



DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO COM BASE EM SEU CICLO DE VIDA: APLICATIVO DE *DELIVERY*

Eloiza Kohlbeck (UDESC)
eloiza.kohlbeck@edu.udesc.br

Tulio Vinícius Leite (UDESC)
tulio.leite@edu.udesc.br

Mayra Silva Mariano (UDESC)
mayramariano0@gmail.com

Delcio Pereira (UDESC)
delcio.pereira@udesc.br

Fernanda Hänsch Beuren (UDESC)
fernanda.beuren@udesc.br

Os Sistemas Produto-Serviço (Product-Service Systems - PSS) representam uma abordagem promissora, fundamentada no tripé da sustentabilidade, respeitando aos princípios ambientais, sociais e financeiros. Para o máximo desempenho do PSS é fundamental considerar as etapas do seu ciclo de vida, desde a extração da matéria-prima até a destinação final. Dentre as formas de prestação de um Sistema Produto-Serviço, o uso da tecnologia por meio de aplicativos móveis representa uma forma inovadora e eficaz de relacionar-se com o cliente. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo de delivery por meio do PSS, com base nas etapas do seu ciclo de vida. Como resultado da pesquisa tem-se a prototipagem do aplicativo de delivery, o qual representa uma forma prática e acessível de alimentação conforme preferências, restrições e/ou limitações.

Palavras-chave: Sistema Produto-Serviço, Alimentação, Aplicativo.

1. Introdução

O crescimento populacional e a urbanização, associados à problemas cotidianos como pouco tempo disponível para preparar alimentos saudáveis, pressionam a indústria alimentícia (DAGBAGLI; ARRUDA; ARAÚJO, 2015; EMEC; BILGE; SELIGER, 2015). Assim, a alimentação está passando a ser projetada para melhorar a qualidade de vida da população, onde os Sistemas Produto-Serviço constituem uma oportunidade de diferenciação (NEVES et al. 2019).

A implantação do Sistema Produto-Serviço (*Product-Service System* – PSS) representa uma forma de agregar valor nas propostas de negócio com base em um sistema integrado entre produtos e serviços, destinada a satisfazer as necessidades dos clientes, respeitando a princípios ambientais, sociais e econômicos (ANNARELLI; BATTISTELLA; NONINO, 2020; RODRÍGUEZ et al. 2020).

Visando o máximo desempenho do Sistema Produto-Serviço, as empresas devem considerar suas atividades durante todo o ciclo de vida do PSS (HUMBECK; VOCK; BAUERNHANSL, 2019). Esta análise significa adotar uma visão sistêmica, considerando as etapas desde a pré-produção até a destinação final (MANZINI; VEZZOLI, 2016).

Entre as formas de prestação de um PSS, os aplicativos móveis surgiram de forma impactante, impulsionados pelo rápido desenvolvimento de tecnologias, representando uma oportunidade de negócio promissora (ZHENG et al., 2019; GARG; TELANG, 2013). Nesse contexto, somado a identificação, por meio de revisão bibliográfica, de dificuldades enfrentadas pela população em relação a alimentação de forma prática e acessível, este estudo tem como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo de *delivery* por meio do PSS.

Visando o desenvolvimento estruturado da proposta de negócio, utilizou-se as etapas do ciclo de vida do PSS: definição de requisitos, desenvolvimento, implantação, monitoramento e destinação pós-uso. Desta forma, realizou-se a prototipagem do aplicativo de *delivery* FoodSpot, o qual possibilita a montagem personalizada da alimentação de forma prática e acessível, abrangendo todos os públicos, incluindo a população que apresenta restrições alimentares.

2. Revisão da literatura

Na primeira seção deste capítulo apresenta-se o Sistema Produto-Serviço (PSS), assim como sua definição e classificação. A seção 2 refere-se aos avanços na área de Tecnologia da Informação (TI) e sua relação com o PSS. A terceira seção apresenta uma contextualização sobre a alimentação, analisando as necessidades da população neste setor, a fim de propor uma solução por meio do desenvolvimento de um PSS.

2.1 Sistema Produto-Serviço (PSS)

A expansão da indústria e o consequente aumento da fabricação de produtos em massa vem contribuindo para o agravamento da problemática ambiental (BEUREN, 2011).

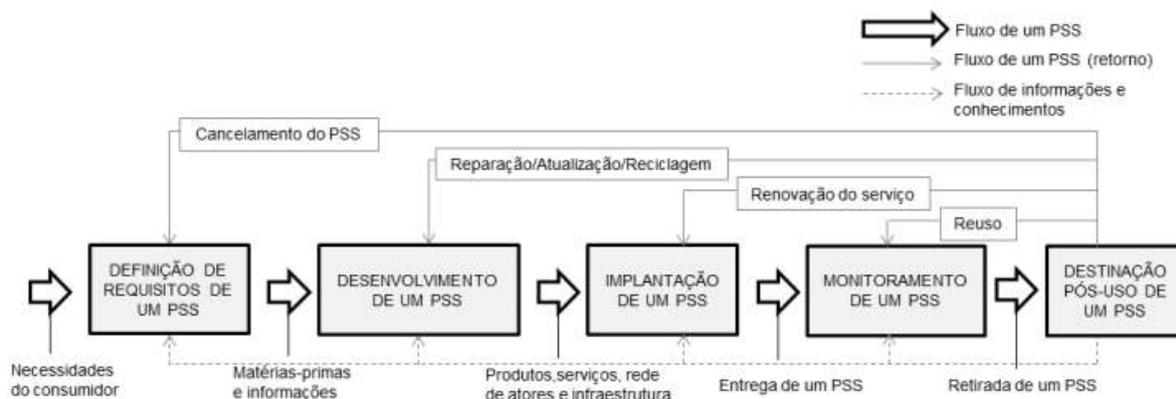
Surge então, a necessidade do desenvolvimento sustentável visando a substituição do consumo exclusivo de produtos (LEE et al., 2012).

