

Beuren, Souza-Zomer e Cauchick-Miguel (2017) salientam a necessidade de considerar o fluxo de retorno de materiais, bem como de informações e conhecimento, permitindo uma melhoria contínua no negócio. O fluxo de retorno abrange reuso, renovação do serviço, reparação, atualização, reciclagem e cancelamento do PSS (BEUREN; SOUSA-ZOMER; CAUCHICK-MIGUEL, 2017).

Considerar o design do PSS com base em seu ciclo de vida permite a obtenção de informações essenciais ao projeto (AURICH; FUCHS; WAGENKNECHT, 2006). A abordagem sobre desenvolvimento consciente deve receber uma visão ampla, considerando um conjunto de atividades durante todo o ciclo de vida, agindo de modo eco-eficiente desde o início do projeto, com medidas de prevenção à danos socioambientais (MANZINI; VEZZOLI, 2016).

Segundo Rozenfeld et al. (2006) o processo de desenvolvimento do produto (PDP) pode ser agrupado em três macrofases: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. No pré-desenvolvimento ocorre o planejamento estratégico do produto; a macrofase de desenvolvimento é composta pelas etapas: projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação para produção e lançamento do produto; onde são definidas as especificações do projeto e da produção. Por fim, no pós-desenvolvimento, ocorre o acompanhamento da descontinuidade dos produtos (ROZENFELD ET AL., 2006).

2.2. Servitização digital.

Vários serviços podem ser criados para satisfazer as necessidades dos clientes através de tecnologias inteligentes na implantação de um PSS (ZHENG et al., 2019), visto que o avanço na área de informação e comunicação (TIC) representa um modelo promissor de geração de valor voltado a produtos e serviços. O espaço virtual que garante a satisfação do cliente e a minimização dos danos ambientais é chamado de *Smart PSS* (ZHENG et al., 2018).

Há uma crescente demanda por *internet* móvel, pois os *smartphones*, representados pelo sistema *Android*, desempenham um papel cada vez mais influente no cotidiano das pessoas (YU; LUO; WANG, 2020). De acordo com estimativas da WARC (2017), dois terços da população mundial, ou mais de 5,5 bilhões de pessoas, deverão usar dispositivos móveis até 2022.

Com o avanço tecnológico e com a possibilidade de conectar produtos à *internet*, a capacidade das empresas coletarem dados e aprimorarem a oferta de produtos e serviços aumentou significativamente através de sistemas baseados na nuvem (ZAMBETTI; PINTO; PEZZOTTA, 2019).

A tecnologia influencia consideravelmente na qualidade dos serviços prestados e no retorno financeiro para as organizações, atuando como impulsionador de desenvolvimento e diferenciação no

âmbito empresarial. Neste contexto, a elaboração de aplicativos móveis corresponde a um modo inovador de atingir praticidade, efetividade e precisão nos serviços (BARBOSA et al., 2019).

Com o aumento significativo no uso de dispositivos móveis, a conectividade e a rápida troca de dados na oferta de produtos e serviços, permite uma conexão entre as empresas e satisfação das necessidades dos clientes. Assim, há uma melhora na utilização do produto e a possibilidade de gerar *feedbacks* para monitoramento de todo o ciclo de vida do produto (MOURTZIS; VLACHOU; ZOGOPOULOS, 2018).

2.3. Alimentação.

Pesquisas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019) revelam que as despesas da população com alimentação, transporte e habitação representam 72,2% dos gastos totais das famílias brasileiras, onde a alimentação corresponde à terceira maior participação nas despesas nacionais.

Entretanto, observa-se que os hábitos alimentares estão em constante alteração, decorrentes das modificações do estilo de vida e da influência da sociedade de consumo (MOREIRA et al., 2016). Fatores econômicos, culturais, físicos, sociais e políticos impactam o ambiente alimentar brasileiro, moldando novos hábitos, como a substituição de alimentos locais tradicionais por alimentos processados (SANTIAGO et al., 2019).

Entre as principais mudanças no perfil nutricional da população, destaca-se o aumento de pessoas que apresentam intolerâncias ou alergias alimentares, sendo que as mais comuns são a intolerância à lactose e ao glúten. Já em relação aos hábitos alimentares, está mais frequente a opção por dietas vegetarianas ou veganas (BRASIL, 2016).

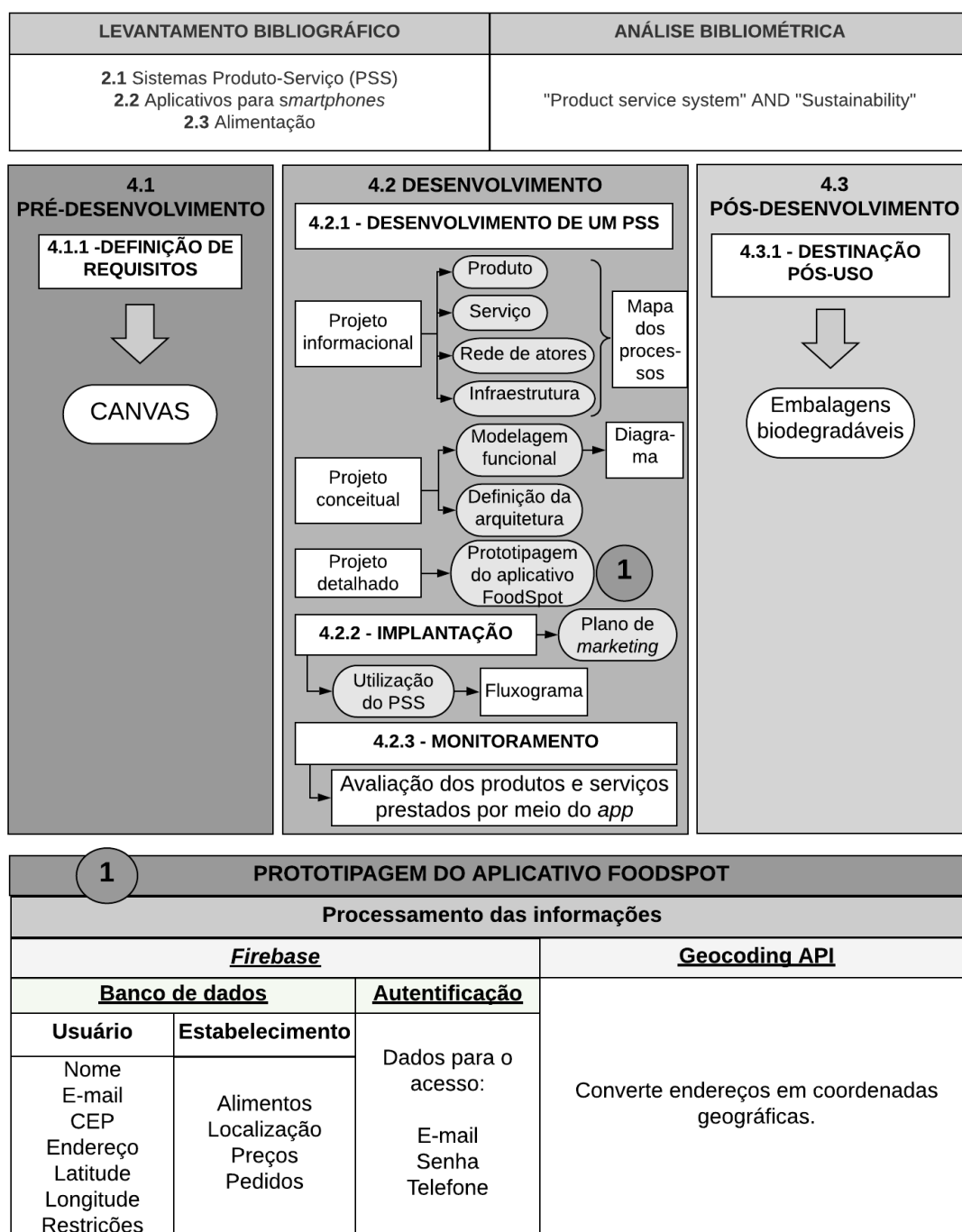
Apesar de assuntos relacionados a restrições alimentares estarem sendo mais debatidos na mídia e no cotidiano popular, isto não ocorre em relação à aplicativos que atendam a este público. A falta de visibilidade e de comunicação de estabelecimentos acessíveis é um dos principais problemas enfrentados por pessoas que apresentam restrições alimentares (GENUINO; JÚNIOR; OLIVEIRA, 2017).

O segmento de *foodservice* vêm sofrendo mudanças devido a disseminação dos aplicativos de *delivery* (HENRIQUE; TINCANI; PACIÊNCIA, 2020). Entretanto, são observadas dificuldades como o baixo nível de personalização dos pratos servidos, onde a maioria das opções disponibilizadas são pré-montadas e a escolha por ingredientes torna-se mínima. Além disso, não possuem informações nutricionais ou filtros que possibilitem ao usuário a seleção de opções que desejam adicionar ou excluir de sua refeição (SILVA, 2017).

Entretanto, as tecnologias e a incorporação de aplicativos representam uma grande oportunidade de inovação à medida que cresce a demanda por serviços que ofereçam simultaneamente qualidade e acessibilidade (CHEN et al., 2018). Com o surgimento de aplicativos de entrega de alimentos, houve uma alteração nas relações dos consumidores, modificando seus padrões e comportamentos e, conseqüentemente, o modo como a economia está organizada (MONTY, 2018).

3. Metodologia.

Esta pesquisa propõe o desenvolvimento de um Sistema Produto-Serviço (PSS), prestado através de aplicativo para *smartphones*, utilizando os procedimentos metodológicos apresentados na Figura 3.



1

1 PROTOTIPAGEM DO APLICATIVO FOODSPOT

Processamento das informações

<u>Firebase</u>		<u>Geocoding API</u>
<u>Banco de dados</u>	<u>Autenticação</u>	Converte endereços em coordenadas geográficas.
Usuário	Estabelecimento	
Nome E-mail CEP Endereço Latitude Longitude Restrições	Alimentos Localização Preços Pedidos	

Figura 3 – Procedimentos metodológicos

Fonte: Os autores, baseado em Beuren, Sousa-Zomer e Cauchick-Miguel (2017) e Rozenfeld et al. (2006).

Realizou-se um levantamento bibliográfico sobre os principais conceitos abordados neste trabalho: Sistemas Produto-Serviço, aplicativos para *smartphones* e alimentação. Para tanto, foi utilizada a *Scopus*, considerada a maior base de dados da literatura (ZHANG et al., 2020). Realizou-se também, uma análise bibliométrica para investigar o aumento de publicações que contêm a expressão “*product-service system*”, combinado com a palavra “*sustainability*”, quando filtrado o período de 2010 a 2019. Para tanto, utilizou-se os bancos de dados *Scopus* e *Web of Science*, considerados os mais amplos da literatura (CHADEGANI et al., 2013).

Através da revisão da literatura, lacunas de pesquisa foram identificadas e constatada a necessidade de: (a) otimização do tempo, (b) de aliar a alimentação com a praticidade, (c) da dificuldade de acesso à alimentação com restrições e (d) da baixa personalização das refeições. Ademais, a

bibliografia indicou a oportunidade de desenvolvimento de um Sistema Produto-Serviço para satisfazer as necessidades dos clientes, surgindo assim, a ideia da prototipagem do aplicativo proposto neste estudo: o FoodSpot.

Visando a elaboração estratégica e estruturada da proposta de negócio, utilizou-se as macrofases do desenvolvimento de produtos citadas por Rozenfeld et al. (2006): pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento; visto que é considerado o mais completo (NICKEL et al., 2010) e mais adequado para estruturar o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) (PAULA; MELLO, 2012).

As macrofases de Rozenfeld et al. (2006) foram adaptadas para a elaboração de um Sistema Produto-Serviço, onde foram consideradas as etapas do ciclo de vida de um PSS citadas por Beuren; Sousa-Zomer e Cauchick-Miguel (2017): definição de requisitos, desenvolvimento, implantação, monitoramento e destinação pós-uso.

Nestas etapas, foram utilizadas metodologias e ferramentas que contribuíram para estruturar o Sistema Produto-Serviço, sendo que na fase de definição de requisitos foi utilizado o *Business Model Canvas*. De acordo com Silva Filho et al. (2018) o *Business Model Canvas* (BMC) corresponde a uma ferramenta de análise visual amplamente difundida na literatura, que contempla informações da concepção da ideia a ser implementada.

Na fase do desenvolvimento do PSS, as etapas citadas por Rozenfeld et al. (2006) (projeto informacional, projeto conceitual e projeto detalhado) foram empregadas na proposta de negócio deste estudo. Na etapa do projeto informacional desenvolveu-se um mapa dos processos do aplicativo FoodSpot para representar a produção e a entrega do PSS, enfatizando suas inter-relações.

No projeto conceitual, realizou-se a modelagem funcional do PSS, onde foram definidos os principais fluxos de entrada (*input*) e de saída (*output*) do negócio através de um diagrama. Além disso, definiu-se a arquitetura e o *design* do *app* FoodSpot.