Neste contexto, uma tendência entre as empresas de manufatura é a incorporação de serviços e peças de reposição em ofertas regulares de produtos, sendo que esta mudança está sendo considerada uma oportunidade para o desenvolvimento de negócios (LINDSTRÖMA, 2016).

As organizações estão aderindo à inclusão de serviços visando melhorar sua posição frente ao mercado e como modo de reduzir o descarte inadequado de produtos. Nesta conjuntura, uma das soluções em discussão é o *Product-Service System* (PSS) ou Sistema Produto-Serviço. O PSS pode ser definido como uma estratégia de inovação, mudando o foco do negócio de projetar e vender apenas produtos físicos, para um novo sistema conjunto entre produtos e serviços, mutuamente dependentes que se concentram em atender demandas específicas dos clientes (BEUREN, 2013; MANZINI, VEZZOLI, 2003).

Manzini e Vezzoli (2016) comentam que os requisitos ambientais de um projeto devem ser considerados desde as suas fases iniciais, o que exige uma visão mais ampla e sistêmica, necessitando incluir o conceito de ciclo de vida. O modelo desenvolvido por Beuren, Sousa-Zomer e Cauchick-Miguel (2017) (Figura 1) apresenta as etapas do ciclo de vida de um PSS.

Figura 1 - Ciclo de vida de um PSS



Fonte: Beuren; Sousa-Zomer; Cauchick-Miguel (2017)

O gerenciamento do ciclo de vida visa analisar todos os produtos, informações e conhecimentos gerados, de modo a gerar competitividade nos negócios (LIU et al., 2020). Desta forma, é essencial considerar as atividades desde a extração dos recursos necessários para a produção até a destinação pós-uso (MANZINI; VEZZOLI, 2016).

2.2 Aplicativos para *smartphones*

Entre os modos de prestação de serviços, os aplicativos móveis surgiram de forma impactante, permitindo aos varejistas o oferecimento de uma variedade de produtos e serviços (GARG; TELANG, 2013). Segundo Mello (2018) o contato com o cliente por meio de TI (Tecnologia da Informação) e de *softwares* representa uma capacidade operacional relevante de servitização.

Segundo Barbosa et al. (2019) a tecnologia influencia significativamente na qualidade dos serviços prestados e no retorno financeiro das empresas, impulsionando o desenvolvimento e a diferenciação perante o mercado. Neste contexto, os aplicativos móveis representam uma forma inovadora de atingir efetividade, praticidade e precisão nos serviços oferecidos.

O avanço no desenvolvimento de tecnologias da informação e comunicação (TIC) permite a digitalização de produtos físicos em espaço virtual, interconectando-os. Simultaneamente, as indústrias estão aderindo à PSSs para satisfazer as necessidades dos clientes, o que provocou uma integração entre a digitalização e o PSS, desencadeando um modelo de negócio promissor orientado em TI (Tecnologia da Informação), chamado *Smart PSS* (ZHENG et al., 2019).

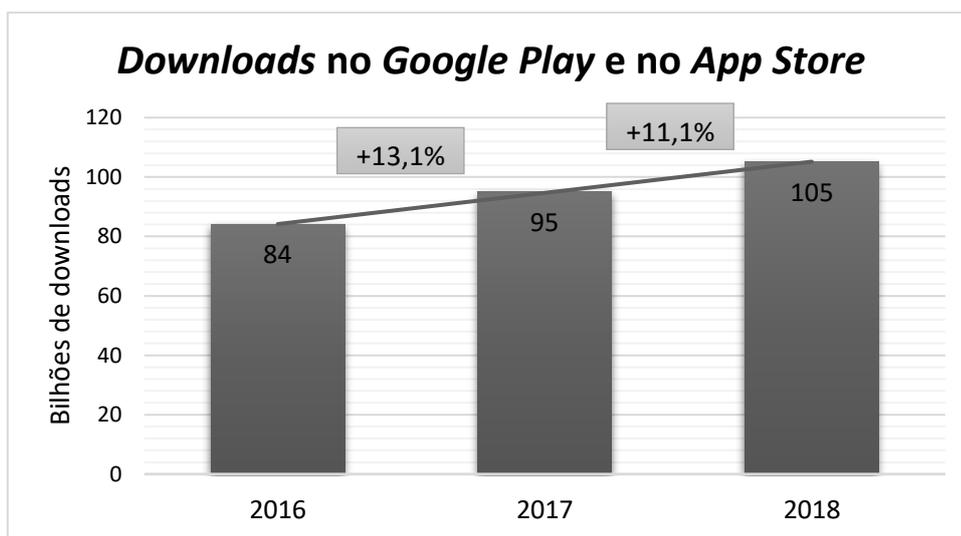
As melhorias de *hardwares* dos *smartphones* possibilitaram o desenvolvimento de

sistemas operacionais mais avançados, e conseqüentemente a elaboração de aplicativos mais complexos, oferecendo mais recursos e serviços ao usuário (SILVA; SANTOS, 2014).