No projeto detalhado, realizou-se a prototipagem do aplicativo, utilizando o programa *Android Studio*. De acordo com Tilca (2016) esta plataforma disponibiliza ferramentas com recursos avançados para desenvolvimento e depuração de aplicativos, correspondendo ao ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) oficial do *Android*. No *Android Studio* os programas são escritos em um ambiente de desenvolvimento móvel, onde uma das principais linguagens de programação é a *Java*.

O *Application Programming Interface* (API) do *Google Maps* foi utilizado para incluir informações de mapeamento (ANDROID, 2020). Utilizou-se também o API *Geocoding* do *Google*. Segundo Koumarelas et al. (2018) esta é uma ferramenta capaz de transformar determinado endereço em coordenadas de localização geográfica (latitude e longitude). Ademais, o API do *Firebase* foi empregado, visto que permite o desenvolvimento de um sistema de autenticação seguro, além de fornecer uma experiência de *login* e interação para os usuários (FIREBASE, 2020).

O *Firebase* corresponde a uma solução de identidade completa, compatível com contas de *e-mail*/senha e autenticação por telefone (FIREBASE, 2020). De acordo com Kabakuş (2019) o banco de dados oficial disponibilizado pelo *Android* é o *Firebase*, desenvolvido pela *Google*, e é capaz de armazenar dados em nuvem em tempo real, sincronizando-os como *Javascript Object Notation* (JSON).

Através dos serviços *Google*, os protótipos podem ser amplamente divulgados (GOOGLE CLOUD, 2020), e como sua disponibilização gratuita abrange grande quantidade de solicitações/mês, sua aplicação foi considerada suficiente para a etapa de prototipagem. Ademais, o API *Routes* foi utilizado para facilitar a identificação do melhor trajeto, através de informações sobre o trânsito em tempo real (GOOGLE CLOUD, 2020).

Na fase da implantação do PSS foram representadas as etapas envolvidas na utilização do aplicativo, através de fluxograma. Além disso, foi elaborado o plano de *marketing* do *app* FoodSpot, onde foram definidas medidas para promover a satisfação dos usuários, aprimorar a visibilidade do aplicativo e conquistar novos clientes.

Desenvolveu-se também a estratégia de monitoramento do aplicativo para detectar eventuais melhorias no negócio. Na última fase do ciclo de vida de um Sistema Produto-Serviço, elaboraram-se estratégias de destinação pós-uso para os produtos envolvidos em sua prestação.

4. Resultados e discussões.

Esta pesquisa propõe o desenvolvimento de um Sistema Produto-Serviço, através do aplicativo FoodSpot, que visa oferecer maior praticidade e facilidade ao usuário. Para tanto, foram utilizadas as etapas citadas por Rozenfeld et al. (2006): pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento e, o ciclo de vida do PSS (definição de requisitos, desenvolvimento, implantação, monitoramento e destinação pós-uso), conforme apresentam as seções e subseções a seguir.

4.1. Pré-desenvolvimento.

4.1.1 Definição de requisitos.

Para melhor compreensão das atividades envolvidas no aplicativo e dos requisitos necessários para sua utilização, utilizou-se a ferramenta *Business Model Canvas*, conforme ilustra a Figura 4.

MODELO DE NEGÓCIO: FOODSPOT

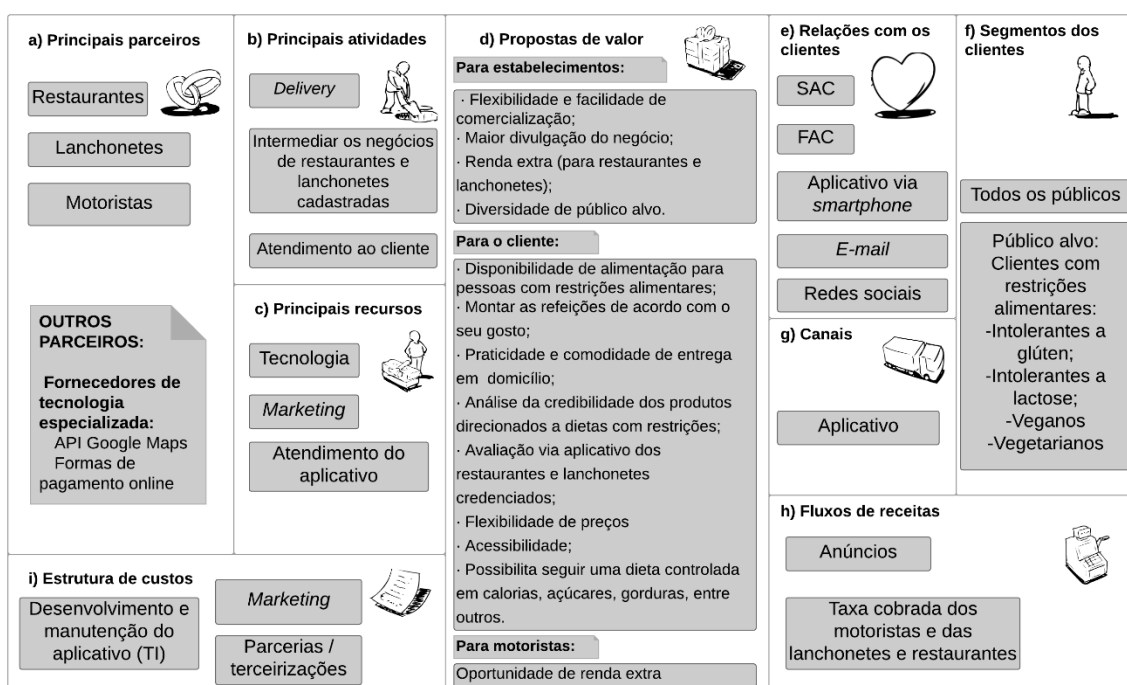


Figura 4 – *Business Model Canvas*

Fonte: Os autores

Diante do exposto na Figura 4, apresenta-se na sequência uma explicação das etapas do Canvas:

a) Principais parceiros: Os principais parceiros são restaurantes, lanchonetes e motoristas credenciados ao aplicativo; além de fornecedores de tecnologia especializada, como o API do *Google Maps* e tecnologias para o pagamento *online*. Após a implantação e o monitoramento das demandas dos clientes, uma ampliação de parcerias pode ser estabelecida, incluindo feiras, lojas, mercados, ONGs e demais estabelecimentos que ofereçam alimentos de acordo com as especificações do aplicativo; **b) Principais atividades:** O aplicativo FoodSpot fornece a opção de intermediar os negócios entre o cliente e os restaurantes e lanchonetes credenciados, por meio do serviço de *delivery* (serviço de entrega). Como a prestação do PSS é realizada pelo *smartphone*, o atendimento torna-se simples e rápido, facilitando a interação entre o aplicativo e o usuário, além de favorecer a análise da aceitabilidade dos serviços e dos produtos oferecidos; **c) Principais recursos:** Dentre os principais recursos envolvidos, destaca-se a tecnologia para o desenvolvimento, manutenção e atendimento do aplicativo. Também serão considerados os recursos visando a elaboração de um plano de *marketing* do Sistema Produto-Serviço;

d) Proposta de valor: Para os estabelecimentos: O *app* representa uma opção flexível e facilitada de comercialização, pois abrange vários públicos-alvo. Além disso, amplia a divulgação do estabelecimento, pois o usuário terá acesso à vários restaurantes e/ou lanchonetes, aumentando o número de clientes e gerando renda extra; **Para o cliente:** O FoodSpot oferece uma opção prática de alimentação, permitindo a montagem da refeição de acordo com preferências, restrições alimentares e/ou limitações calóricas. Esta flexibilidade de escolha torna o preço do Sistema Produto-Serviço uma variável, possibilitando ao cliente a montagem da refeição conforme uma margem de preço considerada ideal. Através da avaliação fornecida na plataforma do aplicativo, é possível analisar a qualidade dos alimentos disponíveis e sua credibilidade (se realmente é oferecida a alimentação conforme a descrição), sendo que esta é uma informação essencial para pessoas que apresentam restrições à determinados ingredientes. Além disso, o cliente terá a comodidade de entrega da refeição em domicílio (serviço de *delivery*); **Para o motorista:** Através do credenciamento de motoristas no *app*, estes garantirão uma oportunidade de renda extra, pois o serviço de *delivery* representa uma opção flexível em termos de horário de trabalho, permitindo organizá-lo de acordo com sua disponibilidade; **e) Relações com os clientes:** Praticamente todas as interações serão gerenciadas pelo aplicativo, por meio de autoatendimento. O serviço de suporte ao usuário será prestado através de atendimento via *e-mail*, Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC) e opção de resposta a perguntas frequentes (FAQ). O uso de *softwares chatbot* podem ser incorporados à proposta, a fim de promover conversas com os clientes, identificando suas preferências e demandas. As redes sociais servirão como principal meio de divulgação do aplicativo; **f) Segmentos dos clientes:** O FoodSpot abrange todos os públicos. Entretanto, devido a facilidade que o *app* fornece a população que possui restrições alimentares (intolerantes a lactose ou à glúten, veganos, vegetarianos e outros), pressupõe-se que estes apresentarão maior aceitabilidade pelo aplicativo, o que os torna público-alvo do negócio. O *app* também visa atender quem busca alimentar-se de forma balanceada e/ou com alimentos específicos; **g) Canais:** Os clientes interagem e contratam a prestação do PSS por meio do aplicativo, sendo que o serviço será realizado de forma simples e prática, facilitando o suprimento das necessidades de cada parceiro; **h) Fluxo de receitas:** Taxa cobrada de motoristas, lanchonetes e restaurantes credenciados no aplicativo, a qual será proporcional às vendas ou ao serviço prestado (motoristas). Propagandas e anúncios de outras empresas terão um espaço reservado para divulgação no FoodSpot, representado um fluxo de receita secundário para o negócio; **i) Estrutura de custos:** Os custos estão relacionados com TI (Tecnologia da Informação) para desenvolvimento, manutenção e monitoramento do aplicativo, realizado por parceiros do negócio (terceirizações). Ademais, há gastos com *marketing* e propaganda do aplicativo. Estes investimentos são essenciais para realizar a divulgação, atualização e a análise da aceitabilidade do *app*.

4.2. Desenvolvimento.

4.2.1 Desenvolvimento.

De acordo com a classificação das categorias do PSS citadas por Tukker (2004) (orientado ao produto, orientado ao uso e orientado aos resultados), observou-se que a categoria do PSS proposto neste estudo é orientado aos resultados.

Na fase do desenvolvimento do PSS, as etapas citadas por Rozenfeld et al. (2006) foram empregadas na proposta de negócio do aplicativo FoodSpot (projeto informacional, projeto conceitual e projeto detalhado) e, estão descritas a seguir.

No projeto informacional definiu-se as atividades envolvidas na prestação do PSS e, como irá ocorrer a relação do *app* FoodSpot e da rede de atores com o cliente. Desta forma, definiu-se o funcionamento do aplicativo:

O FoodSpot disponibilizará opções de seleção de restrições alimentares, como intolerâncias, alergias, produtos orgânicos, veganos, vegetarianos e outros. Assim, quem busca por refeições limitadas por restrições alimentares terá a facilidade de encontrá-los e de analisar a avaliação do estabelecimento credenciado, já que o *app* fornece avaliações feitas pelos usuários, facilitando a escolha.

Selecionada a opção de restrição alimentar ou a opção “Não possui restrição”, o aplicativo irá disponibilizar todos os restaurantes e lanchonetes credenciados que fornecem alimentos para a opção