Dentre os benefícios da utilização de aplicativos para *smartphones* estão a facilidade de uso, a velocidade com que as informações podem ser acessadas e a comodidade oferecida, visto que os aplicativos tendem a facilitar e otimizar atividades cotidianas (BREDICAN; VIGARELLIS, 2014).

De acordo com análises estatísticas realizadas pela Sensor Tower (2019) o total de *downloads* de aplicativos realizados nos dois maiores canais (*Google Play Store* e a *iOS App Store*) em 2018 atingiu 105,3 bilhões, o que representou um crescimento de 11,1% quando comparado à 2017. A Figura 2 ilustra este crescimento.

Figura 2 - Aumento de *downloads* de aplicativos

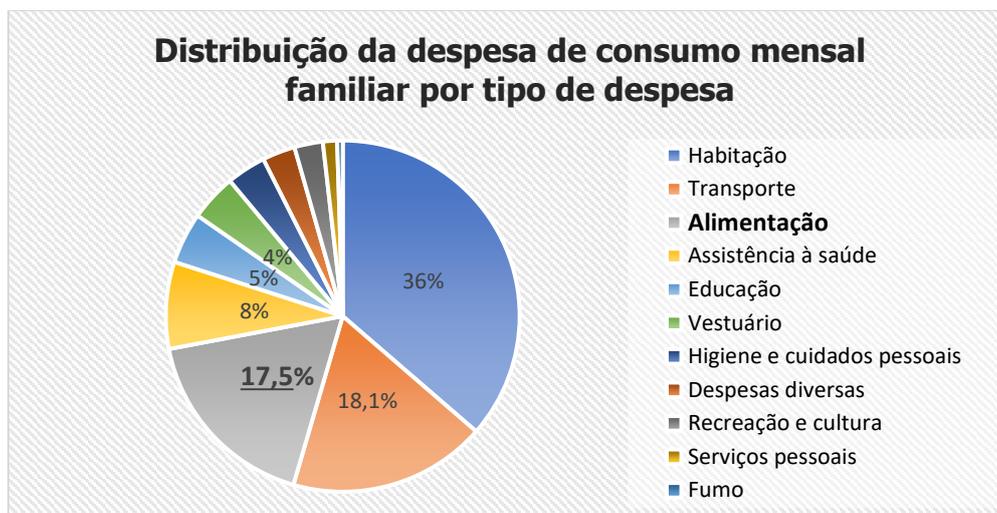


Fonte: Autoria própria, baseado em Sensor Tower (2019)

2.3 Alimentação

Segundo pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as despesas da população com alimentação, habitação e transporte correspondem a 71,6% dos gastos totais das famílias brasileiras, onde a alimentação corresponde à terceira maior participação nas despesas nacionais (IBGE, 2019), conforme ilustra a Figura 3.

Figura 3 – Distribuição das despesas nacionais



Fonte: Autoria própria, baseado em IBGE (2019)

Entretanto, observa-se que na última década houve diversas alterações nos hábitos alimentares da população, onde destaca-se o aumento de pessoas com intolerâncias ou alergias, sendo as mais comuns intolerância   lactose e ao glúten. Em relação aos hábitos alimentares, a opção por dietas vegetarianas e veganas intensificou-se consideravelmente (BRASIL, 2016).

A preferência por alimentos naturais e saudáveis também aumentou. Porém, devido a pouca disponibilidade de tempo livre dos trabalhadores, opções de refeições que sejam ao mesmo tempo práticas, saudáveis e com um preço acessível mostram-se uma dificuldade para este público (PADILHA et al., 2019).

Baseado neste contexto, surgem oportunidades de negócio que tenham percepções capazes de inovar e suprir as necessidades e expectativas destes clientes (FELISBERTO; CABRAL, 2019).

3. Métodos de pesquisa

Partindo da necessidade de otimização do tempo, de aliar a alimentação com a praticidade e, da dificuldade de acesso   alimentação práticas e acessíveis e limitadas por restrições e/ou limitações, identificou-se uma oportunidade de negócio de desenvolvimento de um PSS.

Realizou-se uma revisão bibliográfica, onde foi efetuado um rastreamento em eventos, periódicos, dissertações e teses, visando embasamento teórico através da análise de publicações nacionais e internacionais.

Para estruturar a proposta de negócio, utilizou-se as etapas do seu ciclo de vida do PSS, conforme citado por Beuren, Sousa-Zomer e Cauchick-Miguel (2017) (Figura 1): definição de requisitos, desenvolvimento, implantação, monitoramento e destinação pós-uso.

Na etapa de definição de requisitos utilizou-se a técnica do *Design Thinking*, *brainstorming*. Segundo Bonnardel e Didier (2020) esta técnica normalmente é utilizada em grupos visando a geração de ideias para solucionar um problema pré-estabelecido.

Na sequência, ocorreu a triagem da melhor ideia gerada no *braistorming*: o desenvolvimento do aplicativo de *delivery* FoodSpot. Definiu-se também, as atividades envolvidas na prestação do PSS e, identificou-se os requisitos para o desenvolvimento da proposta de negócio, onde a ferramenta *Business Model CANVAS* foi utilizada para ilustrar estes processos.

Na etapa de desenvolvimento de um PSS, foi planejada a distribuição e a prestação dos produtos e serviços. Definiu-se também os técnicos, parceiros e a infraestrutura adequada para o desenvolvimento do PSS. Para representar estes processos, elaborou-se um mapa dos processos do aplicativo FoodSpot.