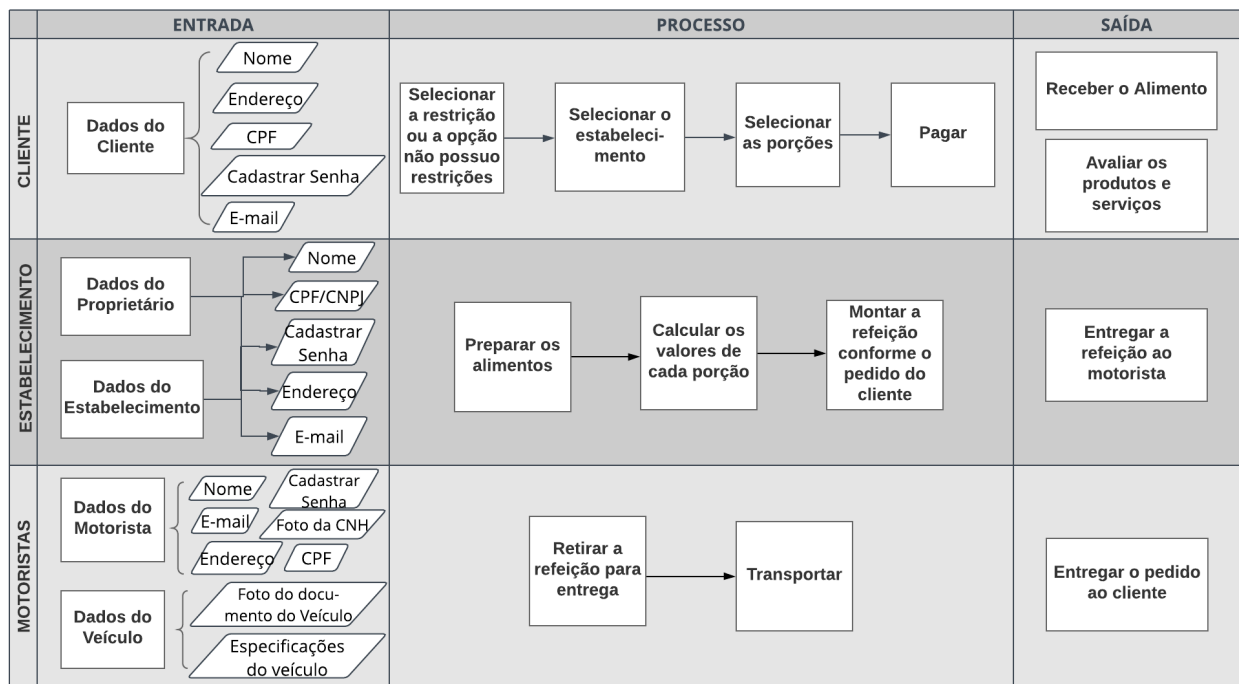


Figura 6 – Fluxo de entradas e de saídas do PSS
 Fonte: Os autores

No projeto detalhado, realizou-se a prototipagem do aplicativo FoodSpot, através do programa *Android Studio*. Para tanto, foi utilizado o API do *Google Maps*, o qual permitiu a exibição de um mapeamento dos restaurantes próximos ao usuário. O API do *Firebase* foi utilizado para realizar o armazenamento de dados, bem como para realizar a autenticação dos usuários do *app*. Ademais, o API *Geocoding* foi empregado para transformar o endereço do cliente, dos estabelecimentos e dos motoristas, em coordenadas geográficas (latitude e longitude). De modo suplementar, o API *Routes* foi utilizado para fornecer as condições do trânsito em tempo real.

Através da prototipagem, foi possível realizar a execução de testes de funcionamento do aplicativo e identificar problemas e oportunidades de melhorias antes da etapa de implantação, garantindo maior assertividade e satisfação do usuário, além de economizar tempo e recursos. Uma oportunidade de iteração à proposta inicial que foi identificada é a inclusão de notificações (*push notification*), criando um canal de comunicação direto entre o aplicativo e os usuários, ampliando assim, a divulgação e, eventualmente, a clientela.

Nesta etapa, foram apontadas oportunidades e problemas da proposta, através da prototipagem de uma versão simplificada e enxuta do aplicativo. Para tanto, a técnica do Produto Mínimo Viável (MVP) pode ser utilizada para realizar otimizações e verificar a viabilidade de investimento na proposta. Um teste *Alpha* pode ser realizado, lançando o aplicativo para um público controlado, a fim de analisar sua aceitabilidade e satisfação, possibilitando iterações na proposta.

4.2.2 Implantação.

Nesta etapa, definiu-se como ocorre a interação entre o cliente e o aplicativo através de um diagrama (Figura 7).

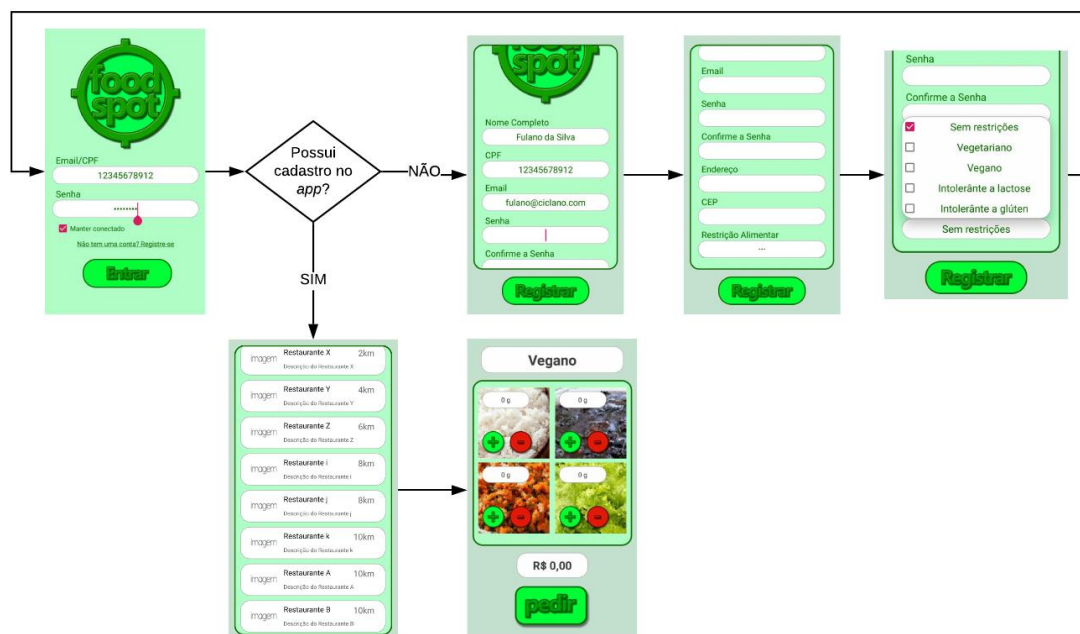


Figura 7 – Utilização do aplicativo FoodSpot
Fonte: Adaptado de Kohlbeck et al. (2020)

Ao acessar o aplicativo, as opções “login” (e-mail ou CPF e senha) e “registrar” serão exibidas no *smartphone*. Primeiramente, o usuário deve cadastrar-se no *app*, fornecendo informações como nome, e-mail e definição de uma senha de acesso; além de selecionar a(s) restrição ou restrições alimentares, ou a opção “sem restrições”. Deste modo, o cliente poderá realizar o *login* no *app*, inserindo o e-mail ou o CPF, e a senha cadastrada.

Todos os restaurantes e lanchonetes que oferecem alimentos de acordo com a(s) restrição ou restrições selecionadas serão apresentados para o usuário, possibilitando a escolha conforme sua preferência e com a avaliação de qualidade fornecida pelo aplicativo. O API do *Google Maps* possibilita a exibição dos restaurantes/lanchonetes próximos ao usuário.

Definido o estabelecimento, ocorre a montagem da refeição, onde os alimentos e a quantidade de porções (em gramas) são selecionados. Assim, o aplicativo calcula o valor a ser pago, associando o custo da refeição escolhida e do serviço de *delivery*. Visando atender aos fundamentos do Sistema Produto-Serviço, que preza pelo desenvolvimento sustentável, o *app* permitirá o credenciamento de parceiros que realizem o *delivery* ecológico (*bike delivery*). Desta forma, dispensa-se o cadastramento da CNH do parceiro credenciado.

Na etapa de implantação do PSS, definiu-se também a estratégia de *marketing*, onde foram listadas atividades como o envio de e-mails de agradecimento aos usuários, divulgação em redes sociais e a compra de anúncios *online* que direcionam o cliente para o FoodSpot.

4.2.3 Monitoramento.

O monitoramento é essencial para o desempenho efetivo do aplicativo, pois possibilita a obtenção de informações diretamente do cliente, permitindo a identificação de melhorias no sistema. Além disso, permite que consumidor se sinta envolvido diretamente no negócio e, como consequência, mais propenso a optar pela sua utilização.

O monitoramento do aplicativo FoodSpot se dará através da avaliação realizada pelo cliente em relação aos produtos e serviços prestados. Desta forma, o *app* apresentará o desempenho de cada motorista e de cada estabelecimento (restaurantes e lanchonetes), permitindo a seleção do mais bem avaliado. A opinião do usuário em relação ao funcionamento do aplicativo FoodSpot também será considerada.

Parceiros que não receberam uma boa avaliação estão sujeitos à baixo índice de contratação, entretanto, não serão descredenciados do aplicativo, possibilitando otimizações nos produtos ou nos

serviços prestados. O descredenciamento ocorrerá mediante a incompatibilidade de informações fornecidas no aplicativo com a oferta ao cliente (falta de credibilidade de informações), visto a importância deste fator para o público intolerante ou alérgico.

Para destacar as condições e responsabilidades dos parceiros credenciados, um termo de uso do aplicativo será desenvolvido, a fim de estabelecer um bom relacionamento entre o provedor e o cliente. Ao realizar o cadastro, o usuário deverá concordar com os termos de uso e com a política de privacidade do *app*. Assim, através das condições e regras estabelecidas, há uma delimitação do escopo do aplicativo e, uma contribuição para os proprietários, que irão resguardar-se de eventuais riscos jurídicos, e ainda para o cliente, que terá seus dados protegidos através da política de privacidade.

4.3. Pós-desenvolvimento.

4.3.1 Destinação pós-uso.

Visando a minimização dos impactos ambientais provenientes do alto consumo de materiais como plástico, alumínio e poliestireno (isopor), elaborou-se uma estratégia de destinação pós-uso para as embalagens dos alimentos (sacolas e marmitas).

Segundo Guarda (2017) o material utilizado na produção das embalagens deve ser proveniente de matéria-prima natural, pois garante maior rapidez na degradação, além de possibilitar o depósito em composteiras, transformando-os em fertilizantes agrícolas.

Com o aumento na utilização de embalagens plásticas devido ao crescimento demográfico e a maior concentração urbana, surge a necessidade de conscientização ambiental. Nesse contexto, as embalagens dos alimentos fornecidos pelo *app* FoodSpot serão produzidas de materiais biodegradáveis, pois estes, além de atenderem à princípios sustentáveis, agregam valor a proposta de negócio.

Deste modo, os estabelecimentos credenciados receberão as embalagens biodegradáveis, as quais apresentarão a divulgação/propaganda do aplicativo, ampliando sua visibilidade e difusão. Uma parceria pode ser firmada a fim de realizar o serviço de fornecimento e entrega de embalagens biodegradáveis aos estabelecimentos credenciados ao aplicativo.

5. Conclusões.

Esta pesquisa teve como objetivo a prototipagem de um aplicativo de *delivery* baseado no conceito de desenvolvimento de um Sistema Produto-Serviço, utilizando como metodologia as ferramentas e processos envolvidos nas etapas do ciclo de vida de um PSS, as quais inserem-se nas macrofases de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento.

Por meio da revisão de literatura, identificou-se um aumento na abordagem sobre o Sistema Produto-Serviço. Assim, esta pesquisa analisou seu potencial de inovação e diferenciação perante o mercado, além de sua relação com o gerenciamento sustentável de recursos, onde inferiu-se que o PSS representa uma área de grande potencial de desenvolvimento de pesquisas e inovações.

A fim de atender o objetivo proposto, este artigo apresentou a elaboração e a prototipagem do PSS prestado através do aplicativo FoodSpot. Concluiu-se que este *app* corresponde a uma opção prática e capaz de otimizar o tempo de preparo de alimentos conforme restrições e/ou preferências, representando uma alternativa acessível para todos os públicos.

Pode-se compreender a importância da estruturação da proposta de negócio de acordo com as etapas do ciclo de vida de um PSS e conforme as macrofases do desenvolvimento, pois seus atributos de caráter estratégico e estruturado facilitam e otimizam os processos envolvidos no Sistema Produto-Serviço. Da mesma forma, compreendeu-se os benefícios associados a utilização de ferramentas de gerenciamento estratégico, pois garantem maior controle e assertividade através de suas propriedades de representar e orientar os processos envolvidos no ciclo de vida do PSS.

Os resultados gerados nesta pesquisa permitiram identificar oportunidades de desenvolvimento de estudos futuros, onde destacam-se: (a) utilização de outros métodos e ferramentas (tais como IDEF0, análise SWOT, BPMN e *Quality Function Deployment* (QFD)) para orientar os processos de desenvolvimento de Sistemas Produto-Serviço; (b) analisar e mensurar os benefícios associados à

utilização destes métodos e ferramentas ao longo das etapas do ciclo de vida de um PSS; (c) utilização dos métodos empregados neste estudo para o desenvolvimento de outros aplicativos, capazes de contribuir com setores do mercado que necessitam de otimizações e que demandam por inovações.

Referências

ANDROID. Adicionar mapas. Disponível em: <<https://developer.android.com/training/maps>>.

ANNARELLI, A.; BATTISTELLA, C.; NONINO, F. Competitive advantage implication of different Product Service System business models: Consequences of ‘not-replicable’ capabilities. *Journal of Cleaner Production*, v. 247, 2020.

AURICH, J. C.; FUCHS, C.; WAGENKNECHT, C. Life cycle oriented design of technical Product-Service Systems. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, n. 17, p. 1480–1494, 2006.

BARBOSA, I. J. T.; LIMA, R. K. de A.; MELO, D. A. de; JÚNIOR, J. T. de A.; PEREIRA, T. M. C. de V.; Desenvolvimento E Verificação Da Aceitação De Um Aplicativo Móvel Destinado À Elaboração Orçamentária De Alvenaria E Revestimento. Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Anais...Santos, São Paulo, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2019.: 2019

BEUREN, F. H.; SOUSA-ZOMER, T. T.; CAUCHICK-MIGUEL, P. A. Proposal of a framework for product-service systems characterization. *Production*, v. 27, 2017.