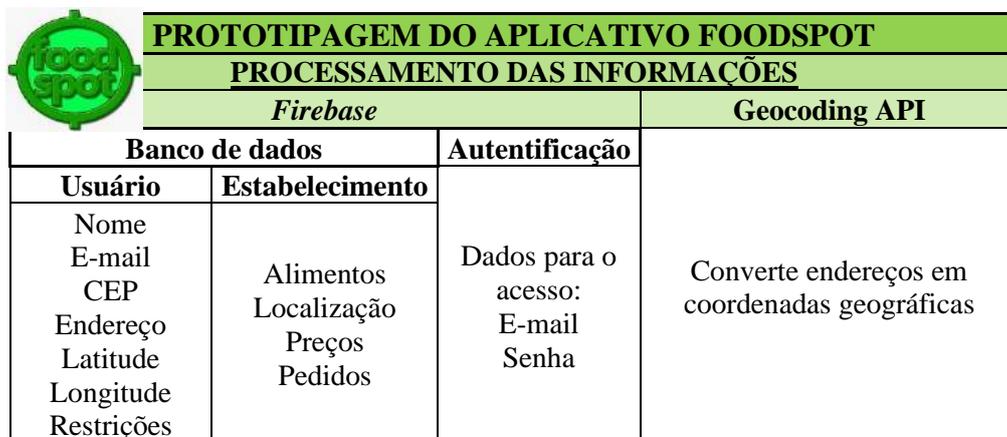
Obtidos os detalhes informacionais e conceituais do projeto, realizou-se a prototipagem do aplicativo, por meio do programa *Android Studio*, o qual permitiu a programação em linguagem *Java*, a realização de testes de funcionamento e a identificação de falhas e possibilidades de melhorias no *app* antes da fase de implantação.

Utilizou-se também o *API Geocoding do Google*. Segundo Sharma e Morwal (2015) esta ferramenta converte um determinado endereço em coordenadas de localização geográfica (latitude e longitude).

O API do *Firebase* foi utilizado para a programação do aplicativo FoodSpot. Segundo Mezzari e Leal (2019) o *Firebase* é um banco de dados na nuvem, disponibilizado pela *Google*, a qual utiliza *JSON (Javascript Object Notation)* para salvar e buscar informações.

A Figura 4 apresenta os processos envolvidos na prototipagem do aplicativo Foodspot:

Figura 4 – Etapas da prototipagem



Fonte: Autoria própria

Na etapa seguinte do ciclo de vida, implantação do PSS, definiu-se como ocorrerá a interação entre o cliente e o *app* FoodSpot por meio da ferramenta de modelagem funcional *IDEFO*, a qual permitiu a criação de uma descrição clara e detalhada dos processos.

Visando aperfeiçoamento constante da proposta de negócio por meio da análise da aceitabilidade do cliente pelo aplicativo, desenvolveu-se a estratégia de monitoramento do FoodSpot. Na sequência, estabeleceram-se medidas para a viabilização da destinação pós-uso do PSS.

4. Resultados

Tem-se como resultados desta pesquisa a prototipagem do aplicativo de *delivery* FoodSpot, que visa oferecer maior praticidade e facilidades ao usuário do Sistema Produto-Serviço. Para tanto, foram utilizadas as etapas do ciclo de vida do PSS (definição de requisitos, desenvolvimento, implantação, monitoramento e destinação pós-uso), conforme apresentam as seções a seguir.

4.1 Definição de requisitos do PSS

Diante da identificação das necessidades dos consumidores em relação a oferta de produtos e serviços práticos e, das dificuldades enfrentadas pela população que apresenta restrições ou limitações alimentares, utilizou-se a técnica *brainstorming* para geração de ideias e criação de um PSS, visando propor soluções e suprir estas necessidades.

Entre as opções de desenvolvimento de um PSS geradas no *brainstorming*, realizou-se

a triagem e a seleção da melhor ideia: o desenvolvimento do aplicativo de *delivery* FoodSpot. Com a proposta de negócio estabelecida, definiu-se as atividades envolvidas na prestação do PSS.

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

Escolhida a opção de restrição alimentar ou a opção “Não possuo restrição”, o aplicativo irá disponibilizar todos os restaurantes e lanchonetes credenciados ao aplicativo que fornecem alimentos para a opção selecionada. Cabe ao usuário escolher o estabelecimento que melhor se adequa às suas exigências e demandas.