BRASIL. Ministério da saúde. Guia para elaboração de refeições saudáveis em eventos. 2016, 1. ed. Brasília - DF.

CHADEGANI, A. A.; SALEHI, H.; YUNUS, M.; FARHADI, H.; FOOLADI, M.; FARHADI, M. A comparison between two main academic literature collections: Web of science and scopus databases. *Asian Social Science*, v. 9, n. 5, p. 18–26, 2013.

CHEN, J.; GEMMING, L.; HANNING, R.; ALLMAN-FARINELLI, M. Smartphone apps and the nutrition care process: Current perspectives and future considerations. *Patient Education and Counseling*, v. 101, n. 4, p. 750–757, 2018.

CONG, J.; CHEN, C. H.; ZHENG, P. Design entropy theory: A new design methodology for smart PSS development. *Advanced Engineering Informatics*, v. 45, n. May, p. 101124, 2020.

DAOU, A.; MALLAT, C.; CHAMMAS, G.; CERANTOLA, N.; KAYED, S.; SALIBA, N. A. The Ecocanvas as a business model canvas for a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, v. 258, p. 120938, 2020.

FERNANDES, C.; PIGOSSO, D. C. A.; MCALOONE, T. C.; ROZENFELD, H. Towards product-service system oriented to circular economy : A systematic review of value proposition design approaches. v. 257, 2020.

FIREBASE. Login simples e gratuito em várias plataformas. Disponível em: <<https://firebase.google.com/products/auth?hl=pt-br>>.

GARG, R.; TELANG, R. Inferring app demand from publicly available data. *MIS Quarterly*, v. 37, n. 4, p. 1253–1264, 2013.

GENUINO, L. B.; JÚNIOR, H.; OLIVEIRA, R. wIntolerance – Uma plataforma para integração de pessoas com restrições alimentares. XXXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Anais...2017

GOEDKOOOP, M.; VAN HALEN, C; TE RIELE, H.; ROMMENS, P. Product Service systems , Ecological and Economic Basics Product Service systems , Ecological and Economic Basics. Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ). 1999.

GOOGLE CLOUD. Confie na capacidade de escalonamento do Google conforme você cresce. Disponível em: <<https://cloud.google.com/maps-platform/places/?hl=pt-BR>>.

GOOGLE CLOUD, G. Routes. Disponível em: <[https://cloud.google.com/maps-platform/routes/?hl=pt&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=FY18-Q2-global-demandgen-paidsearchonnetworkhouseads-cs-maps_contactsal_saf&utm_content=text-ad-none-none-DEV_c-CRE_351280161018-ADGP_Hybrid%7C%20AW%7C%20SEM%7C%20SKWS~Routes%7C%20BMM%7C%20Routes%7C%20API-KWID_43700044401405868-kwd-514129573874-userloc_1032046&utm_term=KW_%20Broute%20Bapi-ST_%20Broute%20Bapi&gclid=CjwKCAiAn7L-BRBbEiwAl9UtkKyu0Ql690glF2L-Rq-iT75MMz-masZsJkp3NVn8UaIWuRbRnbD1gx0CxMcQAvD_BwE](https://cloud.google.com/maps-platform/routes/?hl=pt&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=FY18-Q2-global-demandgen-paidsearchonnetworkhouseads-cs-maps_contactsal_saf&utm_content=text-ad-none-none-DEV_c-CRE_351280161018-ADGP_Hybrid%7C%20AW%7C%20SEM%7C%20SKWS%7C%20Routes%7C%20BMM%7C%20Routes%7C%20API-KWID_43700044401405868-kwd-514129573874-userloc_1032046&utm_term=KW_%20Broute%20Bapi-ST_%20Broute%20Bapi&gclid=CjwKCAiAn7L-BRBbEiwAl9UtkKyu0Ql690glF2L-Rq-iT75MMz-masZsJkp3NVn8UaIWuRbRnbD1gx0CxMcQAvD_BwE)>.

GUARDA, L. L. Design para o consumo consciente. Trabalho de conclusão de curso, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

GUILLON, D. AYACHI, R.; VAREILLES, E.; ALDANONDO, M.; VILLENEUVE, E.; MERLO, C.; BARCO, A.A Generic Knowledge-based Model for Commercial Offers: Towards a Unified Model to Configure Products, Services and PSS during Calls for Tenders. IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, p. 119–123, 2019.

HALSTENBERG, F. A.; LINDOW, K.; STARK, R. Leveraging circular economy through a methodology for smart service systems engineering. Sustainability (Switzerland), v. 11, n. 13, 2019.

HENRIQUE, D. C.; TINCANI, G. DE O.; PACIÊNCIA, B. L. DA. Foodservice e Aplicativos de Delivery: um estudo de viabilidade financeira em uma região universitária. Produto & Produção, v. 21, p. 60–89, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. POF 2017-2018: Famílias com até R\$ 1,9 mil destinam 61,2% de seus gastos à alimentação e habitação. 2019. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25598-pof-2017-2018-familias-com-ate-r-1-9-mil-destinam-61-2-de-seus-gastos-a-alimentacao-e-habitacao>>.

KABAKUŞ, A. T. Pratik Açıdan SQLite ve Firebase Veritabanlarının Bir Performans Karşılaştırması. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, v. 4, n. Doğadan Esinlenen Optimizasyon Algoritmaları ve Optimizasyon Algoritmalarının Optimizasyonu, p. 314–325, 2019.

KOHLBECK, E.; LEITE, T. V.; MARIANO, M. S.; PEREIRA, D.; BEUREN, F. H. DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO COM BASE EM SEU CICLO DE VIDA: APLICATIVO DE DELIVERY. Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Anais...Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, 20 a 23 de outubro de 2020.

KOUMARELAS, I.; KROCHK, A.; MOSLEY, C.; NAUMANN, F. Experience: Enhancing address matching with geocoding and similarity measure selection. Journal of Data and Information Quality, v. 10, n. 2, 2018.

LAAN, A. Z. Van Der; AURISICCHIO, M. A framework to use product-service systems as plans to produce closed-loop resource flows. Journal of Cleaner Production, v. 252, p. 119733, 2020.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: Os requisitos ambientais

dos produtos industriais. 1ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

MITAKE, Y. et al. A strategic planning method to guide product-Service system development and implementation. *Sustainability (Switzerland)*, v. 12, n. 18, 2020.