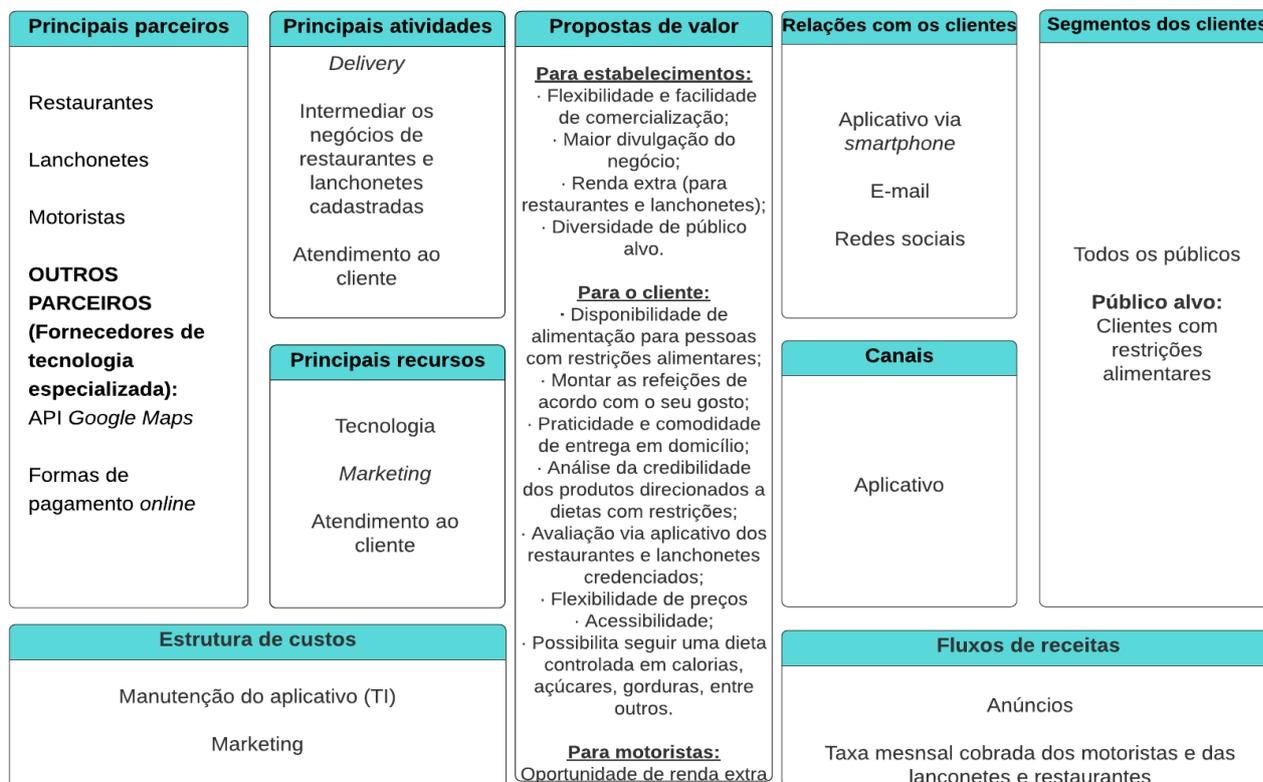
Após selecionado, todos os alimentos do estabelecimento serão disponibilizados ao usuário de modo isolado. Por exemplo, ao selecionar um restaurante, todos os alimentos por ele disponibilizados estarão expostos separadamente, juntamente com seu preço e com a quantidade referente a uma porção deste alimento (em gramas).

Assim, será possível que o usuário do aplicativo selecione os alimentos que irá consumir e quantas porções deseje, permitindo ao cliente montar sua própria refeição conforme suas preferências, restrições ou limitações.

Desta forma, o aplicativo irá calcular o valor total da alimentação conforme as escolhas do cliente e, associará com o serviço de entrega via motoristas credenciados ao aplicativo. Ao final, o *app* somará os custos da alimentação com o custo do transporte.

Definidas as atividades envolvidas na prestação do PSS, estes foram transformados em requisitos para o desenvolvimento da proposta de negócio. A fim de ilustrar e definir os principais parceiros, recursos e atividades envolvidas na prestação do PSS, utilizou-se a ferramenta de gerenciamento estratégico *Business Model CANVAS*, conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5 – *Business Model CANVAS* do aplicativo FoodSpot



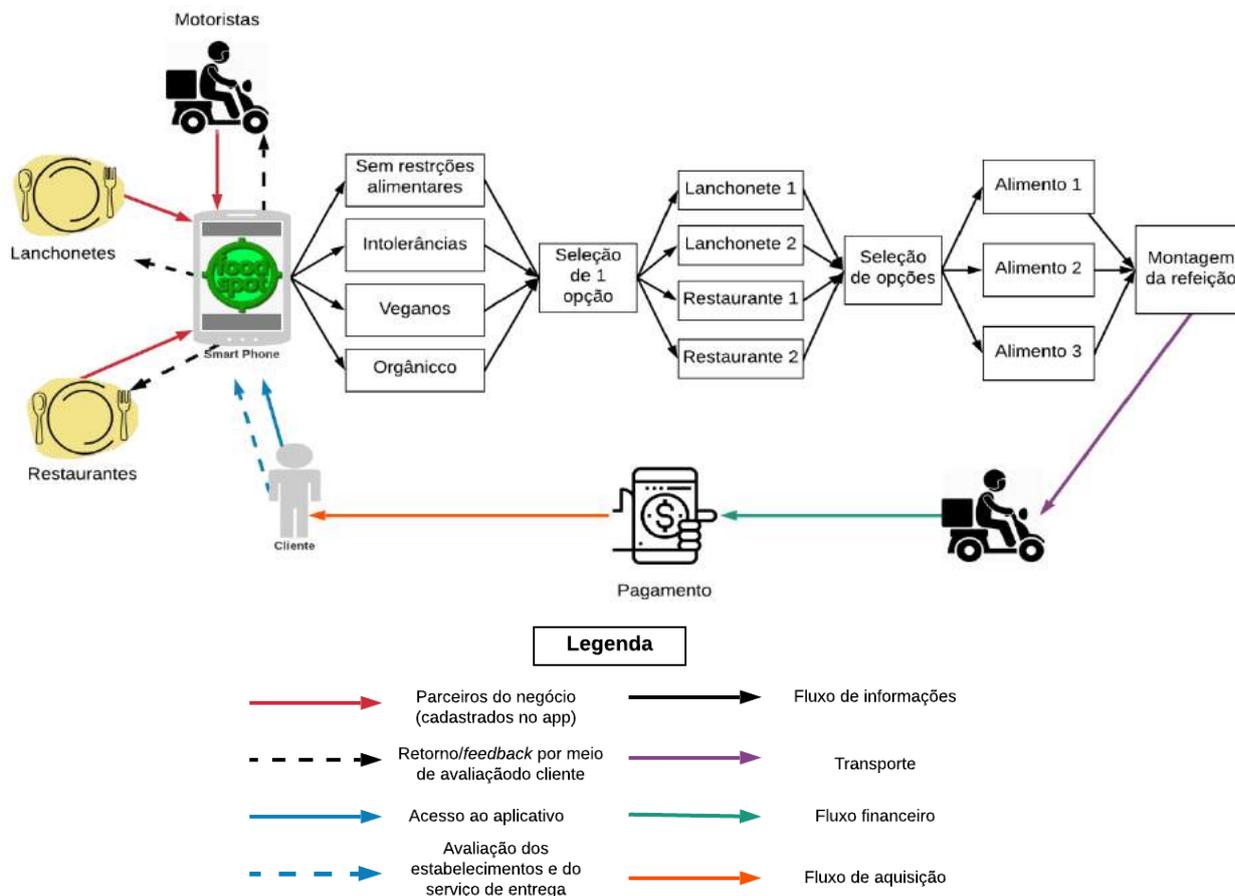
Fonte: Autoria própria

4.2. Desenvolvimento do PSS

Com a fase de definição de requisitos do PSS obteve-se informações para o seu desenvolvimento. Nesta etapa, é realizado o planejamento da distribuição e prestação de produtos e serviços e como será realizado os pedidos, o pagamento e a instalação. Define-se também quais serão os técnicos e parceiros envolvidos na proposta de negócio e a infraestrutura adequada para a prestação do PSS.

Para facilitar a identificação dos produtos, serviços, da rede de atores e da infraestrutura envolvida no PSS, analisando suas interações, elaborou-se o mapa dos processos do aplicativo FoodSpot, conforme apresenta a Figura 6.

Figura 6 – Mapa dos processos do *app*



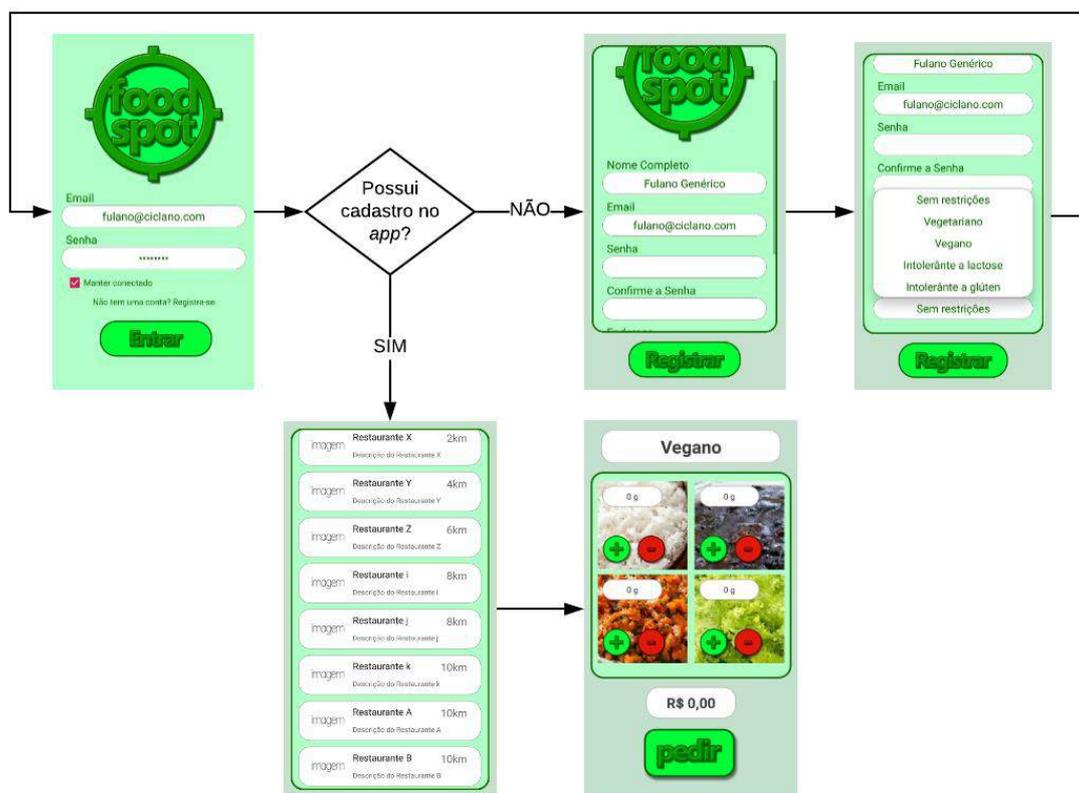
Fonte: Autoria própria

Foram representadas apenas quatro opções de restrições alimentares e de estabelecimentos, e três opções de alimentos. Entretanto, o aplicativo fornecerá diversas opções, sendo que foi representado desta forma para não sobrecarregar de informações, o que dificultaria o entendimento.

Obtidos os detalhes informacionais e conceituais do projeto, realizou-se a prototipagem do aplicativo de *delivery* FoodSpot, através do programa *Android Studio*, o qual permitiu a realização de testes de funcionamento e da identificação de falhas e possibilidades de melhorias no *app* antes da fase de implantação, garantindo maior assertividade.