MONTY, R. C. DA S. Creative Economy: how the interface of Uber Eats and iFood could change your menu. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, v. 15, n. 3, p. 413–419, 2018.

MOREIRA, J. P., ALVES, E. O., BALEM, T. A., MELLO, A. L. P., COELHO, J. C. Alimentação, consumo e saúde: dilemas da sociedade moderna. *Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 4, p. 280–290, 2016.

MOURTZIS, D.; VLACHOU, E.; ZOGOPOULOS, V. Mobile apps for providing product-service systems and retrieving feedback throughout their lifecycle: A robotics use case. *International Journal of Product Lifecycle Management*, v. 11, n. 2, p. 116–130, 2018.

NAZIR, H.; BATOOL, M.; BOLIVAR OSORIO, F. J.; ISAZA-RUIZ, M.; XU, X.; VIGNAROUBAN, K.; PHELAN, P.; KANNAN, A. M. Recent developments in phase change materials for energy storage applications: A review. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, v. 129, p. 491–523, 2019.

NICKEL, E. M., FERREIRA, M. G. G., FORCELLINI, F. A., DOS SANTOS, C. T., & SILVA, R. A. Á. Multicriteria model as a reference in the Informational Design stage of the Product Development Process. *Gestao e Producao*, v. 17, n. 4, p. 707–720, 2010.

PAULA, J. O. DE; MELLO, C. H. P. Seleção de um modelo de referência de PDP para uma empresa de autopeças através de um método de auxílio à decisão por múltiplos critérios. *Production*, v. 23, n. 1, p. 144–156, 2012.

PIERONI, M. P. P.; MCALOONE, T. C.; PIGOSSO, D. C. A. Configuring new business models for circular economy through product-service systems. *Sustainability (Switzerland)*, v. 11, n. 13, 1 jul. 2019.

REIM, W.; PARIDA, V.; ÖRTQVIST, D. Product-Service Systems (PSS) business models and tactics - A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, v. 97, p. 61–75, 2015.

RODRÍGUEZ, A. E.; PEZZOTTA, G.; PINTO, R.; ROMERO, D. A comprehensive description of the Product-Service Systems' cost estimation process: An integrative review. *International Journal of Production Economics*, v. 221, 2020.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C. de; SILVA, S. L. da; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SAMBELL, R.; ANDREW, L.; GODRICH, S.; WOLFGANG, J.; VANDENBROECK, D.; STUBLEY, K.; ROSE, N.; NEWMAN, L.; HORWITZ, P.; DEVINE, A. Local challenges and successes associated with transitioning to sustainable food system practices for a west Australian context: Multi-sector stakeholder perceptions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 16, n. 11, 2019.

SANTIAGO, I. C.; CARREIRA, F. C.; AGUIAR, A. C. P. de; MONZONI, M. P. Increasing knowledge of food deserts in Brazil: The contributions of an interactive and digital mosaic produced in the context of an integrated education for sustainability program. *Journal of Public Affairs*, v. 19, n. 3, p. 1–8, 2019.

SILVA, E. F. V. DA. DELIFE: Aplicativo de delivery personalizado de alimentos de pronta entrega para pessoas com restrições alimentares. *Progress in Physical Geography*, v. 14, n. 7, p. 450, 2017.

SILVA FILHO, A. M. SILVA, R. R. da; SILVA, D. C. da; MEDEIROS, M. F. M. de. O processo empreendedor: associando o business model Canvas (BMC) ao life cycle Canvas (LCC). *Exacta*, v. 16, n. 4, 2018.

SOUSA-ZOMER, T. T.; CAUCHICK-MIGUEL, P. A. Exploring business model innovation for sustainability: an investigation of two product-service systems. *Total Quality Management and Business Excellence*, v. 30, n. 5–6, p. 594–612, 2019.

TENUCCI, A.; SUPINO, E. Exploring the relationship between product-service system and profitability. *Journal of Management and Governance*, n. 0123456789, 2019.

TILCA, M. Mobile computing using android with an emphasizes on economic application. *Network Intelligence Studies*, v. 4, n. 08, p. 125–135, 2016.

TSENG, M. L.; WU, K. J.; CHIU, A. SF; LIM, M. K.; TAN, K. Service innovation in sustainable product service systems: Improving performance under linguistic preferences. *International Journal of Production Economics*, v. 203, p. 414–425, 2018.

TUKKER, A. Eight types of product-service system: Eight ways to sustainability? Experiences from suspronet. *Business strategy and the environment*, v. 260, p. 246–260, 2004.

TUKKER, A. Product services for a resource-efficient and circular economy - A review. *Journal of Cleaner Production*, v. 97, p. 76–91, 2015.

UNEP. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Sustainable Consumption and Production Global edition A Handbook for Policymakers. v. 144. 2015.

VEZZOLI, C.; KOHTALA C.; SRINIVASA, A. Sistema Produto+Serviço Sustentável: Fundamentos. 22. ed.

WARC. 5.5bn people will use mobile devices by 2022. Disponível em:
<https://www.warc.com/NewsAndOpinion/News/5.5bn_people_will_use_mobile_devices_by_2022/39021>.

YU, Q., LUO, X.; WANG, Z. Dynamic Detection of Malicious Code on Android Based on Improved Multi-feature Gaussian Kernel. *The International Conference on Natural Computation, Fuzzy Systems and Knowledge Discovery*. Anais...Xian, China: 2020

ZAMBETTI, M.; PINTO, R.; PEZZOTTA, G. Data lifecycle and technology-based opportunities in new product service system offering towards a multidimensional framework. *Procedia CIRP*, v. 83, p. 163–169, 2019.

ZHANG, X.; MING, X.; LIU, Z.; QU, Y.; YIN, D. A framework and implementation of Customer Platform-connection manufactory to service (CPMS) model in product service system. *Journal of Cleaner Production*, v. 230, p. 798–819, 2019.

ZHANG, D.; XU, J.; ZHANG, Y.; WANG, J.; HE, S.; ZHOU, X. Study on sustainable urbanization literature based on Web of Science, scopus, and China national knowledge infrastructure: A scientometric analysis in CiteSpace. *Journal of Cleaner Production*, v. 264, p. 121537, 2020.

ZHENG, P.; LIN, T. J.; CHEN, C. H.; XU, X. A systematic design approach for service innovation of

smart product-service systems. *Journal of Cleaner Production*, v. 201, p. 657–667, 10 nov. 2018.

ZHENG, P.; WANG, Z.; CHEN, C. H.; PHENG KHOO, L. A survey of smart product-service systems: Key aspects, challenges and future perspectives. *Advanced Engineering Informatics*, v. 42, n. July, p. 100973, 2019.