A Figura 7 apresenta o resultado da etapa de prototipagem, onde ocorreu a digitalização da proposta de negócio, pronta para ser implantada.

Figura 7 – Utilização do aplicativo FoodSpot



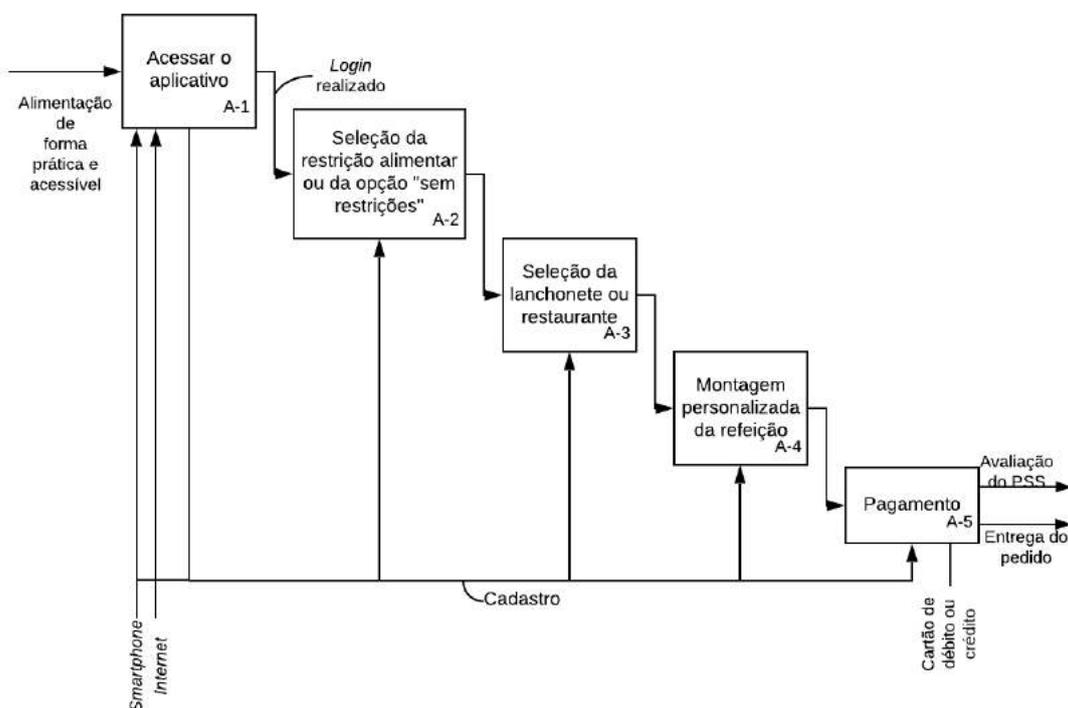
Fonte: Autoria própria

4.3 Implantação do PSS

Com as informações obtidas na etapa de desenvolvimento, ocorre a implantação do aplicativo FoodSpot. Por meio da prototipagem, foi possível definir como irá ocorrer a interação entre o cliente e o *app* FoodSpot.

Através da ferramenta *IDEFO* (Figura 8) foi possível representar as características de como o PSS deve ser utilizado pelo consumidor.

Figura 8 – IDEF0: Atividades do cliente



Fonte: Autoria própria

Quando o cliente acessa o *app* FoodSpot, as opções “*login*” e “*registrar*” são exibidas no *smartphone*. Primeiramente, o usuário deve registrar-se no aplicativo, fornecendo informações como nome, *e-mail*, definição de uma senha de acesso, CEP, endereço; além de selecionar sua restrição alimentar ou a opção “sem restrições”. Deste modo, o cliente poderá realizar seu *login* no *app*, inserindo seu *e-mail* e sua senha cadastrada.

Desta forma, todos os restaurantes e lanchonetes que oferecem alimentos conforme a restrição selecionada, serão apresentados para que o usuário, possibilitando a escolha conforme sua preferência e com a classificação fornecida pelo aplicativo. O API do *Google Maps* possibilitou a exibição da localização dos estabelecimentos próximos ao usuário.

Selecionado o estabelecimento, o cliente realizará a montagem personalizada da refeição, conforme restrições, limitações ou preferências alimentares. Na sequência, ocorre o pagamento e a entrega do pedido ao cliente, o qual realiza uma avaliação dos produtos e serviços que lhe foram prestados.

4.4 Monitoramento do PSS

Com as informações obtidas na fase de implantação, torna-se necessário realizar o

monitoramento do PSS para garantir a identificação de melhorias e o aperfeiçoamento constante do aplicativo.

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

4.5 Destinação pós-uso do PSS

Tendo em vista os danos ambientais provenientes do alto consumo de materiais como alumínio, plástico e poliestireno (isopor), elaborou-se a estratégia de destinação pós-uso para as embalagens de alimentos, as quais serão produzidas de materiais biodegradáveis.

Os materiais orgânicos e biodegradáveis, além de atenderem a demandas ambientais, agregam valor a proposta de negócio, pois os clientes estão valorizando o cumprimento de princípios sustentáveis ao adquirirem produtos e/ou serviços.

5. Conclusões e discussões

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um Sistema Produto-Serviço utilizando as etapas do seu ciclo de vida, as quais garantiram a estruturação dos processos e consequente, agregação de valor na proposta de negócio.

A literatura comenta sobre as dificuldades enfrentadas pela população em relação a alimentação de forma prática e acessível. Baseado nesta problemática, esta pesquisa apresentou o desenvolvimento do aplicativo FoodSpot, que visa suprir estas necessidades, e ainda fornece uma opção que possibilita a montagem personalizada de refeições, abrangendo todos os públicos, com atenção especial à população que apresenta restrições alimentares.

A implantação do PSS corresponde a uma forma de garantir diferenciação no mercado respeitando à princípios socioambientais. Somado à utilização de tecnologias, neste caso por meio da prototipagem do aplicativo FoodSpot, propõe-se ao cliente uma forma inovadora de satisfazer suas necessidades.

Como sugestão para estudos futuros, tem-se a identificação e a discussão por meio de *brainstorming* de outros problemas enfrentados pela população, visando satisfazer suas necessidades propondo soluções por meio de PSSs.

REFERÊNCIAS

- 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, p.1-13, 2020.
- BARBOSA, I. J. T.; LIMA, R. K. A.; MELO, D. A.; AQUINO JÚNIOR, J. T.; PEREIRA, T. M. C. V. Desenvolvimento e verificação da aceitação de um aplicativo móvel destinado à elaboração orçamentária de alvenaria e revestimento. In: XXXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Santos, São Paulo, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2019.
- BEUREN, F. H.; SOUSA-ZOMER, T. T.; CAUCHICK-MIGUEL, P. A. Proposal of a framework for product-service systems characterization. **Production**. v. 27, n.1, p. 1-12, 2017.
- BEUREN, F. H. Desenvolvimento de um modelo conceitual para a caracterização de sistemas produto-serviço com base no seu ciclo de vida. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- BEUREN, F. H. Principais fatores críticos de sucesso para sistemas produto-serviço. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- BONNARDEL, N.; DIDIER, J. Brainstorming variants to favor creative design. **Applied Ergonomics**. v. 83, 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Guia para a elaboração de refeições saudáveis em eventos. Ministério da Saúde, Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Brasília – DF, 2016.
- BREDICAN, J.; VIGAR-ELLIS, D. Smartphone Applications - Idea sourcing and app development: Implications for firms. **South African Journal Economic and Management Sciences**. v. 17, n. 3, p. 232-248, 2014.
- DAGBAGLI, C.; ARRUDA, A.; ARAÚJO, K. Research Focused on the User: Proposal for a New Sustainable Food Service System. **Procedia Manufacturing**. v. 3, p. 5963-5970, 2015.
- EMEC, S.; BILGE, P.; SELIGER, G. Design of production systems with hybrid energy and water generation for sustainable value creation. **Clean Technologies Environmental Policy**. v. 17, p. 1807-1829, 2015.
- FELISBERTO, J. F. B.; CABRAL, L. H. R. Análise da aplicabilidade do QFD nos processos de uma empresa do segmento de Food Truck. In: XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Santos, São Paulo, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2019.
- GARG, R.; TELANG, R. Inferring app demand from publicly available data. Available from: *MIS Quarterly*. v. 37, n. 4, p. 1253-1264, 2013.
- HUMBECK, P.; VOCK, E.; BAUERNHANSL., T. Towards the Management of the Development of Product-Service Systems in Business Ecosystems - State-of-the-Art. 2019, In: IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), Macao, p. 566-570, 2019.
- 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.
- LEE S.; GEUM, Y.; LEE, H.; PARK, Y. Dynamic and multidimensional measurement of product-service system (PSS) sustainability: a triple bottom line (TBL)-based system dynamics approach. **Journal of Cleaner Production**. v. 32, p. 173-182, 2012.
- LINDSTRÖMA, J. When moving from products and services towards Functional Products: Which

sustainability-oriented customer values are of interest? v. 48, p. 16-21, 2016.

LIU, X. L.; WANG, W. M.; GUO, H.; BARENJI, A. V.; LI, Z.; HUANG, G. Q. Industrial blockchain based framework for product lifecycle management in industry 4.0. **Robotics and Computer Integrated Manufacturing**. v. 63, 2020.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the ‘environmentally friendly innovation’ Italian prize. **Journal of Cleaner Production**. v. 11, p. 851-857, 2003.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: Os requisitos ambientais dos produtos industriais. 1ª edição 4ª Reimpressão. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

MELLO, L. T. C. A servitização sob a perspectiva das capacidades dinâmicas. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

MEZZARI, L. T, LEAL, E. H. V. Internet das Coisas: Arduino, Firebase e Android. **Revista Eletrônica em Gestão e Tecnologia**. v. 5, n. 1, 2019.

NEVES, T. L.; ALVARENGA, C. B. C. S.; ENGLER, R. C.; AGUILAR, M. T. P.; SALES, R. B. C. Sistema alimentar: um estudo comparativo de Sistemas Produto-Serviço para produção, distribuição e comercialização de alimentos. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**. v. 11, 2019.

PADILHA, A. R.; FUKUDA, D. O.; TOUTE, J. de A.; SILVA, M. V. B. P. da; ALVARENGA, C. A. N. Análise comparativa serviço tradicional vs. Inovador no setor de alimentação. In: XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Santos, São Paulo, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2019.

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

SENSOR TOWER. Q4 and Full Year 2018 Store Intelligence Data Digest. 2019.

SHARMA, M; MORWAL, S. Location Tracking using Google Geolocation API. **IJSTE - International Journal of Science Technology & Engineering**. v. 1, 2015.

SILVA, M. M.; SANTOS, M. T. P. Os Paradigmas de Desenvolvimento de Aplicativos para Aparelhos Celulares. **T.I.S- Tecnologia, Infraestrutura, Software**. v.3, n.2, p. 162-170, 2014.

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